1994 bis 2024

Festschrift zum 30-jährigen Bestehen der Gesellschaft für Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie

Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie
Band XIII

Herausgegeben von
Simon Trixl und Carola Berszin

Beiträge zur Archäozoologie
und Prähistorischen Anthropologie

der
Gesellschaft für Archäozoologie
und Prähistorische Anthropologie e. V.

Band XIII

Simon Trixl und Carola Berszin (Hrsg.)
unter Mitwirkung von Hannah Grabmayer,
Günther Karl Kunst, Ulrich Schmölcke und Elisabeth Stephan

1994 BIS 2024. FESTSCHRIFT ZUM 30-JÄHRIGEN BESTEHEN DER GESELLSCHAFT FÜR ARCHÄOZOOLOGIE UND PRÄHISTORISCHE ANTHROPOLOGIE

EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN

TÜBINGEN
LIBRARY PUBLISHING

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie, detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.de abrufbar.

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz. Um eine Kopie dieser Lizenz einzusehen, konsultieren Sie
http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/ oder wenden Sie sich brieflich an Creative Commons, Postfach 1866, Mountain View, California, 94042, USA.

Die Online-Version dieser Publikation ist auf dem Repositorium der Universität Tübingen frei verfügbar (Open Access).
http://hdl.handle.net/10900/167699
http://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:21-dspace-1676995
http://dx.doi.org/10.15496/publikation-109026

Tübingen Library Publishing 2025
Universitätsbibliothek Tübingen
Wilhelmstraße 32
72074 Tübingen
druckdienste@ub.uni-tuebingen.de
https://tlp.uni-tuebingen.de

ISBN (Hardcover): 978-3-98944-015-9
ISBN (PDF): 978-3-98944-016-6

Umschlaggestaltung: Sandra Binder, Universität Tübingen
Coverabbildung: Gesellschaft für Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie e. V.
Druck und Vertrieb: BoD · Books on Demand GmbH, Überseering 33, 22297 Hamburg
Printed in Germany

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der 13. Tagung der Gesellschaft für Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie 2022 in Weimar (Foto: Hauke Arnold, TLDA)

Tabula Gratulatoria

Henriette Baron (Mainz)
Margarethe Becker (Mechernich-Kommern)
Norbert Benecke (Berlin)
Margit Berner (Wien)
Carola Berszin (Konstanz)
Herbert Böhm (Wien)
Angelika Burkhardt (Braunschweig)
Hans-Jürgen Döhle (Halle)
Jörg Ewersen (Schleswig)
Stefan Flohr (Hildesheim)
Gerhard Forstenpointner (Wien)
Michael Francken (Konstanz)
Katharina Fuchs (Kiel)
Erika Gál (Budapest)
Silke Grefen-Peters (Braunschweig)
Birgit Grosskopf (Göttingen)
Erwin Hahn (Diez)
Stefan Hartmann (Schleswig)
Janette Horvath (Konstanz)
Isabelle Jasch-Boley (Tübingen)
Hans Christian Küchelmann (Bremen)
Daniel Makowiecki (Toruń)
Jan Nováček (Weimar)
Valerie Palmowski (Bonn)
Doris Pany-Kucera (Wien)
Kerstin Pasda (Erlangen/Kassel)
Erich Pucher (Wien)
Konstantina Saliari (Wien)
Kristina Scheelen (Weimar)
Ulrich Schmölcke (Schleswig)
Elisabeth Stephan (Tübingen)
Wolf-Rüdiger Teegen (München)
Barbara Teßmann (Berlin)
Simon Trixl (Konstanz)

Inhalt

SIMON TRIXL UND CAROLA BERSZIN
Vorwort 13

NORBERT BENECKE, JOACHIM WAHL, MIT EINEM VORWORT VON SIMON TRIXL
Zum 30-jährigen Bestehen der GAPA –
Gesellschaft für Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie e. V. 15

JÖRG ORSCHIEDT, WOLFGANG HAAK, HOLGER DIETL,
ANDREAS SIEGL, HARALD MELLER
Neue Erkenntnisse zum Grab der „Schamanin“ von Bad Dürrenberg 27

MICHAEL FRANCKEN, SIMON TRIXL
Mensch, Tier und Ritual im 4. Jahrtausend v. Chr.:
Jungneolithische Siedlungsbestattungen
aus Endingen am Kaiserstuhl (Baden-Württemberg) 39

STEFAN HARTMANN
The complex phenomenon of the Middle to Final Neolithic
„cattle burials“ of Central Europe 53

ULRICH DIRKS, SUSANNE HANIK
Zwei Opfergruben mit Tierdeponierungen
vom Fundplatz Felchow 26 (Lkr. Uckermark) in Brandenburg 87

KERSTIN PASDA, KERSTIN KOWARIK, ROBERT SCHUMANN
Out of the Dark – Elchfunde mit menschlichen Manipulationsspuren
belegen bronzezeitliche Aktivitäten in den Hochlagen des Dachsteinmassivs..... 113

NISA IDUNA KIRCHENGAST, GÜNTHER KARL KUNST, JOHANNES KLIETMANN
Schaftsplitter von Rinderlangknochen und andere *signature fragments*
in der Römischen Archäozoologie 141

SYLVIA KIRCHENGAST, DOMINIK HAGMANN, BARBARA ANKERL,
MICHAELA GREISINGER, RENATE MIGLBAUER
Sex und Gender in der Bioarchäologie – Überlegungen zum Frauendefizit
im römerzeitlichen Gräberfeld Ovilava, Oberösterreich..... 159

JANA VALESCA MEYER, JAN NOVÁČEK, CHRISTIAN TANNHÄUSER
Porous Skeletal Lesions in Paleopathology: An Overview and Example
from the Early Medieval Non-Adult Sample from Großvargula, Germany 181

YANNICK AHLBRECHT, BETTINA JUNGKLAUS, BIRGIT GROSSKOPF
Ein mittelalterliches Kindermassengrab aus Creußen (Kr. Bayreuth): anthropologische und paläopathologische Aspekte 201

MELINA FROTSCHER
Die mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Säuglings- und Kinderbestattungen des St.-Georgen-Hospitals in Templin, Brandenburg. 221

ISABELLE JASCH-BOLEY, JULIA HAHN, JAN PHILIPP HERING, REINHARD RADEMACHER
„Ein Mann für alle Komplikationen" – Die anthropologische Analyse der Bestattung aus Grab 5 im Hochchor der Cäcilienkirche in Uhingen (Landkreis Göppingen) 239

BETTINA JUNGKLAUS
Biologisches versus chronologisches Alter – Biografische Betrachtungen an identifizierten Skeletten aus der Frühen Neuzeit 261

BARBARA TEßMANN, MARIUS KOWALAK
Schädel ohne Gesichter aus Nyanza – Zeichen ritueller Gewalt oder Raub der Identitäten? 279

KRISTINA SCHEELEN-NOVÁČEK, RONALD BELLSTEDT
Krankheit und Gewalt in der Kolonie Niederländisch-Indien. Interdisziplinäre Provenienzforschung zur „Sammlung indonesischer Schädel" der Friedenstein Stiftung Gotha 297

HANNAH RACHEL, BIRGIT GROSSKOPF
Analyse und Vergleich von Zahnpathologien an skelettalen Überresten napoleonischer Soldaten 323

HANNAH GRABMAYER, MICHAELA BINDER, SŁAWOMIR KONIK
Gewaltmärsche, Krankheit, Schmerzen und Tod: Ein paläopathologischer Vergleich der Soldaten der Österreichischen Hauptarmee und der Französischen Grande Armée aus der Schlacht bei Wagram 1809 341

JANETTE HORVATH, MIT EINEM BEITRAG VON SIGRID CZEIKA
Mühsal und Tod: Die Pferde aus der Schlacht bei Wagram um 1809 363

JAN NOVÁČEK, JANA VALESCA MEYER, CHRISTIAN TANNHÄUSER
Skelette von Kriegsgefangenen des Ersten Weltkriegs aus Erfurt 387

STEFAN FLOHR
„*Die Patho mache ich eben noch mit…*" – Paläopathologie ist mehr als Karies, Arthrose und Frakturen 407

ALINA EUSKIRCHEN, JANINE MAZANEC, THILO DÖRK, SUSANNE HUMMEL
SNP-basierte Genotypisierung (prä)historischer Proben
mithilfe des Dynamic Array IFC von Fluidigm
zur Bestimmung von Augen-, Haar- und Hautfarbe 421

Vorwort

Das Erscheinen der 13. *Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie* gibt aus zwei Gründen Anlass zu großer Freude: Einmal veröffentlichen wir mit diesem Band die Ergebnisse der im September 2022 in Weimar abgehaltenen GAPA-Tagung. Diesem Treffen waren mehr als zwei Jahre Corona-Pandemie vorausgegangen, im Rahmen derer der Termin für die ursprünglich 2020 angesetzte Konferenz wiederholt verschoben werden musste. Wie für viele Vereine, bedeutete dies auch für die GAPA eine schwierige Zeit. Der vorliegende Band zeigt mit seiner Fülle an Beiträgen und Autorinnen und Autoren jedoch, dass unsere Gesellschaft dank des Engagements ihrer Mitglieder die vierjährige Sitzungspause gut verwunden hat.

Zum zweiten dürfen wir mit den 13. *Beiträgen zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie* einen runden Geburtstag begehen: Zum dreißigsten Mal jährt sich 2024 das Treffen von 39 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in den Räumlichkeiten der Universität Konstanz, bei dem die GAPA aus der Taufe gehoben wurde. Seitdem ist die Gesellschaft auf fast 90 Mitglieder aus verschiedenen Ländern gewachsen, hielt dreizehn große Tagungen ab und brachte ebenso viele Konferenz-Bände mit substanziellen Studien zu einem breitgefächerten Spektrum osteoarchäologischer Themen heraus. Mit diesen regen Aktivitäten half die GAPA nicht nur, in den 1990er Jahren Netzwerke zwischen Forschenden zuvor aufgrund des kalten Krieges separierter Machtblöcke aufzubauen. Vielmehr stellt sie bis heute eine wichtige Plattform für die Vernetzung von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern unterschiedlichster Regionen Europas dar. Dies gilt insbesondere für den wissenschaftlichen Nachwuchs, der auch durch den im Rahmen der GAPA-Tagungen vergebenen Posterpreis gefördert wird.

Darüber hinaus schlägt die GAPA eine Brücke zwischen den beiden osteoarchäologischen Disziplinen Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie, zwischen Mensch und Tier, was sich auch in einem entsprechend breiten Spektrum an Forschungsschwerpunkten niederschlägt. Der vorliegende Band illustriert dies vortrefflich; sei es mesolithischer Bestattungsritus in Mitteldeutschland, jungneolithische Menschen- und Tierdeponierungen aus dem Oberrheingebiet oder die Reste von Soldaten und Pferden napoleonischer Schlachtfelder, um nur wenige Beispiel der 21 hier vorgelegten Artikel zu nennen: die chronologische, regionale und methodische Bandbreite der GAPA ist überaus vielfältig. Neben dieser inhaltlichen Diversität ist jedoch auch die freundschaftliche Atmosphäre der Tagungen hochgeschätzt, die für viele Mitglieder neben dem Austausch von Ergebnissen auch ein „wissenschaftliches Familientreffen“ bedeuten.

Wir möchten den 13. *Band der Forschungen zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie* also nutzen, die 30 ereignis- und erfolgreichen GAPA-Jahre zu feiern und auch zurückzublicken. Letzteres übernehmen mit Joachim Wahl und Norbert Benecke dankenswerterweise zwei Gründungsmitglieder, die die Geschichte unserer Gesellschaft in einem würdigenden Beitrag beleuchten.

Wir wünschen der GAPA ein breites Interesse an diesem Jubiläumsband zum 30. Geburtstag und viel Erfolg bei ihren weiteren Vorhaben!

Konstanz, im Juli 2023 — Simon Trixl und Carola Berszin

Zum 30-jährigen Bestehen der GAPA – Gesellschaft für Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie e.V.

Norbert Benecke, Joachim Wahl, mit einem Vorwort von Simon Trixl

Zusammenfassung

Die frühen 1990er Jahre gingen nach dem Mauerfall 1989 nicht nur auf politisch-gesellschaftlicher Ebene mit einer spürbaren Aufbruchsstimmung einher, sondern ebenso im Bereich von Kunst und Kultur und hier nicht zuletzt auch der Vorgeschichtsforschung. Vor diesem Hintergrund ist – gepaart mit einer wachsenden Bedeutung der Naturwissenschaften zur Klärung archäologischer Fragestellungen und der Emanzipation der im Netzwerk der Archäologie tätigen Osteologen/innen, Botaniker/innen u. a. vom Status der Hilfs- zu Nachbarwissenschaften sowie letztlich einer zukunftsweisenden Personalentscheidung im damaligen Landesdenkmalamt Baden-Württemberg – auch die Gründung der Gesellschaft für Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie e.V. zu sehen. Auf ihr mittlerweile 30-jähriges Bestehen, die Durchführung von 13 Tagungen und ebenso viele, zeitnah dazu publizierte Tagungsbände zurückblickend, hat sie sich aufgrund ihres innovativen Konzepts und eigenständigen Profils im Umfeld fachverwandter Gesellschaften erfolgreich etabliert. Im Kontext vergleichbarer Institutionen stellt die GAPA zwar eine vergleichsweise junge Gründung dar, aber sie ist die erste und bislang einzige Vereinigung im deutschsprachigen Raum, in der sich Tierknochenspezialisten/innen und Human-Osteologen/innen unter einem gemeinsamen Dach sowie mit gleicher Motivation und Zielsetzung zusammengefunden haben. Darüber hinaus spiegelt die Gesellschaft die gesamte methodische Bandbreite der Osteoarchäologie wider, indem sie sowohl personell als auch inhaltlich anatomisch-morphologische Forschungsansätze mit Laborverfahren wie der aDNA- und Isotopenanalytik verbindet, womit die GAPA für eine integrative Archäobiologie steht.

Abstract

Following the fall of the Berlin Wall (1989), the political and social mood had significantly changed. From the early 1990s onwards, the domains of arts and culture too started witnessing noticeable changes; the field of prehistoric archaeology was no exception. The key developments in this field included the following: the growing importance of sciences in archaeological research; increasing scientific emancipation of osteology, palaeobotany and other related fields, which evolved from auxiliary to neighbouring disciplines within archaeological research networks; and finally a progressive personnel decision at the State Office for Cultural Heritage Management Baden-Württemberg. These developments comprised the background of the founding of *the Gesellschaft für Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie* e.V. (GAPA, i.e. the Association for Archaeozoology and Prehistoric Anthropology). Looking back on the 30 years of its history, organising 13 conferences and publishing as many proceedings, it is clear that GAPA has successfully established itself within the environment of related societies because of its innovative concept and unique profile. Even if GAPA is a rather young society, in the context of comparable institutions, it is the first and only entity in the German-speaking world wherein animal bone specialists and human osteologists work under one institutional roof and follow the same motivations and objectives. Further, the society's work straddles the entire methodological spectrum of osteoarchaeology by combining invasive methods such as aDNA and isotope analysis with "classical" approaches of (comparative) osteology; as such GAPA champions integrative bioarchaeology.

Vorwort

Am Freitag, 30.09.1994 startete in Cape Canaveral die US-Raumfähre Endeavour zu einem 10-tägigen Flug ins All, um mittels des Fernerkundungsradarsystems X-SAR neue Erkenntnisse zu Klima und ökologischem Wandel auf der Erde zu gewinnen; in der deutschen Botschaft zu Prag wurden die Feierlichkeiten zum fünfjährigen Jubiläum der Ausreiseerlaubnis von DDR-Bürger/innen in die Bundesrepublik begangen; und in den Räumlichkeiten der Universität Konstanz kamen um 14:00 39 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zur Gründung der „Gesellschaft für Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie e.V." (GAPA) zusammen. Auch wenn dieses Treffen nicht annähernd eine den beiden vorgenannten Ereignissen vergleichbare Wahrnehmung in der Öffentlichkeit erfahren haben mag, so wirkt es in der osteoarchäologischen Wissenschaftsgemeinde bis heute nach: Seit nunmehr drei Jahrzehnten stellt die GAPA eine maßgebliche Fachgesellschaft dar, die insbesondere mit ihren im Zweijahresturnus stattfindenden Tagungen und den daraus resultierenden Konferenzbänden *Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie* entscheidend zum Austausch von Forschenden der Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie beiträgt.

Nun, anlässlich ihres dreißigjährigen Geburtstages, wollen wir auf die Geschichte der GAPA zurückblicken. Diese schöne Aufgabe übernehmen dankenswerterweise zwei Kollegen, die die Gesellschaft als Gründungs- und langjährige Vorstandsmitglieder von Beginn an mitgeprägt haben: Prof. Dr. Norbert BENECKE (bis 2020 Leiter des Referats Naturwissenschaften am Deutschen Archäologischen Institut) war seit 1994 Schatzmeister der GAPA, bevor er 2001 zu deren 1. Vorsitzenden gewählt und 2014 zu ihrem Ehrenmitglied ernannt wurde. Im Rahmen dieser Tätigkeit war er zwischen 2001 und 2010 Mit- bzw. Hauptherausgeber von acht Tagungsbänden sowie Co- bzw. Erstautor von mehr als einem Dutzend Fachartikeln in allen bislang erschienenen Ausgaben. Prof. Dr. Joachim WAHL (von 1983 bis 2020 Referent für Anthropologie beim Landesdenkmalamt Baden-Württemberg, später Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart) war gemeinsam mit Prof. Dr. Mostefa KOKABI (*1945, †2015) Initiator der GAPA-Gründung und gehörte deren Vorstand 16 Jahre lang als Beisitzer an. Er war maßgebend zuständig für die redaktionelle Arbeit der *Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie* Bd. I bis V. In der Reihe publizierte er zudem ebenfalls mehr als ein Dutzend Fachbeiträge zur verschiedensten osteoarchäologischen Themen. 2018 organisierte er zusammen mit Dr. Elisabeth STEPHAN und Dr. Peggy MORGENSTERN die GAPA-Tagung in Konstanz.

Die Ausgangssituation

Die Geschichte der Gesellschaft für Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie e.V. (GAPA) ist eine Erfolgsgeschichte – wobei die wesentlichen Weichenstellungen, die letztlich zu ihrer Gründung führten, schon rund zehn Jahre vor der 1994 stattgefundenen Gründungsversammlung und Eintragung ins Vereinsregister der Stadt Konstanz erfolgten: Zu einer Zeit, als die mit archäologischen Funden und Fragestellungen befassten Naturwissenschaftler/innen den Status sog. „Hilfswissenschaftler" ablegten und sich mit eigenständigen Methoden und kreativer Herangehensweise (auch im Ansehen der prähistorischen Archäologie selbst) schrittweise als auf Dauer unverzichtbare Partner/innen der Archäologie behaupteten. Neben der Osteologie sind in diesem Zusammenhang auch die Botanik, Dendrochronologie, Geologie sowie Boden- und Materialkunde zu nennen.

In den frühen 1980er Jahren traf der Präsident des Landesdenkmalamts Baden-Württemberg (LDA; Im Zuge der Verwaltungsreform im Jahr 2004 umbenannt in Landesamt für Denkmalpflege [LAD] im Regierungspräsidium Stuttgart), Prof. Dieter PLANCK, die zukunftsweisende Personalentscheidung, in seinem Amt jeweils einen Vertreter der Archäozoologie und der Anthropologie zu

installieren. Die südwestdeutsche Denkmalpflege hatte aufgrund ihrer vielfältigen Ausgrabungstätigkeit einen großen Bedarf an osteologischen Expertisen und war somit eine Vorreiterin fachübergreifender Untersuchungen zu archäologischem Fundmaterial, insbesondere aus Siedlungsbefunden und Gräberfeldern, die nun in Eigenregie durchgeführt werden konnten. Mit der Bearbeitung der osteologischen Befunde sowie der Betreuung des zunehmend anwachsenden Skelett-Fundbestands aus Grabungen des LDA wurden Anfang 1981 Mostefa KOKABI als Referent für Archäozoologie sowie Ende 1983 Joachim WAHL als Referent für Anthropologie betraut.

Die dauerhafte An- und Einbindung der osteologisch arbeitenden Disziplinen war über zwei Jahrzehnte hinweg ein „Alleinstellungsmerkmal" der Denkmalpflege in Baden-Württemberg. Andere Bundesländer sahen sich aus finanziellen und/oder fachpolitischen Gründen über viele Jahre nicht in der Lage nachzuziehen, da vakante oder gar neu geschaffene Stellen extrem selten waren und zumeist bevorzugt an ausgewiesene Vorgeschichtler/innen, Provinzialrömische Archäologen/innen, Mittelalterspezialisten/innen o. ä. vergeben wurden. So blieb für die Mehrzahl der Denkmalämter über einen längeren Zeitraum die Abhängigkeit von den Universitäten bestehen, wenn es um den naturwissenschaftlichen Support ging – während das damals als „personell und finanziell bestens aufgestellt" geltende Baden-Württemberg sich dahingehend nun eine gewisse Autarkie leisten konnte.

Dieter PLANCK hatte die Zeichen der Zeit erkannt: Ende der 1970er Jahre existierten alleine in Westdeutschland rund ein Dutzend Universitätsstandorte, die ein Studium der physischen Anthropologie als Teilgebiet der Biologie im Angebot hatten. Doch deren Lobby im Wissenschaftsbetrieb war klein, die Konkurrenz untereinander hingegen groß und in der Folgezeit wurden mehr und mehr Institute geschlossen oder mit der Zoologie oder Medizin fusioniert (so z. B. in Frankfurt/Main, Braunschweig, Gießen und Freiburg i. Br.). Zudem standen die seinerzeitigen Fachvertreter/innen an den Universitäten – nicht ganz zu Unrecht – in dem Ruf, bevorzugt an „attraktiven" internationalen Auswertungsprojekten mitzuwirken, als sich mit (vermeintlich!) weniger spektakulären Fundkomplexen aus der heimischen Provinz zu beschäftigen. Heute existieren lediglich noch eine Handvoll Universitätsinstitute, die die traditionelle Untersuchung menschlicher Skelettreste (von manchen Zeitgenossen auch als „Opas Anthropologie" bezeichnet) im Portfolio haben, so z. B. in Göttingen, Tübingen, Freiburg i. Br. und München.

Freiberuflich tätige Anthropologen/innen, die zur Bearbeitung von Skelettserien alternativ hätten eingespannt und beauftragt werden können, gab es damals noch nicht – ebenso wenig wie Grabungsfirmen. Die Denkmalämter taten sich schwer damit. Diese „Freelancer" auf dem Gebiet der Human-Osteologie konnten sich erst etablieren, nachdem die Gesellschaft für Anthropologie e.V. (GfA) ein speziell zu diesem Zweck entwickeltes Zertifizierungsverfahren zur Qualitätssicherung der üblicherweise im Rahmen von Werkverträgen angebotenen Dienstleistungen eingeführt hatte. Sie sind heute in der 2011 aus der Taufe gehobenen AG Freiberuflicher Osteo-Anthropologen (AFOA) organisiert. Die GfA ihrerseits geht auf die im Jahr 1992 in Gosen bei Berlin beschlossene Fusion der ehemaligen Gesellschaft für Anthropologie und Humangenetik e.V. (GAH), die als Dachorganisation in den „alten" Bundesländern fungierte, mit der bis dahin in den „neuen" Bundesländern aktiven Deutschen Anthropologischen Gesellschaft e.V. (DAG) zurück und ist somit ein Folgeprodukt der Wiedervereinigung (GREIL & GRUPE 2013). Die Ursprünge beider Organisationen lassen sich auf die 1869/70 von Rudolf VIRCHOW u. a. gegründete, 1935 aufgelöste und Anfang 1950 wieder neu gegründete Deutsche Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte zurückführen, als deren direkte Nachfolgeorganisation die heutige Berliner Gesellschaft für Archäologie, Ethnologie und Urgeschichte e.V. (BGAEU) anzusehen ist. Der berühmte Arzt, Pathologe, Anthropologe, Prähistoriker und Politiker hatte bereits im Jahr 1849 die Physikalisch-Medizinische Gesellschaft ins Leben gerufen.

Auf dem Feld der Archäozoologie hatten sich seit den späten 1940er/frühen 1950er Jahren in der

BRD vor allem zwei Zentren herausgebildet: Im Süden war dies die sogenannte „Münchener Schule“ unter Joachim BOESSNECK und Angela VON DEN DRIESCH, die zumeist bei mehrjährig angelegten Großgrabungen (z. B. im keltischen Oppidum von Manching bei Ingolstadt) und internationalen Ausgrabungsprojekten (z. B. am Beşik Tepe in Syrien) involviert waren. Auch in methodischer Hinsicht wurden hier wichtige Impulse gegeben, wie die Vorlage des Messstrecken-Katalogs Angela VON DEN DRIESCHS (VON DEN DRIESCH 1976), ein bis heute maßgebliches Werk der Osteometrie. In Norddeutschland etablierte sich zugleich die „Kieler Schule“. Letztere ging auf Wolf HERRE zurück, der bereits in den frühen Nachkriegsjahren u. a. mit Unterstützung von Günther NOBIS das Institut für Haustierkunde an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel aufbaute. Ebenda wurde 1961 auch Hans REICHSTEIN tätig, unter dem 1967 in einer Kooperation von Universität und Landesmuseum die Archäologisch-Zoologische Arbeitsgruppe (AZA) mit ihrem Standort in Schloss Gottorf in Schleswig ins Leben gerufen wurde; beide Institutionen sind ausgestattet mit imposanten Vergleichssammlungen, die im Falle des Münchner Standortes heute als Staatssammlung für Paläoanatomie München (SPM) organisiert ist. Teilweise unter maßgeblicher Mitwirkung von Schüler/innen jener ersten Generation archäozoologisch Forschender der Nachkriegszeit etablierten sich weitere Standorte des Faches, so beispielsweise 1983 unter Cornelia BECKER am Institut für Prähistorische Archäologie der FU Berlin und unter Hans-Peter UERPMANN am Institut für Naturwissenschaftliche Archäologie der Universität Tübingen. Parallel bildete sich in der DDR eine überaus diverse archäozoologische Forschungslandschaft heraus, die von denkmalpflegerischen, musealen sowie universitären Institutionen getragen wurde. Wichtige Institutionen für die Faunenanalytik entwickelten sich dabei u. a. am Museum für Ur- und Frühgeschichte Potsdam (Lothar TEICHERT), Landesmuseum für Vorgeschichte Halle (Hanns-Hermann MÜLLER), dem Museum für Ur- und Frühgeschichte Thüringens (Hans-Joachim BARTHEL) und dem Institut für Haustierkunde der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (Manfred TEICHERT). Eine große Rolle spielten zudem die Forschungsaktivitäten des Zentralinstituts für Alte Geschichte und Archäologie der Akademie der Wissenschaften in Berlin, wo Hanns-Hermann MÜLLER ab 1960 ebenfalls die Archäozoologie institutionalisieren konnte (für eine umfassende Darstellung der Geschichte der Archäozoologie in Deutschland vgl. BECKER & BENECKE 2001).

Ab den 1990er und 2000er Jahren spielte die Tätigkeit von freiberuflich Tätigen auch in der Archäozoologie eine zunehmend wichtige Rolle, woraus u. a. die Gründung des Berufsverbandes AZV resultierte (http://www.archaeozoologenverband.de/).

Mit seiner, im Rückblick geradezu visionär erscheinenden, Personalentscheidung hatte der Chef der Denkmalpflege im Südwesten in den frühen 1980ern somit – auch wenn die Idee dazu als solche noch nicht geboren war – bereits die Keimzelle zur Gründung der GAPA gelegt.

Eine Idee entwickelt sich

In den frühen Jahren ihrer Kooperation widmeten sich die Referenten für Archäozoologie und Anthropologie beim LDA zunächst der amtsinternen Infrastruktur (Aufbau und Einrichtung der notwendigen Vergleichssammlung, Bibliothek, Laborausstattung usw.) sowie ersten gemeinsamen Auswertungsprojekten, wie z. B. der Untersuchung des gemischtbelegten römischen Gräberfeldes von Stettfeld, den Knochenresten aus der *villa rustica* von Bondorf oder der schnurkeramischen Doppelbestattung aus Stetten a. d. Donau (KOKABI et al. 1994a; WAHL & KOKABI 1988; WAHL et al. 1990). Parallel dazu wurden seitens des LDA Baden-Württemberg und in Abstimmung mit dem Verband der Landesarchäologen in der Bundesrepublik Deutschland e.V. sowie der Römisch-Germanischen-Kommission (RGK) in Frankfurt/Main unter ihrer Leitung in zweijährigem Turnus durchgeführte, einwöchige Osteologiekurse für Grabungstechniker-Auszubildende aus dem gesamten Bundesgebiet ins Leben gerufen, die – stets mit

praktischen Übungen angereichert – zuweilen auch direkt an aktuell laufende Ausgrabungen des LDA angebunden waren. Der in diesen Seminaren vermittelte Stoff war von Seiten der RGK relevant für den Abschluss „Geprüfter Grabungstechniker".

Diese bis heute angebotenen und methodisch laufend aktualisierten Kurse, in denen die Grundlagen der Osteologie (Anatomie und Morphologie, Alters- und Geschlechtsbestimmung am Skelett, metrische Verfahren zur Rekonstruktion der Körper- bzw. Widerristhöhe u.a.m.) sowie die Vorgehensweise bei der Ausgrabung von Skeletten (Freilegung und Dokumentation in situ, Bergung [u.U. Blockbergung] und Verpackung) – grundsätzlich mit einem vergleichenden Blick auf Tier- und Menschenknochen – vermittelt wurden, standen alsbald auch als Fortbildungsveranstaltungen zur Teilnahme für bereits aktive Grabungstechniker offen und fanden zunehmend Interesse bei archäologischen Instituten zur Weiterbildung ihrer Fachstudenten/innen z. B. an den Universitäten in Heidelberg, Münster und Bonn.

Angesichts der mannigfachen methodischen Gemeinsamkeiten zwischen der Archäozoologie und physischen Anthropologie entstand und entwickelte sich vor diesem Hintergrund im Rahmen mehrerer, interner Diskussionen in der Osteologie des LDA die Idee, eine Gruppierung ins Leben zu rufen, in der beide Disziplinen miteinander vernetzt wären, gemeinsame Auswertungs- und Forschungsprojekte angegangen werden könnten, der wissenschaftliche Austausch zwischen den Beteiligten gefördert würde und Synergieeffekte bzgl. der jeweiligen Sammlungsbestände genutzt werden könnten.

Ebenso im Fokus stehen sollten die enge Zusammenarbeit mit der Archäologie, die Weiterentwicklung von Methoden, Auswertungsansätzen und Beprobungsstrategien sowie des sachgerecht und situationsbedingt angepassten Umgangs mit Skelettmaterial und nicht zuletzt der Informations- und Schriftentausch. Auf Seiten von M. KOKABI, selbst ein Schüler der „Münchener Schule", kam zudem die Motivation ins Spiel, das „Lagerdenken", das im Westen mit Bezug auf die Standorte München und Kiel entstanden war, aufzubrechen. Ein weiterer, nicht unwesentlicher Aspekt war der nur wenige Jahre zuvor erfolgte Fall der Mauer im November 1989: In der Folge ergaben sich engere Kontakte zu den Kollegen/innen aus der ehemaligen DDR, die sich seit dem 1. Arbeitstreffen der Osteologen in Wolmirstedt 1981 zwar regelmäßig zusammengefunden, aber zumeist nur sporadische Verbindungen in den Westen hatten. Mit einer Zusammenführung der Fachleute hier und da boten sich intensivierte fachliche Austauschmöglichkeiten. Die neu zu gründende Gesellschaft sollte somit vom Konzept her nicht nur überregional, sondern möglichst auch international angelegt sein.

Abb. 1: Die Teilnehmenden am 8. Arbeitstreffen der Osteologen (= Gedenkveranstaltung für Joachim Boessneck) am 11. September 1993 vor dem Archäologischen Landesmuseum Baden-Württemberg in Konstanz.

Ausgehend von dieser Gemengelage ergaben sich erste konkrete Vorgespräche im erweiterten Kollegenkreis im Rahmen der Gedenkveranstaltung für Joachim BOESSNECK, die – von der Osteologie des LDA organisiert – im September 1993 in den Räumen des Archäologischen Landesmuseums Baden-Württemberg (ALM) in Konstanz stattfand (KOKABI & WAHL 1994a, 1994b). Es war dies gleichzeitig das 8. Arbeitstreffen der Osteologen, das zuerst in Wolmirstedt, dann je zweimal in Halle und Berlin sowie in Schwerin und Weimar und zuletzt 1991 noch einmal in Berlin (erstes Treffen nach der Wiedervereinigung und ohne Einschränkungen für westdeutsche Kollegen/innen) durchgeführt worden war. An dieser Zusammenkunft in Konstanz nahmen nun erstmals auch Anthropologen/innen teil, insgesamt 46 Fachleute aus beiden Disziplinen (Abb. 1).

Der Zuspruch im Hinblick auf die geplante Gründung einer gemeinsamen Gesellschaft war durchweg positiv und gab Anlass, nunmehr weitere Schritte in dieser Richtung zu unternehmen, sprich: Eine Satzung zu entwerfen, die einerseits den Ambitionen der Initiatoren entsprach und gleichzeitig auch den formaljuristischen Anforderungen zur Eintragung als gemeinnütziger Verein beim Amtsgericht genügte, sowie nach potenziellen Mitgliedern aus dem Kollegenkreis bzw. Interessenten für die Besetzung des Vorstands und wissenschaftlichen Beirats zu sondieren.

Die Gründungsversammlung der Gesellschaft für Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie e.V. fand schließlich im Folgejahr im Rahmen der 7. Tagung des „*International Council for Archaeozoology*“ (ICAZ, vom 26.09. bis 01.10. mit mehr als 250 Teilnehmenden aus 40 Ländern) am Freitag, den 30. September 1994 im großen Hörsaal der Universität Konstanz statt (Abb. 2). Im Rahmen des ICAZ-Treffens wurden – auf fünf Sektionen verteilt – alles in allem ca. 160 Vorträge gehalten sowie knapp 30 Poster vorgestellt (KOKABI & WAHL 1995, 1997; KOKABI et al. 1994b).

Abb. 2: Das Organisationsteam des Landesdenkmalamtes Baden-Württemberg zusammen mit den Sektionsleitern/innen des 7. ICAZ-Kongresses vor dem Haupteingang der Universität Konstanz.

An der Gründungsversammlung waren 39 Personen aus den Fachbereichen Archäozoologie und Human-Osteologie sowie ferner Tiermedizin, Zoologie, Humanmedizin und Archäologie beteiligt. Die Satzung (abgedruckt in Band I der „Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie“) war nach kurzer Diskussion und mit lediglich geringfügigen Modifikationen angenommen worden.

Zum 1. Vorsitzenden des ersten gewählten Vorstands der GAPA wurde erwartungsgemäß M. KOKABI bestimmt – sein Kollege vom LDA und Mitinitiator der GAPA-Gründung, J. WAHL, zum Beisitzer. Die übrigen Vorstandsposten wurden mit Eberhard MAY aus Braunschweig (2. Vorsitzender), Johanna HAMMERL aus Frankfurt/Main (Schriftführerin) und Norbert BENECKE aus Berlin (Schatzmeister) besetzt. Unter den im ersten Geschäftsjahr registrierten 83 Mitgliedern hatten sich Fachleute aus der Schweiz, Österreich, Polen, Ungarn, Italien, Deutschland, Holland, Belgien, Tschechien und Frankreich zusammengefunden.

Strukturen und Konzepte

Hinsichtlich der mit der Gründung ins Leben gerufenen Vereinsgremien einigte man sich – dem Gründungsgedanken der GAPA entsprechend – auf einige wenige Grundsätze, die in Zukunft vielleicht nicht immer realisierbar sein würden, aber als Idealvorstellungen formuliert wurden:

Beim Wechsel des/der 1. Vorsitzenden sollte auf eine/n Archäozoologen/in möglichst ein/e Anthropologe/in und *vice versa* folgen. Dieser Vorsatz konnte bislang fast durchgehend umgesetzt werden. Seit der Gründung bis heute nahmen den Vorsitz (in dieser Reihenfolge) ein: Mostefa KOKABI, Eberhard MAY, Norbert BENECKE, Stefan FLOHR, Peggy MORGENSTERN und Simon TRIXL. Der/die amtierende 1. Vorsitzende fungiert traditionsgemäß auch als Herausgeber/in der Tagungsbände.

Die Tagungsbände sollten möglichst zeitnah, auf jeden Fall aber noch vor der Nachfolgetagung erscheinen. Da die redaktionelle Vorarbeit an den Tagungsbänden sowohl zeit- als auch arbeitsaufwändig ist, erklären sich die Mitglieder des Vorstands bereit, hierbei gleichermaßen als Reviewer- und Korrekturleser/innen mitzuwirken.

Tagungen, Publikationen und Mitgliederzahlen

Seit ihrer Gründung hat die GAPA bislang 13 Tagungen abgehalten (Tab. 1 und 2), wobei das jeweilige Tagungsmotto durchweg nur als grobe Richtschnur dient/e und somit immer auch freie Themen präsentiert werden konnten. Eine besondere Erwähnung verdient an dieser Stelle die 10. Tagung in Toruń, die damit erstmals im nicht-deutschsprachigen Ausland abgehalten wurde.

Als Publikationsorgan der GAPA wurden die „Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie“ (BAPA) ins Leben gerufen. Der gleichlautend betitelte Tagungsband der 1993 stattgefundenen Gedenkveranstaltung ist quasi als Pilotstudie zu dieser Reihe anzusehen. Die BAPA-Bände enthalten sämtliche auf der jeweiligen Tagung gehaltenen Vorträge sowie die Poster-Präsentationen in Form ausformulierter Beiträge. Drei der bis heute erschienenen Tagungsbände wurden Persönlichkeiten gewidmet, die sich in besonderer Weise um die GAPA verdient gemacht haben: Wolfram BERNHARD (Bd. I), Hans REICHSTEIN (Bd. II) sowie Eberhard MAY (Bd. IV). In Band X findet sich ein Nachruf auf den im Frühjahr 2015 verstorbenen Hauptinitiator der GAPA-Gründung M. KOKABI (WAHL & STEPHAN 2015). Er hatte sich aus gesundheitlichen Gründen leider schon bald nach der 1. Tagung auf der Saalburg aus dem operativen Geschäft zurückziehen müssen. Derselbe Band enthält zudem eine Aufstellung sämtlicher bis dato publizierten Beiträge der Bände I bis IX. Daneben sind bislang zwei weitere Nachrufe veröffentlicht worden: Auf Ilse SCHWIDETZKY in Bd. I sowie auf Olav RÖHRER-ERTL in Bd. XII. Die Inhalte der Tagungen bis 2006 stehen mittlerweile auf der Homepage der GAPA frei zum Download zur Verfügung (http://gapa-kn.de/publikationen.html).

Die Entwicklung der Mitgliederzahlen der GAPA zeigt, dass die Gesellschaft bereits in ihrer Frühphase auf großes Interesse stieß, indem sich ihre Angehörigen bis 1995 annähernd verdoppelten (Abb. 3). Anschließend flachte die Zahl der Neuzugänge etwas ab, bis sie sich um das Jahr 2000 auf ein Niveau von ca. 80 Mitgliedern einpendelte. Seither halten sich Aus- und Eintritte weitgehend die Waage; der augenscheinliche „Einbruch“ der Zahlen Mitte der 2000er ist auf den Ausschluss von Personen zurückzuführen, die entgegen der Satzung über viele Jahre ihre Mitgliedsbeiträge nicht gezahlt hatten. Die Anzahl der in den „Beiträgen zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie“ publizierten Fachartikel entwickelte sich weit weniger konstant. Der Umfang der Bände schwankt dabei zwischen 15 und 32 Arbeiten.

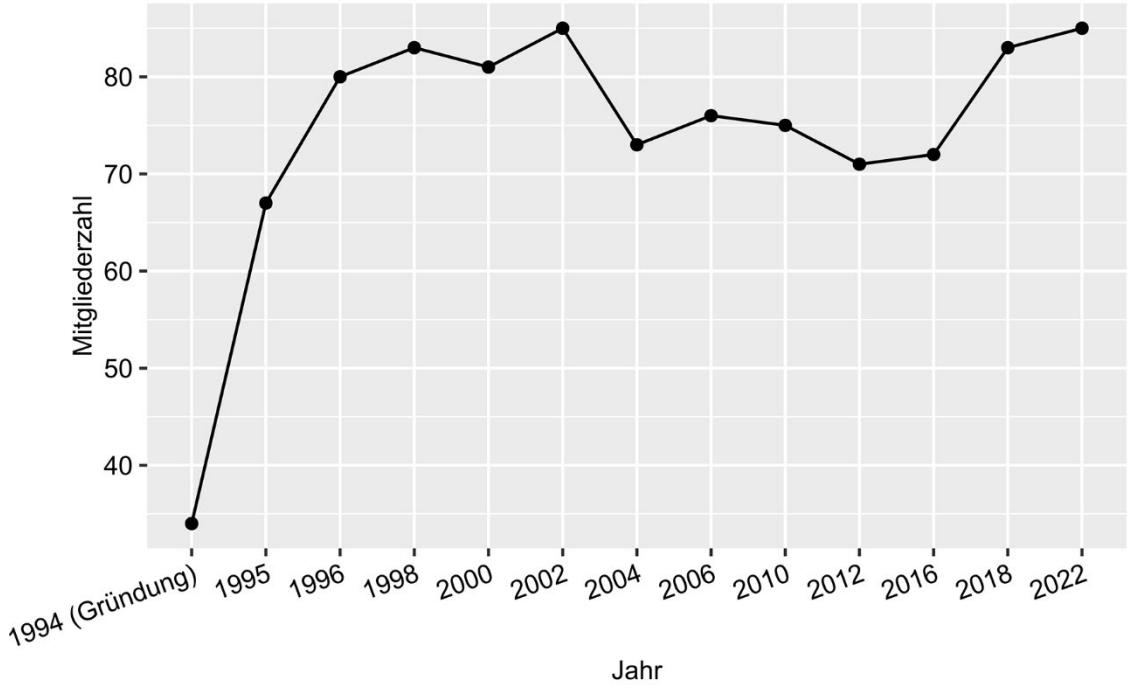


Abb. 3: Die Entwicklung der Mitgliederzahlen seit der Gründung der GAPA.

Die GAPA im Umfeld fachverwandter Gesellschaften

Die euphorische Aufbruchsstimmung und der Tatendrang der Beteiligten stießen zunächst nicht überall auf wohlwollende Anerkennung. Schon bald nach der Gründung der Gesellschaft für Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie e.V., die mit dem Erscheinen des 1. Tagungsbandes drei Jahre später eine unübersehbare und mehr als ansehnliche Wegmarke gesetzt hatte, waren vereinzelte skeptische Stimmen aus den Reihen der Gesellschaft für Anthropologie (GfA) zu vernehmen, die Zweifel dahingehend äußerten, ob sich die neue Gesellschaft wohl auf längere Sicht würde halten können und dabei die Qualität ihrer Publikationsreihe fortzuschreiben in der Lage wäre? Das aktuell zu begehende 30-jährige Jubiläum der GAPA ist Antwort genug.

Dass die GAPA in gewisser Weise eine Art „Konkurrenzunternehmen“ zur bereits existierenden GfA darstellt/e, liegt auf der Hand. Wer allerdings genau hinschaut, erkennt auch die konzeptionellen und thematischen Unterschiede zwischen den beiden Vereinigungen. Die mittlerweile drei Jahrzehnte andauernde Co-Existenz hat sich weder für die GfA noch für die GAPA nachteilig ausgewirkt. Im Gegenteil: Wie die im Laufe der Zeit zunehmende Zahl von Doppelmitgliedschaften zeigt, sehen die Mitglieder darin eher eine Ergänzung des Angebots,

sich in unterschiedlichen Themenbereichen und Gremien wissenschaftlich auszutauschen. Die anfänglichen Berührungsängste sind gegenseitiger Anerkennung gewichen. Die Annäherung zwischen beiden Institutionen zeichnete sich bereits in den Jahren 2008 bis 2011 ab, in denen der Beisitzer im Vorstand der GAPA und Mitinitiator ihrer Gründung über vier Jahre hinweg gleichzeitig auch als einer der Beisitzer der GfA fungierte.

Als vergleichbare Institutionen seien – neben der bereits erwähnten BGAEU – an dieser Stelle noch die 1920 gegründete Schweizerische Gesellschaft für Anthropologie (SGA) sowie die Anthropologische Gesellschaft in Wien e.V. genannt, die sich ebenfalls auf das Gründungsjahr 1870 (s. o.) bezieht. Alle drei pflegen – wie die GAPA auch – einen intensiven und beständigen Dialog mit der Archäologie (Urgeschichte).

Ähnliche Synergien ergeben sich auch seitens der Archäozoologie. So repräsentiert der 2010 gegründete Archäozoologenverband AZV ein Netzwerk, das insbesondere die Interessen von freiberuflich Tätigen im Sinne eines Berufsverbandes vertritt, während die GAPA primär eine Plattform für den wissenschaftlichen Austausch darstellt. Dies gilt ebenso für den Berufsverband der naturwissenschaftlichen Archäologen/innen in Österreich, die Bioarchäologische Gesellschaft (BAG). Viele Forschende des deutschsprachigen Raumes pflegen zudem eine Doppelmitgliedschaft in GAPA und ICAZ (*International Council of Archaeozoology*). Dank ihres Schwerpunktes auf dem anthropologisch-archäozoologischen Austausch stellt die GAPA dabei keineswegs ein „konkurrierendes", sondern vielmehr ein ergänzendes Netzwerk des archäozoologischen Weltverbandes dar.

Die GAPA und ihr Verhältnis zur Archäologie

Die Gründung der GAPA stieß im Kreis der Archäologen/innen von Beginn an auf breite Zustimmung und Unterstützung, insbesondere von Seiten des LDA: Bereits an der Gründungsversammlung hatten einige namhafte Vertreter aus ihrem Kreis teilgenommen, darunter u. a. Dieter PLANCK, seinerzeit Vorsitzender des Verbandes der Landesarchäologen in der Bundesrepublik Deutschland e.V., dessen eindrückliches Plädoyer für die GAPA ein beredtes Bekenntnis über die Wertigkeit der Osteologie für die Archäologie vermittelte (PLANCK 1997), sowie Helmut ROTH, damals Direktor des Instituts für Vor- und Frühgeschichte der Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität in Bonn. Beide, wie ebenso Jens LÜNING von der Johann Wolfgang-Goethe-Universität in Frankfurt/Main, erklärten sich dann auch spontan bereit, im wissenschaftlichen Beirat der GAPA mitzuwirken.

Ein weiteres Zeichen der Verbundenheit und Ausdruck des Kooperationsgedankens zwischen der Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie einerseits sowie der Archäologie andererseits war (und ist nach wie vor) die tatkräftige Unterstützung der GAPA bei der Organisation ihrer in zweijährigem Turnus stattfindenden Tagungen durch die Bereitstellung von Räumlichkeiten, Führungen und Exkursionsangebote z. B. bei der 1. Tagung 1996 durch Prof. Egon SCHALLMAYER (Saalburgmuseum bei Bad Homburg v. d. H.), im Rahmen der 4. Tagung 2002 in Potsdam durch Prof. Jürgen KUNOW (Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege), bei der 7. Tagung 2008 in Schleswig durch Prof. Claus VON CARNAP-BORNHEIM (Vorstand der Stiftung Schleswig Holsteinische Landesmuseen und Direktor des Archäologischen Landesmuseums Schloss Gottorf) sowie zuletzt bei der 13. Tagung 2022 in Weimar durch Dr. Mario KÜßNER vom Museum für Ur- und Frühgeschichte Thüringens.

Auf Anfrage des aktuellen Vorstands haben wir uns anlässlich des anstehenden GAPA-Jubiläums gerne bereiterklärt, diesen Rückblick auf die Ausgangssituation sowie den Werdegang der Gesellschaft für Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie e.V. zu verfassen. Möge die GAPA auch in Zukunft erfolgreich wirken und für alle Beteiligten fruchtbar tätig sein können!

Anschrift für die Verfasser:
Prof. Dr. Norbert Benecke
Deutsches Archäologisches Institut
Referat Naturwissenschaften
Im Dol 2-6 (Haus I)
14195 Berlin
E-Mail: norbert.benecke@dainst.de

Literatur

BECKER, C. & BENECKE, N. (2001): Archaeozoology in Germany. Its course of Development. Archaeofauna 10, 163-182.

GREIL, H. & GRUPE, G. (2013): Geschichte der Gesellschaft für Anthropologie e.V. (GfA, gegründet am 12. September 1992). In: GRUPE, G, MCGLYNN, G. & PETERS, J. (Hrsg.), Documenta Archaeobiologiae 11, 25-77. Verlag Marie Leidorf GmbH, Rahden/Westf.

KOKABI, M. & WAHL, J. (Hrsg., 1994a): Beiträge zur Achäozoologie und Prähistorischen Anthropologie. 8. Arbeitstreffen der Osteologen in Konstanz 1993 im Andenken an Joachim Boessneck. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 53. Stuttgart, Konrad Theiss Verlag.

KOKABI, M. & WAHL, J. (1994b): Das 8. Arbeitstreffen der Osteologen (in memoriam Joachim Boessneck) Homo 45/3, 292.

KOKABI, M. & WAHL, J. (1995): 7. Weltkongreß der Archäozoologen in Konstanz. Homo 46/1, 78.

KOKABI, M. & WAHL, J. (Hrsg., 1997): Proceedings of the 7th ICAZ conference. Anthropozoologica 25-26.

KOKABI, M., AMBERGER, G. & WAHL, J. (1994a). Die Knochenfunde aus der Villa rustica von Bondorf. In: GAUBATZ, A. Die Villa rustica von Bondorf (Lkr. Böblingen). Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 51, 285–335. Stuttgart, Konrad Theiss Verlag.

KOKABI, M. et al. (1994b): Abstracts des 7. Internationalen Kongresses des International Council for Archaeozoology vom 26. Sept. bis 02. Okt. 1994 in Konstanz (Konstanz).

PLANCK, D. (1997): Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie in ihrer Bedeutung für die Archäologie. In: KOKABI, M. (Hrsg.), Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie I, 14-17. Stuttgart, Verlagsbüro Wais & Partner.

VON DEN DRIESCH, A. (1976): Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. München.

WAHL, J. & KOKABI, M. (1988): Das römische Gräberfeld von Stettfeld I. Osteologische Untersuchung der Knochenreste aus dem Gräberfeld. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 29. Stuttgart, Konrad Theiss Verlag.

WAHL, J. & STEPHAN, E. (2015): Nachruf Mostefa Kokabi. In: FLOHR, S. (Hrsg.), Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie X, 211-215. Langenweißbach, Beier & Beran.

WAHL, J., DEHN, R. & KOKABI, M. (1990): Eine Doppelbestattung der Schnurkeramik aus Stetten an der Donau, Lkr. Tuttlingen. Fundberichte aus Baden-Württemberg 15, 175–211.

Tabellen

*Tab. 1: Tagungsorte, Erscheinungsjahr der Tagungsbände und Mitgliederentwicklung der GAPA seit ihrer Gründung im Jahr 1994. Die große Lücke zwischen 2018 und 2022 erklärt sich aus der Corona-bedingten Verschiebung der Tagung in Weimar (ursprünglich für 2020 terminiert). * Anzahl der Fachbeiträge (ohne Vorworte, Grußworte, Nachrufe u. sonst).*

Tagungsjahr / -ort	**Ausrichtende Institution/ Veranstaltungsort**	**Tagungsband**		
		Nr.	Erscheinungsjahr	Anz. d. Beiträge*
1996: Bad Homburg v. d. H.	Römerkastell u. Museum Saalburg	I	1997	28
1998: Braunschweig	Anthrop. TU Braunschweig	II	1999	32
2000: Halle/Saale	Inst. f. Tierzucht u. Tierhaltung d. Univ. Halle/Wittenberg / Museum f. Haustierkunde	III	2001	30
2002: Potsdam	Brandenburg. Landesamt f. Denkmapflege u. Arch. Landesmuseum / Univ. Potsdam	IV	2003	31
2004: Frankfurt a. Main	Inst. d. Anthrop. u. Humangenetik f. Biologen d. Univ. Frankfurt	V	2006	31
2006: Jena	Inst. f. Humangenetik u. Anthrop. d. Univ. Jena	VI	2007	27
2008: Schleswig	Museum Schloss Gottorf & Stiftung Schlesw.-Holst. Museen	VII	2009	22
2010: Berlin	Ethnolog. Museum Berlin-Dahlem /Referat Naturwissenschaften d. DAI / Inst. f. Prähist. Arch. d. FU Berlin	VIII	2011	20
2012: Wien (Österreich)	Vienna Inst. f. Archaeol. Sciences (VIAS)	IX	2013	16
2014: Toruń (Polen)	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu	X	2015	18
2016: Bandenburg a. d. Havel	Arch. Landesmuseum im Pauli-Kloster	XI	2018	15
2018: Konstanz	Landesamt f. Denkmalpflege & Arch. Landesmuseum Ba-Wü	XII	2020	27
2022: Weimar	Museum f. Ur- u. Frühgesch. Thüringens & Landesamt f. Denkmalpflege u. Archäologie	XIII	2024	21

Tab. 2: Rahmenthemen der GAPA-Tagungen seit ihrer Gründung im Jahr 1994.

Tagungsjahr und -ort	Rahmenthema
1996: Bad Homburg v. d. H.	Tier und Mensch in römischer Zeit
1998: Braunschweig	Gemeinsame Aspekte der osteologischen Wissenschaften
2000: Halle/Saale	Osteologie und Biodiversität. Quellen, Methoden und Befunde
2002: Potsdam	Aktuelle archäozoologische und anthropologische Beiträge zur Frühgeschichtsforschung
2004: Frankfurt a. Main	Neue Forschungsergebnisse zur Archäozoologie und Anthropologie
2006: Jena	kein Rahmenthema vorgegeben
2008: Schleswig	Holocene migrations of animals and humans in Northern and Central Europe
2010: Berlin	Mensch und Tier im Mittelalter
2012: Wien (Österreich)	Kulturelle Kontaktzonen
2014: Toruń (Polen)	Die Geschichte von Mensch und Tier. Altes Thema – Neue Daten, Methoden und Interpretationen
2016: Bandenburg a. d. Havel	Wer is(s)t anders, was ist fremd – Ressourcennutzung im Wandel der Zeit
2018: Konstanz	kein Rahmenthema vorgegeben
2022: Weimar	kein Rahmenthema vorgegeben
2024: Köln	projektiert

Neue Erkenntnisse zum Grab der „Schamanin“ von Bad Dürrenberg

Jörg Orschiedt, Wolfgang Haak, Holger Dietl, Andreas Siegl, Harald Meller

Zusammenfassung

Der Beitrag beschreibt die Entdeckung, Ausgrabung und Analyse einer Bestattung, die während Bauarbeiten zur Verlegung einer Wasserleitung im Kurpark von Bad Dürrenberg am 4. Mai 1934 entdeckt wurde. Das Grab wurde mit Unterstützung von Lokalhistorikern teilweise freigelegt und der damaligen „Landesanstalt für Vorgeschichte“ in Halle gemeldet. Die Dokumentation durch einen Restaurator des Museums ist begrenzt, da nur ein Bericht und zwei Zeichnungen vorhanden sind, ohne detaillierte Fotografien oder genaue Informationen zur ursprünglichen Lage der Skelettreste. Im Vorfeld der Landesgartenschau 2024 wurden umfangreiche Baumaßnahmen im Kurpark geplant, was die Möglichkeit für eine erneute Untersuchung der Fundstelle bot. Bei dieser Nachuntersuchung wurden weitere Funde gemacht, die die Bestattung ergänzen. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Grabstruktur durch die Bauarbeiten nicht vollständig zerstört worden war und in der Verfüllung des Leitungsgrabens noch zahlreiche Funde geborgen werden konnten. Die Beigaben im Grab von Bad Dürrenberg sind ungewöhnlich zahlreich und vielfältig. Diese umfassen unter anderem Tierreste, Werkzeuge aus Feuerstein, Felsgestein- und Knochenwerkzeuge und Schmuckgegenstände aus durchbohrten und nicht durchbohrten Tierzähnen. Besonders bemerkenswert ist ein zugerichtetes Rehgeweih, das in Verbindung mit anderen Funden auf eine mögliche schamanische Bedeutung hinweist. Die Datierung der Bestattung und eine Neukalibrierung der Ergebnisse machen deutlich, dass die Bestattung in den Übergang vom späten Boreal zum frühen Atlantikum datiert. Die Untersuchung der menschlichen Skelettreste führte zu neuen Erkenntnissen über die physischen Merkmale der Bestatteten, und ihr genetisches Profil und biologische Verwandtschaft. Die Bestattung enthält die Überreste einer 30-40 Jahre alten Frau und eines 6-8 Monate alten Säuglings. Die Anomalie der Schädelbasis und der oberen beiden Halswirbel unterstreichen die Sonderstellung der Frau. Die Ergebnisse der genetischen Verwandtschaftsanalyse deuten nicht auf eine direkte nahe Verwandtschaft der beiden Bestatteten hin, es konnte jedoch eine Verwandtschaftsbeziehung des 4.-5. Grades festgestellt werden. Darüber hinaus konnten die phänotypischen Merkmale der „Schamanin“ wie Hautfarbe, Haartyp, Haar-, und Augenfarbe ermittelt werden.

Summary

The paper describes the discovery, excavation and analysis of a burial which was discovered during construction work for laying a water pipe in the spa gardens of Bad Dürrenberg on 4 May 1934. The grave was partially uncovered with the support of local historians and reported to the former "Landesanstalt für Vorgeschichte" in Halle. Documentation by a restorer from the museum is limited, as only a report and a sketch are available, without detailed photographs or precise information on the original location of the skeletal remains. In the run-up to the State Garden Show 2024, extensive construction measures were planned in the spa gardens, providing the opportunity for a renewed site investigation. During this re-examination, further findings were made that complement the burial. It could be proven that the grave structure had not been destroyed by the construction work and that numerous finds could still be recovered in the backfilling of the pipe trench. The objects in the grave at

Bad Dürrenberg are unusually numerous and varied. They include animal remains, flint tools, rock and bone tools, jewellery, and perforated and un-perforated animal teeth. Particularly noteworthy is a set of antlers from a deer, which, in conjunction with other finds, points to a possible shamanic significance. The dating of the burial and a recalibration of the results make it clear that the burial dates to the transition from the Late Boreal to the Early Atlantic. The examination of the human skeletal remains led to new insights into the physical characteristics of the buried and their genetic relationship. The burial contains the remains of a 30-40-year-old woman and a 6-8-month-old infant. The anomaly of the skull base and the upper two cervical vertebrae underline the special position of the woman. The results of the genetic results relatedness estimation do not indicate a direct close relationship between the two buried persons, albeit a 4th-5th degree relationship could be established. Furthermore, the phenotypic characteristics of the "shaman" such as skin colour, hair type and eye colour could be determined.

Entdeckung und Nachgrabung

Die Bestattung der „Schamanin“ von Bad Dürrenberg wurde bei Bauarbeiten – der Verlegung einer Wasserleitung – im Kurpark von Bad Dürrenberg am 4. Mai 1934 entdeckt. Der Grabbefund wurde unter der Mithilfe von Lokalhistorikern teilweise freigelegt und der „Landesanstalt für Vorgeschichte“ in Halle gemeldet. Der Restaurator W. HENNING barg die Bestattung und die Beigaben, nachdem bereits zuvor einige Objekte aus dem Grab entfernt worden waren (BICKER 1936). Die Dokumentation besteht aus einem zweiseitigen Bericht und Skizzen in Aufsicht und im Schnitt. Darüber hinaus wurden weder Fotografien angefertigt noch wurde genau festgehalten, wie die Skelettreste exakt im Grab lagen. Es konnte lediglich festgestellt werden, dass das Skelett in gekrümmter Haltung mit angezogenen Armen und Beinen in schräger Position in der kleinen Grabgrube lag. Dabei lag der Schädel erheblich höher als die übrigen Skelettelemente (BICKER 1936, 59-60). Die Orientierung der Grabgrube ist nach der Dokumentation ONO-WSW angegeben, der Schädel soll mit Blickrichtung nach Süden gelegen haben. Die Dimension der Grabgrube war demnach mit 90 x 55 cm sehr klein. Das Erdreich der unteren 30 cm der Grabgrube war offenbar stark mit rotem Ocker durchsetzt, der sich teilweise deutlich nicht nur an den Skelettresten, sondern auch an den Beifunden erkennen lässt. Während der Bergung wurden zusätzlich die Skelettreste eines Säuglings identifiziert. Aufgrund des im Bericht des Restaurators Wilhelm HENNING erwähnten Schädelfragmentes, das zwischen den Oberschenkeln der Hauptbestattung lag, wurde die Position des Säuglings rekonstruiert (BICKER 1936, 60). Die Position der Beigaben im Grab bleibt weitgehend unklar, lediglich das Steinbeil und zwei durchbohrte Eberzahnlamellen werden im Bericht des Restaurators Henning und einem Zeitungsartikel zufolge explizit mit Positionen unterhalb des rechten Oberarmes bzw. im Halsbereich erwähnt.

Im Vorfeld der Eröffnung der Landesgartenschau 2024 im Kurpark von Bad Dürrenberg waren umfangreiche Baumaßnahmen für Sanierungen und Neugestaltungen vorgesehen. Vor diesem Hintergrund ergab sich auch die Möglichkeit zu einer Nachuntersuchung der Fundstelle der mesolithischen Doppelbestattung nach knapp 90 Jahren seit ihrer Entdeckung. Bereits ein erster Suchschnitt führte zur Lokalisierung des Leitungsgrabens von 1934. Rötelspuren in der obersten Schicht der Grabenverfüllung bestätigten die Lage des Grabes wie in der Primärdokumentation angegeben. Ein Eingriff von der Oberfläche des Grabes ließ sich jedoch nicht erkennen. Die Variante, dass seinerzeit die Freilegung und Bergung nicht von oben, sondern gezielt aus dem Leitungsgraben heraus erfolgte, erschien somit denkbar und damit auch die Möglichkeit einer Erhaltung der oberhalb der Bestattung liegenden Bereiche der Grabgrube. Darüber hinaus beinhaltete das Füllmaterial auf der gesamten Länge des bearbeiteten Abschnittes Anreicherungen mit Rötel und Funde mit Farbhaftungen, die denen des bekannten Fundinventars entsprachen. Überraschend war die Fülle an

Fundmaterial, das eindeutig aus der Grabgrube stammt, darunter lithische Artefakte, durchbohrte und undurchbohrte Tierzähne, Faunenreste und eine Vielzahl an menschlichen Resten, die die beiden 1934 geborgenen Individuen ergänzen. Auf dieser Grundlage wurde der Gesamtbereich der postulierten Grabgrube in Form von zwei Blöcken mit einer Gesamtausdehnung von 2,5 x 2 m und einer Höhe von 1 m geborgen, um ihn unter Werkstattbedingungen auszugraben. Bereits während der Freistellung der beiden Blöcke war etwa 1 m westlich des mesolithischen Grabes eine Grube mit Schädel- und Geweihresten zweier Rothirsche angeschnitten worden, die nach erfolgter Dokumentation im Gelände ebenfalls in Form einer Blockbergung für die weitere Untersuchung entnommen wurde. Entgegen den vorangestellten Überlegungen waren nicht nur die oberen Bereiche der Grabgrube erhalten. Der aus dem Leitungsgraben heraus vorgenommene seitliche Eingriff von 1934 erfolgte weniger raumgreifend als bis dahin angenommen, sodass der östliche Teil der Grabgrube, wenn auch mit Einschränkungen, bis zur Sohle untersucht werden konnte. Im Zuge der Untersuchungen konnten u. a. im Sohlenbereich Reste eines Einbaus nachgewiesen werden, in dem die Bestattung niedergelegt worden war. Der erhaltene Teil des Grundrisses der Struktur stimmt in Form, Ausrichtung und Lage mit der 1934 dokumentierten Grabgrube überein, die somit dem Einbau entspricht und nahezu vollständig erfasst vorliegt. Die Rekonstruktion des Einbaues lässt auf ein korbartiges Flechtwerk auf einer Lage des weißen Kalk-Sedimentgemisches und gleichartiger Hinterfüllung der Seiten sowie einer innenseitig aufgebrachten und geglätteten, mineralischen Auskleidung schließen.

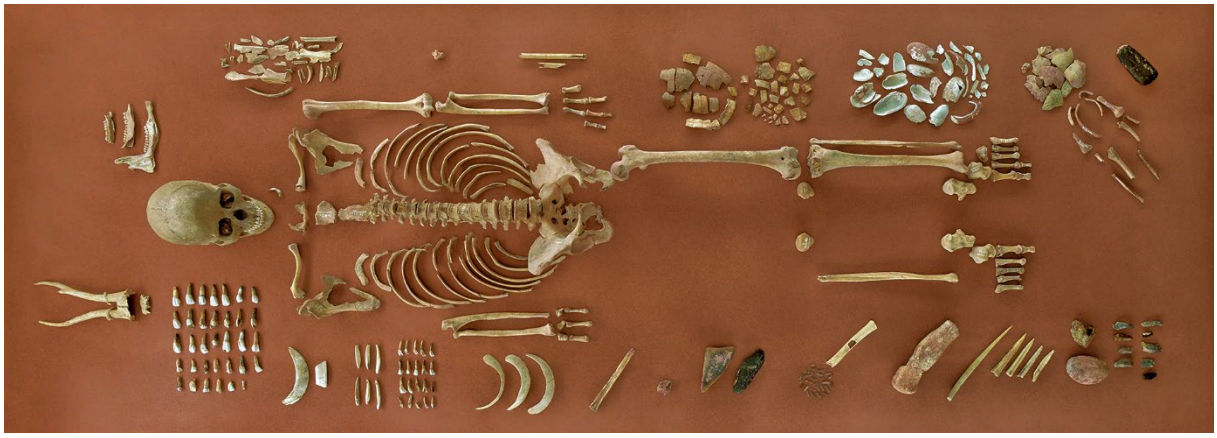


Abb. 1: Bad Dürrenberg, Saalekreis. Bereits 1934 konnte ein Großteil des Schmucks geborgen werden. Die teilweise durchbohrten Tierzähne von Wildschwein, Rothirsch und Auerochse bzw. Wisent, das durchbohrte Zungenbein vom Wildschwein, sowie die Eberhauerlamellen und das Rehgeweih bilden ein außergewöhnliches Ensemble (Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, J. Lipták).

Beigaben

Das Grab von Bad Dürrenberg enthält eine außergewöhnliche Menge an Beigaben (Abb. 1). Die wenigen bislang bekannten Gräber des mitteldeutschen Mesolithikums weisen entweder keine oder nur wenige Objekte, meist Feuersteinartefakte oder wenige Schmuckgegenstände als Beigaben auf. Nicht nur die Menge der Objekte auch ihre Zusammenstellung ist im Grab von Bad Dürrenberg bemerkenswert. Im Folgenden soll auf eine detaillierte Beschreibung von Objekten verzichtet werden, da diese bereits in mehreren Beiträgen ausführlich vorgelegt wurden (siehe Bicker 1936; Dietl et al. 2022; Geupel 1977; Grünberg et al. 2016, 296-323; Orschiedt et al. 2023; Teichert & Teichert 1977). Das schädelechte Rehgeweih eines ca. 2-jährigen Rehbockes ist absichtsvoll zugerichtet und steht in einem Kontext mit mesolithischen Geweihmasken, die als rituelle Objekte aus Rothirschgeweih gefertigt wurden. Die im Grab repräsen-

tiert Fauna in Form von Körper-, Bekleidungsschmuck, Artefakten und teilweise modifizierten Faunenresten stellt die typische Jagdfauna (u. a. Rothirsch, Reh, Wildschwein) des Mesolithikums dar. Weiterhin sind Flussmuscheln und Panzer von mindestens drei Sumpfschildkröten vertreten, die Ockerspuren aufweisen. Roter Ocker ist an allen Objekten aus dem Grab vorhanden, zudem ein Rohstück, das Schabspuren aufweist. Darüber hinaus sind Feuersteinartefakte in Form von Klingen, Abschlägen und Mikrolithen in größerer Zahl in der Grabausstattung vertreten. Die 31 Mikrolithen wurden erst nach der Bergung in einem als Behälter zugerichteten Kranichknochen entdeckt. Felsgesteingeräte sind in Form eines geschliffenen Beiles, eines Retuscheurs, einer Arbeitsunterlage und einem Schlagstein vertreten. Die Interpretation des Grabes als Bestattung eines Schamanen und später einer Schamanin wurde neben den zahlreichen Grabbeigaben vor allem mit dem speziell bearbeiteten Rehgeweih begründet. Die ersten Deutungen als Grab eines „Medizinmannes“ (OTTO 1948, 13) bzw. eines Heilkundigen (GESCHWENDT 1972, 91), mündeten in der Interpretation als „Schamanengrab“ (GRÜNBERG 2000a, 204, 2001, 156). Dabei wurden Analogien zu den sibirischen Schamanenkostümen bestenfalls angedeutet, aber nie ausführlich begründet (siehe hierzu DIETL et al., 2024).

Datierung

Die kontroverse Diskussion um die Zeitstellung des Grabes, die sich vor allem an der Existenz und der gesicherten Grabzugehörigkeit der polierten Flachhacke entzündete (GEUPEL 1977) führte zu einer ersten konventionellen 14C-Datierung im Jahre 1979 (Tab. 1). Als Probenmaterial wurden dem bestatteten Menschen *Humerus*, *Femur* und *Tibia* der rechten Körperseite entnommen, für die beiden Datierungen selbst jedoch nur das *Femur* verwendet (Laborprotokoll Berlin; Dank an Julia GRESKY, DAI Berlin, für die Recherche nach den Originalunterlagen), die übrigen für die Datierung entnommenen Skelettelemente sind seither verschollen.

Während die konventionell gemessenen 14C-Datierungen des Berliner Labors im Vergleich mit den Daten aus Oxford (Oxa-3136, 31090-31093) zu jung erscheinen und aus heutiger Sicht überholt sind, ergeben die Daten nach der Summenberechnung im Bereich von 1 Sigma (68,3% Wahrscheinlichkeit) – unter weiterer Herausnahme des Datums der Sumpfschildkröte (OxA-31092) wegen des Reservoir-Effektes und des zu jungen Datums der Rippe (OxA-29229) – einen Zeithorizont von 7034-6961 calBC für das Grab von Bad Dürrenberg (Anmerkung: Rechnerisch ergibt sich für den 2 Sigma Bereich (95,4% Wahrscheinlichkeit) ein Alter von 7042-6771 calBC) (frndl. Mitt. R. SCHWARZ). Das Grab von Bad Dürrenberg datiert somit klimahistorisch an den Übergang des späten Boreals zum frühen Atlantikum.

Als weiteres wichtiges Ergebnis der Nachgrabung ist die Datierung einer der beiden schädelechten Rothirschgeweihe aus der 1 m westlich gefundenen Grube zu werten. Mit einem Alter von 6377–6236 calBC im 2 Sigma-Bereich (1 Sigma: 6368–6304 calBC) datiert das Objekt ins deutlich jüngere Spätmesolithikum und könnte nicht nur auf den Gebrauch von Geweihmasken in dieser Phase der Mittelsteinzeit hinweisen, sondern auch auf das gezielte Deponieren an der Bestattung der Schamanin Jahrhunderte später.

Die menschlichen Skelettreste und die Ergebnisse der aDNA-Untersuchung

Die Doppelbestattung einer 30-40 Jahre alten Frau und eines 6-8 Monate alten Säuglings wurden bereits mehrfach anthropologisch untersucht, doch die Ausgrabungen im Rahmen der Nachuntersuchung des Fundortes ergaben weitere Skelettfunde der beiden Individuen aus dem Grab von Bad Dürrenberg. Neben der Vervollständigung der Skelettreste, vor allem des Säuglingsskelettes, wird auch eine Neubewertung der Anomalien und pathologischen Befunde, die in der Vergangenheit festgestellt wurden, notwendig. Das erwachsene Individuum wurde zunächst durch HEBERER (1936) als männlich bestimmt

und vor allem hinsichtlich der Schädelmorphologie analysiert. Die Geschlechtsbestimmung wurde durch GRIMM (1957) zu weiblich revidiert. Grimm wies auch als erster auf eine Anomalie an der Schädelbasis hin. Hierbei handelt es sich um eine rundliche Einkerbung am linken Rand des großen Hinterhauptsloches (*Foramen magnum*), die er als Stichverletzung deutete. Die Verletzung sollte seiner Meinung nach im Zusammenhang mit einer Abtrennung des Kopfes entstanden sein. Diese Interpretation wurde durch das überlieferungsbedingte Fehlen der Halswirbel bei dem ansonsten bis auf wenige Skelettelemente vollständigen Skeletts zunächst unterstützt. Bei der Nachuntersuchung des Schädels konnte später festgestellt werden, dass es sich nicht um eine Modifikation handelte, sondern um eine Impression eines großen Blutgefäßes, die entweder als anatomische Variation oder als eine pathologische Vergrößerung anzusehen ist (ORSCHIEDT 1999, 128-129). Die in der mikroskopischen Untersuchung erkennbare Verrundung des gesamten Bereiches schließt eine scharfe Verletzung als Ursache eindeutig aus. Schließlich konnte im Zuge vorbereitender Untersuchungen zur Neugestaltung der Dauerausstellung des Landesmuseums für Vorgeschichte in Halle unter den Faunenresten auch der unvollständige erste Halswirbel der Bestattung durch K. SCHAUER identifiziert werden. Dieser Halswirbel ist wachstumsbedingt unvollständig ausgebildet und weist einen nur zu 40% vorliegenden Bogen auf (Abb. 2). Das verrundet ausgebildete Ende des Wirbelbogens korrespondiert mit dem bereits zuvor festgestellten Defekt am großen Hinterhauptsloch. In diesem Zusammenhang wurde die Hypothese formuliert, dass bei einer entsprechenden Kopfhaltung ein Abklemmen des Blutgefäßes möglich erscheint (PORR & ALT 2006), was zu einer Reihe von neuropathologischen Ausfallerscheinungen in Form von Taubheit, Kribbeln bis hin zu Schmerzen im Nacken, Rücken oder den Extremitäten, Störung der Bewegungskoordination, unkontrollierbaren Augenbewegungen (*Nystagmus*) und anderem mehr geführt haben kann (PORR & ALT 2006). Diese Krankheitsbilder könnten die Deutung des Grabes als Bestattung einer Schamanin unterstützen, müssen aber aufgrund unserer Neufunde, die das Skelett nicht nur ergänzen, sondern vor allem auch den wichtigen Bereich der Halswirbelsäule vervollständigen, erneut diskutiert werden. So zeigt der durch die Nachgrabung entdeckte zweite Halswirbel ebenfalls eine Anomalie, die die oben genannte Beeinträchtigung noch verstärkt haben könnte. Eine weitere Besonderheit stellt ein auffälliger Zahnabschliff im Bereich der oberen zentralen Schneidezähne dar (Abb. 3) (ORSCHIEDT 1999, 128). Dieser Abschliff, der nur die beiden Frontzähne betrifft und dessen spezifische Ausrichtung zum Gaumen hin als LSAMAT-Phänomen bezeichnet wird, konnte archäologisch mehrfach und in unterschiedlichem zeitlichen und geographischen Kontext nachgewiesen werden. Eine Ursache für diesen spezifischen Zahnabschliff ist nicht bekannt, er wird aber in der Regel mit der Verwendung der Frontzähne als Werkzeug bzw. als „dritte Hand“ in Verbindung gebracht (ALT & PICHLER 1998, 399; PORR & ALT 2006, 400-402). Ungeklärt erscheint in diesem Zusammenhang die Tatsache, dass die Nervhöhle beider Zähne eröffnet ist. Üblicherweise bildet sich bei Zahnabschliff Sekundärdentin in der Nervhöhle, das den Nerv vor einer Freilegung schützt, sollte der Zahnabschliff diesen Bereich erreichen. In vorliegenden Fall muss der Abschliff derart schnell vor sich gegangen sein, dass der entsprechende Prozess nicht mehr in Gang gesetzt werden konnte. Durch die freiliegende Nervhöhle konnten in der Folge Bakterien bis zur Zahnwurzel vordringen und eine Entzündung verursachen. Spuren dieses entzündlichen Prozesses lassen sich am Kieferknochen an der Außenseite in Form zweier kleinräumiger apikaler Prozesse mittels Computertomographie (CT) und digitaler Volumentomographie (DVT) erkennen.

Abb. 2: Bad Dürrenberg, Saalekreis. Die Schädelbasis der Frau mit unvollständigem erstem Halswirbel (Atlas)*. Der Bogen ist nur zu ca. 40% ausgebildet, sein Ende verdeckt eine anomale Einschnürung am Foramen magnum) durch das die* Arteria vertebralis *zur Versorgung des Gehirns verlief. Durch eine bestimmte Kopfhaltung konnte dieses Blutgefäß abgeklemmt werden und neurologisch bedingte Ausfallerscheinungen auslösen, die z. B. einen Nystagmus hervorriefen (Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, J. LIPTÁK).*

Abb. 3: Bad Dürrenberg, Saalekreis. Während das Gebiss des Ober-und Unterkiefers einen zeittypischen Zahnabschliff aufweist, zeigen die beiden oberen zentralen Schneidezähne einen ungewöhnlichen Abschliffwinkel, der von außen nach schräg innen in Richtung des Gaumens orientiert ist. Der Abschliff ist derart intensiv, dass die Pulpa *der beiden Zähne eröffnet wurde. Durch die Eröffnung der Nervhöhle konnten Bakterien eindringen, die an den Zahnwurzeln zu apikalen Prozessen geführt haben (Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, J. ORSCHIEDT).*

Die Durchführung von genetischen Analysen, die die populationsgenetische Position der „Schamanin“ von Bad Dürrenberg klären sollten, begannen bereits in den 2000er Jahren (ORSCHIEDT et al., im Druck). Die Untersuchungen der mtDNA aus den *Femora* beider Individuen und einem Zahn der erwachsenen Frau konnten bereits 2009 belegen, dass die „Schamanin“ der Haplogruppe U4 angehört (BRAMANTI et al. 2009). Die Haplogruppe U gehört zu den ältesten mütterlichen Linien in Europa (RICHARDS et al. 2000). Nach Einführung der Next Generation Sequencing-Methoden (NGS) und der damit verbundenen Bioinformatik (METZKER 2010) war es bald möglich, ganze Genome von prähistorischen Individuen zu sequenzieren. Zudem setzte sich die Beprobung des Felsenbeines durch, in welchem sich alte DNA-Moleküle außergewöhnlich gut erhalten. Diese Beprobung und nachfolgende Genomanalyse wurde 2016 dann auch an der erwachsenen Frau von Bad Dürrenberg durchgeführt wurde. Die bald darauf veröffentlichen Ergebnisse zeigten, dass das genomische Abstammungsprofil der „Schamanin“ genau dem der übrigen mehreren Dutzend Genome mesolithischer Jäger und Sammler aus Mittel- und Westeu-

ropa entspricht, die im Fachjargon als „Western (European) Hunter-Gatherer“ oder „WHG“ bezeichnet werden (Fu et al. 2016; Childebayeva et al. 2022; Fu et al. 2016; Lazaridis et al. 2014; Posth et al. 2023; Rivollat et al. 2020). Damit konnte auch das durch die mtDNA vorgelegte Ergebnis bestätigt werden, die Haplogruppe kann nun präzisier als U4b1b1 bezeichnet werden. Darüber hinaus gelangen auch Erkenntnisse zum Phänotyp der „Schamanin“, die vor allem für die museale Präsentation von Bedeutung sind. Die im Bad Dürrenberger Genom analysierten phänotypischen Varianten zeigen, dass die „Schamanin“ eine dunkle Hautfarbe, dunkleres, glattes Haar und helle (graue, grüne oder blaue) Augen hatte. Diese Kombination war bei westeuropäischen Jägern und Sammlern durchaus üblich, und die betreffende Frau teilte dieses Aussehen mit zeitgleichen mesolithischen Individuen aus Fundorten wie Loschbour/Mullerthal in Luxemburg, La Braña/Asturias in Spanien, Syltholm/Lolland in Dänemark oder Cheddar Man/Somerset in Großbritannien (Brace et al. 2019; Jensen et al. 2019; Lazaridis et al. 2014; Mathieson et al. 2015; Olalde et al. 2014). Da zunächst kein Felsenbein des Säuglings vorlag, wurde nach der erfolglosen Beprobung des Femurs von einer weiteren Untersuchung abgesehen. Die im Rahmen der Nachuntersuchung 2019/2022 sensationelle Entdeckung des Felsenbeins des Kindes ermöglichte es nun endlich der Frage einer Verwandtschaft zwischen der „Schamanin“ und dem Säugling nachzugehen. Die genomischen Daten des Kindes zeigen, dass es die gleiche genetische Abstammung hat, also zweifellos aus dem gleichen mesolithischen Zeitraum stammt und somit höchstwahrscheinlich in den oben beschriebenen Bestattungskontext gehört. Außerdem ergab die genetische Geschlechtsbestimmung, dass die Skelettreste des Säuglings zu einem Jungen gehören. Die Analyse der biologischen Verwandtschaft (Monroy Kuhn et al. 2018) ergab allerdings, dass die beiden Personen nicht im ersten Grad verwandt waren, d. h. sie waren nicht Mutter und Sohn oder Geschwister. Auch eine Verwandtschaft zweiten Grades konnte ausgeschlossen werden, was bedeutet, dass auch eine Tante-Neffe- oder Großmutter-Enkel-Beziehung (oder Halbgeschwister) nicht zutreffen können. Die Anwendung einer neu entwickelten Methode (Ringbauer et al. 2023) zeigt nun, dass eine genetische Verwandtschaft entsprechend des vierten oder fünften Grades vorliegt. Dies bedeutet, dass beide Cousins ersten oder zweiten Grades sein könnten, oder die „Schamanin“ könnte die Urgroßtante des Jungen sein (Abb. 4).

Die Tatsache, dass beide dieselbe mitochondriale Haplogruppe haben, bedeutet, dass eine direkte Generationsbeziehung vierten oder fünften Grades mütterlicherseits durchaus möglich ist, d.h. (Ur-)ururgroßmutter, und schränkt die Zahl der alternativen Konstellationen zumindest auf Beziehungen mütterlicherseits ein. Das Felsenbein des Jungen ermöglicht nun auch eine direkte 14C-Datierung des Säuglings. Die Analysen laufen derzeit unter Anwendung einer empfindlichen neuen Methode (FEWLASS et al. 2019), die zudem minimalinvasiv ist. Die Datierung hat das Potenzial, nicht nur eine der beiden Verwandtschaftskonstellationen zu stützen, sondern auch den zeitlichen Rahmen des Bestattungskontextes weiter zu untermauern.

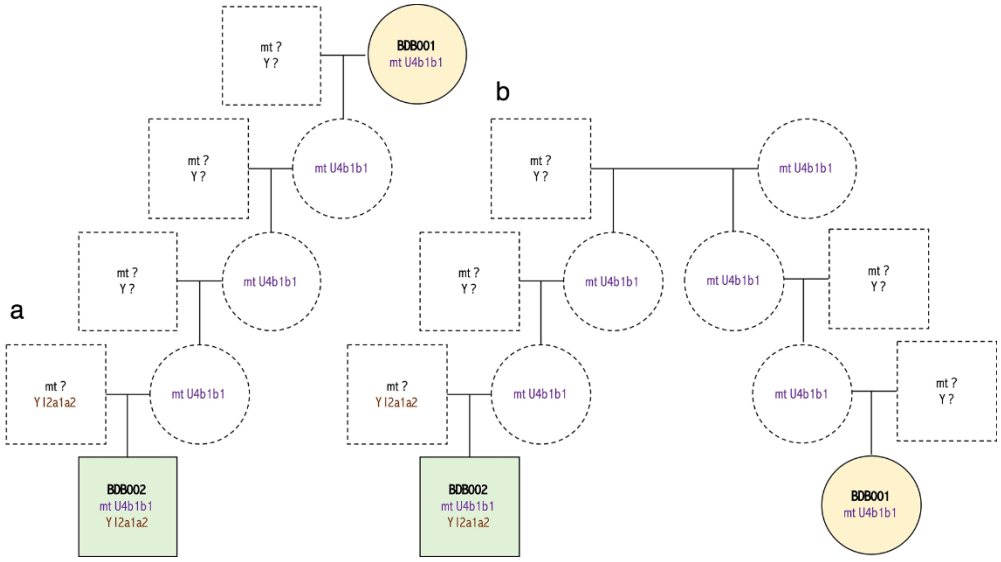


Abb. 4: Bad Dürrenberg, Saalekreis. Darstellung von zwei möglichen Verwandtschaftsszenarien zwischen der erwachsenen Frau (BDB001) und dem Jungen (BDB002) aus Bad Dürrenberg. a Abstammung 4. Grades mütterlicherseits (5. Grades wäre, wenn eine weitere Generation zugefügt wäre); b alternative Konstellation einer Verwandtschaft 5. Grades, in der beide Individuen zeitgleich gelebt haben. Leicht abgewandelte Alternativen in der Anzahl der Generationen auf beiden Seiten dieses Stammbaums sind auch möglich. Kreise: genetische Frauen, Quadrate: genetische Männer. Leere Symbole mit gestrichelter Umrandung repräsentieren nicht beprobte Verwandte. mt mitochondrialer Haplotyp; Y Y-chromosomaler Haplotyp (Max-Plank-Institut für Evolutionäre Anthropologie, W. Haak).

Anschrift für die Verfasser:
Prof. Dr. Jörg Orschiedt
Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt
Richard-Wagner-Str. 9
06114 Halle (Saale)
E-Mail: jorschiedt@lda.stk.sachsen-anhalt.de

Literatur

Alt, K.W. & Pichler, S.L. (1998): Artificial modifications of human teeth. In: Alt, K.W., Rösing, F.W. & Teschler-Nicola, N.M. (Hrsg.), Dental Anthropology. Fundamentals, Limits, and Prospects, 387-415. Wien & New York, Springer.

Bicker, F.-K. (1936): Ein schnurkeramisches Rötelgrab mit Mikrolithen und Schildkröte in Dürrenberg, Kr. Merseburg. Jahresschrift für die Vorgeschichte der sächsisch-thüringischen Länder 24, 59-81.

Brace, S., Diekmann, Y., Booth, T.J., Van Dorp, L., Faltyskova, Z. et al. (2019): Ancient genomes indicate population replacement in Early Neolithic Britain. Nature Ecology and Evolution 3, 765-771. https://doi.org/10.1038/s41559-019-0871-9

Bramanti, B., Thomas, M.G., Haak, W., Unterländer, M., Jores, P. et al. (2009): Genetic discontinuity between local hunter-gatherers and central Europe's first farmers. Science 326, 137-140. https://doi.org/10.1126/science.1176869

Childebayeva, A., Rohrlach, A.B., Barquera, R., Rivollat, M., Aron, F. et al. (2022): Population Genetics and Signatures of Selection in Early Neolithic European Farmers. Molecular Biology and Evolution, 39/6. https://doi.org/10.1093/molbev/msac108

Dietl, H., Orschiedt, J., Siegl, A. & Meller, H. (2022): Die „Schamanin“ von Bad Dürrenberg. Archäologie in Deutschland 6/2022, 44-47.

Dietl, H., Orschiedt, J., Siegl, A. & Meller, H. (2024): Steinzeitliche Schamanengräber und neue Erkenntnisse zum Schamaninnen-

grab von Bad Dürrenberg. In: MELLER, H. & REICHENBERGER, A. (Hrsg.), Magisches Denken als Kulturkonzept. Tagungen des Landesmuseum für Vorgeschichte 29, 157-182, Halle (Saale).

FEWLASS, H., TUNA, T., FAGAULT, Y., HUBLIN, J.-J., KROMER, B., BARD, E. & TALAMO, S. (2019): Pretreatment and gaseous radiocarbon dating of 40–100 mg archaeological bone. Scientific Reports 9, 5342. https://doi.org/10.1038/s41598-019-41557-8

FU, Q., POSTH, C., HAJDINJAK, M., PETR, M., MALLICK, S. et al. (2016): The genetic history of Ice Age Europe. Nature 534, 200-205. https://doi.org/10.1038/nature17993

GESCHWENDT, F. (1972): Der vor- und frühgeschichtliche Mensch und die Heilquellen. Hildesheim, August Lax.

GEUPEL, V. (1977): Das Rötelgrab von Bad Dürrenberg, Kr. Merseburg. In: HERRMANN, J. (Hrsg.), Archäologie als Geschichtswissenschaft – Studien und Untersuchungen. Schriften zur Ur- und Frühgeschichte 30, 101-110. Akademie Verlag, Berlin.

GRIMM, H. (1957): Neue Gesichtspunkte zur Beurteilung des Rötelgrabes von Dürrenberg. Ausgrabungen und Funde 2, 54-55.

GRUNBERG, J.M. (2000): Mesolithische Bestattungen in Europa. Ein Beitrag zur vergleichenden Gräberkunde. Verlag Marie Leidorf, Rahden/Westfalen.

GRÜNBERG, J.M. (2001): Die enthauptete Schamanin von Bad Dürrenberg. In: MELLER, H., SCHWARZ, M., KAUFMANN, D., WOHLFELD, C., MÜLLER, D. & LIPTÁK, J. (Hrsg.), Schönheit, Macht und Tod. 120 Funde aus 120 Jahren Landesmuseum für Vorgeschichte Halle, 156-157. Landesamt für Archäologie Sachsen-Anhalt, Landesmuseum für Vorgeschichte Halle/Saale, Halle/Saale.

GRUNBERG, J.M., GRAETSCH, H.A., HEUßNER, K.-U. & SCHNEIDER, K. (2016): Analyses of Mesolithic grave goods from upright seated individuals in Central Germany. In: GRUNBERG J.M., GRAMSCH, B., LARSSON, L., ORSCHIEDT, J. & MELLER, H. (Hrsg.), Mesolithic burials – Rites, symbols and social organisation of early postglacial communities, 291-328. Landesmuseum für Vorgeschichte Halle/Saale, Halle/Saale.

HEBERER, G. (1936): Der jungsteinzeitliche Schädel von Dürrenberg. Jahresschrift für die Vorgeschichte der sächsisch-thüringischen Länder 24, 83-90.

JENSEN, T.Z.T., NIEMANN, J., IVERSEN, K.H., FOTAKIS, A.K., GOPALAKRISHNAN, S. et al. (2019): A 5700-year-old human genome and oral microbiome from chewed birch pitch. Nature Communication 10, 5520. https://doi.org/10.1038/s41467-019-13549-9

LAZARIDIS, I., PATTERSON, N., MITTNIK, A., RENAUD, G. & MALLICK, S. (2014): Ancient human genomes suggest three ancestral populations for present-day Europeans. Nature 513, 409-413. https://doi.org/10.1038/nature13673

MATHIESON, I., LAZARIDIS, I., ROHLAND, N., MALLICK, S., PATTERSON, N. et al. (2015): Genome-wide patterns of selection in 230 ancient Eurasians. Nature 528, 499-503. https://doi.org/10.1038/nature16152

METZKER, M.L. (2010): Sequencing technologies – the next generation. Nature Reviews Genetics 11, 31-46. https://doi.org/10.1038/nrg2626

MONROY KUHN, J.M., JAKOBSSON, M. & GUNTHER, T. (2018): Estimating genetic kin relationships in prehistoric populations. Plos One 13, e0195491. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195491

OLALDE, I., ALLENTOFT, M.E., SANCHEZ-QUINTO, F., SANTPERE, G., CHIANG, C.W. et al. (2014): Derived immune and ancestral pigmentation alleles in a 7,000-year-old Mesolithic European. Nature 507, 225-228. https://doi.org/10.1038/nature12960

ORSCHIEDT, J. (1999): Manipulationen an menschlichen Skelettresten. Taphonomische Prozesse, Sekundärbestattungen oder Kannibalismus? Urgeschichtliche Materialhefte 13. Mo-Vince-Verlag, Tübingen.

ORSCHIEDT, J., DIETL, H., SIEGL, A. & MELLER, H. (2023): Die sitzende „Schamanin“. Die mesolithische Bestattung im Kurpark von

Bad Dürrenberg. In: MELLER, H. & GEPPERT, K. (Hrsg.), Himmelsscheibe, Eiszeitriesen, Jenseitsreiter. 275 Funde aus 140 Jahren Landesmuseum für Vorgeschichte Halle, 102-104. Landesamt für Archäologie Sachsen-Anhalt, Landesmuseum für Vorgeschichte Halle, Halle (Saale).

ORSCHIEDT, J. HAAK, W., DIETL, H., SIEGL, A. & MELLER, H. (2023): The Shaman and the Infant: The Mesolithic double burial from Bad Dürrenberg, Germany. In: MELLER, H., KRAUSE, J., HAAK, W. & RISCH, R. (Hrsg.), Kinship, Sex, and biological relatedness. The contribution of archaeogenetics to the understanding of social and biological relations. 15th Archaeological conference of Central Germany October 6 – 8, 2022 in Halle (Saale). Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 28, 125-136. Halle (Saale).

OTTO, K.-H. (1948): Erläuterungen zu den vor- und frühgeschichtlichen Funden aus Mitteldeutschland. Führer durch die Schausammlung des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle (Saale). Landesmuseums für Vorgeschichte, Halle/Saale.

PORR, M. & ALT, K.W. (2006): The burial of Bad Dürrenberg, Central Germany: osteopathology and osteoarchaeology of a Late Mesolithic shaman's grave. International Journal of Osteoarchaeology 16, 395-406.

POSTH, C., YU, H., GHALICHI, A., ROUGIER, H., CREVECOEUR, I. et al. (2023): Palaeogenomics of Upper Palaeolithic to Neolithic European hunter-gatherers. Nature 615, 117-126. https://doi.org/10.1038/s41586-023-05726-0

RICHARDS, M., MACAULAY, V., HICKEY, E., VEGA, E., SYKES, B. et al. (2000): Tracing European founder lineages in the Near Eastern mtDNA pool. American Journal of Human Genetics 67/5, 1251-1276. https://doi.org/10.1016/S0002-9297(07)62954-1 (22.03.2023).

RINGBAUER, H., HUANG, Y., AKBARI, A. *et al.* Accurate detection of identity-by-descent segments in human ancient DNA. *Nat Genet* 56, 143–151 (2024). https://doi.org/10.1038/s41588-023-01582-w

RIVOLLAT, M., JEONG, C., SCHIFFELS, S., KUCUKKALIPCI, I., PEMONGE, M.H. et al. (2020): Ancient genome-wide DNA from France highlights the complexity of interactions between Mesolithic hunter-gatherers and Neolithic farmers. Science Advances 6. https://doi.org/10.1126/sciadv.aaz5344 (22.03.2023).

TEICHERT, M. & TEICHERT, L. (1977). Tierknochenfunde aus dem spätmesolithisch/frühneolithischen Rötelgrab bei Bad Dürrenberg, Kr. Merseburg. In: HERRMANN, J. (Hrsg.), Archäologie als Geschichtswissenschaft. Studien und Untersuchungen. Schriften zur Ur- und Frühgeschichte 30, 520-525. Berlin, Akademie Verlag.

Tabelle

Tab. 1 Übersicht mit allen derzeit vorliegenden 14C-Daten zur Bestattung der Schamanin von Bad Dürrenberg (nach GRÜNBERG et al. 2016).

Skelettelement	Labornummer	Datierung BP	Datierung cal BC 1 Sigma	Datierung cal BC 2 Sigma
Homo, Femur	BLN-2130	7580 ± 80	6564 - 6271	6593 - 6246
Homo, Femur	BLN-2221	7730 ± 80	6638 - 6476	6768 - 6423
Homo, Costa	OxA-29229	5643 ± 30	4536 - 4409	4543 - 4368
Homo, Costa	OxA-3136	7930 ± 90	7032 - 6689	7060 - 6599
Homo, Fibula	OxA-31090	8012 ± 40	7050 - 6829	7062 - 6706
Capreolus, Mandibula	OxA-31091	7906 ± 37	6903 - 6654	7032 - 6647
Capreolus, Scapula	OxA-31093	8006 ± 37	7048 - 6830	7059 - 6706
Emys, Schild oder Panzer	OxA-31092	8335 ± 40	7480 - 7346	7524 - 7195

Mensch, Tier und Ritual im 4. Jahrtausend v. Chr.: Jungneolithische Siedlungsbestattungen aus Endingen am Kaiserstuhl (Baden-Württemberg)

Michael Francken, Simon Trixl

Zusammenfassung

2021 wurde bei Endingen am Kaiserstuhl (Kr. Emmendingen, Baden-Württemberg) im Rahmen einer Rettungsgrabung ein prähistorisches Getreidesilo (Grube 23) mit darin enthaltenem Fundmaterial aufgedeckt. Da es sich hierbei fast ausschließlich um tierische und menschliche Skelette handelt und chronologisch ansprechbare Funde fehlen, wurden fünf Individuen einer 14C-Datierung unterzogen. Diese stellt das Deponierungsgeschehen in das 40. bis 37. Jh. v. Chr. Taphonomische, stratigraphische und osteologische Beobachtungen legen eine komplexe Befundgenese nahe: Zunächst platzierte man auf der Grubensohle den Schädel eines Rindes und brachte anschließend mit einem zehn- bis elfjährigen Individuum einen ersten menschlichen Leichnam ein. Kurze Zeit später bestattete man in den darüber liegenden Schichten eine 40- bis 60-jährige Frau und einen außergewöhnlich großgewachsenen Hund. Beide Skelette zeigen klare Zeichen von sekundären Manipulationen. Ein solcher Eingriff in den Grabzusammenhang wird auch im darüber liegenden stratigraphischen Horizont evident, wo eine Reihe ebenfalls sekundär gestörter Tierskelette nachgewiesen wurde. Es folgte mit einer männlichen Person im Alter von 30 bis 40 Jahren eine weitere Bestattung. Anschließend fanden in der Grube wohl längere Zeit keine Aktivitäten statt, bis in einem letzten Event erneut (Teil)Skelette von Tieren wie der Rippenbogen eines Rindes sowie ein menschlicher Fötus und Speiseabfall in die Vertiefung gelangten. Vergleichsfunde separat, aber auch gemeinsam in Gruben deponierter Menschen und Tiere stellen den hier vorgestellten Befund in den Kontext eines größeren rituellen Phänomens. Selten belegt ist jedoch die Vielfalt der in Endingen in einer Grube nachgewiesenen rituellen Aktivitäten: Die ersten drei deponierten Personen und vielleicht auch der Fötus stehen für den im 4. Jt. v. Chr. in der Region üblichen Bestattungsbrauch. Tiere erfüllten darin verschiedene Funktionen, u. a. als Fleischbeigabe. Speisereste weisen auf Mahlzeiten hin – sei es im Kontext der Riten oder in einer nahegelegenen regulären Siedlung. Darüber hinaus sind neben dem eigentlichen Funeralgeschehen auch Tieropfer in der Grube wahrscheinlich.

Summary

In 2021, a prehistoric storage pit (no. 23), containing archaeological find material was recovered during a rescue excavation near Endingen am Kaiserstuhl (district of Emmendingen, Baden-Württemberg, Germany). As this pit almost exclusively comprised articulated animal and human skeletons with missing datable finds, the remnants of five individuals have been radiocarbon dated. According to the 14C data, the depositional events in pit no. 23 occurred between the 40th and 37th century BCE. Taphonomic, stratigraphic, and osteological observations suggest a complex process of site formation. Initially, a cattle skull was placed at the bottom of the pit, followed by the first human body of a ten- to eleven-year-old individual. Shortly thereafter, a 40- to 60-year-old woman and an unusually large dog were buried in the layers above. Both, the human and the dog skeletons exhibit clear signs of post-depositional manipulation. Such disturbance of in-situ situation is also evident in the stratigraphic

layers above, where a series of animal skeletons were discovered. This was followed by another burial of a male, aged between 30 and 40 years. There was probably no subsequent activity in the pit for a long time, until (partial) skeletons of animals such as a cattle ribcage, in addition to a human foetus and food waste were deposited in the pit in a final event. By comparing the discoveries of human remains alongside those of domestic and wild animals, which were deposited either separately or together into abandoned storage pits, the structure presented here can be placed within the context of a larger ritual phenomenon. Rarely documented, however, is the variety of ritual activities attested in the case of Endingen. The remnants of the first three deceased individuals and perhaps the foetus represent the customary burial practice in the Upper Rhine region during the early 4th millennium BCE. Animals played various roles in this context, including being served as meat offerings. In addition to their utility in human burial practices, it seems plausible that animals were also sacrificed in the pit for other reasons. Finally, the presence of food waste also indicates the occurrence of on-site meals, whether as part of ritual activities or in a nearby regular settlement.

Einführung

Die Domestikation von Tieren war einer der entscheidenden Schritte in der Geschichte des Menschen. Sie stellt jedoch keinen einseitigen Prozess dar. Vielmehr bedeutete die Etablierung der Viehwirtschaft die Entstehung einer intensiven gegenseitigen Abhängigkeit, die als zivilisatorische Konstante bis heute besteht: So basiert(e) einerseits die Wirtschaft (vor)moderner Gesellschaften entscheidend auf tierischen Produkten und damit auf den Nutztieren. Zugleich liegt jedoch das Wohlergehen letzterer in der Hand der sie züchtenden, fütternden und veterinärmedizinisch versorgenden Menschen. So untrennbar Tier und Mensch in ihrer gemeinsamen Geschichte also verbunden sind, so unerlässlich ist auch ein Zusammenwirken von Archäozoologie und prähistorischer Anthropologie bei der Erforschung ihrer Hinterlassenschaften.

Von besonderem Interesse erweisen sich in diesem Zusammenhang funerale und rituelle Fundkontexte, in denen Reste von Mensch und Tier vergesellschaftet sind. Sie zeigen, dass die intensive Interaktion zwischen Tieren und ihren einstigen Halter*innen weit über eine rein wirtschaftliche Ebene hinausreichte. Ein Beispiel für einen solchen Befund wollen wir im Folgenden mit einer 2021 bei Endingen am Kaiserstuhl (Kr. Emmendingen) ausgegrabenen Siedlungsgrube des Jungneolithikums vorstellen[1]. Diese Fallstudie soll neben Einblicken in die Tier-Mensch-Beziehung des Jungneolithikums auch aufzeigen, wie wichtig Serien von 14C-Daten sowie detaillierte stratigraphische Beobachtungen für die Deutung komplexer osteologischer Fundensembles sind.

Der archäologische Befund und seine Datierung

Die hier vorgestellte Fundstelle liegt in der Oberrheinischen Tiefebene im nördlichen Vorland des Kaiserstuhls und damit in einer dank ihrer Lössböden überaus fruchtbaren und siedlungsgünstigen Region (Abb. 1). Erwartungsgemäß dicht ist auch das Aufkommen archäologischer Fundstellen aller Perioden ab dem Paläolithikum. Da das Gebiet auch heute noch ein bedeutender Wirtschafts-, Siedlungs- und Transitraum mit einem entsprechend hohen Baudruck ist, zählt der Oberrheingraben zu einem Tätigkeitsschwerpunkt der Baden-Württembergischen Landesarchäologie (z. B. KRAUSSE 2021, 2022).

Auch die Erschließung des Wohngebiets „Dritte Strecke“ am nordöstlichen Rand von Endingen am Kaiserstuhl war bereits seit 2014 von bauvorgreifenden archäologischen Untersu-

[1] Die ausführliche Vorlage der anthropologischen und archäozoologischen Primärdaten ist bereits an anderer Stelle gemeinsam mit weiteren Untersuchungen zu diesem Fundkomplex geplant.

chungen begleitet worden, bei denen 753 Siedlungsreste u. a. des Neolithikums, der Urnenfelder- und der Eisenzeit ausgegraben wurden (Groß et al. 2015; Klug-Treppe et al. 2017). 2021 dokumentierte man hier im Vorfeld der Errichtung zweier Mehrfamilienhäuser an der Dr.-Wilhelm-Stumpf-Straße auf einer Fläche von ca. 1.200 m^2 eine Reihe vorgeschichtlicher Gruben, zu denen auch der hier näher besprochene Befund 23 zählt (Trixl et al. 2022).

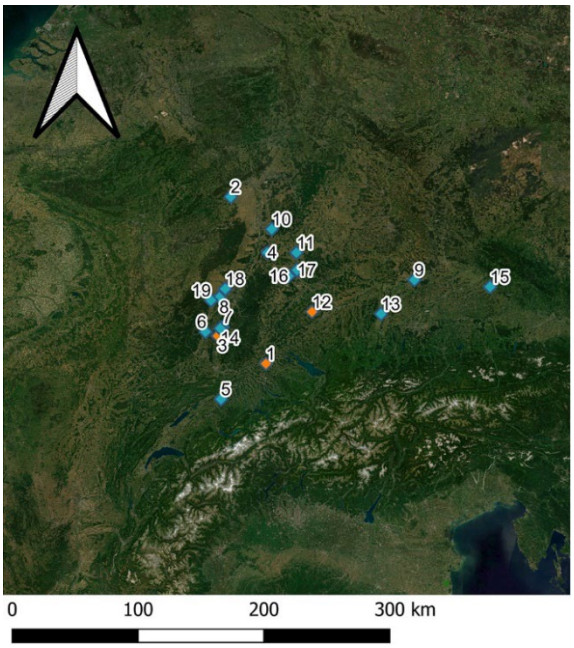


Abb. 1: Die im Text erwähnten Fundstellen des Neolithikums (türkis) und der Eisenzeit (orange). 1 Altenburg-Rheinau; 2 Bad Kreuznach; 3 Breisach; 4 Bruchsal; 5 Burgäschisee; 6 Colmar; 7 ***Endingen am Kaiserstuhl****; 8 Entzheim; 9 Großmehring; 10 Heidelberg-Handschuhsheim; 11 Heilbronn-Klingenberg; 12 Heuneburg b. Hundersingen; 13 Inningen; 14 Kiechlinsbergen; 15 Künzing-Unternberg; 16 Leonberg-Höfingen; 17 Ludwigsburg; 18 Reichstett; 19 Rosheim (Kartengrundlage: © MapTiler © OpenStreetMap contributors; erstellt mit QGis Version 3.20).*

Bei letzterem handelt es sich um eine 1,72 m tief erhaltene Vorratsgrube, die im Profil einen trichterförmigen Hals aufweist, der sich nach unten zu einem kugelförmigen Querschnitt von max. 1,5 m ausweitet. Richtung Sohle verjüngt sich die Form wieder bis auf einen Durchmesser von 0,8 m (Abb. 2). Offenbar nachdem die Grube ihre ursprüngliche Funktion als Getreidesilo verloren hatte, verfüllte man den sohlennahen Bereich der Struktur sukzessive mit dem unten näher beschriebenen Konglomerat von Menschen- und Tierkörpern. Über diesem reichhaltigen osteologischen Ensemble bildeten sich weitaus fundärmere Schichten, die neben vereinzelten als Speiseabfällen zu interpretierenden Faunenresten lediglich unmodifizierte Silexabschläge sowie wenige unspezifische Wandscherben enthielten (Trixl et al. 2022, 107).

Aufgrund der Abwesenheit chronologisch ansprechbarer Funde war die Datierung des Komplexes zunächst unklar. Das Auftreten zusammenhängender Skelettpartien von Mensch und Tier in Siedlungsgruben ist im Oberrheingebiet in zwei Perioden häufig belegt: im Jungneolithikum mit der Michelsberger Kultur und ihrer lokalen, als Munzinger Gruppe bezeichneten Ausprägung (zusammenfassend Lefranc et al. 2010) einerseits und in der Späthallstatt-/Frühlatènezeit andererseits (zusammenfassend Trixl 2018). Für eine Einordnung von Befund 23 in letztgenannten Horizont schienen zunächst osteologische Argumente zu sprechen. So zeigte sich bei der osteometrische Auswertung der Faunenreste, dass ein in der Grube deponierter Hund mit einer Widerristhöhe von ca. 57 cm gute Übereinstimmung mit der durchschnittlichen Körpergröße eisenzeitlicher Populationen aufweist. Jungneolithische Hundebestände waren von weitaus kleinerem Wuchs und zeigen hinsichtlich der Schulterhöhe praktisch keine metrischen Überschneidungen mit ihren hallstatt- und latènezeitlichen Artgenossen (Abb. 3). Trotz dieser ersten Hinweise auf das Alter der Grubenverfüllung war eine unabhängige Datierung unerlässlich, sodass an drei menschlichen und zwei tierischen Individuen 14C-Daten erhoben wurden (Tab. 1, Abb. 4). Überraschenderweise fallen sowohl unter Zugrundelegung des 2σ- als auch des 1 σ-Intervalls sämtliche Werte in das 40. bis 37. Jh. v. Chr. und spiegeln damit einen jungneolithischen Zeithorizont der Stufen Michelsberg III/IV wider. Eine feinere chronologische Untergliederung des Knochenmaterials ist anhand der 14C-Daten nicht möglich, da sich sogar unter Zugrundelegung der 68%-Wahrscheinlichkeit die Spannweite aller Messungen überschneidet. Dass die Einbringung der

menschlichen und tierischen Reste dennoch einen mehrstufigen Prozess und kein einmaliges Ereignis darstellt, zeigen die folgenden Ausführungen zu Taphonomie und Osteologie in Verbindung mit stratigraphischen Angaben (vgl. Abb. 2).

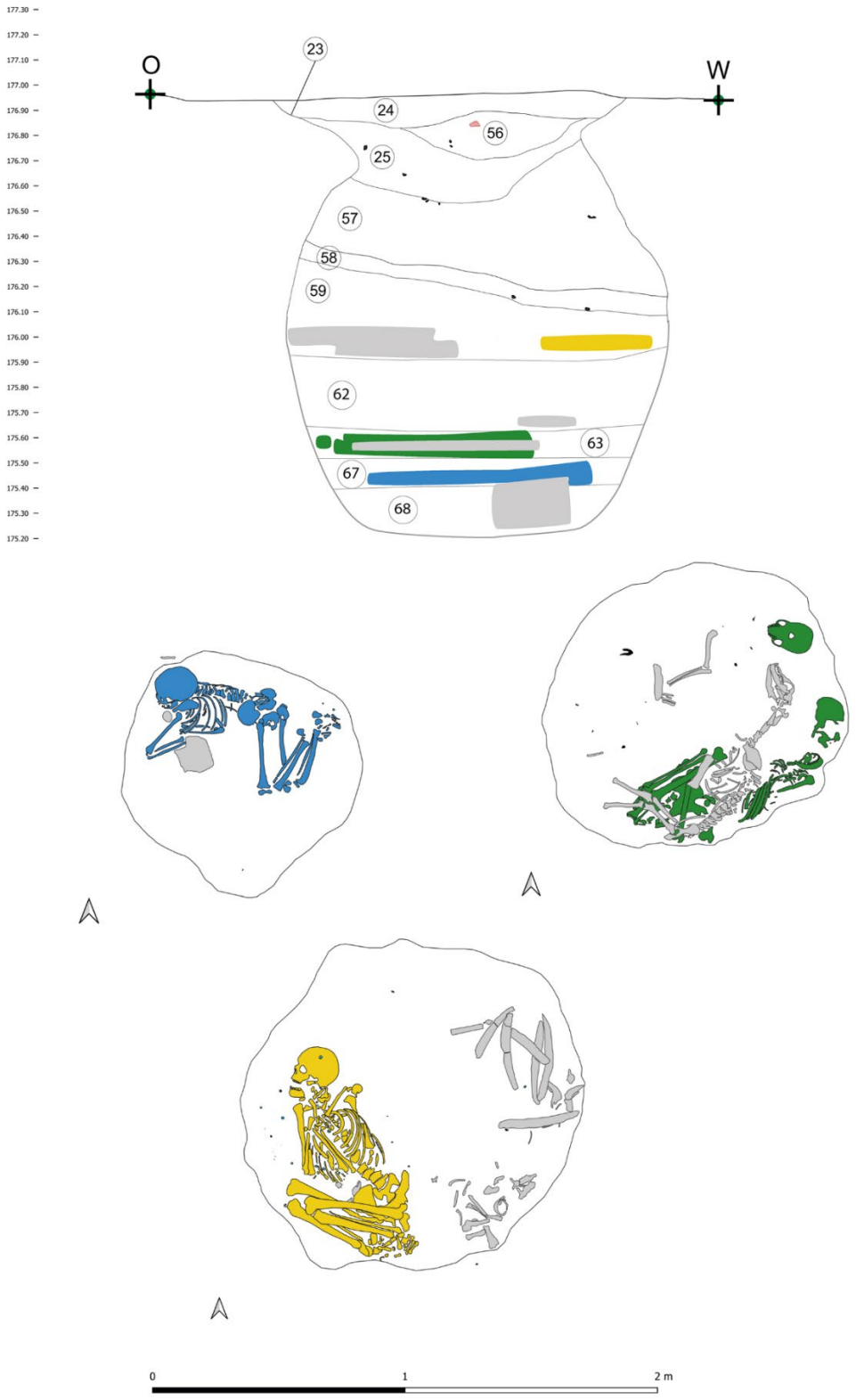


Abb. 2: Die Grube Befund 23 und ihre Verfüllung (nach Trixl *et al. 2022, 108 Abb. 73).*

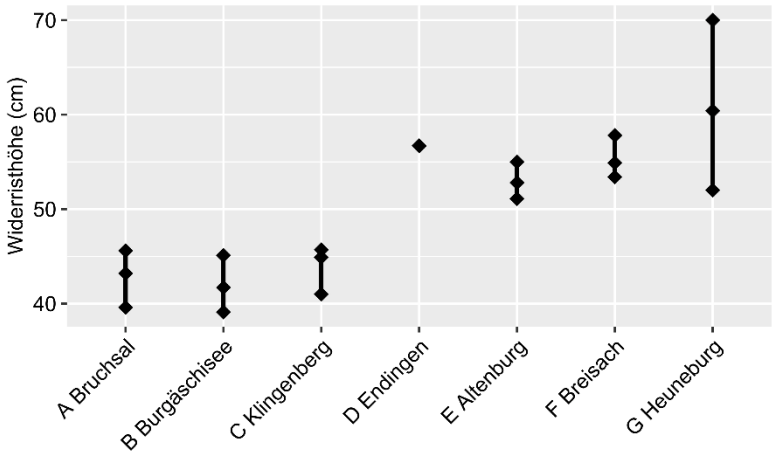


Abb. 3: Die Widerristhöhe des Hundes aus Endingen (D) im Vergleich mit den Artgenossen des Jungneolithikums (A-C) und der Eisenzeit (E-F). Die Markierungen bezeichnen jeweils das nachgewiesenen Größenminimum und -maximum sowie den Mittelwert. Publizierte Daten und Materialbasis: Bruchsal: Steppan 2003, n=11; Burgäschisee: Boessneck et al. 1963, n=9; Heilbronn-Klingenberg: Stephan 2008, n=9; Altenburg: Moser 1986, n=4; Breisach: Arbinger-Vogt 1978, n=3; Heuneburg: Braun-Schmidt 1983, n=17.

Tier- und Menschenreste: ein komplexes osteoarchäologisches Fundensemble

Die Nutzung als Deponierungs- bzw. Bestattungsplatz begann wohl nur kurze Zeit, nachdem die ehemalige Vorratsgrube ihre primäre Funk-tion eingebüßt hatte. Dafür spricht, dass sich auf der Sohle kein von den Grubenrändern eingeflossenes Sediment findet, bevor die erste Tierniederlegung in Form eines Rinderschädels eingebracht wurde. Von diesem sind lediglich die Schädelbasis sowie das *Os frontale* inklusive Teilen der Hornzapfen vorhanden. Die Merkmale an letzteren sprechen für die Zuordnung zu einem männlichen Tier. Eine vergleichende Einordnung der an der Hornzapfenbasis erhobenen Messwerte zeigt jedoch, dass das Individuum in den obersten Variationsbereich der Kühe einer gleichzeitigen Referenzpopulation streut (Abb. 5), sodass eine endgültige Geschlechtszuordnung letztlich offengelassen werden soll. Laut Grabungsbericht ruhte auf diesem Rinderschädel die linke Hand eines menschlichen Individuums. Bei der zugehörigen, als Befund 66 bezeichneten Bestattung handelt es sich um das annähernd vollständige Skelett eines 10 bis 11 Jahre alten vermutlich männlichen Kindes, das entlang der nördlichen Wandung auf der rechten Seite liegend mit angezogenen Beinen niedergelegt worden war. Aufgrund der gut erhaltenen Knochen lag die geschätzte Körperhöhe bei 1,26 bis 1,30 m (Ruff 2007). Verbliebene Milchzähne im Oberkiefer zeigen Spuren einer starken Abrasion in Verbindung mit einer ausgeprägten Karies an den Backenzähnen im Oberkiefer. Schmelzhypoplasien an den bleibenden Frontzähnen, Porositäten in beiden Orbitadächern (*Cribra orbitalis*) und eine Verformung der Beine zu einer X-Stellung (*Genu valgum*) sprechen für eine oder mehrere Stresssituationen oder Phasen der Mangelernährung. Aufgrund der Position der Schmelzhypoplasien scheint eine dieser Phasen im Alter zwischen drei und vier Jahren aufgetreten zu sein. Dies ist nicht untypisch und deutet auf physiologischen Stress in der Abstillphase hin (Grupe et al. 2015, 342). Der Schädel des Jungen ist asymmetrisch und weißt Spuren einer einseitigen Deformation (*Plagiocephalus*) im Bereich des rechten Schädels auf. Da kein Trauma oder eine andere externe Ursache zu finden ist, scheint es sich um eine angeborene Verformung oder eine frühzeitige Verknöcherung (prämature Kraniosynosthose) des linken Teils der Coronalnaht zu handeln. Die Entwicklung des Gehirns blieb davon aber vermutlich unbeeinflusst.

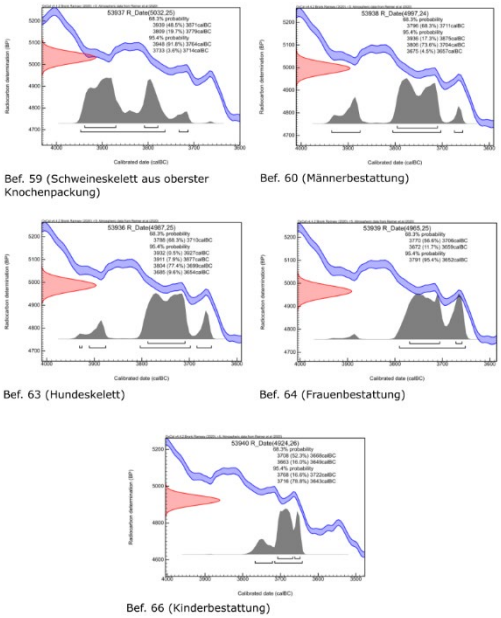


Abb. 4: Die an den Tier- und Menschenskeletten erhobenen 14C-Daten in stratigraphischer Abfolge (Messung und Einzelgraphiken: Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie gGmbh, Mannheim, s. auch Tab. 1).

Erneute rituelle Aktivitäten schlossen sich an diese erste Bestattung wohl in vergleichsweise kurzer Zeit an. Hierfür spricht, dass lediglich eine dünne Sedimentschicht (Befund 67) zwischen dem stratigraphisch untersten Skelett und den darüber liegenden Körpern abgelagert wurde. Bei Letzteren handelt es sich um den bereits erwähnten Hund sowie die Überreste einer Frau fortgeschrittenen Alters (40 bis 60 Jahre). Obwohl das Skelett der Frau stark gestört aufgefunden worden ist, ist es dennoch fast vollständig. Aufgrund der Lage der Knochen scheint die Frau ursprünglich in einer seitlichen Hockerlage bestattet worden zu sein. Einige Knochen, darunter die linke *Scapula*, der rechte *Humerus*, einige Brustwirbel und der rechte Femur zeigen Beschädigungen durch scharfkantige Gegenstände, die möglicherweise bei der Störung des Skelettverbandes entstanden sind. Mit etwa 1,55 bis 1,60 m (nach BACH 1965) geschätzter Körperhöhe liegt die Frau innerhalb der Variationsbreite von jungneolithischen Frauen in Südwestdeutschland. Generell war sie gesundheitlich in guter Verfassung. Die Zähne zeigen eine fortgeschrittene, aber altersgemäße Abrasion, aber nur schwach ausgeprägte Zahnsteinanlagerungen und keine Anzeichen für Karies. Auch der degenerative Gelenkverschleiß entspricht dem fortgeschrittenen Alter. Eine stärkere Abnutzung im rechten Ellbogen ist möglicherweise das Resultat einer höheren einseitigen Belastung, bedingt durch eine Luxation (Ausrenkung) des linken Ellbogens und die daraus resultierende Schonung des Arms. Ein weiterer pathologischer Befund findet sich an der linken Hand in Form einer in Fehlstellung ausgeheilten Fraktur des fünften Mittelhandknochens. Über eine Verbindung zur Luxation im Rahmen eines einzigen Events kann spekuliert werden, nachweisbar ist diese allerdings nicht, da beide Verletzungen lange ausgeheilt sind. Schmelzhypoplasien in den unteren Kronenbereichen der Frontzähne im Ober- und Unterkiefer deuten auf ein Problem in der Entwicklung zwischen dem dritten und fünften Lebensjahr hin. Poröse Läsionen im Bereich beider Orbitadächer (*Cribra orbitalia*) und des Schädels (*Cribra cranii*) lassen eine zeitweise Stress- oder Mangelsituation im letzten Lebensabschnitt vermuten. Allerdings könnte es sich hier auch um die Auswirkungen einer Anämie oder eines Parasitenbefalls handeln. Auch das weitgehend komplette Hundeskelett zeigt einige Störungen, die auf Manipulationen nach der Deponierung des Tieres in der Grube hindeuten. So waren einzelne Knochen dieses weitgehend komplett überlieferten Individuums u. a. in die darunterliegenden Schichten dislociert. Die Verschleppung einer zusammenhängenden Vorderextremität führt vor Augen, dass der Eingriff in den anatomischen Zusammenhang erfolgte, als der Sehnenverband zumindest teilweise noch intakt war. Auffälligstes Merkmal dieses Tieres ist jedoch seine bereits thematisierte Größe, die unter Zugrundelegung der Faktoren von HARCOURT (1974) auf ca. 57 cm zu schätzen ist und damit weit aus dem jungneolithischen Vergleichsrahmen der Region herausragt (vgl. Abb. 3). Der hohe Wuchs intendiert, dass es sich um ein männliches Tier handelt. Allerdings wurde kein *Os penis* gefunden und der Table Test (RUSCILLO 2006) fällt zugunsten einer Hündin aus. Da letzterer aber keine vollends zuverlässige Methode der Geschlechtsbestimmung darstellt und der Penisknochen aufgrund seiner porösen

Struktur anfällig ist, dem Knochenschwund anheim zu fallen, muss offenbleiben, ob es sich um einen Rüden oder eine Hündin handelt. Das Alter ist anhand des Zustandes der Schneidezähne auf über sieben Jahre zu bestimmen (nach HABERMEHL 1961, 138-139). Auch eine Vielzahl pathologischer Veränderungen spricht für ein hohes Alter des Tieres: So tritt an verschiedenen Stellen der Wirbelsäule Spondylarthrose auf. Der *Processus spinosus* eines Brustwirbels weist außerdem eine Fraktur auf. Weitere Hinweise auf Brüche finden sich auch an zwei Rippen, wobei es in einem Fall zur Bildung eines Pseudogelenkes kam. Eine morphologische Auffälligkeit zeigt der Hund zudem mit dem Fehlen des ersten Prämolaren im Sinne einer Oligodontie.

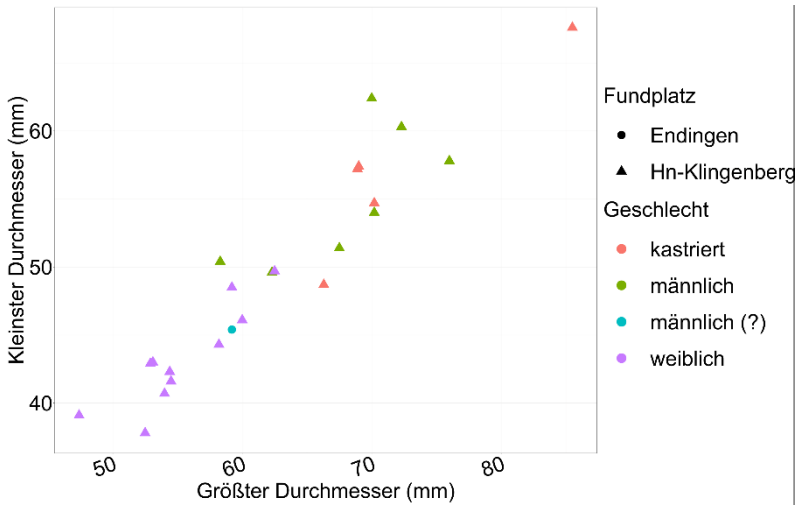


Abb. 5: Gegenüberstellung der an der Hornzapfenbasis nach von den Driesch (1976) erhobenen Messwerte des Rinderschädels aus Endingen mit Funden aus dem Erdwerk Heilbronn-Klingenberg. Publizierte Daten: STEPHAN 2008.

Der Horizont, in dem man die Frau und den Hund deponiert hatte, war von einer ca. 0,35 m messenden Schicht überlagert (Befund 62), die wiederum eine große Ansammlung an Tierskeletten enthielt. Bei letzteren handelt es sich primär um die Reste zweier Ferkel (Tab. 2, Teilskelett 1, 2), die dem kaum abgekauten Pd4 nach zu urteilen jeweils ca. drei Monate zählten und mit hoher Wahrscheinlichkeit aus demselben Wurf stammten (Altersbestimmung nach MANHART 1998, 62-71, mit weiterer Literatur). Die Skelette sind zwar nicht komplett (vgl. Tab. 2), zugleich sind jedoch weder eine intentionelle Auswahl von Skeletteilen noch Zerlegungsspuren nachweisbar, die anzeigen würden, dass von diesen Tieren bewusst nur einzelne Partien niedergelegt wurden. Wahrscheinlicher ist, dass die Körper ursprünglich vollständig waren und im Rahmen der nach der Deponierung vorgenommenen Manipulationen, die wie zuvor ausgeführt auch die darunterliegenden Skelette betrafen, in Mitleidenschaft gezogen wurden. Ergänzt wird das Ensemble dieser Schicht durch das nur sehr ausschnitthaft überlieferte Teilskelett eines Schafes oder einer Ziege (Tab. 2, Teilskelett 3), für das belastbare Altersangaben lediglich in Form des unverwachsenen *Tuber calcanei* vorliegen. Letzteres spricht für eine Schlachtung vor dem Erreichen des dritten Lebensjahres. Die Porosität der Knochen sowie die geringen Diaphysenlängen weisen auf einen sehr frühen Sterbezeitpunkt, ähnlich dem der beiden Ferkel. Deren Alter von ca. drei Monaten gibt einen wichtigen Hinweis auf die saisonale Einordnung des Deponierungsgeschehens in jener Schicht: Geht man von einer Geburt dieser Tiere im Laufe des Frühjahrs aus, so kamen sie wohl im Sommer oder Frühherbst zu Tode.

Unklar ist, ob die Einbringung eines weiteren menschlichen Leichnams (Befund 60) in unmittelbarem zeitlichem Zusammenhang mit der Niederlegung der Schweine und des kleinen Wiederkäuers stand, oder ob von zwei vonei-

nander unabhängigen Geschehnissen auszugehen ist. Bei dieser dritten Bestattung handelt es sich um das Skelett eines 30-40jährigen und 1,65 bis 1,66 m (nach BREITINGER 1937) großen Mannes, der auf der rechten Seite liegend und mit angezogenen Beinen bestattet wurde. Die Knochen sind in einem guten Zustand und das Skelett ist annähernd vollständig und in anatomischen Verband aufgefunden worden. Die Langknochen sind robust und zeigen im Bereich der Armknochen deutlich ausgeprägte Muskelmarken. Weitere Indikatoren für anstrengende physische Aktivitäten finden sich im Bereich der Brustwirbelsäule in Form von Schmorl´schen Knötchen (MATTEI & REHMANN 2014) und im fortgeschrittenen Verschleiß der Gelenke von Schultern und Armen. Ebenso wie bei der älteren Frau finden sich auch beim Mann Anzeichen für eine temporäre Mangelsituation. Ob diese ernährungsbedingt war oder durch einen Parasitenbefall hervorgerufen wurde, müssen weitere Untersuchungen klären.

Das umgebende Sediment war stark durchsetzt mit einer großen Zahl bislang noch nicht endgültig ausgezählter und bestimmter Schneckenhäuser, die sich vor allem aus Garten- und Hainschnirkelschnecken (*Cepea hortensis*, *Cepea nemoralis*) sowie Vertreterinnen der Laub- und Schließmundschnecken (*Hygromiidae*, *Clausiilidae*) zusammensetzen. Deren massenhafte Präsenz zeigt an, dass dieser Bereich der Grube nach der Bestattung des Mannes wohl geraume Zeit für einen natürlichen Eintrag von Mollusken offenstand. Damit war der komplexe Verfüllprozess der Grube jedoch noch keineswegs abgeschlossen.

So enthielt auch die oberste fundführende Schicht ein großes Spektrum an Tierknochen sowie mehrere Knochen eines menschlichen Fötus. Das Individuum scheint zum Zeitpunkt des Todes zwischen 38 und 40 Wochen alt gewesen zu sein, es könnte sich demnach auch um eine Frühgeburt oder Stillgeburt gehandelt haben. Da die Überreste zwischen den Tierknochen gefunden wurden, lässt sich nicht mehr nachvollziehen, ob das Skelett ursprünglich im anatomischen Verband gelegen hat oder aus Einzelknochen innerhalb der Tierknochenansammlung bestand. Im letzteren Fall könnten die Überreste des Kindes auch zusammen mit den Tierknochen an diese Stelle geraten sein. Unter den tierischen Resten dieses letzten Deponierungshorizontes fallen wiederum Teilskelette auf, die einer sechs- bis zwölfmonatigen Ziege (Tab. 2, Teilskelett 4) sowie einem Rind zuzuordnen sind. Während bei der Ziege keine intentionelle Auswahl von Körperpartien deutlich wird und somit die Deponierung eines in seinem anatomischen Verband gestörten, ursprünglich jedoch kompletten Tieres plausibel scheint, liegen von dem Rind ausschließlich die mittleren und ventralen Abschnitte eines rechten Rippenbogens vor (Tab. 2, Teilskelett 5). Hinzu kommen der Schädel einer ca. vierjährigen Ziege sowie einzelne Skelettelemente, die aufgrund ihrer fragmentären Erhaltung als Speiseabfall anzusprechen sind. Diese setzen sich im Einzelnen aus dem *Radius* eines Haus- oder Wildschweines, der *Fibula* eines Hausschweines sowie dem *Os coxae* eines Pferdes zusammen. Ob es sich bei letzterem um die wildlebende oder die domestizierte Form handelt, ist morphologisch nicht zu entscheiden. Aufgrund der Datierung des Fundkomplexes in das frühe 4. Jt. v. Chr. ist jedoch die Einordnung als Wildpferd weitaus plausibler (z. B. STEPPAN 2003, 122-128). Vereinzelte Schlacht- und Speisereste traten auch in anderen stratigraphischen Horizonten auf, so ein angebranntes *Metacarpus*-Fragment und das Bruchstück der *Tibia* eines Rindes auf dem Niveau des Hundeskelettes, wo sich auch die *Ulna* eines Haus- oder Wildschweines fand. Letztere passt zu dem aus den oberen Füllhorizonten geborgenen *Radius*, was erneut für einen Eingriff in den Fundzusammenhang nach Entstehung der primären Verfüllung spricht. Den Abschluss der Stratigraphie von Befund 23 bildet schließlich die fundarme Schicht 58 (vgl. Abb. 2), die aus der Umgebung eingeschwemmt worden sein könnte.

Mensch, Tier und Ritual: Die Interpretation des Fundensembles

Wie bereits in der Einführung erwähnt, stellen Menschen- und Tierskelette aus jungneolithischen Siedlungsgruben in der Oberrheinebene und angrenzenden Gebieten ein der Forschung wohlbekanntes Phänomen dar, das von archäologischer, anthropologischer und archäozoologischer Seite bereits in verschiedenen übergreifenden Studien behandelt wurde (z. B. ALTERAUGE 2013; LEFRANC et al. 2010). Beispiele für menschliche Bestattungen in Vorrats- oder Silogruben kennt man u. a. aus Leonberg Höfingen „Ditzinger Straße“ (SEIDEL 1996, 1998, 2004), Bad Kreuznach „Martinsberg“ (DEHN 1941), Inningen „Ziegeleistraße“ (MAIER 1965) oder Kiechlinsbergen „Edelberg“ (DEHN & FINGERLIN 1980). Nach ALTERAUGE (2013, 187) handelt es sich dabei zumeist um Gruben mit Einzelbestattungen, während gleichzeitig niedergelegte Doppel- und Mehrfachbestattungen eher einen kleineren Teil ausmachen.

Tierdeponierungen aus Horizonten der Michelsberger Kultur bzw. der Munzinger Gruppe wurden u. a. von der Fundstelle „Leimen“ bei Rosheim (Dép. Bas-Rhin) bekannt. Eine Grube barg hier beispielsweise das vollständige Skelett eines ca. vier- bis fünfmonatigen Hirschkalbes, während das osteologische Inventar eines anderen Befundes einen Hund, ein Rehkitz sowie die Reste zweier Schweine umfasste (LEFRANC et al. 2007, 16-18). Ein Rothirsch gleichen Alters wurde auch in Colmar „Aérodrome“, Grube 33 (Dép. Haut-Rhin) nachgewiesen (LEFRANC et al. 2010, 87-89). Die Liste von Wildtieren aus Deponierungskontexten lässt sich ohne Anspruch auf Vollständigkeit mit einem Wildschwein aus derselben Fundstelle (LEFRANC et al. 2011, 87-89) sowie einer Fuchsbestattung aus Entzheim „Les Terres de la Chapelle“ (Dép. Bas-Rhin) fortsetzen (GUTHMANN et al. 2016). Haustiere dominieren das Deponierungsgeschehen jedoch, wobei vor allem Hunde und Schweine nachgewiesen sind, während Schafe und Ziegen stark in den Hintergrund treten (LEFRANC et al. 2010, 89-90).

Neben Kontexten mit ausschließlich tierischem oder menschlichem Inventar wurden auch Gruben dokumentiert, in denen beide Kategorien auftreten, wie dies beispielsweise in Reichstett, Grube 152 (Dép. Bas-Rhin) der Fall ist (BLAIZOT 2001).

Befund 23 aus Endingen reiht sich ziemlich gut in diesen Kanon menschlicher Bestattungen und tierischer Deponierungen des 4. Jt. v. Chr. ein, sticht aber zugleich durch die enorme Vielfalt ritueller Praktiken heraus, die in dieser Grube vereint sind: So repräsentieren die sorgsam in der Grube niedergelegten Verstorbenen eindeutig reguläre Bestattungen. Sowohl ihre Position am Rand der Grube, wie auch ihre Niederlegung als Hocker sprechen stark für eine sorgfältige und einem Ritus folgende Bestattung, wie sie auch bei ähnlichen Grubenbefunden beobachtet worden sind. Ob dies auch für den aus den oberen Füllschichten geborgenen Fötus gilt, der erst bei der archäozoologischen Analyse unter den Tierresten ausgelesen wurde, muss offenbleiben. Funde von Säuglingen und Kleinstkindern in Silogruben sind zumindest nicht unbekannt (ALTERAUGE 2013, 191). Allerdings konnte auch in Leonberg-Höfingen (SEIDEL 2004, 119) nur in einem von drei Fällen eine Hockerlage dokumentiert werden, während die beiden anderen Säuglingsbestattungen unbemerkt ausgegraben und erst später erkannt wurden, ähnlich wie im vorliegenden Fall aus Endingen. Die Zusammensetzung der Mehrfachbestattung legt die Annahme einer Familie nahe, allerdings muss aufgrund der Ergebnisse der Datierungen auch eine zeitliche Tiefe bei der Interpretation des Befundes berücksichtigt werden. Dies schließt eine Verwandtschaft zwar grundsätzlich nicht aus, sollte aber ohne genetische Verifizierung nur als Möglichkeit diskutiert werden. Zur Todesursache kann bei den vorliegenden Individuen nichts gesagt werden. Spuren, die auf interpersonelle Gewalteinwirkung hindeuten, ähnlich wie bei Heidelberg-Handschuhsheim (WAHL & HÖHN 1988, 167-172) oder Inningen (MAIER 1965, 11-13), fehlen in Endingen. Zusätzlich kann das eher geringe Aufkommen eindeutiger Beigaben bei dieser Form der Bestattung eher als Norm und nicht als Ausnahme gesehen werden.

Ein Teil der in die Grube eingebrachten Fauna erfüllte wohl eine Funktion als Beigabe, wobei hier grundsätzlich zwei Kategorien voneinander zu unterscheiden sind: Der aus dem Horizont über der Männerbestattung geborgene Rippenbogen eines Rindes könnte aufgrund der Selektion einer fleischtragenden Körperpartie eine Speisebeigabe repräsentieren. Ob diese dem nur wenig tiefer liegenden Mann oder gar dem Fötus zuzuordnen ist, bleibt fraglich. Auch für den in der Grube deponierten Hund kommt aufgrund seiner Lagebeziehung zu dem weiblichen Skelett der Status einer Beigabe in Betracht. Die Motivation, dieses vollständige Tier einer Verstorbenen zur Seite zu legen, ist jedoch nicht so klar wie bei den als Fleischbeigaben zu interpretierenden Rippen. Der Gedanke, dieser Hund sei aufgrund seiner außergewöhnlichen Größe für die Niederlegung in funeralem Kontext ausgewählt worden, muss solange Spekulation bleiben, bis beurteilbar ist, ob in Siedlungsgruben des 5./4. Jt. v. Chr. deponierte Hunde generell größer waren als ihre Artgenossen aus anderen zeitgleichen Kontexten. Aktuell liegen noch zu wenige Maße von Tieren aus entsprechenden Fundzusammenhängen vor, u. a. da Hundeskelette oft nur im Rahmen archäologischer (Vor-)Berichte erwähnt sind, eine eingehende archäozoologische Untersuchung aber unterblieb. In anderen Fällen handelt es sich um Welpen, die keine für die Größenrekonstruktion relevanten Maße liefern, wie in Ludwigsburg „Im Schlößlesfeld“ (NOBIS 1977, 82). Zumindest für einen im Umfeld der Toranlage einer mittelneolithischen Kreisgrabenanlage bei Künzing-Unternberg deponierten Artgenossen, der als potenzielles Bauopfer angesprochen wird, ist keine Abweichung vom regionale Größenrahmen feststellbar (OTT-LUY 1988, 64-65). Neben diesen einzeln deponierten Individuen gibt es im Übrigen auch Belege für die Vergesellschaftung von Mensch und Hund in Kontexten der Michelsberger Kultur und ihres Umfeldes, was für die Tiere wie in Endingen eine Deutung als Grabbeigabe plausibel macht. Exemplarisch sei hier eine Mehrfachbestattung der Münchshöfener Kultur aus Großmehring angeführt, bei der sich ein Hund fand. Dieser war im Gegensatz zu dem hier vorgelegten Artgenossen jedoch vergleichsweise klein gewachsen (SCHRÖTER 1997, 38-39).

Zusätzlich zu den menschlichen Bestattungen und möglichen tierischen Beigaben könnte die Grube aus Endingen auch Zeugnisse von Tieropfern enthalten. Diese Annahme scheint insbesondere im Fall des Rinderschädels plausibel, dessen auffällige Platzierung auf der Grubensohle im Vorfeld der später eingebrachten Bestattung gegen eine Deutung als Schlachtabfall spricht. Etwas schwieriger sind die wohl vollständig in die Grube gelangten Skelette kleiner Wiederkäuer und Schweine zu beurteilen. Hier kann per se nicht ausgeschlossen werden, dass es sich um krankheitsbedingt verendete und anschließend entsorgte Jungtiere handelt. Allerdings spricht die Einbringung in eine Grube, in der bereits rituelle Aktivitäten stattfanden, gegen diese Version. Eine Verlochung von Kadavern hätte auch anderswo im Siedlungsareal vorgenommen werden können. Auffällig ist darüber hinaus das Alter der Schweine, das auf einen Tod im Sommer oder Frühherbst schließen lässt. Ein vergleichbarer Deponierungszeitraum wird auch für andere Tiere aus Siedlungsgruben der Michelsberger Kultur angenommen, so für die Hirschkälber aus Rosheim „Leimen“ und Colmar „Aérodrome“ (LEFRANC et al. 2010, 87-88). Die Hypothese eines überregional gültigen rituellen Kanons, der Opferpraktiken im Spätsommer/Frühherbst vorschrieb, scheint plausibel, muss jedoch durch die detaillierte archäozoologische Untersuchung weiterer vergleichbarer Fundensembles zukünftig überprüft werden.

Zu diesen relativ eindeutig bzw. zumindest mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit im rituellen und funeralen Bereich zu verortenden Funden kommen als weitere Kategorie noch vereinzelte Tierknochen hinzu, die als Speisereste anzusprechen sind. Ob hierin Mahlzeiten im Zusammenhang mit dem rituellen Geschehen oder die Entsorgung von Siedlungsmüll aus einem nahen Wohnareal zu sehen sind, kann nicht geklärt werden. Denkbar ist auch, dass dieses Material umgelagert wurde, als man die in der Grube deponierten Körper mit Sediment aus der Umgebung bedeckte.

Perspektiven

Der Fundkomplex aus Endingen zeigt einerseits die vielschichtige Bedeutung von Tieren für die Menschen des 4. Jt. v. Chr. auf, führt aber andererseits auch vor Augen, wie schwierig sich die Interpretation kompletter anatomisch zusammenhängender Tier- und Menschenskelette gestaltet. Verkompliziert wird diese zudem durch die Manipulationen, im Rahmen derer man nach der Deponierung der Menschen und Tiere gewollt in den Grubeninhalt eingriff. Um diese Prozesse sowie die zahlreichen weiteren mit dem Phänomen von Menschen- und Tierresten in jungneolithischen Siedlungsgruben verbundenen Aspekte detaillierter verstehen zu können, wäre zukünftig eine überregionale und länderübergreifende Studie wünschenswert, welche die Thematik auch in einem interdisziplinären Rahmen aufgreift. Von einem integrativen Ansatz, der Archäozoologie, Anthropologie, Paläobotanik und Geoarchäologie ebenso einschließt wie Daten zu Taphonomie, Stratigraphie und archäologischer Datierung wären zukünftig sicher weitere Erkenntnisse zu Mensch, Tier und Ritual im 4. Jahrtausend v. Chr. zu erwarten.

Anschrift für die Verfasser:

Dr. Michael Francken
Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart
Arbeitsstelle Osteologie
Stromeyersdorfstr. 3
78467 Konstanz
E-Mail: Michael.Francken@rps.bwl.de

Literatur

ALTERAUGE, A. (2013): Silobestattungen aus unbefestigten Siedlungen der Michelsberger Kultur in Süd- und Südwestdeutschland – Versuch einer Annäherung. In: MÜLLER-SCHEEßEL, N. (Hrsg.), „Irreguläre" Bestattungen in der Urgeschichte: Norm, Ritual, Strafe …? Akten der Internationalen Tagung in Frankfurt a. M. vom 3. bis 5. Februar 2012. Kolloquien zur Vor- und Frühgeschichte 19, 185-196. Habelt, Bonn.

ARBINGER-VOGT, H. (1978): Vorgeschichtliche Tierknochenfunde aus Breisach am Rhein. Dissertation Universität München.

BACH, H. (1965): Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmaßenknochen weiblicher Skelette. Anthropologischer Anzeiger 29, 12-21.

BLAIZOT, F. (2001): Premières données sur le traitement des corps humains à la transition du Néolithique récent et du Néolithique final dans le Bas-Rhin. Gallia Préhistoire 43, 175-235.

BOESSNECK, J., STAMPFLI, H.R. & JÉQUIER, J.-P. (1963): Seeberg, Burgäschisee-Süd. 3, Die Tierreste. Acta Bernensia 2/3. Stämpfli, Bern.

BRAUN-SCHMIDT, A. (1983): Tierknochenfunde von der Heuneburg, einem frühkeltischen Herrensitz bei Hundersingen an der Donau (Grabungen 1966 bis 1979). Stratigraphie, Nichtwiederkäuer ohne die Schweine. Dissertation Universität München.

BREITINGER, E. (1937): Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmaßenknochen. Anthropologischer Anzeiger 3/4, 249-274.

DEHN, W. (1941): Kreuznach. Urgeschichte des Kreises. Katalog West- und Süddeutscher Altertumssammlungen 7/1. Römisch-Germanischen Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts, Berlin.

DEHN, W. & FINGERLIN, G. (1980): Ausgrabungen der archäologischen Denkmalpflege Freiburg im Jahr 1979. Archäologische Nachrichten aus Baden 2, 3-38.

VON DEN DRIESCH, A. (1976): Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. München, Institut für Paläoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin.

GROß, A., KLUG-TREPPE, J. & LAMPERTS, S. (2015): Siedlungsaktivitäten bei Endingen im nördlichen Kaiserstuhlvorland von der Jungsteinzeit bis in die Neuzeit. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2014, 99-101.

GRUPE, G., HARBECK, M., & MCGLYNN, G. (2015): Prähistorische Anthropologie. Springer, Berlin & Heidelberg.

GUTHMANN, É., LEFRANC, PH. & ARBOGAST, R.-M. (2016): Un dépôt de renard roux (Vulpes vulpes) du 4e Millénaire av. J.-C. à Entzheim « Les Terres de la Chapelle » (Bas-Rhin): offrande ou sépulture animale? Revue archéologique de l'Est 65, 257-268.

HABERMEHL, K.-H. (1961): Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagdbaren Wild. Verlag Paul Parey, Berlin & Hamburg.

HARCOURT, R. (1974): The dog in prehistoric and early historic Britain. Journal of Archaeological Sciences 1, 151-175.

KLUG-TREPPE, J., GOLDSCHMIDT, R. & TSCHOCKE, D. (2017): Jungsteinzeitliche, urnenfelder- und eisenzeitliche Besiedlung auf Gemarkung Endingen am Kaiserstuhl. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2016, 109-112.

LEFRANC, PH., ARBOGAST, R.-M. & BOËS, E. (2007): L'habitat néolithique récent de Rosheim „Leimen". Cahiers Alsaciens d´Archéologie, d´Art et d'Histoire, Tome L, 11-26.

LEFRANC, PH., DENAIRE, A., CHENAL, F. & ARBOGAST, R.-M. (2010): Les inhumations et les dépôts d'animaux en fosses circulaires du Néolithique récent du Sud de la Plaine du Rhin Supérieur. Gallia Préhistoire 52, 61-116.

KRAUSSE, D.L. (Hrsg., 2021). Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2020. Darmstadt, wbg THEISS.

KRAUSSE, D.L. (Hrsg., 2022). Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2021. Darmstadt, wbg THEISS.

MAIER, R.A. (1965): ‚Michelsberg-Altheimer' Skelettgruben von Inningen bei Augsburg in Bayerisch- Schwaben. Germania 43, 8-16.

MANHART, H. (1998): Die vorgeschichtliche Tierwelt von Koprivec und Durankulak und anderen prähistorischen Fundplätzen in Bulgarien aufgrund von Knochenfunden aus archäologischen Ausgrabungen. Documenta Naturae 116. Documenta Naturae, München.

MATTEI, T.A. & REHMAN, A.A. (2014): Schmorl's nodes: current pathophysiological, diagnostic, and therapeutic paradigms. Neurosurgical review 37, 39-46.

MOSER, B. (1986): Die Tierknochenfunde aus dem latènezeitlichen Oppidum von Altenburg-Rheinau. I. Charakterisierung des Fundgutes. Pferd, Hund, Hausgeflügel und Wildtiere. Dissertation Universität München.

NOBIS, G. (1977): Die Fauna. In: LÜNING, J. & ZÜRN, H., Die Schussenrieder Siedlung im „Schlößlesfeld", Markung Ludwigsburg. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 8, 82-90. Müller & Gräff, Stuttgart.

OTT-LUY, S. (1988): Die Tierknochenfunde aus der mittelneolithischen Station von Künzing-Unternberg, Ldkr. Deggendorf. Dissertation Universität München.

RUFF, C.B. (2007): Body size prediction from juvenile skeletal remains. American Journal of Physical Anthropology 133, 698-716.

RUSCILLO, D. (2006): The table test: a simple technique for sexing canid humeri. In: RUSCILLO, D. (Hrsg.), Recent advances in ageing and sexing animal bones, 62-67. Oxbow, Oxford.

SCHRÖTER, P. (1997): Eine Münchshöfener Gruppenbestattung bei Großmehring. Das Archäologische Jahr in Bayern 1996, 36-40.

SEIDEL, U. (1996): Bestattungen in einer Siedlung des Jungneolithikums bei Leonberg-Höfingen, Kreis Böblingen. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1995, 57-60.

SEIDEL, U. (1998): Leonberg-Höfingen, Lkr. Böblingen – Eine jungneolithische Siedlung mit Bestattungen. In: BIEL, J. (Hrsg.), Die Michelsberger Kultur und ihre Randgebiete. Probleme der Entstehung, Chronologie und des Siedlungswesens. Kolloquium Hemmenhofen, 21.–23.2.1997. Jens Lüning zum 60. Geburtstag. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 43, 109-113. Verlag Konrad Theiss, Stuttgart.

SEIDEL, U. (2004): Die jungneolithischen Siedlungen von Leonberg-Höfingen, Kr. Böblingen. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 69. Verlag Konrad Theiss, Stuttgart.

STEPHAN, E. (2008): Die Tierknochenfunde aus den Michelsberger Erdwerken von Neckarsulm-Obereisesheim „Hetzenberg“ und Heilbronn-Klingenberg „Schloßberg“. In: SCHLENKER, B., STEPHAN, E. & WAHL, J., Michelsberger Erdwerke im Raum Heilbronn 3. Osteologische Beiträge. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 81/3, 131-382. Verlag Konrad Theiss, Stuttgart.

STEPPAN, K. (2003): Taphonomie - Zoologie - Chronologie - Technologie - Ökonomie. Die Säugetierreste aus den jungsteinzeitlichen Grabenwerken in Bruchsal/Landkreis Karlsruhe. Materialhefte zur Archäologie in Baden-Württemberg 66. Verlag Konrad Theiss, Stuttgart.

TRIXL, S. (2018): Latènezeitliche Tierniederlegungen in Süd- und Westdeutschland. Interdisziplinäre Studien zu einer eisenzeitlichen Modellregion. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 321. Habelt, Bonn.

TRIXL, S., FRANCKEN, M., KUHNLE, G., RUSKE, T. & TSCHOCKE, D. (2022): Vom Silo zum Grab – Menschen- und Tierskelette aus einer Vorratsgrube bei Endingen am Kaiserstuhl. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2021, 111-116.

WAHL, J. & HÖHN, B. (1988). Eine Mehrfachbestattung der Michelsberger Kultur von Heidelberg-Handschuhsheim. Fundberichte aus Baden-Württemberg 13, 123-198.

Tabellen

Tab. 1: Überblick über die an dem Knochenmaterial erhobenen 14C-Daten (Messung: Curt-Engelhorn-Zentrum Archäometrie gGmbh, Mannheim).

Probenname	14C-Alter (Jahre BP)	Alter Kalibriert	
		68% Wahrscheinlichkeit	95% Wahrscheinlichkeit
END_C14_63_27_001	4987	cal BC 3788-3710	cal BC 3931-3655
END_C14_59_10_001	5032	cal BC 3938-3781	cal BC 3947-3715
END_C14_60_39_001	4997	cal BC 3796-3711	cal BC 3935-3658
END_C14_64_41_001	4965	cal BC 3769-3659	cal BC 3789-3653
END_C14_66_40_001	4924	cal BC 3707-3649	cal BC 3767-3644

*Tab. 2: Überblick über die aus Befund 23 geborgenen Teilskelette. Abkürzungen Skelettelemente: Cr: Cranium; Pc: Processus cornualis; Md: Mandibula; Co: Costae; St: Sternum; Vce: Vertebra cervicalis; Vt: Vertebra thoracalis; Vl: Vertebra lumbalis; Sac: Sacrum; Vca: Vertebra caudalis; Sc: Scapula; Hu: Humerus; Ra: Radius; Ul: Ulna; Ca: Carpalia; Mc: Metacarpalia; Pp: Phalanx proximalis; Pm: Phalanx medialis; Pd: Phalanx distalis; Oc: Os coxae; Fe: Os femoris; Pa: Patella; Ti: Tibia; Fi: Fibula; Ta: Tarsalia; Mt: Metatarsalia; weitere Abkürzungen: x: vorhanden; s: sinister/links vorhanden; d; dexter/rechts vorhanden. *: Skelettelement bei der jeweiligen Tierart nicht angelegt*

Individuum	**Skelettelemente Kopf/Stamm**												
Nr.	Cr	Pc	Md	Co	St	VCe	Vt	Vl	Sac	Vca			
1	x	*	sd	x		x	x	x	-	-			
2	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-			
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
4	x	d	sd	x?	-	-	-	x?	-	-			
5	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-			
Individuum	**Skelettelemente Vordergliedmaßen**												
Nr.	Sc	Hu	Ra	Ul	Ca	Mc II	Mc III	Mc IV	Mc V	Pp	Pm	Pd	
1	s	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	
2	-	-	s	s	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	s	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	sd	-	d	d	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Individuum	**Skelettelemente Hintergliedmaßen**												
Nr.	Oc	Fe	Pa	Ti	Fi	Ta	Mt II	Mt III	Mt IV	Mt V	Px	Pm	Pd
1	-	sd	-	sd	-	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
2	-	d	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	s	-	-	*	sd	-	-	-	-	-	-	-
4	d	-	-	-	*	s	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	s	*	-	-	s	s	-	-	-	-

The complex phenomenon of the Middle to Final Neolithic "cattle burials" of Central Europe

Stefan Hartmann

Summary

In preparation for a doctoral thesis, this article deals with the current state of research on the so-called "cattle burials" from the epochs of the Middle to Final Neolithic – respectively the Copper Age in Europe. The "ritual" deposition of complete or at least partially complete cattle without exploiting their meat and bone resources can be observed for the period from about 3800 to 2200 BC in various regions, especially in Central Europe. They occur particularly frequently in the north of Denmark, in central Poland, in the Carpathian Basin as well as in the Middle-Elbe-Saale-Region and adjacent areas. From a cultural chronological point of view, most of the finds can be assigned to the Funnel Beaker Culture and its regional groups, the Globular Amphora Culture and its regional groups, and the Baden Culture. Apart from regions in Denmark, the respective depositions partly display a very divergent design. Despite this heterogeneity some of the previous publications on the subject consider all archaeological features to be the result of a single pan-European widespread belief system. Their origins are often sought in south-eastern Europe or the Middle East. The exemplary review on the variability of archaeological structures within this article might question this assessment.

Zusammenfassung

Dieser Artikel beschäftigt sich im Rahmen eines laufenden Dissertationsvorhabens mit dem bisherigen Forschungsstand zu den sogenannten "Rinderbestattungen" aus den Epochen des Mittel- bis Endneolithikums bzw. der Kupferzeit in Europa. Die "rituelle" Deponierung vollständiger oder zumindest teilweise vollständiger Rinder ohne Verwertung von deren Weichteilen und Knochen kann für den Zeitraum von etwa 3800 bis 2200 v. Chr. in verschiedenen Gegenden v. a. Zentraleuropas beobachtet werden. Besonders gehäuft treten sie im Norden Dänemarks, in Zentralpolen, im Karpatenbecken sowie im Mittel-Elbe-Saale-Gebiet und den angrenzenden Räumen auf. Kulturchronologisch können die meisten der Befunde der Trichterbecherkultur sowie deren Regionalgruppen, der Kugelamphorenkultur und deren Regionalgruppen sowie der Badener Kultur zugewiesen werden. Von der Fundregion Dänemark einmal abgesehen, weisen die jeweiligen Befunde eine teilweise sehr voneinander abweichende Ausgestaltung auf. In einigen der bisherigen Publikationen zu dem Thema werden sämtliche archäologische Befunde, trotz dieser Heterogenität, als Ergebnis einer paneuropäisch verbreiteten Glaubensvorstellung gesehen. Deren Ursprünge werden oftmals in Südosteuropa oder dem Nahen Osten gesucht. Der beispielhafte Überblick zur Uneinheitlichkeit der archäologischen Befunde in diesem Artikel könnte diese Einschätzung in Frage stellen.

Introduction

This article is a first partial outline of an ongoing doctoral thesis project at the "Leibniz-Zentrum für Archäologie" in Mainz, Germany, location "Zentrum für Baltische und Skandinavische Archäologie" in Schleswig, Germany. The dissertation project deals with the phenomenon of the Middle to Final Neolithic or

Copper Age so-called "cattle burials" in Central Europe.

Many publications, especially from the early second half of the 20th century, describe features with more or less complete cattle remains from this area as "ritualistic", regardless of other characteristics, and refer to them as "cattle burials". Axel POLLEX (1999, 542) and Valeska BECKER (2017, 105) criticise that the term "burial" can be misunderstood as clear definition of the ritualistic disposal of one or more deceased individuals into the ground. This interpretation could theoretically apply to some of the features with cattle remains, but definitely not to very many. Following their example, the research-historical terms "cattle burial" and "animal burial" are used in this article only in quotation marks or are usually avoided by using the more neutral terms deposition and laying down. These terms carry the intentionality of the action without the risk of a potentially inherent misleading interpretation.

The objective of this publication is to provide a preliminary overview of the previous research history on cattle depositions of the transition period from the Neolithic to the Bronze Age in Central Europe. For this purpose, it will be first explained, very briefly, which conditions so far qualify an archaeological feature for the categorisation as "cattle burial". This is followed by a description of the temporal and spatial distribution of features with deposited cattle. The subsequently exemplary presentation of some cattle depositions from different regions of Central Europe attempts to highlight differences and similarities between these archaeological structures. A brief summary of a variety of interpretations of features with cattle depositions follows. In the last section, the previous sections are critically reviewed, especially with regard to a monocausal explanation of the phenomenon.

Definition of the archaeological feature "cattle burial"

Before the definition it is important to mention that István ZALAI-GAÁL (1998, 548, 555) already had pointed out that publications on features with deposited cattle are often missing or insufficient. This could perhaps explain the somewhat problematic categorisation of the material and the rarity of detailed works on the phenomenon.

For the definition of cattle remains as so-called "cattle burials", fundamentally two approaches can be distinguished, based on the state of preservation of the cattle remains. V. BECKER (2017, 105) included only complete cattle skeletons in her study, while Hermann BEHRENS (1964, 1-7), Marzena SZMYT (2006, 2) and Barbara KOŁODZIEJ (2011, 58-59) also considered partial skeletal depositions in their studies. One defining characteristic all authors emphasize on is the missing of clearly identifiable traces of manipulation through consumption on the skeletal remains; interestingly skinning is usually not mentioned in this context. Other characteristics, such as the number and positioning of the deposited cattle, the presence or absence of accompanying finds, the deposition of cattle in the immediate or close vicinity of human burials as well as without connection to human graves, the laying down of cattle in combination with other animal species (complete or disassembled), the deposition of cattle within settlements, on burial sites or as isolated features, appear to be of minor importance for the definition. Although these points are often mentioned and often analysed statistically, they rarely lead to further classification or the exclusion of features (BECKER 2017; BEHRENS 1964; GYÖRGY 2013; KOŁODZIEJ 2011; POLLEX 1999; SZMYT 2006).

Concerning the Danish features, due to poor bone preservation it is not possible to give an unambiguous statement on the completeness of the originally deposited cattle and potential traces of manipulation. However, based on a few examples of finds with postcranial skeletal preservation and phosphate analysis, it can be assumed that the animals originally laid down were more or less completely deposited (JOHANNSEN & LAURSEN 2010, 22-25). The lack of clearly identifiable skeletal remains, nevertheless, may have led to the Danish sites being ignored in most reviews on the subject.

After a primary and supra-regional glance on

the archaeological features, there seem to be no clear differences between complete and partial skeletal depositions discernible. For now, the partial skeletal deposits should also be included into an examination of the phenomenon of cattle depositions, as well as the Danish features.

Temporal and spatial distribution of archaeological features with cattle depositions

In the preliminary data collection for the dissertation, due to the broad definition, archaeological remains from 700 bovines in Europe can be discussed as depositions. Depending on the regional chronology, these date from the period of the Middle to Final Neolithic or the Copper Age. Some of those cattle skeletons are indirectly or directly connected to bone remains of other animal species and also humans. The finds are spread over 682 features from 224 archaeological sites. The majority of the known sites (n=210) are concentrated in the four following regions. These regions are separated from each other by areas, which to a great extent are without documented finds of cattle depositions (Fig. 1).

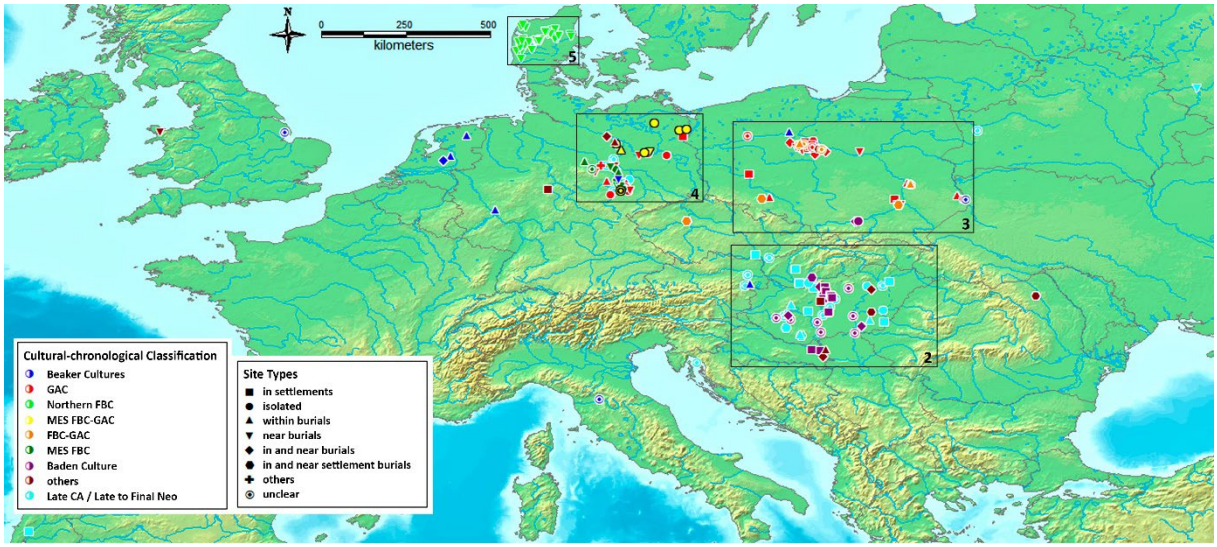


Fig. 1: Distribution map of Middle to Final Neolithic or Copper Age cattle depositions in Europe, according to the current work status. The rectangular frames mark the main distribution areas shown in more detail in the subsequent figures 2 to 5. GAC: Globular Amphora Culture; FBC: Funnel Beaker Culture; MES: Middle-Elbe-Saale; CA: Copper Age; Neo: Neolithic (base map: http://www2. demis.nl/worldmap/mapper.asp [accessed March 2023]).

The Carpathian Basin and adjacent regions

Almost all of the 259 features from this region are located in the territory of present-day Hungary (Fig. 2) and mostly can be assigned to the Copper Age Baden culture. Thus they date to a time period from about 3700 to 2850 BC. Some of the more peripheral features of this region, however, can be attributed to the Funnel Beakers, Kostolac, Vučedol and the Corded Ware. These archaeological groups are roughly contemporary with the Baden Culture or immediately follow it (Baldia et al. 2008; Behrens 1964; Benecke 1994, 245-264; Furholt 2008, 17-21; György 2013, 634-639; Lichter 2001, 30-34; Sachße 2008; Sachße 2010a, 10-19).

Two of the Hungarian features, however, are assigned to the Tiszapolgár Culture. The youngest phase of this culture is dated from 4400 to 4100 BC (Benecke 1994, 263; Zalai-Gaál 1998, 546). Dating them to this period would declare these features to be the oldest known "cattle burials" with a gap of at least 400 years between these depositions and the next ones. Therefore, the questions arise as to whether the chronological classification of the features, based on their accompanying finds, is still accurate or whether these two archaeological structures really mark

the beginning of the phenomenon? Perhaps they should rather be counted among the occasional animal deposits that have become known from earlier Neolithic periods (Behrens 1964, 57-58; Pollex 1999, 546).

The territory of Poland

The majority of the 128 features from this region come from the central part of the country (Fig. 3) and can be assigned to the Late Neolithic Globular Amphora Culture, which is dated to a time period from about 3350 to 2550 BC. Some of the southern features are dated to the phase of the Late Baden Culture (ca. 3400-2850 BC). These depositions may be somewhat older than those of the Globular Amphora Period, but for the most part they are likely to have been laid down at the same time. Some features were probably created by Funnel Beakers communities. For these a time span of about 3800 to 3200 BC is assumed. A few of the central sites are associated with the small-scale appearance of the Złota Group (ca. 2950-2650 BC). A few chronological younger features are attributed to the Final Neolithic Corded Ware, which follows after the Globular Amphora Culture (Becker 2017, 118-126; Behrens 1964; Benecke 1994, 245-264; Furholt 2008; Kołodziej 2011, 56-88; Makowiecki et al. 2014; Stefaniak et al. 2017; Szmyt 2006, 2010, 72-75, 80-85).

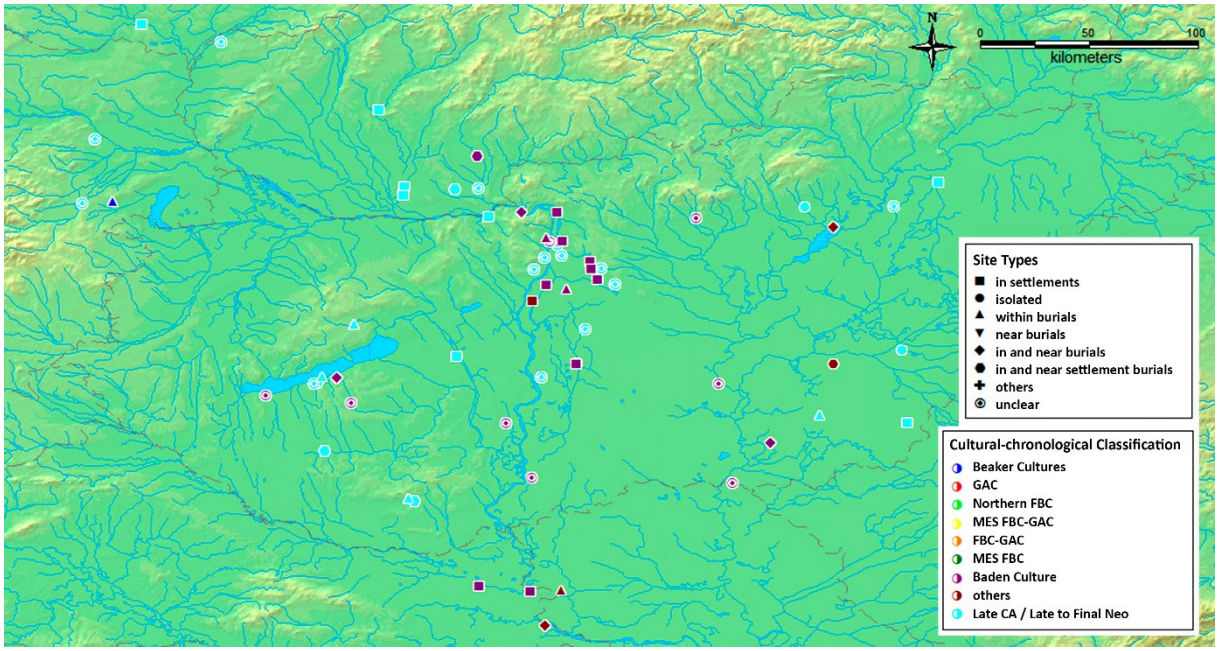


Fig. 2: Distribution map of Middle to Final Neolithic or Copper Age cattle depositions in the Carpathian Basin and adjacent areas, according to the current work status. GAC: Globular Amphora Culture; FBC: Funnel Beaker Culture; MES: Middle-Elbe-Saale; CA: Copper Age; Neo: Neolithic (base map: http://www2.demis.nl/worldmap/mapper.asp [accessed March 2023]).

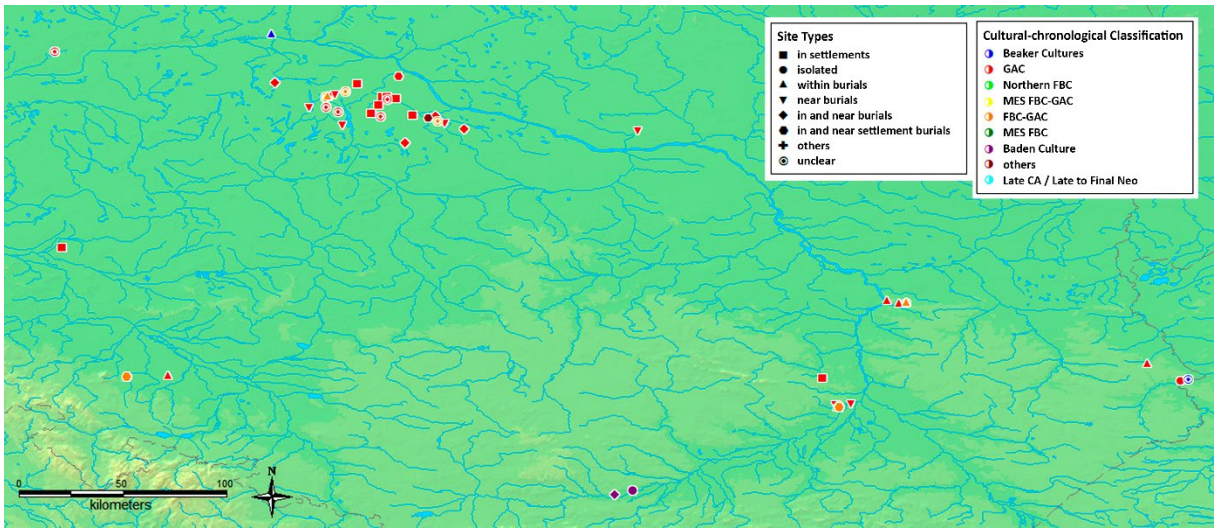


Fig. 3: Distribution map of Middle to Final Neolithic cattle depositions in Poland, according to the current work status. GAC: Globular Amphora Culture; FBC: Funnel Beaker Culture; MES: Middle-Elbe-Saale; CA: Copper Age; Neo: Neolithic (base map: http://www2. demis.nl/worldmap/mapper.asp [accessed March 2023]).

Eastern Germany

In the Middle-Elbe-Saale region, the Altmark and the Havelland of eastern Germany 117 features were found (Fig. 4). Most of these are assigned to the Funnel Beakers and the Globular Amphorae or respectively their various regional groups: Baalberge, Hutberg, Salzmünde, Walternienburg-Bernburg, Tiefstichkeramik and Elb-Havel-Culture. Overall, these finds span a time period from about 3800 to 2600 BC. A few features, however, originate from the subsequent Corded Ware and the even younger Bell Beakers (Becker 2017, 118-126; Behrens 1964; Benecke 1994, 245-264; Müller 1999, 2001, 267 Fig. 141; Müller et al. 2010, 2 Fig. 1).

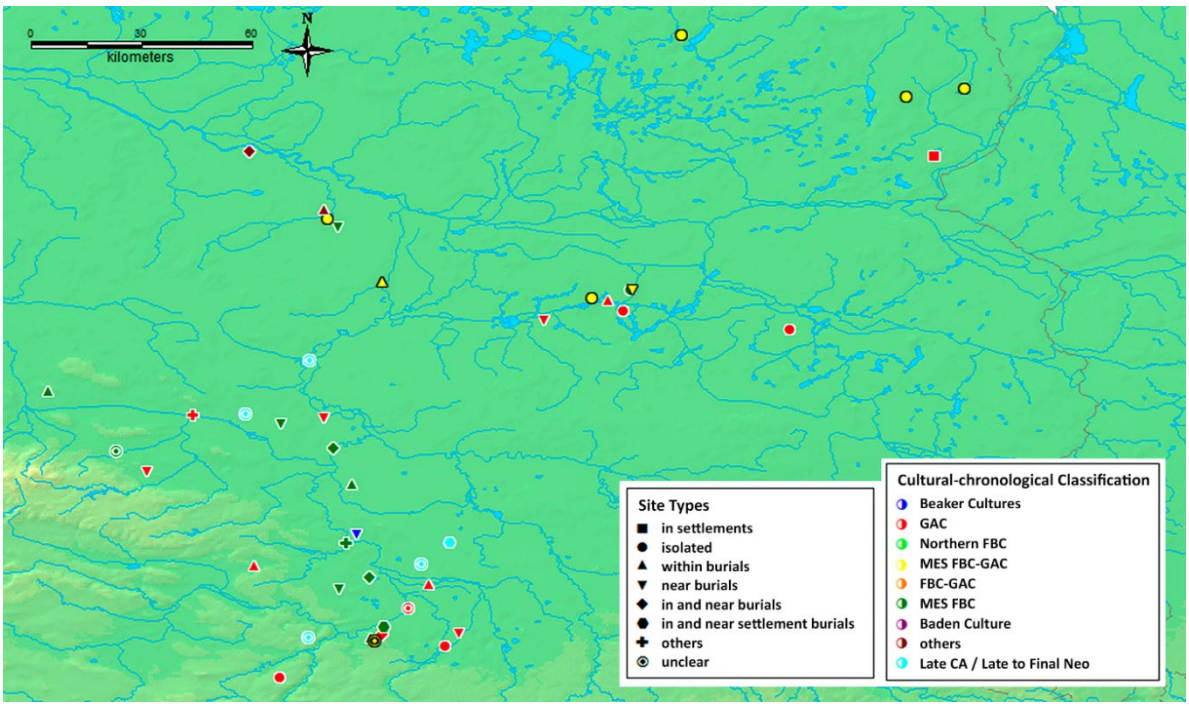


Fig. 4: Distribution map of Middle to Final Neolithic cattle depositions in Germany, according to the current work status. GAC: Globular Amphora Culture; FBC: Funnel Beaker Culture; MES: Middle-Elbe-Saale; CA: Copper Age; Neo: Neolithic (base map: http://www2. demis.nl/worldmap/mapper.asp [accessed March 2023]).

Northern Denmark

Most of the 53 Danish sites were found south of the Limfjord (Fig. 5) in northern Jutland. All of them were created by the people of the Northern Group of the Funnel Beaker Culture and are dated to phases II to V of the Nordic Neolithic chronology around 3100 to 2800 BC (JOHANNSEN & LAURSEN 2010, 17-18; MÜLLER et al. 2010, 2 Fig. 1).

Concerning the Danish sites, it should be noted that at the time of writing, apart from the number of known sites, the author could not yet gather precise information on the number of Danish features and because of that number of deposited cattle in Denmark. According to Niels JOHANNSEN and Steffen LAURSEN (2010, 17-18, 53-54 Appendix 1), each Danish site consists of at least three structures. Two of these were single cattle depositions. Therefore, the number of bovines mentioned in the preliminary data collection, 700 (see introduction of this section), contains a very conservative estimation of at least 106 deposited cattle from Denmark.

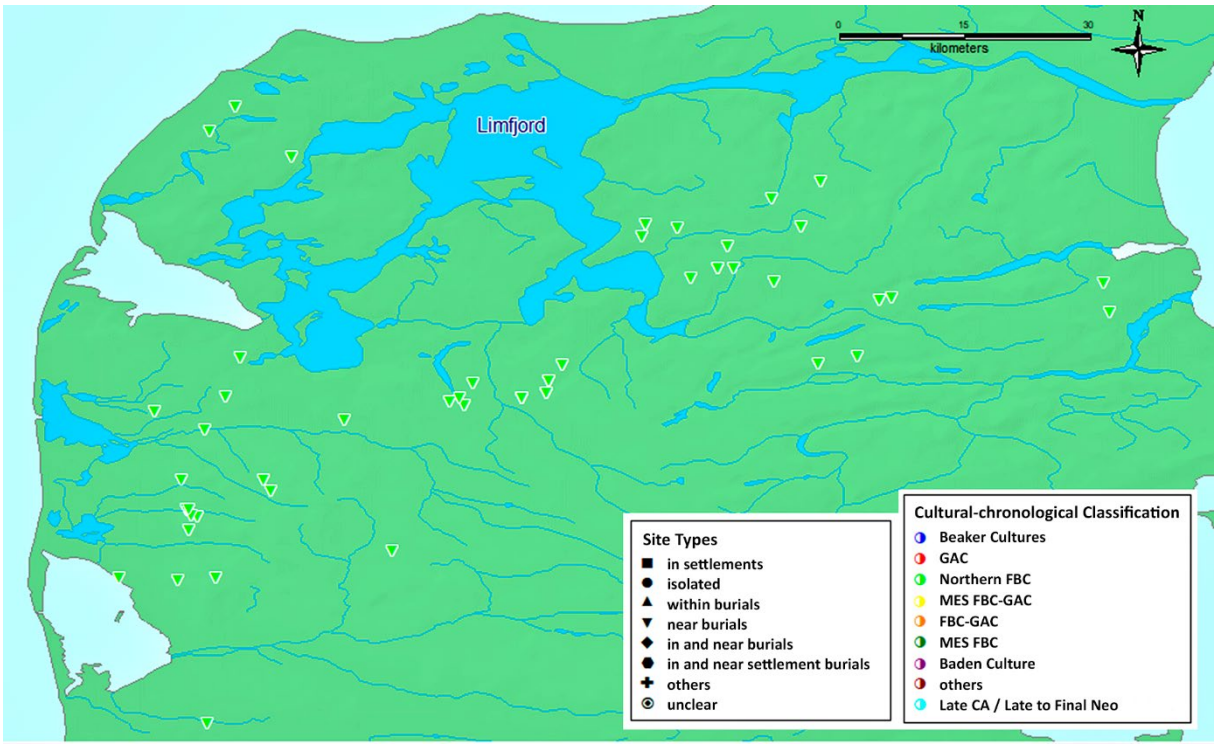


Fig. 5: Distribution map of Middle Neolithic cattle depositions in northern Denmark, according to the current work status. GAC: Globular Amphora Culture; FBC: Funnel Beaker Culture; MES: Middle-Elbe-Saale; CA: Copper Age; Neo: Neolithic (base map: http://www2. demis.nl/worldmap/mapper.asp [accessed March 2023]).

Description of features from the four main distribution areas

There can be no doubt that it is impractical to discuss every single of these features in detail within one article. Rather, this section attempts to point out some of the similarities between the features with deposited cattle and to convey their diversity by means of examples from the main distribution areas.

The Carpathian Basin and adjacent regions

Eight pits with bone remains were discovered within the sphere of the Funnel Beaker period site at Hostivice, Středočeský kraj, Czech Republic. However, only pits 3 and 5 contained more or less complete cattle skeletons, some of which were in anatomical articulation. The other bones, which partly showed burn marks and traces of cutting, are more likely considered to be settle-

ment waste, mainly from domestic mammals but also from wild animals. There were also isolated fragments of human bones, which can probably be interpreted as accidental admixtures caused by human activities at this settlement and burial site. Additional finds for any of the features were not mentioned in the publication. In pit 3, the skeleton of a cow (age: 5-7 years) lying on its right side was found. The skull, which was only preserved in fragments, was placed slightly separated from the animal and lacks the horn cores and the occipital bones that form the connection to the atlas. However, the remaining fragments of the skull and the lower jaw were in anatomical order to each other, as was the rest of the skeleton. In addition to the cow, bones from a calf and another adult bovine were found, as well as undeterminable long bone fragments of mammals. Although one of the bovine fragments was burnt black, neither chop nor cut marks could be found on the cow skeleton or on the remains of the other two cattle (KYSELÝ 2002, 29-34, 42-47).

Pit 5 contained the majority of all bone finds from the site. Besides isolated animal bones from pig, hedgehog, human bone fragments and some indeterminable bone fragments, three cattle skeletons were discovered in the pit, complete except for their limbs and lower jaws. Another two further cattle individuals were only attested by partial skeletal elements or single bones. In addition to cattle, an almost complete dog skeleton was found in articulated state, from which only the limbs on the right side of the body are missing. The remains of cattle skeleton 1, a male specimen (age: 5-7 years), were found in anatomical articulation. The animal lay sideways in the pit with its back arched in a way that the caudal vertebrae pointed in the direction of the upturned head. The skull showed signs of manipulation. A hole in the region of the forehead suggests intentional killing of the animal. In addition, the horn cores of the animal had been removed. On the leftover bases no obvious marks were noticeable. The left horn core of another animal was deposited in the place where the right horn core would have been. The limbs including the shoulder blades were missing. Cattle skeleton 2 also lacks extremities except for the right hind leg. These were the otherwise largely complete remains of a putative cow (age: 2.5-3.5 years) in anatomical articulation. Even though the skull was only preserved in parts, a great peculiarity was recognizable in it. The animal had so-called "loose" or "hanging horns". These are a rather rare trait for the Neolithic period. It is unclear whether this pathological transformation was the result of recessive inheritance or active manipulation – breaking of the horn cores on the living animal. Cattle skeleton 3 was also laid down without limbs. The remains come from an animal of indeterminate sex (age: 5-7 years). As for cattle 1, the horn cores of this animal were missing. In terms of size, however, the left horn core deposited with cattle 1 could be the one from cattle 3. The dog remains also showed interesting traces of manipulation. The incisors as well as the left canine and the left row of molars display traces of burning. Since there were no traces of burning on the rest of the skull, it seems that the left side of the animal's head had been exposed to fire while it was still surrounded by soft tissue. Because of the traces of intentional killing on some of the cattle skeletons as well as the regular-looking manipulation in the region of the horns, the lower jaws and the limbs, these finds are regarded as ritual depositions (KYSELÝ 2002, 29-30, 34-42).

At the site Šarovce, Nitriansky kraj, Slovakia, animal depositions, presumably of the Baden culture, were discovered among settlement traces and burials. One of the finds was the skeleton of an adult dog, deposited in the burial of an adult human covered with sherds of a large storage vessel. In addition, there were two find-free features with depositions without direct context to human burials. One was the more or less complete skeleton of a young sheep or goat (age: 1-2 years) and the other was the skeleton of a calf lying on its left side, complete except for the head (Fig. 6; BEHRENS 1964, 115).

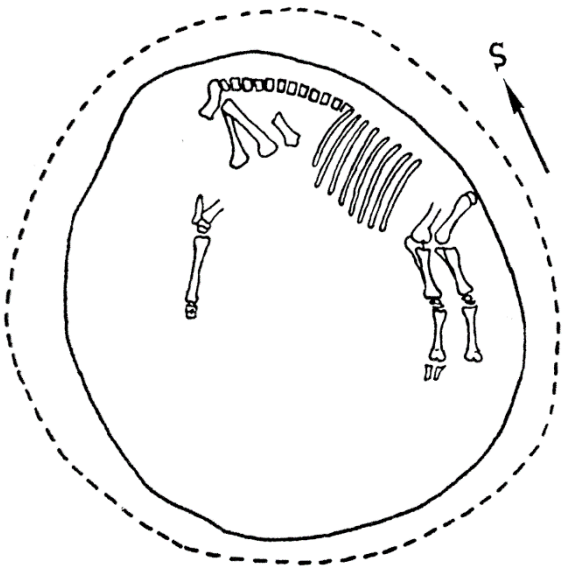


Fig. 6: Sketch of the cattle deposition from Šarovce (BEHRENS 1964, 23 Abb. 11).

The next feature will have to be excluded from future investigations of Final Neolithic cattle depositions since a renewed examination of the find material led to a re-attribution from the Late Neolithic Corded Ware to the Early Bronze Age "Litzenkeramik" group (BENKOVSKY-PIVOVAROVÁ et al. 1988, as cited in PUCHER 1992, 31). As this finding might not be widely known, it seems necessary to mention the feature in this article. – The author was unaware of this change until very recently. – It also is a very interesting example of "animal burials" in Early Bronze Age graves and chronologically not that far off the first assumption.

During the mining of a sand pit in Groß-Höflein, state Burgenland, Austria, a complex burial feature was cut. The bottom of the pit was covered with a layer of clay and enclosed by a basal ring of stones. Moreover, the remains of a stone mound were discovered. Two left-sided, squatted burials were found on the bottom of the pit together with several animal skeletons lying on their sides and an additional animal skull as well as isolated animal bones (Fig. 7). The buried were an older man and a child, to whom two cups, a jasper blade and a flint arrowhead were assigned as grave goods. The archaeozoological examination of the animal bones revealed that the more or less complete depositions were of two adult horses (age: ca. 20 years and 3-4 years), a foal, an adult cow (age: 4.5-5 years), a calf (age: < 1 year), an adult sheep, a lamb, an adult goat and a kid. The separate skull came from another horse (age: ca. 20 years) and some of the isolated bones could be identified as wild boar. The archaeozoological findings, with the exception of the individual bones and the approximately four-year-old horse, were in all cases interpreted as the supposedly deposition of a mother animal with their young (BEHRENS 1964, 108).

Fig. 7: Sketch of the human-animal deposition from Groß-Höflein. A-B: human burials; C+G: cattle depositions; D-F: horse depositions; H-K: finds (BEHRENS 1964, 24 Abb. 13).

In a settlement of the Baden Culture in Aljmaš-Podunavlje, županije Osijek-Baranja, Croatia, one more or less complete cattle skeleton without traces of processing or pathologies was discovered in each of the pits SU 59/60 and SU 15/16. In the irregularly shaped pit SU 59/60, the animal lay near the bottom at a depth of 3.19m below ground. The cattle (age: 2.5-3 years) was positioned on its right side and the backbone was slightly curved following the wall of the pit. The animal's legs were partly extended out and partly slightly bent, pointing towards the centre of the pit. The almost complete skeleton of a whelp (age: 2-3 months) was found directly below the cattle skeleton. The dog's head and front legs were positioned around a stone. Neither patholo-

gies nor traces of processing were found on the dog skeleton. A cattle skull with horn cores but without lower jaw (age: 2.5-3 years) was placed upright in a kind of niche on the west side of the pit. Although the lower jaw is missing and the skull is isolated, no evidence of decapitation or other manipulations have been found on the skull. The backfill of the pit contained a large amount of pottery and stone finds, as well as bone artefacts and numerous unworked animal bones. Also, a ceramic idol with female attributes was found in the pit.[1] However, it is unclear whether parts of these finds can be determined as grave goods or if they are settlement waste (PASARIĆ et al. 2016, 843-847).

Pit SU 15/16 was located right next to a house with preserved floor level. A cattle skeleton was found on the bottom of the pit at a depth of 2.64 m below ground. The cattle was positioned on its left side with legs tightly drawn up against the body and the neck and head oddly drawn up against the torso. It seems likely that the legs and body were tied together. The skeleton is from a cow (age: 1.5-2 years). The upper layers of the pit were filled with common settlement debris consisting of pottery sherds, broken bones and stone chips (PASARIĆ et al. 2016, 843-847).

At the site of Bogojeva, province Vojvodina, Serbia, a cattle skeleton with one horn core missing was uncovered next to a human squat burial in grave 2 of a burial group attributed to the Baden or Kostolac culture. The bottom of the pit as well as the two skeletons were covered with decorated and undecorated pottery sherds (BEHRENS 1964, 107).

Many, often rounded pits with multi-layered animal depositions or human burials or combinations of both were found in a settlement of the Baden Culture at Balatonőszöd-Temetői dűlő, Komitat Somogy, Hungary. There were also partial depositions among the animal skeletons. A total of 53 features with animal remains were discovered here, including 17 complete or partial cattle skeletons (GYÖRGY 2013, 635; HORVÁTH 2010).

As an example of the features from Balatonőszöd-Temetői dűlő follows the description of pit 426 (Fig. 8). The uppermost layer 1 (1st level) contained the partial skeleton of a bull (age: 2-2.5 years). In the following layer 2 (2nd level), a human burial (No. 19) of a female (age: 52-58 years) was uncovered together with the skull of a cow (age: ca. 1-1.5 years). The underlying layer 3 (3rd level) contained a human burial (No. 23) together with torso and leg bones of the same bovine as in layer 2. In layer 4 (4th level) the complete skeleton of a goat (age: ca. 1.5 years) was documented together with skeletal elements of small and undeterminable ruminants. The lowest layer 5 (5th level) contained the burials (Nos. 67, 89) of a man (age: 33-39 years) and in his head area that of a young child (age: 3-4 years). In contrast to the right-sided, squatted burial of the man and the burial of the child in a stretched supine position from layer 5, the skeletons from layers 2 and 3 look like carcasses which have been carelessly thrown into the pit. This impression is based on the supine respectively prone position with somewhat oddly angled limbs (HORVÁTH 2010, 5-6).

[1] A gynaecomorphic ceramic vessel was recorded as a "gift" in a cattle deposition within a Baden period settlement at Kaposújlak-Várdomb-dűlő, Komitat Somogy, Hungary (GYÖRGY 2013, 636).

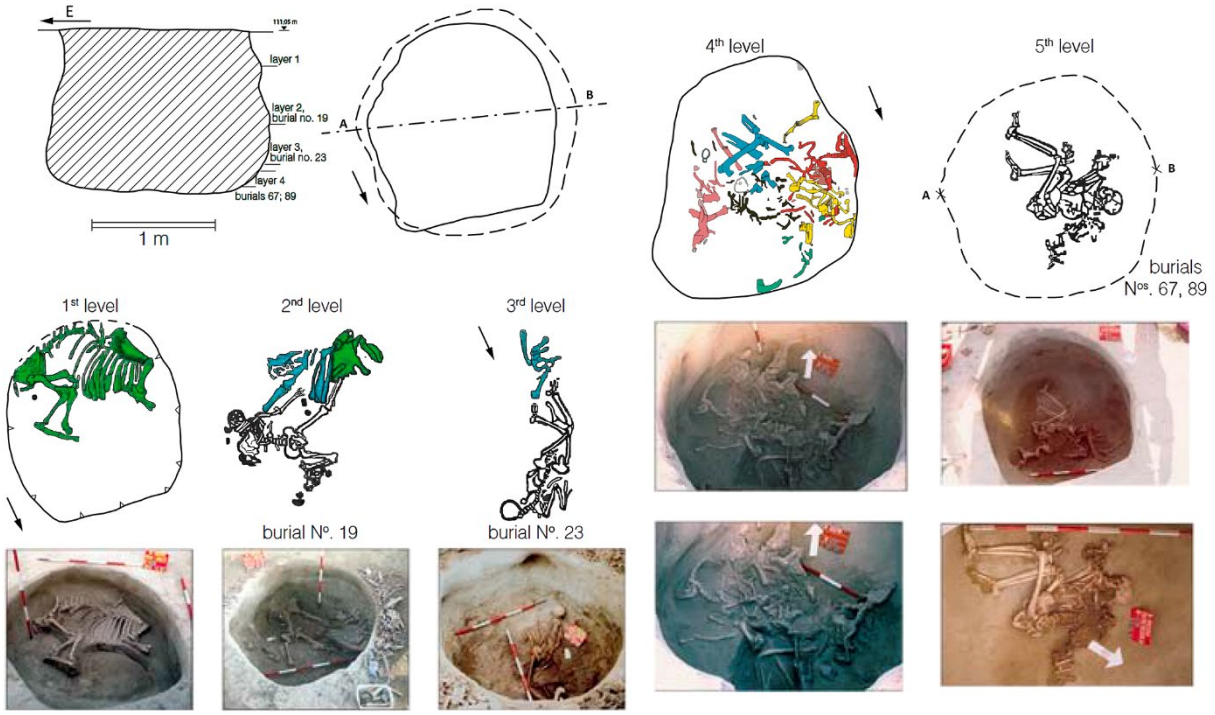


Fig. 8: Pictures and Drawings from the multi-layered human-animal deposition in pit 426 at Balatonőszöd-Temetői dűlő (HORVÁTH 2010, 5 Fig. 5 modified by Stefan HARTMANN).

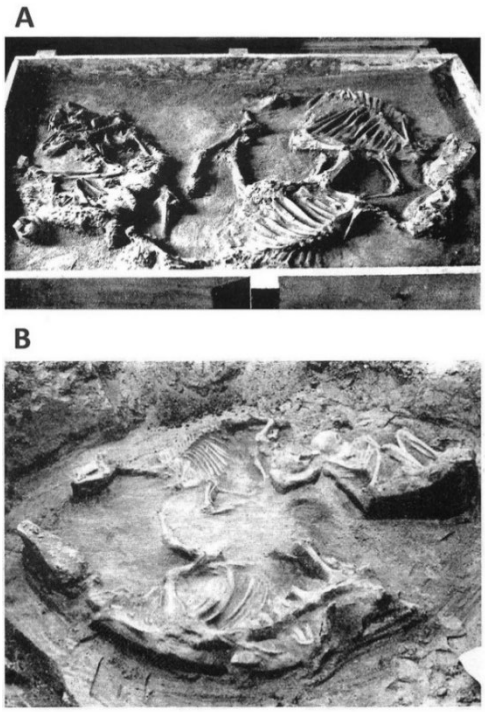


Fig. 9: Pictures from the human-animal burials Grave No. 3 (9A) and Grave No. 28 (9B) at Alsónémedi (SACHßE 2010b, Taf. 11A and Taf. 13) (with kind permission of the publisher).

In each of the graves 3 (Fig. 9A) and 28 (Fig. 9B) at the Baden period cemetery in Alsónémedi, Komitat Pest, Hungary, a double cattle deposition was found; interpreted as grave goods. The animals were laid down as pairs in an antithetic position. In each case an adult cow (age: 8 years and 6 years respectively) was combined with a young bovine (age: 1-1.5 years and ca. 1 year respectively). In grave 3, the double burial of a male (age: 35-40 years) and a female (age: 30-35 years) was discovered immediately behind the cattle and in the same orientation (NE-SW). The buried humans were facing each other and were laid out in a squatted position.[2] As grave goods two jugs with handles were attributed to the woman and a bowl as well as a small copper tube to the man. In grave 28 lay the burial of a man (age: ca. 40 years), transversely behind the paired cattle. The deceased from grave

[2] Grave 3 from the large Baden period cemetery of Budakalász-Luppa csárda (> 300 burials), Komitat Pest, Hungary, is known as a comparable feature to grave 3 from Alsónemedi (BEHRENS 1964, 19, 116).

28 was accompanied by several clay vessels as grave goods (BEHRENS 1964, 19 u. 116).

The territory of Poland

At the site of Brześć Kujawski 4, Województwo (Woj.) Kujawsko-Pomorskie, four features with cattle skeletons were discovered between settlement traces of different periods (Fig. 10). The archaeological structures were attributed to the Globular Amphora Culture. There are three double depositions, one single deposition and one single deposition in a human burial together with the remains of two pigs. All cattle show the same orientation (W-E). Deposition 1 from pit 346 consists of a cow (age: > 9 years), positioned partly on its stomach and partly on its right side. The skeleton of a small child (age: ca. 1.5 years) with slightly bent knees lay immediately at the rear part of this animal, transverse to its axis. A large vessel and the remains of two pigs, one of which was about three and a half years old, were also found in the pelvic area of the cow. Deposition 5 was uncovered some distance away from deposition 1, also in pit 346. This deposition consists of two presumably male animals (age: ca. 5.5 years and 2.5-3.5 years respectively). The heads of the cattle were facing each other, with one animal situated in a half prone/half sideways position, and the other only in a sideways position. A similar positioning can also be noted for the other double depositions at this site. Apart from the already mentioned data about the sex of the cattle, only for one of the two animals from deposition 2 information was available: it was a bull. The two cattle individuals from deposition 2 were about three and a half to four and a half years old. For the other specimens, no clear statements about age were available. In some cases, stones were used to stabilise the position of the cattle or to rest their heads. In some cases, loosely placed stones were used to mark the boundaries of features. Deposition 3 did not contain any finds apart from the cattle. A small number of pottery sherds were found in deposition 4. Most of the finds came from pit 346 and are either related to deposition 1 as described above or to deposition 5. Underneath the cattle skulls of the latter, a centrally perforated bone disc with a zigzag pattern on the edge was discovered. The remains of a dog were found, lying on one of those cattle, as well as three elongated, poorly-preserved bone or antler artefacts of unclear function. In addition, the pit fill contained pottery fragments and flint artefacts (BECKER 2017, 120-121; BEHRENS 1964, 108-109; KOŁODZIEJ 2011, 63-66).

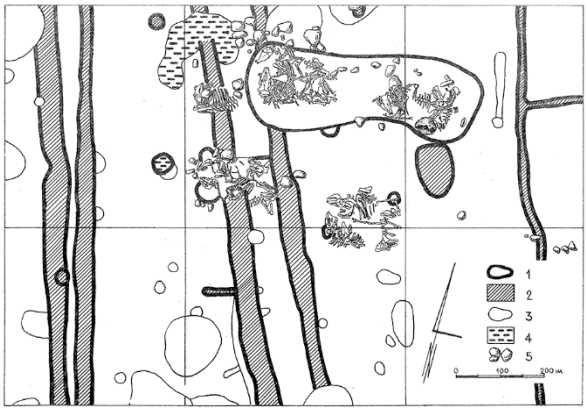


Fig. 10: Drawing of the cattle depositions from the site Brześć Kujawski 4. 1: Neolithic structures; 2: structures of the Brześć Kujawski group of the Lengyel culture; 3: structures of younger and undetermined periods; 4: hearths; 5: stones (BEHRENS 1964, 27 Abb. 16 modified by Stefan HARTMANN).

On the north-eastern edge of a Globular Amphora period settlement lies the site Krusza Zamkowa 13, Woj. Kujawsko-Pomorskie, where the deposition of six partial cattle skeletons was discovered. The remains are dated to the phases IIb to IIIa of the Globular Amphora culture. In a long oval pit enclosed by stones, not much else but the anatomically articulated extremities of five cows (age: twice ca. 2 years and thrice ca. 4 years) and one bull (age: ca. 2-2.5 years) were laid down. Apart from the animals, a clay spindle whorl as well as a large barrel-shaped vessel and a bowl - both complete - were noted as finds in the feature. Moreover, traces of a fire were documented in the north-eastern zone of the pit (BECKER 2017, 122; KOŁODZIEJ 2011, 69-70; SZMYT 2006, 3 Tab. 1).

At the site Pikutkowo 5, Woj. Kujawsko-Pomorskie, two features with deposited cattle were discovered, dating to the Globular Amphora period. "*Tiergrab I*" contained the complete skeletons of five cattle in a long rectangular pit with an E-W orientation and a loose stone boundary

(Fig. 11). In the western part of the feature two of the animals were recorded in an antithetic position with their heads facing west. One of the bovines was determined as female and the other as probably male. Both animals were older than three years. In the eastern part of the pit lay the skeletons of three other cattle. They were also complete but apparently showed no coordinated positioning. These were the remains of an adult cow, another adult individual of unknown sex, and a calf. In the middle of the feature, a stone-lined hole was discovered, 0.6 m in diameter and just as deep. Another similar hole was uncovered in the southwest corner of the feature, but without stone paving (BECKER 2017, 122-123; BEHRENS 1964, 111; KOŁODZIEJ 2011, 55, 75-76). The depressions were interpreted by the excavator K. JAŻDŻEWSKI (as cited in BEHRENS 1964, 111) as basins for collecting blood. In addition to the cattle skeletons, four ceramic vessels, a clay drum as well as two dog teeth, fragments of pig and sheep/goat bones and fragments of human bones were recorded in the feature. Because "*Tiergrab II*" was preserved very badly, the exact number of animals, their age and sex could not be determined. The basic structure, however, strongly resembles that of the first find: a pit with a loosely set stone enclosure (BECKER 2017, 123; BEHRENS 1964, 111; KOŁODZIEJ 2011, 75-76).

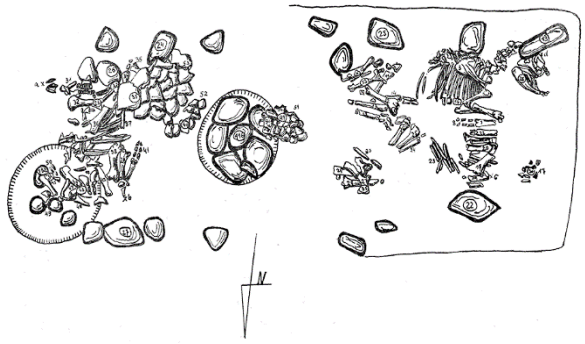


Fig. 11: Drawing of the cattle deposition "Tiergrab I" from the site Pikutkowo 5 (BEHRENS 1964, 31 Abb. 22).

The site Zdrojówka 1, Woj. Kujawsko-Pomorskie, consists of two multiple depositions. The remains of probably four cattle and some isolated sheep/goat bones in combination with the remains of probably two people were found within a long rectangular burial chamber composed of large stones (Fig. 12). An archaeologically unsupervised excavation during which some animal and human bones as well as a bone blade and fragments of pottery were recovered, disturbed large parts of the original feature down to the lowest layer. Based on anatomically articulated skeletal elements of cattle found in the north-western part and of humans in the south-eastern part of the finding, one can assume that these individuals originally must have been laid down *in toto*. With the exception of an age assessment for the cattle of around three and a half years, no statements could be made about the orientation, positioning or sex of the animals. No information on age or sex was given for the human remains. In the vicinity of the human burial, a flint axe, two amber beads and the fragments of four ceramic vessels were found in situ (BECKER 2017, 123; BEHRENS 1964, 112; KOŁODZIEJ 2011, 79; SZMYT 2006, 4). Immediately NW of the burial chamber, in extension of the longitudinal axis of this human-animal burial, a black stratum interspersed with fire residues was found. This layer also contained bone fragments from domestic animals. A few meters further away from the burial chamber, but in the same direction, the antithetic deposition of two complete cows (age: ca. 3.5 years and 2.5-3 years respectively) was documented (Fig. 12). The cattle skeletons followed roughly the same longitudinal axis as the burial chamber, their heads pointing away from it. The remains of a large ceramic vessel and a flint fragment were recorded as additional finds in this deposition (BECKER 2017, 123; BEHRENS 1964, 112; KOŁODZIEJ 2011, 79-80).

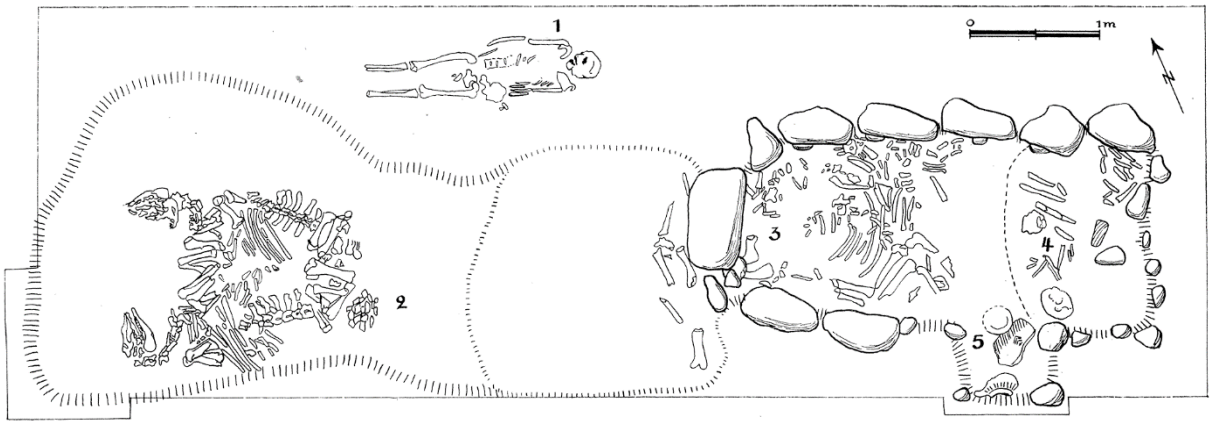


Fig. 12: Drawing of the site Zdrojówka. 1: Medieval burial; 2: paired cattle deposition with broken ceramic vessel; 3: animal bones, including cattle parts; 4: human bones; 5: ceramic vessels (BEHRENS 1964, 36 Abb. 27).

At the burial ground Złota "Na Gajowiźnie", Woj. Świętokrzyskie, one long, roughly rectangular pit with deposits of various animals is said to have been placed near each human burial. The features are assigned to the Złota Group or the Globular Amphora culture. A total of 14 features with animal depositions were mentioned. While some features contained only the remains of presumably one animal (e. g. No. 16), there were also features with a large number of skeletal remains, e. g. No. 24: one human, ten cattle, three sheep/goats and three pigs were documented here. Some features showed traces of burning (e. g. No. 4). While for some features no accompanying finds were mentioned (e. g. No. 31), others contained pottery sherds, flint artefacts - including axes and blades - or bone blades. The cattle were sometimes deposited in toto as pairs next to each other along the longitudinal axis, partly in antithetic positions (e. g. No. 27). There are also cattle that were complete overall, but had been dismembered before being deposited (e. g. No. 4). The skulls of each cattle are said to have been positioned in such a way that the horn cores pointed downwards. Moreover, both horned and hornless animals are said to have been recorded. Male and female individuals have been determined for each identified animal species. The age spectrum of the animals ranges from juvenile to adult. A total of 35 perhaps more cattle were laid down at this site (BECKER 2017, 124; BEHRENS 1964, 113; KOŁODZIEJ 2011, 80-87).

Eastern Germany

Outside of northern Denmark, features in which possibly real or at least symbolic replicas of a cart in combination with a possible cattle team were deposited, have been only mentioned in publications for the probably Globular Amphora period site of Profen, Burgenlandkreis, Sachsen-Anhalt. At this site two pits were found, lined up one behind the other and 60m apart from each other. In both, two cattle skeletons arranged as a pair in front of a two-wheeled cart have been recorded (Fig. 13). The cattle pairs are said to consist of two oxen in the one case and two cows in the other. In both features the bovines were lying on their sides and facing each other. In the area of the cattle skeletons, bone points as well as transverse and other arrowheads made of flint were documented, partly still stuck in the bones. These are possibly remains of the killing tools (BECKER 2017, 119).

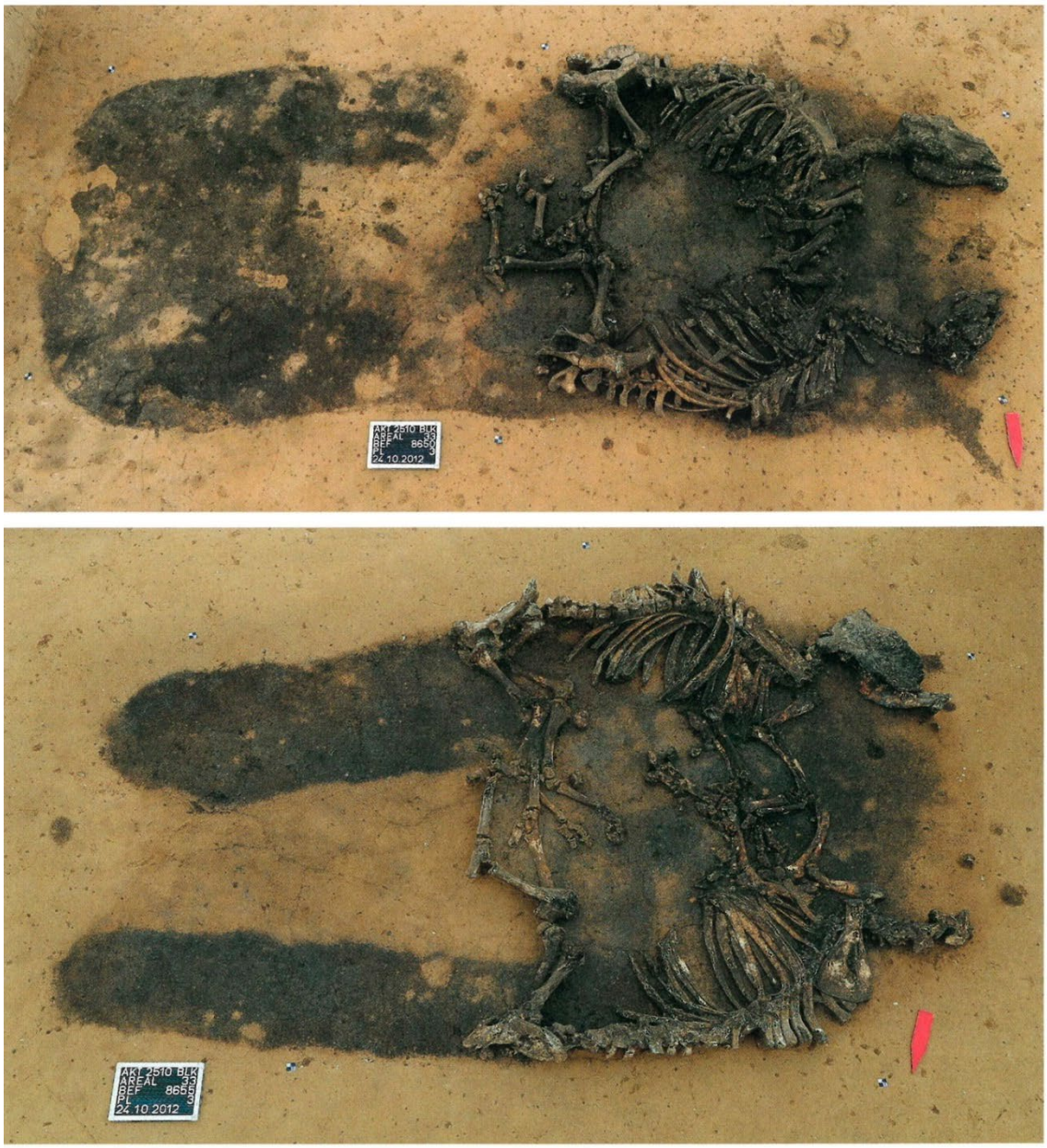


*Fig. 13: Pictures of the features from the site Profen, showing skeletons of paired cattle in front of soil discolorations which indicate the deposition of a two-wheeled cart (*FRIEDERICH & HOFFMANN *2013, 83 Abb. 1ab [© K.* BENTELE*], with kind permission of the authors).*

Two sites were discovered near Buchow-Karpzow, Havelland district, Brandenburg, which originally contained complete or partial skeletal depositions and which differ significantly from each other and from the burials with carts in Profen. At site 2, attributed to the Walternienburg-Bernburg group, several pits with unburnt skeletal elements in anatomical articulation as well as pits with burnt bone remains and a find layer with several concentrations of burnt bones were uncovered. Some of the pits with unburnt bone remains show traces indicating that a fire must have burnt in them before the bones were laid down. The unburnt remains consisted of the skulls from at least six cattle and one pig. The burnt bone remains were mainly identified as skull fragments as well, but remains of the lower limbs of cattle, sheep/goats, pigs and a dog were also among them. Concerning the smaller animal species, remains of the

upper limbs were recorded in some cases. These findings are interpreted as remnants of a fire sacrifice site ("*Brandopferplatz*"; TEICHERT 1984, 65, 72-76). Very similar features are known for the Late Neolithic site Gallberg near Ketzin/Havel-Zachow, Havelland district, Brandenburg (TEICHERT 1990). There is also a certain likeness to human cremations containing animal remains from the Schönfeld Culture, e. g. the sites of Polkern 1, Stendal district, Sachsen-Anhalt (GRIMM 1974; TEICHERT 1974; WETZEL 1974), and Pevestorf 19 in Höhebeck, Lüchow-Dannenberg district, Niedersachsen (MEYER 1993; WETZEL 1974).

The site Buchow-Karpzow 8 is assigned to the Elbe-Havel Culture. A total of eleven pits were found at this spot. They were arranged in three slightly curved rows, which had been oriented towards the entrance of a burial hut ("*Totenhütte*"; Fig. 14). Some of the pits showed remnants of a stone cover. The poorly preserved, unburnt remains of a total of 20 to 22 cattle (age of the animals: 1-5 years) were documented in these pits. They were mostly laid down as double depositions, rarely as triple depositions or individually. Apart from a perforated amber disc and an amber ring composed of segments from pits 2 and 7, the cattle depositions did not contain any accompanying finds. In addition to the burnt human skeletal remains, the cremated remains in the burial hut also contained perforated jaw and tooth fragments of various wild and domestic animal species. These are interpreted as ornamental components for garbs or pendants. Also, burnt postcranial bone remains of domestic animals have been recorded inside the hut. These are interpreted as food offerings or remains of funerary meals. Furthermore, pottery sherds and fragments of antler and bone axes were found between the cremated remains. The cattle depositions are interpreted as offerings, although it is unclear whether they are the result of a singular sepulchral activity or of recurring rituals at the collective grave (BECKER 2017, 125; TEICHERT 1984, 65-75).

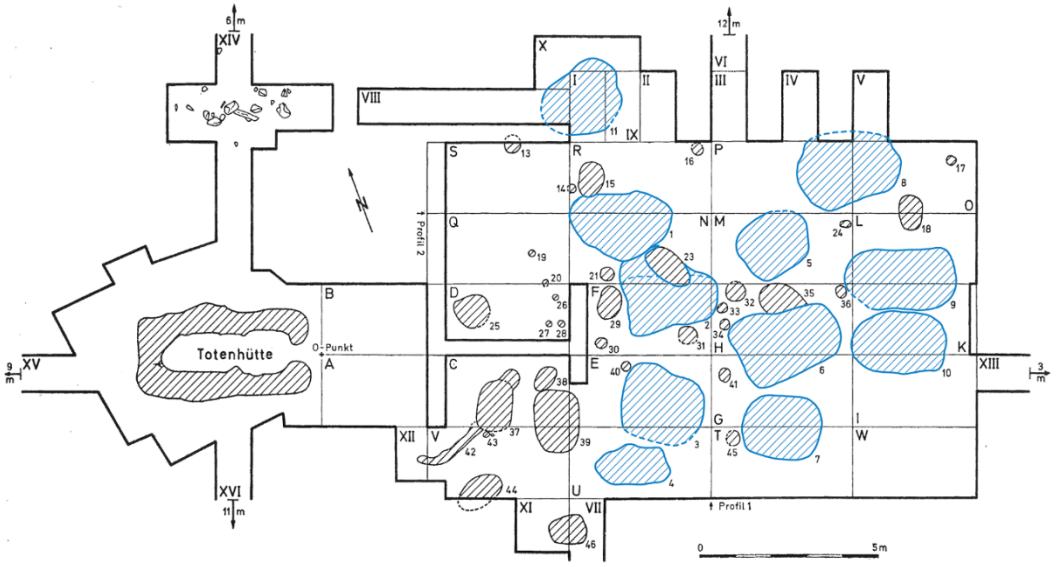


Fig. 14: Plan of the site Buchow-Karpzow 8, the features with cattle depositions being highlighted (KIRSCH & PLATE 1984, 8 Abb. 2 modified by Stefan HARTMANN).

Likewise, but with somewhat less certainty, the three Salzmünde or Walternienburg-Bernburg period features with cattle depositions from Niederwünsch, Saalekreis, Sachsen-Anhalt, seem to have been directed towards an older burial in a tumulus, presumably of the Baalberge period (Fig. 15). Burn marks have been discovered on parts of the four recorded cattle skeletons, as well as in the pits and on the accompanying finds. It is possible that the pits were originally covered and lined with stones. There are also indications that some of the animals may have been dismembered before being laid down. The finds consisted of pottery vessels and sherds, a rock axe, a flint axe, as well as several flint arrowheads and bone points, some of them with broken tips, a flint blade and a large chisel-like tool. Some of these objects might have served as killing tools. The position of three of the bone points had been recorded parallel to each other inside the trunk skeleton of one of the animals. Moreover, the large chisel-like tool was documented to have been stuck in the region of the pelvis of another. Supposedly, the cattle were about one to four years old (BECKER 2017, 124-125; DIRKS 2016, 203; MÜLLER 2017, 230-239).

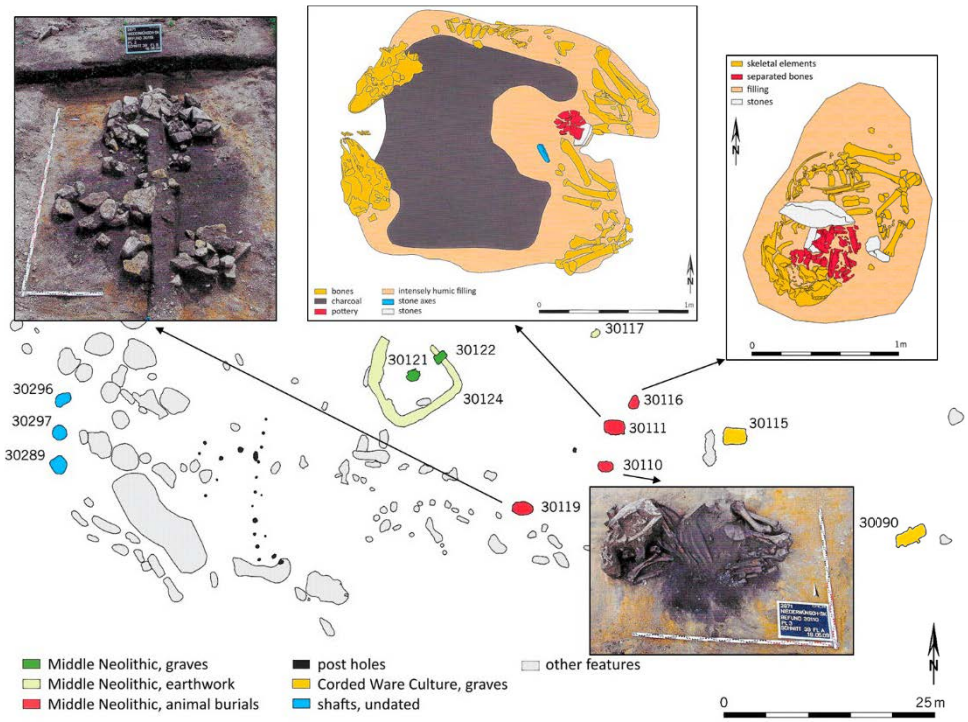


Fig. 15: Plan of the site at Niederwünsch with pictures and drawings of the features with cattle depositions (MÜLLER 2017, 230 Abb.1 [© M. FRÖHLICH (LDA) & C. TRUMMER] modified using MÜLLER 2017, 231 Abb. 2 [© S. GRIPPA (LDA)], 232 Abb. 4 [© S. GRIPPA (LDA)], 234 Abb. 10 [© M. FRÖHLICH (LDA)] and 235 Abb. 13 [© M. FRÖHLICH (LDA)], with kind permission of the author).

In Remlingen, district of Wolfenbüttel, Niedersachsen, a squatted human burial in combination with a pair of cattle was laid down as the last deposit in a wall chamber grave ("*Mauerkammergrab*"; Fig. 16). The deceased, an adult male, was positioned centrally in the burial chamber on the left side with his head facing east. The two at least five years old bovines were recorded east of him, following the same orientation. They lay on their sides with strongly contracted legs, facing away from each other. The only object which clearly could be attributed to the deceased was a small Bernburg cup (BECKER 2017, 125; LICHTER 2020, 119 Fig. 3).

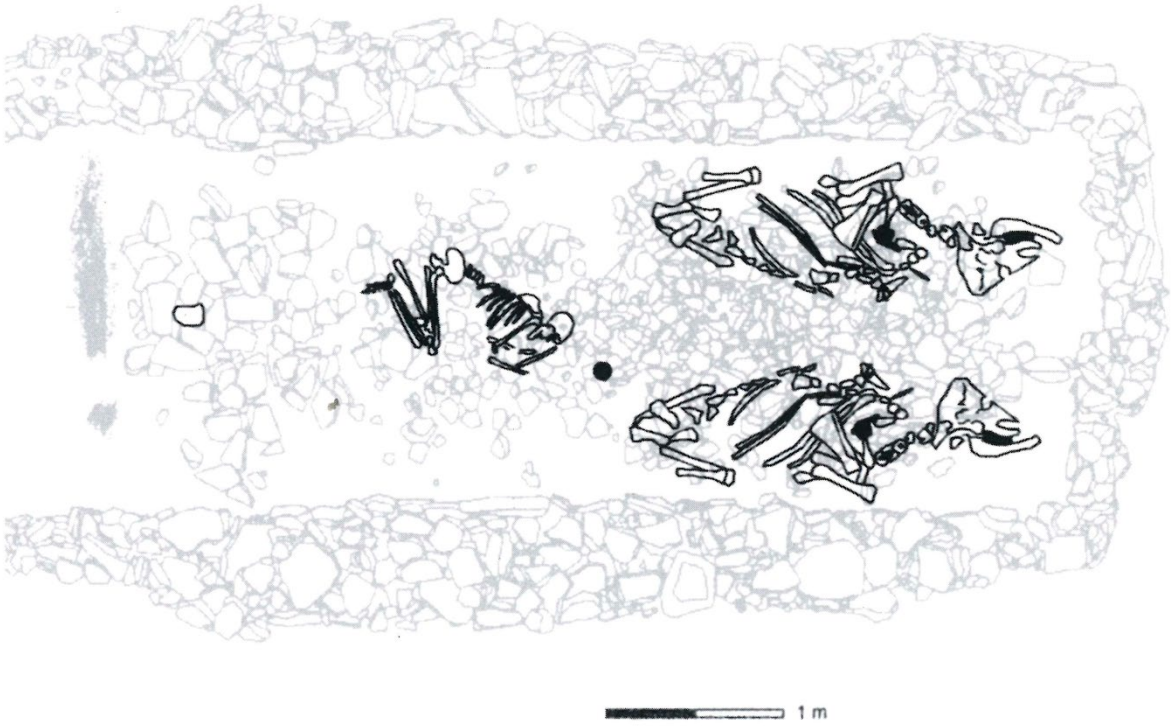


Fig. 16: Reconstructed plan of the latest burial - with cattle depositions - in the eastern part of the wall chamber grave at Remlingen (DIRKS 2001, 129 Abb. 15, with kind permission of the author).

At the site Jätchenberg near Thale-Westerhausen, Harz district, Sachsen-Anhalt, three features were uncovered aligned in a row: the squatted burial of an adult human in an elaborate stone cist together with grave goods of the Globular Amphora culture and remains of a pig, as well as two pits with a total of seven cattle skeletons (Fig. 17). Information on the age and sex of the animals was only available for the quintuple deposition. This consisted of three young bulls (age: 3-4.5 years), one older bull (age: 8-10 years) and one cow (age: 7-8 years). Due to the elaborate burial, the rich equipment, including the seven cattle, and the exposed location of the burial, this finding has been interpreted as the burial of a person of high social status (DÖHLE & PAPE 2006). Although the deposition of cattle in the proximity of burials was not uncommon at this time period, there is only one comparable find of a stone cist with a similar number of cattle in the direct vicinity: Schönebeck at the Elbe, Salzlandkreis, Sachsen-Anhalt. At this site, a total of five cattle were found next to a stone cist (BECKER 2017, 119; BEHRENS 1964, 102; DÖHLE & PAPE 2006, 86; MÜLLER 2001, 549 list 31).

While the dead were in most cases clearly spatially separated or at least found adjacent to the cattle depositions in the previous examples of the Eastern German sites, there are also examples of joint depositions, as for instance at the site Bernburg-Biendorf, Salzlandkreis, Sachsen-Anhalt. There, in a pit the largely complete remains of two cattle facing each other with their necks crossed were found (Fig. 18). From one of the animals the skull was missing except for an occipital fragment, probably due to soil disturbances. The complete skull of the other animal shows an impacted forehead and is charred, as are the phalanges of the fore and hind feet of both cattle. The estimated three-and-a-half to four-year-old animals are considered to be a cow and probably bull. Between the two cattle lay burnt bone remains of other mammals. On top of one of the cattle, a woman of about 25 to 30 years of age was buried in a prone position with her lower legs crossed. Underneath the thoracic vertebrae of the same animal, the squatted burial of a five-year-old child was found lying on its left side. Based on the grave goods in the form of ceramic cups, a bowl and a smashed clay drum, the fea-

ture was assigned to the early phase of the Walternienburg group (BECKER 2017, 124; BEHRENS 1964, 97; MÜLLER 2001, 548 list 31).

Fig. 17: Pictures of the stone cist and the cattle depositions from the site Jätchenberg, placed on a schematic site plan. Light-coloured: natural soil; Dark-coloured: Late Bronze Age/Iron Age pit complex (DÖHLE & PAPE 2006, 83 Abb. 1 [© U. EWERS modified by C. STEINMANN], with kind permission of the publisher).

At the site Löwenberg near Derenburg, Harz district, Sachsen-Anhalt, three double depositions without grave goods were discovered in a gravel pit (Fig. 19). In pit 1, an ox and a bull were laid down. Both animals were about four to five years old and were deposited in prone position with their heads facing each other. Pit 2 contained two parallel aligned bulls (age: 4-5 years) in prone position with their skulls extended forward and resting on their lower jaws. In the third pit, one animal lay on the right side and the other on the left side, antipodally positioned to each other. The animals were an ox (age: 4-5 years) and a cow (age: ca. 4 years). Due to the orderly positioning of cattle within the pits the features are placed in the context of the Late to Final Neolithic cattle depositions, although there are no accompanying finds for dating. Because a collective grave of the Bernburg culture was located only 50m away, a similar dating was assumed for the cattle depositions (BECKER 2017, 124; DÖHLE & STAHLHOFEN 1985; MÜLLER 2001, 548 list 31).

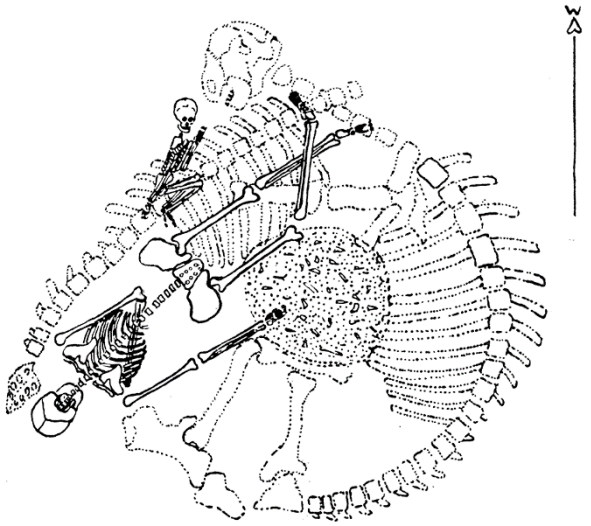


Fig. 18: Sketch of the human-animal burial at the site Bernburg-Biendorf (BEHRENS 1964, 40 Abb. 32).

In the backfill of the settlement ditch at the eponymous site Salzmünde, Saale district, Sachsen-Anhalt, an interesting cattle deposition was found. The almost complete remains of a cattle skeleton in anatomical articulation were discovered in a recess of a stone filling within the ditch (Fig. 20). While the right side of the body and parts of the skull were probably damaged by erosion, the lower extremities were completely missing. However, the anatomically articulated lower limbs of a bovine that theoretically match the skeleton of the three to four year old cattle have been found in the trench fill together with pottery sherds and several concentrations of human skulls as well as other animal bones. Surprisingly, a radiocarbon analysis of the cattle bones suggests a dating to the Baalberge culture period, i. e. before the construction of the Salzmünde earthwork. It is

hypothesized that the stones and human remains discovered in the ditch may have originated from the demolition of an older wall chamber grave or stone cist. In the course of this work a well-preserved and for the most part still anatomically connected cattle deposition was discovered and reburied (SCHUNKE 2018, 2019).

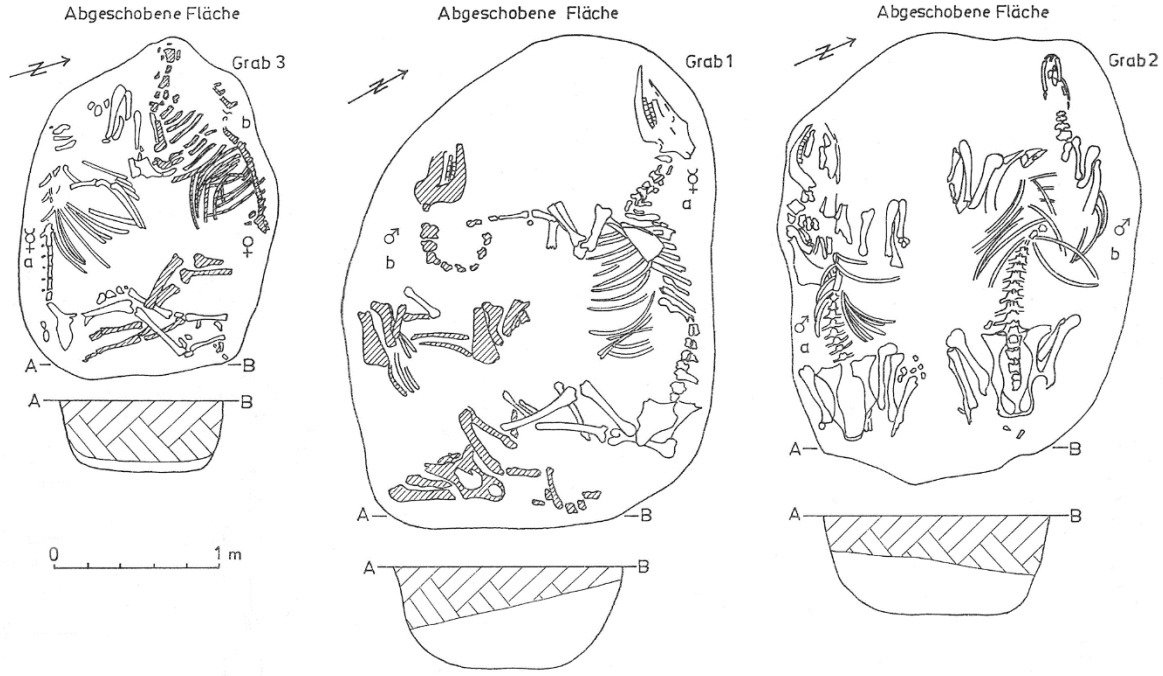


Fig. 19: Plans of the features 1 to 3 with cattle depositions at the site Löwenberg (DÖHLE & STAHLHOFEN 1985, 159 Abb. 1, with kind permission of the publisher).

Fig. 20: Picture clipping of the filling of the Salzmünde earthwork with cattle skeleton, human bones and stones (SCHUNKE 2019, 28 Abb. 13 [© H. ARNOLD (LDA)], with kind permission of the publisher).

Northern Denmark

The so-called "stone heap graves" in Denmark are not only the shortest lasting but also the most homogeneous manifestation of the phenomenon of cattle depositions. The features always consist of at least three structures: a more or less square pit with two parallel grooves at the bottom and two long-oval, often bath-tub-shaped, parallel pits in the same orientation as the grooves immediately next to the rectangular pit. These features were originally covered by a cairn. However, for the most part only sunken remains of these have survived to this day in the upper layers of the pits (Fig. 21). Accompanying finds like flint axes and chisels, as well as ceramic vessels, are mostly documented in the area of the bridge between the two grooves in

the rectangular pit. Even though hardly any bones have survived in the Danish features, N. JOHANNSEN and St. LAURSEN (2010, 18-25, 28-33) convincingly interpret them as the remains of a burial with a two-wheeled cart or at least the symbolic replica of one in combination with a "cattle team". Sometimes additional paired long-oval pits can be observed in front of the first pair, now and then also a single one laterally behind the rectangular pit. Often several of these features can be found lined up (Fig. 22), parallel to old pathways, which are partially still used to this day. In the case of the site Vroue Hede, for example, they were observed over a distance of about 1700 m (JOHANNSEN & LAURSEN 2010, 33-38, 39-44).

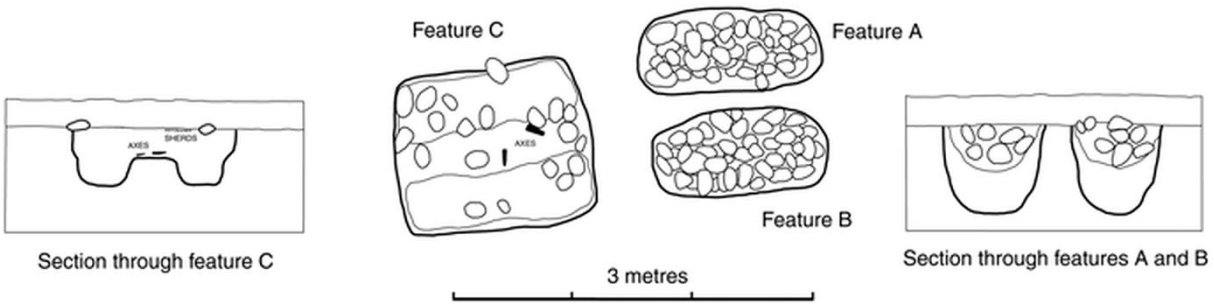


Fig. 21: Exemplary drawing of a stone heap grave from Vroue Hede in plan and section (JOHANNSEN & LAURSEN 2010, 19 Fig. 3, with kind permission of the publisher).

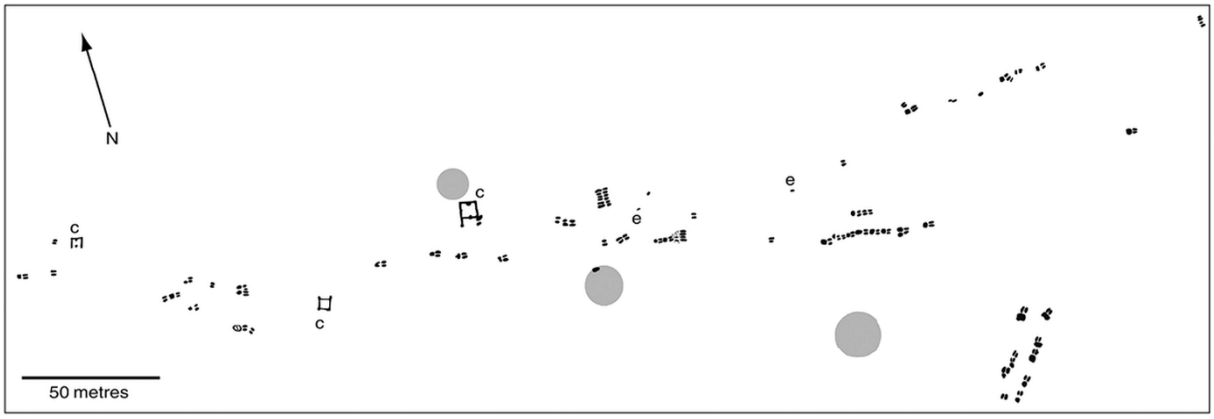


Fig. 22: Clipping of the site plan from Herrup, showing rows of stone heap graves. e: earliest Middle Neolithic (MN I) inhumation, predating the stone heap graves; c: so-called cult houses also predating the stone heap graves; grey circles: round barrows (JOHANNSEN & LAURSEN 2010, 37 Fig. 10, with kind permission of the publisher).

Previous interpretations of features with deposited cattle

Looking at previous research on cattle depositions, it is noticeable that there are a multitude of approaches to the subject. Some studies deal exclusively with the deposition of cattle (BECKER 2017; KOCH 2009; POLLEX 1999), others even focus on the deposition of paired cattle (LICHTER 2020), while yet others try to analyse animal depositions in general (BEHRENS 1964; GYÖRGY 2013; KOŁODZIEJ 2011; SZMYT 2006). Often, a regional focus can be observed in the studies (GYÖRGY 2013; KOŁODZIEJ 2011). In those cases, comparisons with other find regions are sometimes missing or often dealt with only briefly in context of the research history of "cattle burials" and "animal burials". Only a few publications aim at a Europe-wide overview (BEHRENS 1964; POLLEX 1999). In this paper, only a very brief account of previous interpretations of the phenomenon of cattle depositions can be given,

which may not do full justice to all existing works.

According to A. POLLEX (1999, 543-544), the first ideas about the origin and meaning of the cattle depositions were based on analogies to ancient Egyptian written sources. H. BEHRENS (1964, 60) also took this up as a possible explanatory approach. In his opinion, animals laid down according to human burial rites, when died naturally and had no connection to deceased humans, could have been burials of sacred animals. So far, this interpretation seems unlikely for most of the cattle depositions mentioned in this article. The cattle often show a connection to human burials or have been killed for the sake of deposition (BECKER 2017, 114, 117-118; MÜLLER 2017, 238-239).

In the 1950s, economical and sociological interpretation approaches appeared. O. F. GANDERT (as cited in POLLEX 1999, 544 and ZALAI-GAÁL 1998, 562) points out the special importance that cattle seem to have had for the Funnel Beaker population, not only economically but also spiritually. L. GABAŁÓWNA (as cited in POLLEX 1999, 544 and ZALAI-GAÁL 1998, 562) sees the "cattle burials" as proof for the increasing importance of cattle husbandry. In her opinion, cattle were revered because of their economic importance and were therefore sometimes ritually buried. The burial of the valuable animals in a human grave, therefore, distinguishes the buried person as a person of high social standing. H. BEHRENS (1964, 59-67) viewed the cattle depositions with a direct or immediate context to human burials most likely as grave goods of socially prominent persons, while independently deposited cattle, in his opinion, can be discussed as offerings, perhaps in connection with some form of cult of the dead. Depending on further circumstances, interpretations as offering in builders' rites and possibly cenotaphs are also conceivable. Cattle would have served as a substitute for the missing corpse in the latter. In the context of social interpretations, H. BEHRENS also discusses whether dogs or smaller domestic animals were used by socially inferior people as substitutes for the more valuable cattle. Furthermore, he also points to other possible interpretations that may have more of an emotional or religious meaning: addition of the favourite animal, appeasement sacrifice, burial of feared or respected animals, guide for the dead, spiritual protector of the deceased, equipment for the afterlife.

Hans-Jürgen DÖHLE and Heribert STAHLHOFEN (1985, 171) divided the Central German "cattle burials" into two groups, like J. BANNER (as cited in ZALAI-GAÁL 1998, 563) did for those of the Baden culture. The individually deposited animals are said to have been burials "according to the ordinary rite", while the cattle found in human graves were regarded as funerary offerings. The term sacrifice is otherwise usually used explicitly for the cattle without a human burial context (e. g. BEHRENS 1964, 59). They point out that the "double burials", due to the "antithetical" positioning of the cattle, are of particularly "cultic character". In their opinion, the deposition of paired cattle symbolises draught teams, indiscriminately of the presence or absence of a buried cart or cart model, which would at least symbolically indicate the laying down of a draught team. They interpret cart driving as a sign of the social elite. Furthermore, they regard the cart to have been a means of transport to facilitate the journey into the afterlife, regardless if it was added realiter or only symbolically (DÖHLE & STAHLHOFEN 1985, 172). The interpretation of cattle pairs as draught animals seems to be indisputable for the finds from Denmark (JOHANNSEN & LAURSEN 2010, 18-25, 28-33) and from Profen (BECKER 2017, 119). However, many other features with finds of bovines laid down in pairs do not only miss any indication of carts, but often additional animals had been deposited with them in a way that would have made the harnessing to an imaginary cart seemingly impossible. For example, at Zauschwitz, district of Leipzig, Sachsen, a double deposition with an attached third animal was found. Two of the bovines were laid down as a pair looking in the same direction. Immediately behind them and oriented in the opposite direction a third animal was recorded (BECKER 2017, 120). As another argument against the interpretation of some cattle pairs as draught teams, several authors describe problems with the joint harnessing of two bulls and combinations such as

ox/cow or bull/cow. According to them, aggressive behaviour and strength differences in such pairs would severely limit their usability as draught animals or make their use even impossible. The reduction of milk yield is also often mentioned as an obstacle, when using cows as draught animals (BECKER 2017, 107-112; DÖHLE & STAHLHOFEN 1985, 172; POLLEX 1999, 546). In reality, the problems of harnessing mixed cattle pairs or even pure bull or cow pairs seem to have been of less relevance than they are sometimes given credit for (HELMKAMPF 1902, 402-404; JOHANNSEN 2011). Often a high economic value for ox teams is inferred from the supposedly very costly training of them. Because of this, people who were buried with a pair of oxen are said to have been of high social status (DÖHLE & STAHLHOFEN 1985, 172; LICHTER 2020, 126). Corresponding historical and ethnographic sources show that the statement regarding the expense is not necessarily true (HELMKAMPF 1902, 402-404; JOHANNSEN 2011).

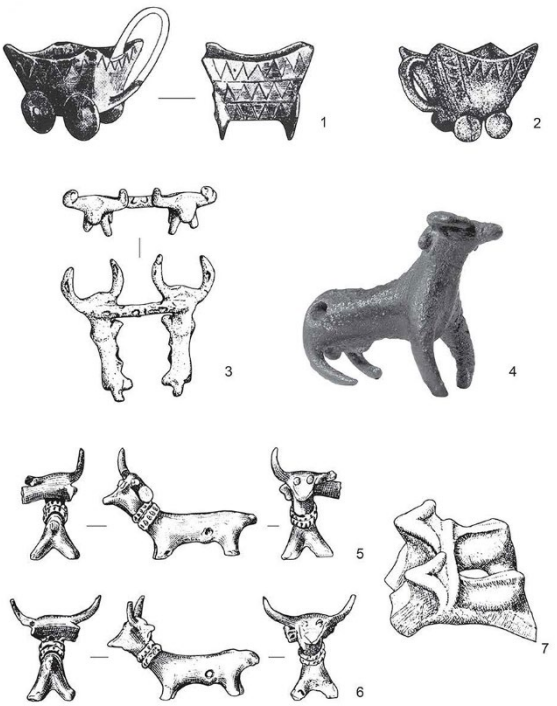


Fig. 23: Sculptural depictions of carts and cattle without scale. 1: Budakalász, grave 177; 2: Szigetszentmárton; 3: Lisková cave (reconstruction); 4: Dieburg; 5-6: Bytyń; 7: Krężnica Jara (BECKER 2017, 109 Abb. 8, with kind permission of the author).

Based on the cart models of the Baden culture (Fig. 23) I. ZALAI-GAÁL (1998, 562-563) sees the interpretation of the double depositions as draught animals confirmed. He also refers to the observation of I. VÖRÖS, according to which the depositions of cattle found in settlements would differ from those found in burials. Although he pointed out that archaeozoological studies in this matter were often lacking. In his opinion, the data so far indicates that the Central European cattle depositions originated in South-eastern Europe. As proof he is referring to cattle-shaped gold plaques from the Varna cemetery and the role of the Tiszapolgár culture in absorbing the south-eastern impulses. Simultaneously with the growing ceremonial importance of cattle, the economic basis should also have changed from a more arable to a more livestock-based character.

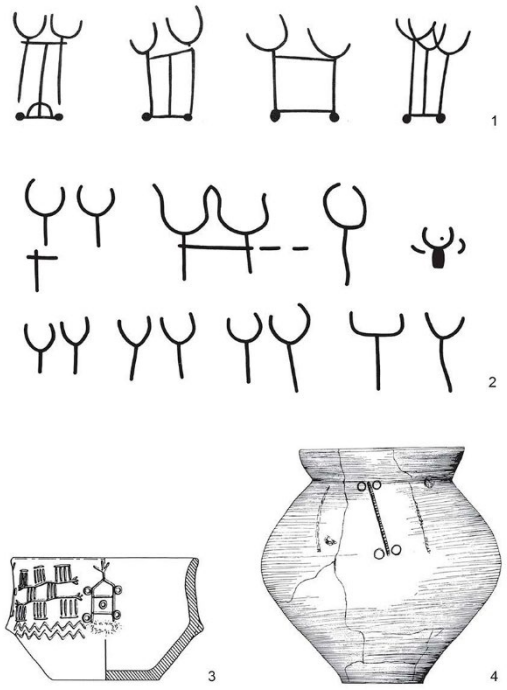


Fig. 24: Pictographical depictions of carts and cattle. 1: Züschen, without scale; 2: Warburg, scale 1:7; 3: Bronocice, scale 1:3; 4: Ostrowiec Świętokrzyski, scale 1:6 (BECKER 2017, 108 Abb. 7, with kind permission of the author).

Due to the diverse forms of depositions and the pointing out of problems when interpreting cattle pairs as draught teams, A. POLLEX (1999) argues for the use of the less interpretative term of cattle

depositions in contrast to cattle burials. Nonetheless, he concludes that cattle depositions were a homogeneous phenomenon based on a belief system that was widespread in large parts of Europe at that time. Regions from which no cattle depositions are known are also included in the area of the belief distribution. The interpretation is based mainly on sculptural[3] and pictographic[4] representations of carts, especially the decoration on a vessel from Bronocice (Fig. 24), Woj. Świętokrzyskie, Poland, and cattle as well as other symbols attributed to a sun cult: e. g. the clay discs of the Funnel Beaker culture and the amber and bone discs of the Globular Amphora culture with zigzag lines at the rim area or cross decorations (Fig. 25). In the case of the amber discs, a reference is also made on their colour. Comparable decorations on other pottery objects are also interpreted as sun symbolism. Cattle and carts are interpreted as symbols for the sun chariot. The deposition of cattle and carts in the cult of the dead or as isolated finds are thus only a partial expression of this belief system and would prove a continuity of belief that can be grasped in Central Europe from the Elbe to the Danube and eventually Bug from the Late to the Final Neolithic.

The interpretation of the features by Michael KOCH (2009) appears to be highly socio-economical. He sees the cattle depositions as part of the self-representation of regional elites. These are said to have developed under the influence of the early advanced civilisations of Egypt, Mesopotamia and Anatolia in the time period of the Globular Amphora culture, on the economical basis of highly mobile cattle breeders.

The interpretation of Clemens LICHTER (2020) follows a similar approach. He interprets the cattle depositions primarily on the basis of paired cattle finds. In his opinion, these are used to represent cart driving. Driving a cart was said to be the means of expression used by high-ranking members of society. Since for Central Europe physical traces of carts have only been found in the Danish sites and in the German site of Profen, pairs of cattle are the most important indicators for carts in his argument. Sculptures such as wagon cups and cattle figurines (Figs. 25 and 26) would support this interpretation further, also for sites without traces of carts. He also interprets the separate deposition of human burials behind a pair of cattle as an imaginary cart when located sufficiently close. He points out, however, that the Central European burials with cattle depositions were hardly ever richer equipped than burials without cattle. The burials with cattle remains from Anatolia or the graves with wagons or parts of wagons but without draught animals from the Eurasian steppe region, on the other hand, can clearly be assigned to a socially distinguished group. Due to the different types of features, however, he does not want to establish any direct relationships between the different find regions.

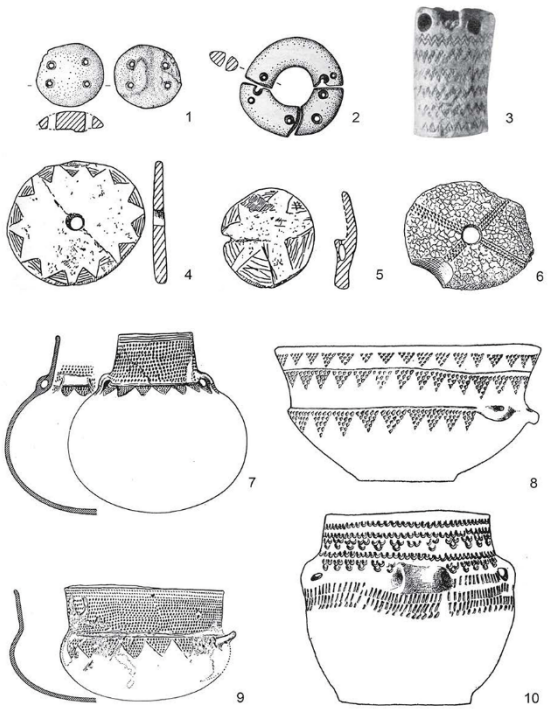


Fig. 25: Ornamental objects and ceramic vessels. 1-2: Buchow-Karpzow 8, scale 1:2 (amber); 3: Tangermünder, scale 1:2 (deer antler); 4-5: Brześć Kujawski, scale 1:2 (bone); 6: Rzeszynek, scale 1:2 (amber); 7 + 9: Zauschwitz, scale 1:4; 8 + 10: Zweimen-Dölkau, scale 2:5 (BECKER 2017, 116 Abb. 15, with kind permission of the author).

[3] For example, the wagon cups and cattle figurines with yoke of the Baden culture (POLLEX 1998, 119).

[4] For example, the engravings from the gallery graves of the Wartberg culture at Züschen, Schwalm-Eder district, Hessen, and Warburg, Höxter district, Nordrhein-Westfalen (POLLEX 1998, 118, 1999, 548).

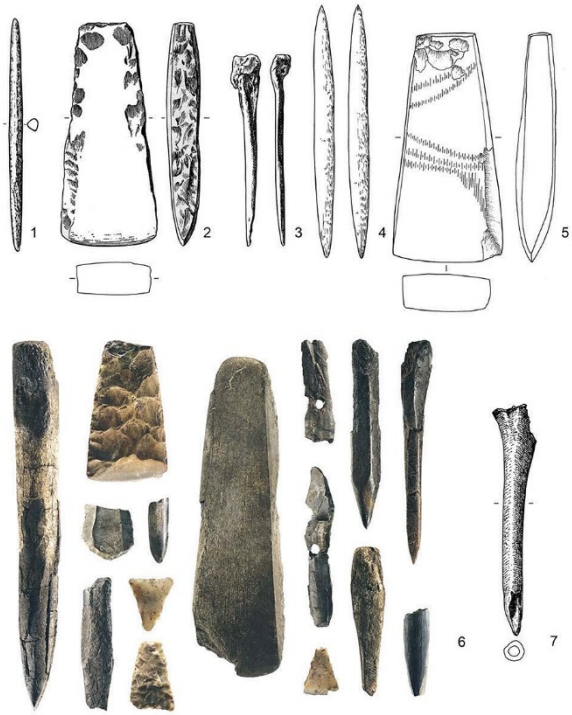


Fig. 26: Potential killing tools. 1: Stobra, scale 2:5; 2-3: Zauschwitz, scale 1:2; 4-5: Husynne Kolonia, scale 1:2; 6: Niederwünsch, without scale; 7: Zweimen-Dölkau, scale 2:5 (BECKER 2017, 115 Abb. 14, with kind permission of the author).

V. BECKER (2017, 117-118) is critical of a general link between cattle depositions and sun symbolism, since decorative discs do not occur overwhelmingly often in the context of them and their appearance cannot be exclusively associated with cattle. Features suggesting the use of fire during the ritual, however, might be interpreted in this direction. She places the communal act of laying down a valuable farm animal, such as cattle, with its various steps, in the centre of her considerations. This is said to be already evident due to the partly elaborate construction of the features with stone settings. Unlike most of her colleagues, she discusses the possibility that the laid down cattle were communal property of a family or group rather than the private property of a single outstanding person. She emphasises that many of the cattle pairs could theoretically have been used as draught teams. However, draught work is only one component that makes cattle such valuable livestock, along with milk, meat, blood, leather and bones. Interestingly, dung is often not mentioned in the context of resources, although the importance of this raw material not only for soil improvement but also as building material and fuel can be well recorded in ethnographic literature (MORENO-GARCÍA & PIMENTA 2011).

Eric MÜLLER (2017, 238-239) likewise refers to the complex multi-layered ceremonies that took place when the animals were laid down. The slow, torturelike killing of the animals and the use of blood as well as fire seem to have been important components of these rituals. The potential sacrificial tools (battle axes, flint axes/chisels, flint arrowheads/blades, bone points; Fig. 26) were apparently withdrawn from further use after the ceremony and deposited together with the animals. In contrast to the interpretation of the flint axes and chisels as killing tools by E. MÜLLER (2017, 238-239) and V. BECKER (2017, 114, 118), N. JOHANNSEN and St. LAURSEN (2010, 28-29) refer to the Danish finds of these objects as a tool set for woodworking. For some of the Central German finds, however, the methods used for killing or preparation for killing the cattle can be deduced. For example, at the site Niederwünsch, points were discovered in the region of the cattle carcasses, as well as a stone chisel in the area of the pelvis of an animal (BECKER 2017, 124-125; MÜLLER 2017, 230-239). Another example would be the smashed forehead of a bovine skeleton from the site Bernburg-Biendorf (BECKER 2017, 124). Although blows to the head must not be lethal they will stun the animal making further manipulations easier (ALDRETE 2014, 30-44).

Conclusion

As can be seen, with the exception of the Danish sites, there seem to have existed a high degree of variability in the shaping of the features, regarding:

The number of cattle laid down per site and per feature:
Single depositions are most frequently mentioned in the publications, but double depositions also occur regularly. The deposition of three or more animals, on the other hand, is observed less frequently (BECKER 2017, 104-106; POLLEX 1999, 546

Fig. 2). Particularly double depositions, however, could increase significantly in number in the future if the Danish features are taken fully into account.

The place of deposition:
Cattle depositions were laid out within settlements, as well as on burial sites and as isolated features.

The connection to human burials:
Cattle depositions were found both inside and near human burials. Also, at a greater distance from them, but still oriented in a way that suggests a connection. There are also features without any connection to human burials (BECKER 2017, 113-114, 117; POLLEX 1999, 545-546).

According to V. BECKER (2017, 113-114, 117), cattle do not seem to have been gender- or age-specific grave goods.

The construction:
In some cases, burnt pit walls/floors, burnt skeletal elements or charcoal layers indicate the usage of fire in the shaping of the feature (BECKER 2017, 113; ZALAI-GAÁL 1998, 558).

In some cases, stones were used as cover, paving or enclosure of the feature (BECKER 2017, 113). The usage of pottery sherds as cover or paving was also observed, albeit rarely (BEHRENS 1964, 107, 115). So far unique was the deposition on a pit floor covered with flint chips in pit 3 at the site Jordanów, Woj. Dolnośląskie, Poland (BECKER 2017, 121; BEHRENS 1964, 109-110; KOŁODZIEJ 2011, 55, 67).

The sex and age selection of the deposited cattle:
Oxen and bulls were found only slightly more frequently than cows by V. BECKER (2017, 110-112). With animals deposited in pairs, the added combinations of cow/cow and ox/ox, which are the favoured draught pairs in the literature, clearly predominate. Standing alone, however, the pairing of bull/cow, considered worst for draught work, was recorded second most often, albeit only slightly ahead of the ox/ox combination.

In terms of age structure, V. BECKER (2017, 112-113) does not recognise any significant differences between single and double depositions. The majority of the cattle are almost fully-grown or in their prime working age. Particularly young or very old animals were observed about equally often. However, she also points out the small number of findings where the information on age (n=29) and sex (n=61) was available.

The combination with other animal species

The existence of accompanying finds:
Despite these differences, it is evident from the abundance of bovine remains and their deposition patterns that cattle played a significant role in the religious practices of the people during the Middle to Final Neolithic period, respectively Copper Age, in the aforementioned regions. It seems likely that the "ritualistic" significance of cattle was strongly linked to their economic value. It is certainly no coincidence that the custom of laying down cattle emerged at about the same time as the spread of the plough, wheel and cart (BURMEISTER 2004), through which cattle gained additional economic uses and possibly also new spiritual levels of meaning. Although, only for the Danish features and the archaeological structures from Profen an interpretation as a cart team can be considered with some certainty. And even in these cases we are not able to determine whether the bovines were actually used as draught animals during their lifetime or were only laid down as a symbolic substitute for them. Concerning the other cattle finds, however, even though some of them were deposited in pairs, an unambiguously interpretation in connection with draught work and carts is often unclear if not improbable, because of the following issues:

The number of deposited bovines exceeds the set of functional draught teams

The deposition of cattle too young to be already used as working animals

The absence of pathologies on the bones indicating drought work
The absence of any traces indicating or even

symbolising a cart

The obstructive positioning of additional animals would prevent harnessing

The age structure of the deposited animals, consisting mostly of nearly full-grown cattle and cattle in their prime, indicates that the bovines usually had to be killed for deposition and did not die of old age or disease. This argument is further supported by the rarity of detectable pathologies (BECKER 2017, 118), as well as some findings where the means of killing of the animals appears to be recognisable. These findings indicate that the term "burial" as it is described by H. BEHRENS (1964, 60) and criticised by A. POLLEX (1999, 542) and V. BECKER (2017, 105) is rather inappropriate for most of the features. It is plausible, however, that some of the finds, which instead have been interpreted as "grave goods", "offerings" or "sacrifices" (BEHRENS 1964, 59-67; DÖHLE & STAHLHOFEN 1985, 171; GABAŁÓWNA 1958 as cited in POLLEX 1999, 544 and ZALAI-GAÁL 1998, 562), may also have included animals that passed away unexpectedly. These may have been interred with comparable ritual intentions or in a similar fashion, albeit for an entirely distinct reason.

The features with cattle depositions also raise questions about the social organisation of the responsible archaeological groups. While for some features, due to the proximity of the cattle remains to a human burial, it can be plausibly argued that they originate from the personal property of the buried person. Thus, in addition to a sacral significance of the bovine, their deposition can also provide a reference to the socio-economic position of said individuals. It cannot be clearly clarified in every incident whether it is a matter of a personal or a collective "sacrifice", especially in cases of isolated depositions. Even if the animals were the personal property of an individual, many findings point to collective activities during the construction of the deposition (BECKER 2017, 117-118; MÜLLER 2017, 238-239).

In the context of the combined deposition of cattle with other animal species, the question arises as to whether cattle should be highlighted as the main attribute in some cases. For example, the term "cattle burial" or cattle deposition concerning a feature at the site of Lichtenwörth, Lower Austria, Austria, strongly emphasises cattle to be the main component. Although, in addition to three, albeit complete, bovine skeletons, the lower jaws of 90 pigs were also recorded in the same pit at that site (GYÖRGY 2013, 639).

The author is aware, that this article concentrated almost solely on features with cattle depositions and the possible interpretations of the secular and religious functions of cattle derived directly from these. For the further work on the topic of the doctoral thesis it will be essential to include publications that discuss the general topic of the "ritual" killing and "burial" of animals, for example Aleksander PLUSKOWSKI (2012) and James MORRIS (2011).

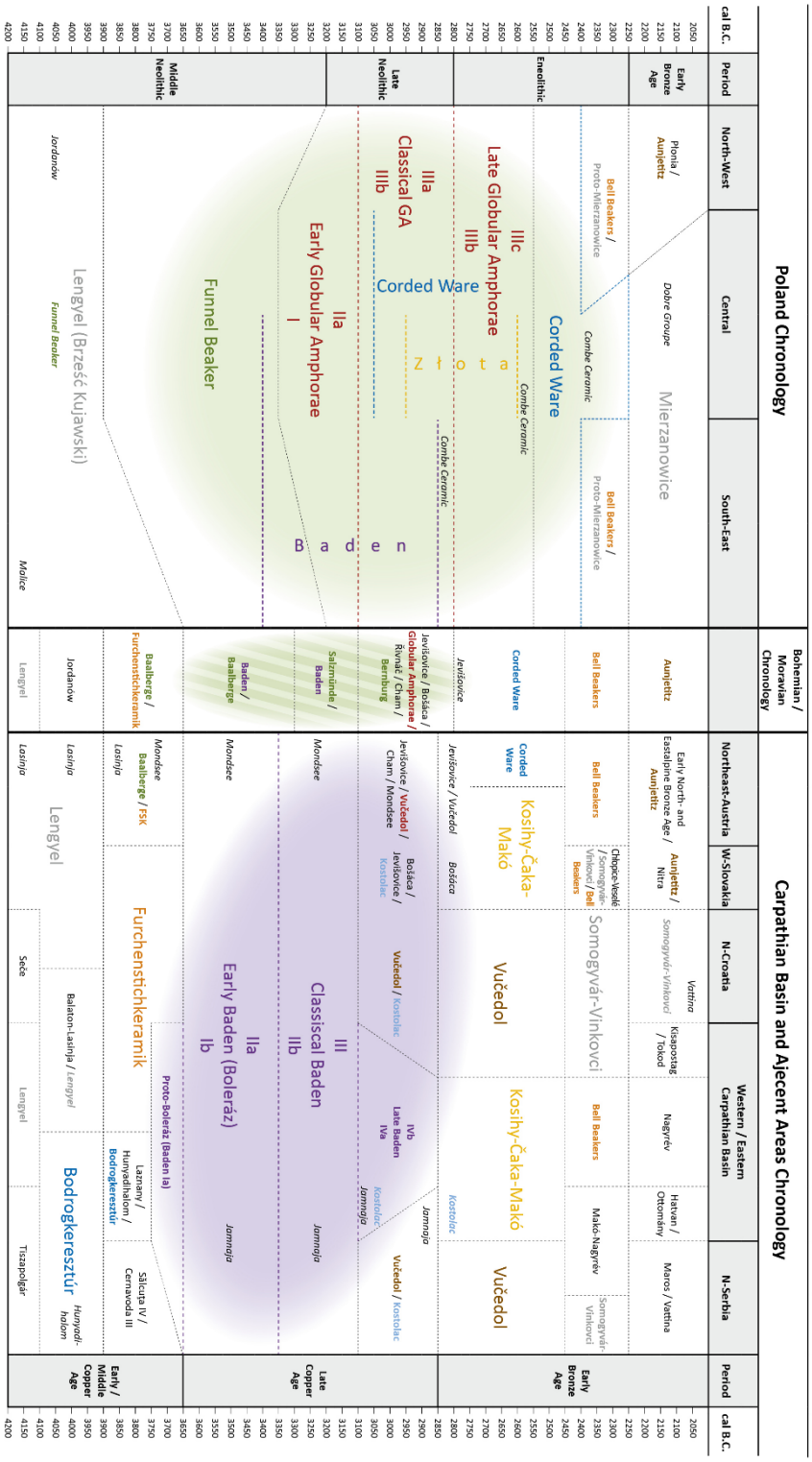
It becomes clear, nevertheless, that a more structured study of the spatial and chronological distribution as well as the composition of the features is necessary to determine whether there are one or more distinguishable groups of features. It also becomes evident that a more detailed examination of aspects of human-animal relations seems indispensable for the analysis of the phenomenon. Ethnographic studies on the topics of animal sacrifices and animal depositions might yield so far unconsidered mundane or spiritual explanations for the deposition of cattle. A more in-depth study of the interdependencies of cattle and humans could allow conclusions to be drawn about the primary economic uses of cattle and the sacred ideas associated with them. The selection criteria for the cattle used for deposition for example have not yet been understood and the provenance of the cattle is also often unknown. Answers to the following question could provide an important element in the reconstruction of the socio-economic organisation of the societies responsible for the depositions: Do all animals from depositions with multiple cattle hail from the same regions or were they brought together from different areas? This question is especially interesting when comparing features where several cattle seem to be linked to a single buried

human to features where several bovines were laid down without a clear connection to a single human burial. It might help to reconstruct exchange networks as well as individual and collective agencies: e. g. ideas about social stratification, personal and communal wealth and individual versus collective representation.

Summary

This article demonstrates that a universal and perhaps even singular explanation for the phenomenon of the cattle depositions seems very unlikely due to the diversity of the features. The determination of a single region of origin for the phenomenon proofs hard as well. Not at least because the apparently recognisable beginning of the custom in three of the four main areas of distribution can be dated to roughly the same time, about 3800/3700 BC (Figs. 27 and 28).

What we so far can tell about cattle depositions with certainty is, that in some regions of Central Europe during the transition between the Neolithic and the Bronze Age, different archaeological groups (Figs. 27 and 28) have seemed to regard cattle as a suitable spiritual medium for ritualistic acts. Depending on the region the duration of the custom of cattle deposition varied significantly, from roughly a 300 to a 1000 and finally a 1500 years period (Figs. 27 and 28). The esteem in which cattle were evidently held can be deduced from exemplary archaeological structures in which the animals were carefully positioned and sometimes laid down with accompanying finds - not unlike human burials. There is indication that the spiritual value of the cattle was based on their socio-economic use. However, this appreciation did not necessarily protect the animals from abuse and torture during sacrificial rituals. The function of the cattle offerings was probably to mediate between the physical and the spiritual world or otherworldly powers, which in some cases seem to have been related to death and burial rites and or cart rides.


Poland Chronology
Bohemian / Moravian Chronology
Carpathian Basin and Ajecent Areas Chronology
cal B.C.
Period
North-West
Central
South-East
Bohemian / Moravian Chronology
Northeast-Austria
W-Slovakia
N-Croatia
Western / Eastern Carpathian Basin
N-Serbia
Early Bronze Age
Late Neolithic
Middle Neolithic
Eneolithic
Early / Middle Copper Age
Late Copper Age
Plonia / Aunjetitz
Bell Beakers / Proto-Mierzanowice
Dobre Groupe
Mierzanowice
Combe Ceramic
Corded Ware
IIIc
Late Globular Amphorae
IIIb
IIIa
Classical GA
IIb
Early Globular Amphorae
IIa
I
Funnel Beaker
Lengyel (Brześć Kujawski)
Jordanów
Malice
Aunjetitz
Corded Ware
Jevišovice
Jevišovice / Boňka / Globular Amphorae / Řivnáč / Cham / Bernburg
Salzmünde / Baden
Baden / Baalberge
Baalberge / Furchenstichkeramik
Lengyel
Jordanów
Early North- and Eastalpine Bronze Age / Aunjetitz
Jevišovice / Vučedol / Cham / Mondsee
Mondsee
Lasinja
Chłopice-Veselé / Somogyvár-Vinkovci / Bell Beakers
Aunjetitz / Nitra
Boňka
Boňka / Jevišovice / Kostolac
Somogyvár-Vinkovci
Vattina
Kisapostag / Tokod
Vučedol / Kostolac
Nagyrév
Hatvan / Ottomány
Maros / Vattina
Somogyvár-Vinkovci
Kostolac
Jamnaja
Kosihy-Čaka-Makó
Vučedol
Mako-Nagyrév
Somogyvár-Vinkovci
Furchenstichkeramik
Proto-Boleráz (Baden Ia)
Lasinja
Lengyel
Baalberge / FSK
Lasinja
Lasinja
Lengyel
Balaton-Lasinja / Lengyel
Lengyel
Lasinja
Lengyel
Seče
Lengyel
Tisza
Lasinja
Lengyel
Lasinja
Lengyel
Lasinja
Lengyel

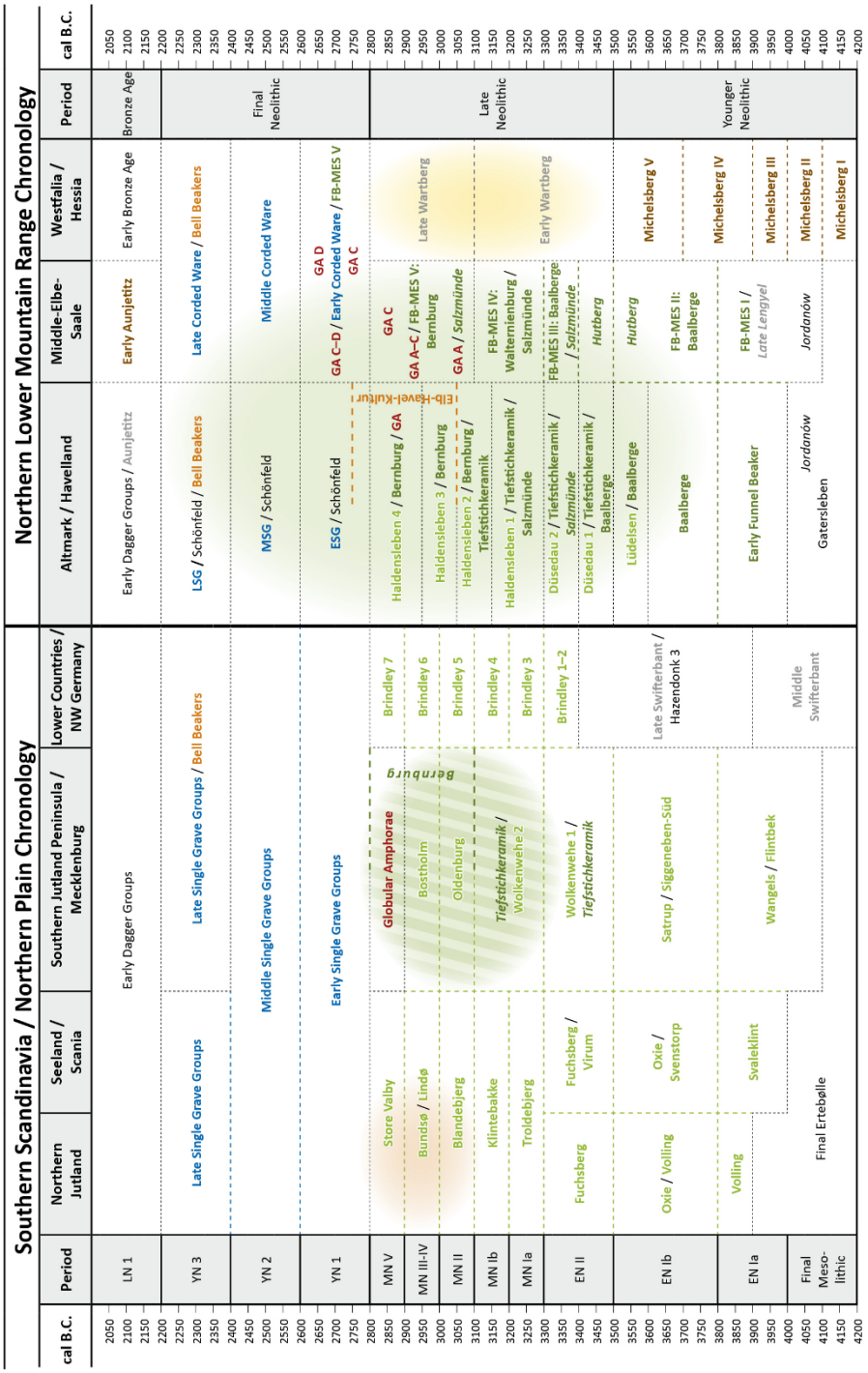


Fig. 28: Cultural-chronological table for the approximate representation of the temporal and spatial main occurrence of cattle depositions as well as cattle and cart depictions in South Scandinavia, the North European Plain and the northern Central Uplands of Germany. Orange-red cloud: Depositions from the northern Funnel Beakers; Green cloud: Depositions mainly from the Funnel Beakers and the Globular Amphorae; Green-striped cloud: Depositions mainly from the Funnel Beakers and the Globular Amphorae but in comparison to the neighboring areas with significantly lower numbers of finds; Yellow cloud: Cattle and cart depictions from the Wartberg Culture. GA: Globular Amphorae; ESG: Early Single Grave; MSG: Middle Single Grave; LSG: Late Single Grave; FB-MES: Funnel Beaker - Middle-Elbe-Saale (scientific outline by Stefan HARTMANN, graphical implementation by Jürgen SCHÜLLER [ZBSA]).

Acknowledgements

First of all, I would like to thank the reviewer for the constructive remarks and in particular for the reference to the changed cultural chronological assignment of the site Groß-Höflein. Furthermore, I would like to thank the GAPA for the possibility to publish an article on an ongoing thesis without yet final results. I would also like to thank my supervisor Ulrich Schmölcke (LEIZA-ZBSA) and my former colleagues at the ZBSA who had a direct influence on the work so far with literature references and advice or who simply made the change of location from the big city of Cologne to the quiet Schleswig easier with their presence. These include in particular: William MILLS, Tomas RIMKUS, Natascha KIPKE, Sonja GRIMM, Kristina HÜNTEMEYER, Leon SCHADLER, Julia HOCHHOLZER, Oliver GRIMM, Renée-Marie DEICHEN, Johanna PLATH, Stine DETJENS, Karl-Johan OFFERMANN, Tobias REUTER and Hannah STREHLAU. A big thank goes to my friends Tim PICCOLINI, Robin PETERS, Shumon HUSSAIN and Hauke-Peter VEHRS in Cologne, who always had an open ear for my ramblings about cattle depositions.

Author Address

Stefan Hartmann M.A.
Leibniz-Zentrum für Archäologie
Standort Zentrum für Baltische und Skandinavische Archäologie (LEIZA-ZBSA)
Schloss Gottorf
24837 Schleswig
Email: stefan.hartmann.84@gmail.com

References

ALDRETE, G.S. (2014): Hammers, Axes, Bulls, and Blood: Some Practical Aspects of Roman Animal Sacrifice. The Journal of Roman Studies 104, 28-50.

BALDIA, M.O., FRINK, D.S. & BOULANGER, M.T. (2008): Problems in the Archaeological Legacy: The TRB/Lengyel-Baden Conundrum. In: FURHOLT, M., SZMYT, M. & ZASTAWNY, A. (Eds.), The Baden Complex and the Outside World. 12. Jährliche Tagung des EAA, Krakau (Polen) 19.-24. September 2006, Studien zur Archäologie Ostmitteleuropa 4, 25-48. Rudolf Habelt Verlag, Bonn.

BECKER, V. (2017): Spätneolithische Rinderdeponierungen - Archäologie und Kontext. In: BRIESKE, V., DICKERS, A. & RIND, M.M. (Eds.), Tiere und Tierdarstellungen in der Archäologie (Gedenkschrift für Torsten Capelle). Veröffentlichungen der Altertumskommission für Westfalen Landschaftsverband Westfalen-Lippe 22, 101-129. Aschendorff Verlag, Münster.

BEHRENS, H. (1964): Die neolithisch-frühmetallzeitlichen Tierskelettfunde der Alten Welt. Studien zu ihrer Wesensdeutung und historischen Problematik. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 19. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.

BENECKE, N. (1994): Archäozoologische Studien zur Entwicklung der Haustierhaltung in Mitteleuropa und Südskandinavien von den Anfängen bis zum ausgehenden Mittelalter. Schriften zur Ur- und Frühgeschichte 46. Akadamie Verlag, Berlin.

BENKOVSYKY-PIVOVAROVÁ, Z., GÖMÖRI, J. & KAUS, K. (1988): Grabfunde der Kultur mit Litzenkeramik in Ostösterreich und in Westungarn. Archaeologia Austriaca Jahrbuch 71, 19-27.

BURMEISTER, St. (2004): Der Wagen im Neolithikum und in der Bronzezeit: Erfindung, Ausbreitung und Funktion der ersten Fahrzeuge. In: FANSA, M., BURMEISTER, ST. & Landesmuseum für Natur und Mensch in Oldenburg (Eds.), Rad und Wagen. Der Ursprung einer Innovation. Wagen im Vorderen Orient und Europa. Ausstellungskat. Oldenburg (Deutschland) 27. März bis 11. Juli 2004, Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland Beiheft 40, 13-40. Phillip von Zabern Verlag, Mainz.

DIRKS, U. (2001): Ein Mauerkammergrab der jungneolithischen Bernburger Kultur auf dem Hohberg bei Remlingen, Lkr. Wolfenbüttel. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 70, 105-139.

DIRKS, U. (2016): Ein Rinderopfer bei Waltersdorf, Landkr. Dahme-Spreewald (Brandenburg) – Belege für einen Kultplatz der Kugelamphorenkultur. In: BERAN, J., EINICKE, R., SCHIMPFF, V., WAGNER, K. & WEBER, TH. (Eds.), Lehren – Sammeln – Publizieren (Gedenkschrift für Hans-Jürgen Beier), 199-205. Leipziger Universitätsverlag, Leipzig.

DÖHLE, H.-J. & PAPE, J. (2006): Ein Grabmal der Kugelamphorenkultur auf dem Jätchenberg. In: MELLER, H. (Ed.), Archäologie XXL: Archäologie an der B 6n im Landkreis Quedlinburg. Archäologie in Sachsen-Anhalt Sonderband 4, 83-88. Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Halle.

DÖHLE, H.-J. & STAHLOFEN, H. (1985): Die neolithischen Rindergräber auf dem "Löwenberg" bei Derenburg, Kr. Wernigerode. Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte 68, 157-177.

FRIEDERICH, S. & HOFFMANN, V. (2013): Die Rinderbestattungen von Profen – mit Rad und Wagen. In: MELLER, H. (Ed.), 3300 BC. Mysteriöse Steinzeittote und ihre Welt. Ausstellungskat. Halle an der Saale (Deutschland) 14. November 2013 bis 18. Mai 2014, 83-84. Nünnerich-Asmus Verlag & Media, Mainz.

FURHOLT, M. (2008): Culture History beyond Cultures: The Case of the Baden Complex. In: FURHOLT, M., SZMYT, M. & ZASTAWNY, A. (Eds.), The Baden Complex and the Outside World. 12. Jährliche Tagung des EAA, Krakau (Polen) 19.-24. September 2006, Studien zur Archäologie Ostmitteleuropa 4, 13-24. Rudolf Habelt Verlag, Bonn.

GABAŁÓWNA, L. (1958): Pochówki bydlęce kultury amfor kulistych ze stanowiska 4 w Brześciu Kujawskim w świetle podobnych znalezisk kultur środkowoeuropejskich. Prace i Materiały Muzeum Archeologicznego i Etnograficznego w Łodz, Seria Archeologiczna 3, 63-107.

GRIMM, H. (1974): Anthropologische Ergebnisse der Untersuchung von Leichenbrandreste der Schönfelder, Einzelgrab- und Kugelamphorenkultur. Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte 58, 265-274.

GYÖRGY, L. (2013): Late Copper Age Animal Burials in the Carpathian Basin. In: ANDERS, A. & KULCSÁR, G. (Eds.), Moments in Time (Festschrift für Pál Raczky). Ősrégészeti Tanulmányok / Prehistoric Studies I, 627-642. Prehistoric Society, Eötvös Loránd, L'Harmattan, Budapest.

HELMKAMPF, M. (1902): Des kleinen Landwirts Ackervieh. Ochsen als Zugtiere. In: GEHRIG, H., HELMKAMPF, M. & KRAUSBAUER, T. (Eds.), Lehrbuch für ländliche Fortbildungsschulen sowie für landwirtschaftliche Winter- und Ackerbauschulen, 402-404. Theodor Hofmann Verlag, Leipzig.

HORVÁTH, T. (2010): Transcendent phenomena in the Late Copper Age Boleráz/Baden settlement uncovered at Balatonőszöd-Temetői dűlő: human and animal "depositions". Journal of Neolithic Archaeology 12, 1-79. https://doi.org/10.12766/jna.2010.54

JOHANNSEN, N. (2011): Past and present strategies for draught exploitation of cattle. In: ALBARELLA, U. & TRENTACOSTE, A. (Eds.), ETHNOZOOARCHAEOLOGY – The Present and Past of Human-Animal Relationships, 13-19. Oxbow Books, Oxford.

JOHANNSEN, N. & LAURSEN, St. (2010): Routes and Wheeled Transport in Late 4th-Early 3rd Millennium Funerary Customs of the Jutland Peninsula: Regional Evidence and European Context. Praehistorische Zeitschrift 85, 15-58.

KIRSCH, E. & PLATE, F. (1984): Zwei mittelneolithische Fundplätze bei Buchow-Karpzow, Kr. Nauen. Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam 18, 7-61.

KOCH, M. (2009): Beitrag zur Kenntnis der kombinierten Tier-Mensch-Bestattungen der östlichen Trichterbecherkulturen im Zeithorizont der Kugelamphorenkultur, insbesondere der Rindergräber. In: BECKER, V., THOMAS, M. & WOLF-SCHULER, A. (Eds.), ZEITEN – KULTUREN –SYSTEME (Gedenkschrift für Jan Lichardus). Schriften des Zentrums für

Archäologie und Kulturgeschichte des Schwarzmeerraumes 17, 231-240. Beier & Beran, Langenweißbach.

KOŁODZIEJ, B. (2011): Pochówki zwierzęce w neolicie na terenie ziem Polski (Animal burials in the Neolithic in Poland). Materiały i Sprawozdania Rzeszowskiego Ośrodka Archeologicznego 32, 55-106.

KYSELÝ, R. (2002): Osteological analysis of animals buried in Hostivice (Prague-West district) - Funnel Beaker culture (TRB) and a comparison of animal remains from Hostivice with other contemporary finds from Czech Republic and Central Europe — Osteologická analýza zvířat pohřbených v Hostivici (okr. Praha-západ) – Kultura nálevkovitých pohárů a srovnání zvířecích nálezů z Hostivice s dalšími souvěkými nálezy z ČR a střední Evropy. Památky archeologické XCIII, 29-87.

LICHTER, C. (2001): Untersuchungen zu den Bestattungssitten des südosteuropäischen Neolithikums und Chalkolithikums. Internationale Interakademische Kommission für die Erforschung der Vorgeschichte des Balkans Monographien V. Phillip von Zabern Verlag, Mainz.

LICHTER, C. (2020): Gespanngräber. In: YALÇIN, H.G. & STEGEMEIER, O. (Eds.), Metallurgica Anatolica (Festschrift für Ünsal YALÇIN), 117-130. Ege Yayinlari, Istanbul.

MAKOWIECKI, D., MAKOWIECKA, M. & OSIPOWICZ, G. (2014): Depozyty zwierzęce (Animal deposits). In: OSIPOWICZ, G. (Ed.), KOWAL 14. Miejsce sepulkrano-obrzędowe ludności kultury amfor kulistych (KOWAL 14. Sepulchral and ritual place of people representing the Globular Amphora Culture), 208-232. Wydawnictwo Naukowe Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń.

MEYER, M. (1993): Pevestorf 19. Ein mehrperiodiger Fundplatz im Landkreis Lüchow-Dannenberg. Veröffentlichungen der urgeschichtlichen Sammlungen des Landesmuseums zu Hannover 41. Isensee, Oldenburg.

MORENO-GARCÍA, M. & PIMENTA, C.M. (2011): Animal dung: Rich ethnographic records, poor archaeozoological evidence. In: ALBARELLA, U. & TRENTACOSTE, A. (Eds.), ETHNOZOOARCHAEOLOGY – The Present and Past of Human-Animal Relationships, 20-28. Oxbow Books, Oxford.

MORRISON, J. (2011): Investigating Animal Burials – Ritual, mundane and beyond. British Archaeological Reports, British Series 535. Archaeopress, Oxford.

MÜLLER, J. (1999): Zur Radiokarbondatierung des Jung- bis Endneolithikums und der Frühbronzezeit im Mittelelbe-Saale-Gebiet (4100-1500 v. Chr.). Bericht der Römisch-Germanischen Kommission 80, 31-90.

MÜLLER, J. (2001): Soziochronologische Studien zum Jung- und Spätneolithikum im Mittelelbe-Saale-Gebiet (4100-2700 v. Chr.). Vorgeschichtliche Forschungen 21. Verlag Marie Leidorf, Rahden/Westf.

MÜLLER, J., BROZIO, J.-P., DEMNICK, D., DIBBERN, H., FRITSCH, B., FURHOLT, M., HAGE, F., HINZ, M., LORENZ, L., MISCHKA, D. & RINNE, Ch. (2010): Periodisierung der Trichterbecher-Gesellschaften. Ein Arbeitsentwurf. Journal of Neolithic Archaeology 12, 1-6. https://doi.org/10.12766/jna.2010.58

MÜLLER, E. (2017): Bestattung, Beigabe oder Opfer? Die mittelneolithischen Rinderdeponierungen von Niederwünsch, Saalekreis. In: MELLER, H. & BECKER, M. (Eds.), Neue Gleise auf alten Wegen II – Jüdendorf bis Gröbers. Archäologie in Sachsen-Anhalt Sonderband 26/2, 230-241. Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Halle an der Saale.

PASARIĆ, M. & TRBOJEVIĆ VUKIČEVIĆ, T. (2016): Eneolithic Cattle Burials from Aljmaš-Podunavlje and Osijek-Retfala, Croatia. International Journal of Osteoarchaeology 26, 842-852.

PLUSKOWSKI, A. (Ed., 2012): The Ritual Killing and Burial of Animals – European Perspectives. Oxbow Books, Oxford.

POLLEX, A. (1998): Ein neolithisches Rinderskelett von Penkun, Lkr. Uecker-Randow. Bemerkungen zur Interpretation sogenannter

Rinderbestattungen. Bodendenkmalpflege in Mecklenburg 45, 103-128.

POLLEX, A. (1999): Comments on the interpretation of the so-called cattle burials of Neolithic Central Europe. Antiquity 73, 542-550.

PUCHER, E. (1992): Das bronzezeitliche Pferdeskelett von Unterhautzenthal, P. B. Korneuburg (Niederösterreich), sowie Bemerkungen zu einigen anderen Funden „früher Pferde“ in Österreich. Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Serie B 93, 19-39.

SACHßE, C. (2008): Baden Cultural Identities? Late Copper Age Funerals Reviewed. In: FURHOLT, M., SZMYT, M. & ZASTAWNY, A. (Eds.), The Baden Complex and the Outside World. 12. Jährliche Tagung des EAA, Krakau (Polen) 19.-24. September 2006, Studien zur Archäologie Ostmitteleuropa 4, 49-68. Rudolf Habelt Verlag, Bonn.

SACHßE, C. (2010a): Untersuchungen zu den Bestattungssitten der Badener Kultur 1. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 179/1. Rudolf Habelt Verlag, Bonn.

SACHßE, C. (2010b): Untersuchungen zu den Bestattungssitten der Badener Kultur 1. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 179/2. Rudolf Habelt Verlag, Bonn.

SCHUNKE, T. (2018): Eine Siedlung der Schiepziger Gruppe mit Siedlungsbestattung. In: MELLER, H., FRIEDERICH, S. & WEBER, Th. (Eds.), Archäologie in Gatersleben - Ackerbau über Jahrtausende hinweg. Archäologie in Sachsen-Anhalt Sonderband 30, 115-120. Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Halle an der Saale.

SCHUNKE, T. (2019): Die große Umbettung – ungewöhnliche Deponierungen und Sekundärbestattungen in der Nordwestecke des Salzmünder Erdwerksgrabens. In: MELLER, H. & FRIEDERICH, S. (Eds.), Ein Ort – zwei Kulturen. Die Ausgrabungen im Vorfeld des Baus der A 143 bei Salzmünde, Saalekreis. Archäologie in Sachsen-Anhalt Sonderband 21/2, 22-58. Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Halle an der Saale.

STEFANIAK, K., PISKORSKA, T. & POKRYSZKO, B. (2017): Szczątki kostne zwierząt z wielokulturowego stanowiska 3 w Ludwinowie, pow. Włocławek, woj. kujawsko-pomorskie. In: MARCHELAK, I., NIERYCHLEWSKA, A., NOWAK, I. & PAPIERNIK, P. (Eds.), RATOWNICZE BADANIA ARCHEOLOGICZNE NA STANOWISKU 3 W LUDWINOWIE POW. WŁOCŁAWEK, WOJ. KUJAWSKO-POMORSKIE (trasa autostrady A-1) - Rescue excavation on site 3 in Ludwinowo, district of Włocławek, Kuyavian-Pomeranien province (The Line of Freeway A-1). VIA ARCHAEOLOGICA LODZIENSIS 7/1, 489-531. Fundacja Badań Archeologicznych Imienia Profesora Konrada Jażdżewskiego, Łódź.

SZMYT, M. (2006): Dead Animals and Living Society. Journal of Neolithic Archaeology 8, 1-10. http://dx.doi.org/10.12766/jna.2006.19

SZMYT, M. (2010): Between West and East – People of the Globular Amphora Culture in Eastern Europe: 2950-2350 BC. Baltic-Pontic Studies 8. Adam Mickiewicz University Institute of Eastern Studies Institute of Prehistory, Poznań.

TEICHERT, L. (1974): Die Tierleichenbrände der Schönfelder Gruppe von Polkern, Kr. Osterburg. Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte 58, 249-264.

TEICHERT, L. (1984): Neolithische Tierknochenfunde von zwei Kultplätzen bei Buchow-Karpzow, Kr. Nauen. Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam 18, 65-76.

TEICHERT, L. (1990): Tierknochenreste von einem Kultplatz der Walternienburger Kultur bei Zachow, Kr. Nauen. Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam 24, 45-52.

WETZEL, G. (1974): Steinzeitliche Funde von Polkern, Kreis Osterburg. Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte 58, 175-248.

ZALAI-GAÁL, I. (1998): Das Rindergrab von Endröd 130. Neue Angaben zum Tierkult der mitteleuropäischen Kupferzeit. In: ANREITER, P., BARTOSIEWICZ, L., JEREM, E. & MEID, W. (Eds.), Man and the Animal World. Studies in Archaeozoology, Archaeology, Anthropology and Palaeolinguistics (Gedenkschrift für Sandor BÖKÖNYI). Archaeolingua 8, 547-568. Jerem Verlag, Budapest.

Zwei Opfergruben mit Tierdeponierungen vom Fundplatz Felchow 26 (Lkr. Uckermark) in Brandenburg

Ulrich Dirks, Susanne Hanik

Zusammenfassung

Bei archäologischen Ausgrabungen auf der Trasse der Europäischen Gas-Anbindungsleitung (EUGAL) wurden in der Nähe des Ortes Felchow in der Uckermark, im Norden von Brandenburg, zwei Opfergruben der spätneolithischen Kugelamphorenkultur entdeckt. Im westlichen Befund zeigten sich zwei nebeneinander liegende, einander zugewandte Rinderskelette. Bei dieser Rinderdoppelbestattung handelt es sich um ein Zugtiergespann aus einem Ochsen und einem Stier. Eine Kugelamphore und Skelettreste von fünf Schafen hinter dem Rinderpaar bilden eine auffällige Ansammlung. Zwei Keramikschüsseln im Kopf- bzw. Halsbereich der Tiere enthielten möglicherweise deren Blut. Ein besonderes Fundstück ist ein flacher, halbrund gearbeiteter und mehrfach durchlochter Anhänger aus Bernstein. Das Alter des Rinderpaars ließ sich durch die Radiokarbondatierung auf eine Zeitspanne zwischen 3101 und 2911 cal. BC eingrenzen. Die östlich angrenzende Opfergrube mit Resten von sechs Rindern und einem Schwein datiert etwas später, zwischen 2903 und 2694 cal. BC.

Summary

During archaeological excavations on the route of the European gas connection line (EUGAL) near the village of Felchow in the Uckermark, in the north of Brandenburg, two sacrificial pits from the Late Neolithic globular amphora culture were discovered. The western feature revealed two bovine skeletons lying side by side and facing each other. This double cattle burial is a team of draught animals consisting of an ox and a bull. A globular amphora and skeletal remains of five sheep behind the pair of cattle form a striking assembly. Two ceramic bowls in the head and neck area of the animals may have contained their blood. A special find is a flat, semicircular amber pendant with multiple perforations. The age of the pair of cattle could be narrowed down to between 3101 and 2911 cal. BC by radiocarbon dating. The adjecting sacrificial pit to the east, containing the remains of six cattle and one pig, dates slightly later, between 2903 and 2694 cal. BC.

Einleitung

Zwischen Juli 2008 und Dezember 2010 fanden Ausgrabungen des Brandenburgischen Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologischen Landesmuseums (BLDAM) auf der Trasse der Ostsee-Pipeline-Anbindungsleitung (OPAL) statt. Diese verläuft von Greifswald an der Ostseeküste durch die Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen bis in die Tschechische Republik. Auf dem 275 km langen brandenburgischen Teilabschnitt wurden insgesamt 201 archäologische Fundplätze mit 22.411 Befunden dokumentiert (Eickhoff 2018). Eine Gelegenheit, die damaligen Ergebnisse zu erweitern und zu präzisieren, bot sich zwischen April 2017 und Frühjahr 2019 durch bauvorbereitende und -begleitende Untersuchungen auf dem brandenburgischen Teilabschnitt der EUGAL-Trasse. Diese, größtenteils parallel zur OPAL verlaufende Europäische Gas-Anbindungsleitung

sollte verlegt werden. Dadurch konnten 255 archäologische Stätten dokumentiert werden (DIRKS & WACKER 2020), darunter auch der Fundplatz Felchow 26. Dieser wurde bereits 2007 bei der Prospektion im Vorfeld des Baus der OPAL entdeckt. Ein Jahr später fand hier die Ausgrabung einer ausgedehnten Siedlung der Bronze- bis Eisenzeit statt (KIRSCH 2011).[1] Auf Grundlage der damaligen Untersuchungsergebnisse erfolgte im Sommer 2018, erneut unter der Leitung von Elisabeth Kirsch, auf einem Abschnitt unmittelbar östlich anschließend neben der bestehenden Leitung eine bauvorbereitende Ausgrabung, bei der auch die hier vorgestellten neolithischen Befunde zu Tage traten.

Abb. 1: Lage des Fundplatzes Felchow 26. (Geodaten: LGB 2021; Denkmaldaten: BLDAM 2021).

[1] Vgl. auch Elisabeth KIRSCH, unveröff. Grabungsbericht im Archiv des BLDAM (Dok. Nr. 9717).

Der Fundplatz

Der Fundplatz 26 der Gemarkung Felchow liegt im Nordosten des Bundeslandes Brandenburg, im Landkreis Uckermark, östlich der Stadt Angermünde und südlich des Ortes Pinnow (Abb. 1). Er erstreckt sich auf dem Südhang einer flachen Kuppe. Den geologischen Untergrund der Uckermark bilden die typischen welligen Grundmoränenflächen des Pommerschen Stadiums der Weichsel-Kaltzeit auf denen sich Lessivés (Prabraunerden und Fahlerden) entwickelten, die durch sandigere Endmoränenzüge, vermoorte Niederungen und glaziale Rinnen unterbrochen sind (JUSCHUS et al. 2011; KÜHN 2010). Kleinräumig wird nach Nordwesten und Nordosten durch die Niederung der Welse und nach Osten durch das Oderbruch eine Kulturlandschaft abgegrenzt, die bereits seit dem Spätpaläolithikum wiederholt durch Menschen aufgesucht (CZIESLA 2019) und spätestens vom ausgehenden Frühneolithikum an dauerhaft durch sesshafte Ackerbauern und Viehzüchter besiedelt wurde.

Abb. 2: Felchow 26. Arbeitsfoto von Befund 252 während der Anlage von Planum 2. Blick nach Süden. (S. GRIPPA, BLDAM).

Abb. 3: Felchow 26. Befund 252 in Planum 2. (A. GROTHE, BLDAM).

Abb. 4: Felchow 26. Befund 396 in Planum 2. Blick von Süden. (S. GRIPPA, BLDAM)

Die Befunde

Insgesamt wurden 370 Befunde erfasst (OPAL: n=223; EUGAL: n=147). Dabei handelte es sich überwiegend um Speichergruben, weniger Feuerstellen und Pfostengruben einer spätbronze- bis früheisenzeitlichen Siedlung. Im Norden der EUGAL-Untersuchungsfläche, auf der höchsten Stelle der Kuppe, wurden zwei Strukturen (Bef. 252 und 396) angetroffen, die sich deutlich von den rundlichen bis ovalen Verfärbungen der spätbronze- bis eisenzeitlichen Speichergruben und Herdstellen unterschieden (DIRKS 2020). Befund 252 zeichnete sich im 1. Planum direkt unter dem Pflughorizont als WSW–ONO ausgerichtete unregelmäßige Steinlage aus unbearbeiteten, teilweise porösen, Geröllen ab. Zur weiteren Bearbeitung wurde begonnen, ein Längsprofil durch den Befund anzulegen. Dabei zeigten sich Tierknochen in anatomischem Verband und Gefäßreste, woraufhin man auf das Längsprofil zugunsten der flächigen Dokumentation eines zweiten Planums verzichtete (Abb. 2). In diesem zeichneten sich die Skelettreste von zwei nebeneinander liegenden, SW–NO orientierten und offenbar in Bauchlage platzierten Rindern (Individuum I und II), mit einander zugewandten Köpfen ab (Abb. 3). Auf Höhe des dritten Planums war eine Fortsetzung der Spuren anthropogener Eingriffe über die Steinpackung hinaus nach Osten deutlich zu erkennen. Trotz Erweiterung des Planums bis an die östliche Grabungsgrenze, ließ sich ein Ende der Befundstruktur nicht fassen. Daher wurde die seitlich gelagerte Oberbodenrippe umgesetzt und eine Erweiterungsfläche geöffnet. Hier zeigten sich im ersten Planum die Reste eines weiteren annähernd W–O ausgerichteten Steinpflasters von faust- bis kopfgroßen Geröllen, welches die Befund-Nr. 396 erhielt. Wie schon bei Befund 252 fanden sich auch hier bereits auf Höhe des zweiten Planums Tierknochen und Keramikscherben. Innerhalb von dunkleren Verfärbungen zeichneten sich mehrere Konzentrationen von teilweise in anatomischen Teilverbänden liegenden Rinderknochen sowie Zähne vom Schwein ab (Abb. 4; Einzelheiten zur Grabung, Befund- und Fundsituation bei DIRKS & HANIK im Druck).

Die Tierknochenfunde

Die archäozoologische Analyse der Tierknochen vom Fundplatz Felchow 26 hat insgesamt 14 Individuen ergeben. Neben der Rinderdoppelbestattung sind sechs weitere Rinder, fünf Schafe und ein Schwein nachgewiesen (Abb. 5). Aufgrund der Situation vor Ort konnten bei der Bergung nicht alle aufgefundenen Fragmente eindeutig einem Individuum zugewiesen werden. Für augenscheinlich zusammengehörige Skelettreste dienten deshalb während der Geländearbeiten 14 Individuennummern (Ind. I–XIV), die aber noch nicht den endgültig analysierten Individuen entsprachen (Tab. 1; Tab. 2). Die eindeutige Zuordnung erfolgte im Labor mit Hilfe von Element-, Alters- und Geschlechterbestimmungen. Aufgrund der schlechten Erhaltung wurden an den Skelettresten diverse Messungen in situ vorgenommen, da davon auszugehen war, sie nur fragmentarisch bergen zu können (Abb. 6). Wenn möglich, wurden die Maße der entsprechenden Elemente im Labor erneut erhoben. In vielen Fällen war es nur eingeschränkt möglich, die jeweiligen Daten sind in Klammern gesetzt (Tab. 3-5).

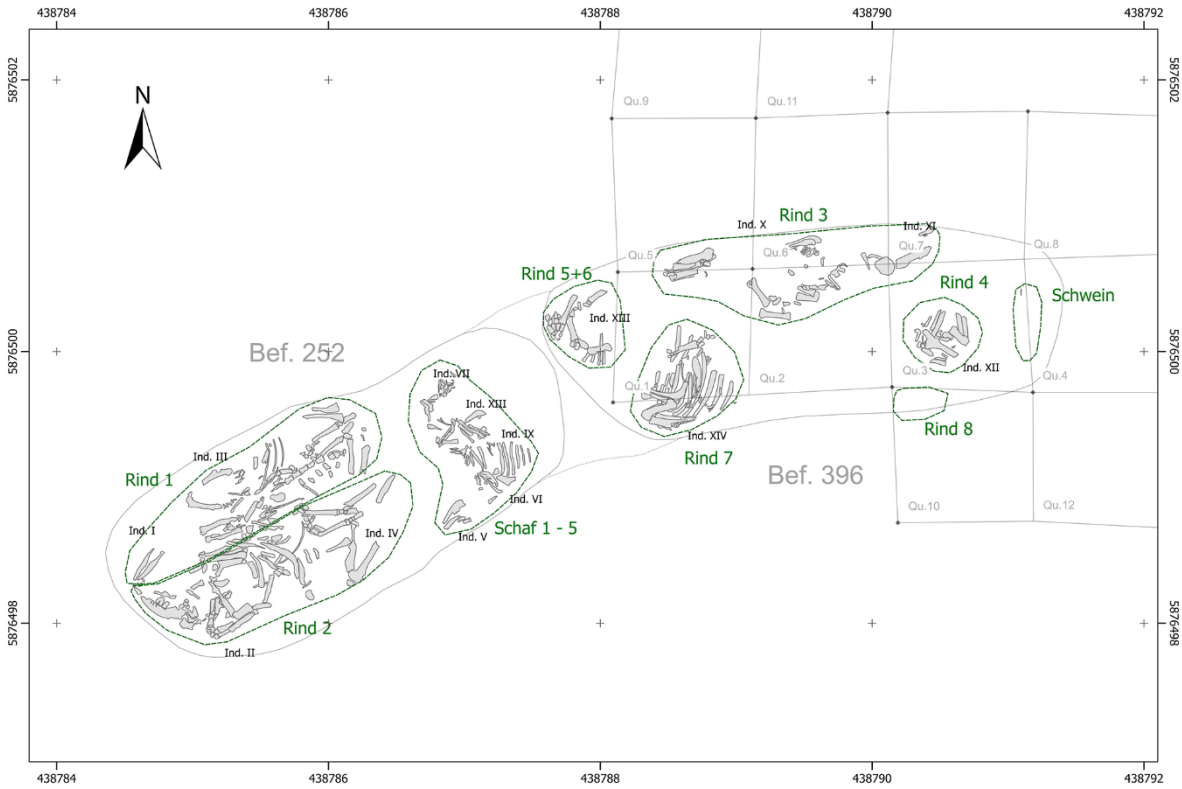


Abb. 5: Felchow 26. Befunde 252 und 396, Planum 2–4. Übersichtsplan mit den während der Ausgrabung vergebenen Individuennummern (I–XIV) und den im Labor herausgearbeiteten Tierarten und Individuen. (U. DIRKS, BLDAM).

Abb. 6: Felchow 26. Befund 252. Detail. Rind (Ind. II). Vordere untere Extremität. (E. KIRSCH, BLDAM).

Wie aus den Tabellen 1 und 2 ersichtlich, ist der Fragmentierungsgrad der Skelettreste mitunter sehr hoch. Nicht aufgeführt sind die, in nahezu jeder einzelnen Fundnummer vorhandenen, winzigen und winzigsten Fragmente, die den teilweise sehr schlechten Erhaltungszustand repräsentieren. Außerdem weisen die Knochen raue und brüchige Oberflächen auf. Möglicherweise sind das auch die Ursachen dafür, dass an den Knochen keine Schnittspuren nachweisbar sind, die Anhaltspunkte auf Abtrennung bzw. Manipulation einzelner Körperteile geben könnten. Auch Hinweise auf Feuereinwirkung sind nicht erkennbar. Letzteres ist aber darauf zurückzuführen, dass keine Verbrennungen der Tierkörper bzw. der Skelettreste stattgefunden haben.

Die deponierten Rinderskelette

Rinderbestattungen sind ein bekanntes Phänomen in großen Teilen Europas – sie erscheinen in der westlichen und zentralen Kugelamphorenkultur (KAK) in der 2. Hälfte des 4. Jahrtausends (BEHRENS 1964; POLLEX 1998; WOIDICH 2014). Ihren Höhepunkt hatte die Sitte der Deponierung vollständiger Rinder in der KAK. In der Schnurkeramik und der Schönfelder Kultur kommt sie wieder „aus der Mode“ (POLLEX 1998). Sie wer-

den häufig paarweise aufgefunden und meist als Zugtiergespanne gedeutet, wobei es zahlreiche Belege (Behrens 1964; Dirks 2001, 2016; Döhle & Stahlhofen 1985; Döhle & Schlenker 1998; Günther 1997; Lehmkuhl & Nagel 1991; Woidich 2014), aber auch Gegenargumente gibt (z. B. Jeunesse 2006). Ebenfalls umstritten ist die Deutung der doppelten Rinderbestattungen der Badener Kultur als Zugtiergespanne (György 2013; Horváth 2015; Maran 2004; Nevizánsky 1985). Über das Geschlecht der in den Gespannen eingesetzten Rinder herrscht ebensolche Uneinigkeit, besonders darüber, ob eine Kombination von Stier und Kuh sinnvoll bzw. möglich ist. In der Auffassung favorisiert wird häufig der gemeinsame Einsatz von Stier und Ochse (György 2013; Horváth 2015; Maran 2004; Nevizánsky 1985). Einerseits sind beide stark, andererseits ist das Temperament des Ochsen (durch die Kastration) gedämpft, so dass keine größeren Kämpfe der beiden Zugtiere im Gespann zu erwarten sind. Stier und Kuh soll hingegen nicht funktionieren (Döhle & Stahlhofen 1985; Kirsch & Plate 1984; Pollex 1998; Vosteen 1996). Bei letzterer Kombination im archäologischen Kontext ist eher an die Idee von Tierzucht zu denken, die es ermöglichen soll, eine Herde auch im Jenseits zu führen (Kirsch & Plate 1984; vgl. auch Wunn 1999). Erfahrungen aus der rezenten Landwirtschaft zeigen aber, dass ein Team aus Stier und Kuh gut funktioniert, wenn der Stier in der Herde gehalten wurde, die Kuh also schon kennt (Woidich 2014). In diesem Zusammenhang sollen die Rinder von Felchow einer Geschlechteranalyse unterzogen werden.

Befunde, deren einer Teil des vermeintlichen Gespanns ein Jungtier, also weniger zum Ziehen von Lasten geeignet, war (Maran 2004), sprechen gegen eine Interpretation als Zugtiergespann, aber: Eine der am häufigsten praktizierten Methoden um Jungrinder als Zugtiere zu trainieren, ist es, jeweils eines mit einem älteren, erfahrenen Tier zusammen zu spannen (Johannsen & Laursen 2010; Beispiele und ausführlichere Beschreibungen s. Dirks & Hanik im Druck). Der Epiphysenschluss ist bei Ochsen durch die Kastration mitunter erheblich verzögert. Dadurch ist bei ihnen das Längenwachstum der Extremitätenknochen an einem späteren Zeitpunkt abgeschlossen als bei Stieren und Kühen (Döhle 1988). Um zu ermitteln, ob es sich bei den vorliegenden Knochen um solche von Kastraten handelt, wurden die an den Metapodien ermittelten Längen-Breiten-Indices herangezogen, die durch die Wirkung der Kastration in den Wertebereich der Kühe gerückt werden (Nobis 1954). Da der *Metacarpus* von dem Effekt stärker betroffen ist als der Metatarsus, dienen in erster Linie die an den *Metacarpi* gewonnenen Maße zur Bestimmung des Geschlechts (Döhle 1988). Die den Berechnungen zugrunde liegenden Daten sind nach der Behandlung der Knochen im Labor ermittelt worden (Tab. 6).

Da die Knochen der während der Ausgrabung mit den Individuennummern I und III bezeichneten Rinder von einem Tier stammen, konnten sie zusammen aufgeführt und beurteilt werden. Die Individuen II, I und IV (I+IV nur *Metatarsus*) repräsentieren ein weiteres Rind und Individuum X (nur *Metatarsus*) ein Drittes. In Tabelle 6 sind die Daten zur Alters-, Widerristhöhen- und Geschlechterbestimmung zusammengefasst.

Rind 1 ist als Stier, Rind 2 mit großer Wahrscheinlichkeit als Kastrat und Rind 3 als Kuh zu deuten. Für die Deutung von Rind 2 als kastriertes Tier spricht einerseits die widersprüchliche Geschlechterbestimmung anhand der Indices (Tab. 6). Neben den Indices, die aber aufgrund von Beschädigungen an den einzelnen Knochen nicht exakt sein und nur Hinweise geben können, sprechen auch die Ergebnisse der Altersbestimmung an anderen Langknochen und Unterkiefern für einen Kastraten (letztere sind nicht in der Tabelle aufgeführt, da für WRH-Bestimmung nicht relevant). Am *Femur* und einer nur fragmentarisch erhaltenen *Tibia* ist der distale Epiphysenschluss bereits erfolgt. Daraus ergibt sich ein Individualalter von mindestens 3,5–4 Jahren bzw. mindestens 2–2,5 Jahren. Am Radius, und einer weiteren nur teilweise erhaltenen *Tibia* lassen hingegen noch nicht geschlossene distale Epiphysen auf ein Alter von unter 3,5–4 Jahren bzw. unter 2–2,5 Jahren schließen. Dem-

gegenüber zeigen die dritten Molaren in beiden Unterkieferhälften ein Mindestalter von 4–4,5 Jahren an. Das Knochenwachstum ist somit insgesamt noch nicht abgeschlossen, was ein Hinweis auf die Folgen einer Kastration ist. Die beiden im Labor ermittelten Widerristhöhen betragen 123,7 cm und 123,4 cm. Die beiden Rinder waren annähernd gleich groß. Beide Tiere befanden sich im leistungsfähigen Alter (s. Tab. 6). In Felchow kamen also mit größter Wahrscheinlichkeit ein Stier und ein Ochse gemeinsam in einem Gespann zum Einsatz. Diese Kombination ist sinnvoll, da einerseits ein Ochse durch die Kastration fügsamer und ausdauernder ist als ein Stier, andererseits über mehr Kraft verfügt als eine Kuh. Wird außerdem die Kuh von solchen Arbeitsdiensten weitgehend entbunden, kann sie intensiver zu Bemühungen in Richtung einer Steigerung der Milchleistung und der erfolgreichen Kälberaufzucht herangezogen werden.

Veränderungen an Skelettelementen können Hinweise auf den Einsatz der Rinder als Zug- und Arbeitstiere sein (JOHANNSEN 2017; SERJEANTSON 2011). An dem Knochenmaterial aus Felchow sind einige Phalangen von Veränderungen betroffen. Sie weisen Auflösungen des Knochengewebes im Knocheninneren auf (Abb. 7). Hierfür kommen verschiedene Ursachen infrage, beispielsweise geht einer Entzündung im Zwischenzehenspalt, die sich auf das Klauengelenk ausbreiten kann, eine Vorschädigung der Zwischenklauenhaut voraus. Diese kann durch traumatische Mikroläsionen infolge erhöhter Belastung entstehen. Vielleicht deuten diese Spuren an den Phalangen von Stier und Ochse (Rind 1 und 2) aus Felchow also auf ihren Einsatz zum Ziehen schwerer Lasten hin. Außerdem kommen mangelnde Klauenpflege und eine Unterbringung der Tiere auf feuchtem, unebenem Untergrund, z. B. in einem Pferch, in Betracht, wodurch Verletzungen und Entzündungen begünstigt werden (Klauenpflege 2023). Fehlende bzw. unsachgemäße Behandlung dieser Krankheiten kann zu chronischem Verlauf, teilweise Brüchen und eventuell schließlich zum Tode führen. Da auch die Kuh aus Befund 396 (Rind 3) Läsionen an einer Phalanx aufweist, ist es möglich, dass auch sie zum Ziehen von Lasten herangezogen wurde bzw. suboptimal untergebracht war.

Abb. 7: (a) Phalanx III*, aufgelöste Struktur (Rind 1); (b) Phalanx II, innen aufgelöste Struktur (Rind 2). (S. HANIK, BLDAM).*

Um weitere Aspekte des Kultgeschehens auszuleuchten, werden die einzelnen Skelettindividuen genauer untersucht. Eine Frage bezieht sich auf die Art der Niederlegung, nämlich ob die Tiere vollständig oder lediglich Teile derselben bestattet wurden, und inwieweit diese im anatomischen Verband vorliegen. Rind 1 wurde aller Wahrscheinlichkeit nach als vollständiges Tier niedergelegt. Es fanden sich vordere und hintere Ext-

remitäten im anatomischen Verband, wobei die einzelnen Elemente lediglich etwas verschoben waren. Rind 2 ist auch als vollständiges Tier in die Erde gelangt. Hier lagen die hinteren Extremitäten nur etwas verschoben aus dem anatomischen Verband sowie die Schädelbasis und der 2. Halswirbel vor. Ebenso als Ganzes niedergelegt wurde Rind 3, dessen Knochen der hinteren und vorderen Extremitäten nur etwas aus dem anatomischen Verband geschoben waren. Bei Rind 4 hingegen handelt es sich um eine Teildeponierung. Hier sind nur der hintere Teil des Tieres in Form von Lendenwirbeln und des etwas verschobenen Beckens sowie die Hinterbeine vorhanden. Von den Rindern 5 und 6 liegen die vorderen Extremitäten vor, deren einzelne Skelettelemente in dem ursprünglich anatomischen Verband verschoben bzw. teilweise herausgeschoben waren. Ob es sich bei den beiden Rindern um Teildeponierungen gehandelt hat, lässt sich aufgrund zahlreicher in Lehm eingeschlossener, stark fragmentierter Reste nicht mehr zweifelsfrei feststellen. Rind 7 ist mit der vorderen Extremität repräsentiert, die vom Schulterblatt ab im anatomischen Verband vorlag. Die zugehörigen Rippen befanden sich etwas an die Seite gerückt. Da die Skelettelemente des Befundes 396, zu dem Rind 7 gehört, insgesamt schlecht erhalten sind und zahlreiche in Lehme eingeschlossene sowie kleine und kleinste Fragmente geborgen wurden, kann eine Teildeponierung der Extremität nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Da aber neben der Extremität auch Rippen vorhanden sind, liegt es näher, dass das Rind insgesamt niedergelegt worden war. Von Rind 8 sind nur isolierte Zähne geborgen worden. Die Frage, ob es sich ursprünglich um eine Teildeponierung oder die Niederlegung eines ganzen Tieres gehandelt hat, kann aus dieser Fundsituation heraus nicht beantwortet werden.

Tabelle 7 zeigt die Altersbestimmung von fünf Rinderindividuen, von denen keine ganz erhaltenen Langknochen vorliegen. Es handelt sich um ein Tier (Rind 4), das im Alter unter 2–2,5 Jahren zu Tode kam, drei weitere Tiere (Rind 5, 6 und 7), deren Sterbealter über 2–2,5 Jahren lag, sowie ein mit 12–13 Jahren gestorbenes, älteres Individuum (Rind 8). Der rechte *Metacarpus* von Rind 7 liegt zwar fragmentiert und unvollständig vor, ist aber kein Gegenstück zu einem der beiden linken *Metacarpi* von Rind 5 oder 6. Das Vorliegen der verschiedenen Altersklassen kann auf eine womöglich im näheren Umkreis betriebene Nahrungswirtschaft hinweisen. Dazu passen auch die Funde anderer Tierarten, die in den nachstehenden Tabellen 8 und 9 beschrieben sind.

Die anderen Tierknochen

Die in der Tabelle 8 aufgelisteten Skelettelemente stammen von fünf Schafindividuen verschiedener Altersklassen. Der rechte Unterkiefer von Schaf 3 und der linke Unterkiefer von Schaf 5 könnten zusammengehören, eindeutig lässt der Erhaltungszustand den Schluss aber nicht zu. Die zur Altersbestimmung vorhandenen Elemente widersprechen dem nicht, das Individualalter von über 4 Jahren beider Kieferfragmente auch nicht. Daher wird die Gesamtzahl der Schaf-Individuen nicht auf sechs erhöht. Die mit 56,9 cm ermittelte Widerristhöhe (Schaf 3) liegt innerhalb der Variationsbreite linienbandkeramischer Schafe aus Eilsleben, Landkreis Börde, Sachsen-Anhalt (53-59 cm) und anderen mitteldeutschen Siedlungen (55,6 cm ± 0,5 cm), ist aber deutlich kleiner, als die mit Felchow zeitlich direkt vergleichbaren, spätneolithischen Schafe aus Quenstedt, Landkreis Mansfeld-Südharz (Sachsen-Anhalt) und Ergolding, Landkreis Landshut (Bayern) (um 64 cm) (Döhle 1994). Die angegebene Widerristhöhe muss mit gebotener Vorsicht betrachtet werden, da die zugrunde liegenden Längenmaße von je einem *Metacarpus* und *Humerus*, in situ abgenommen wurden. Es ist aber, trotz diesem Vorbehalt, davon auszugehen, dass die Größe der hier vorliegenden Tiere dem Durchschnitt ihrer Zeit entspricht. Zu der Frage, ob es sich bei den Schafen um Deponierungen ganzer Tierkörper oder einzelner -partien, gehandelt hat, ist folgendes zu sagen: Von den Schafen 1, 2 und 4 (Tab. 2) konnten jeweils Ober- und Unterkiefer geborgen werden, die in zahlreiche Fragmente zerfallen waren. Darüber hinaus fanden sich zahlreiche

kleine und winzige Knochenteile. Prinzipiell kann es sich um Niederlegungen einzelner Schädel jeweils als *„pars pro toto“* gehandelt haben. Sicher ist das aufgrund der Knochenerhaltung aber nicht. Schaf 3 hingegen ist ziemlich sicher ursprünglich als vollständiges Tier in die Erde gekommen. Die gefundenen Knochen und -fragmente repräsentieren alle Körperregionen (Tab. 2). Von Schaf 5 sind außer einem Unterkiefer auch Zähne des Oberkiefers und einige Knochen des Oberkörpers vorhanden. Damit ist eine Teilbestattung des Vorderkörpers zwar nicht ausgeschlossen, wahrscheinlicher ist aber eine Niederlegung des gesamten Tieres. Dass weitere Skelettelemente zur Bestätigung nicht eindeutig nachzuweisen waren, ist dem schlechten Erhaltungszustand geschuldet.

Das anhand von Zahnfragmenten bestimmte Alter eines Hausschweines liegt zwischen 13 und 20 Monaten (Tab. 9). Es ist das einzige im gesamten Fundgut nachgewiesene Schwein. Da die Altersverteilung der Rinder und Schafe auf eine Haustierhaltung in bzw. um Felchow hindeutet, ist davon auszugehen, dass auch Schweine gehalten wurden. Das hier mit ungefähr eineinhalb Jahren zu Tode gekommene Tier bekräftigt diese Annahme.

Die in Felchow geborgenen Tierknochen lassen sowohl auf ein aufwändiges Kultgeschehen, als auch auf Landwirtschaft mit Haustierhaltung vor Ort bzw. in der näheren Umgebung schließen. Einerseits zeigt die Zusammensetzung des Bestandes im Hinblick auf die Tierarten, deren Individualalter und -geschlecht, dass eine Fleischversorgung gewährleistet werden konnte, andererseits, dass einige der Rinder für Arbeitsdienste eingesetzt wurden. Darunter fallen mit höchster Wahrscheinlichkeit auch Ochsen zum Ziehen von Lasten und Pflügen. Diese Zugtiere wiederum dienten als Teile kultischer Niederlegungen. Möglicherweise sollten so die durch Traktion erworbenen Erleichterungen in der Landwirtschaft auch im Jenseits sichergestellt sein.

Keramikfunde

Im Kopf-/Halsbereich der in Befund 252 freigelegten Rinderskelette (Rind 1 und 2) standen zwei Keramikbehältnisse (Abb. 8). Das nördliche (Gefäß 1), von dem nur noch der untere Teil in situ stand, war porös und von Rissen durchzogen und wurde im Block geborgen.

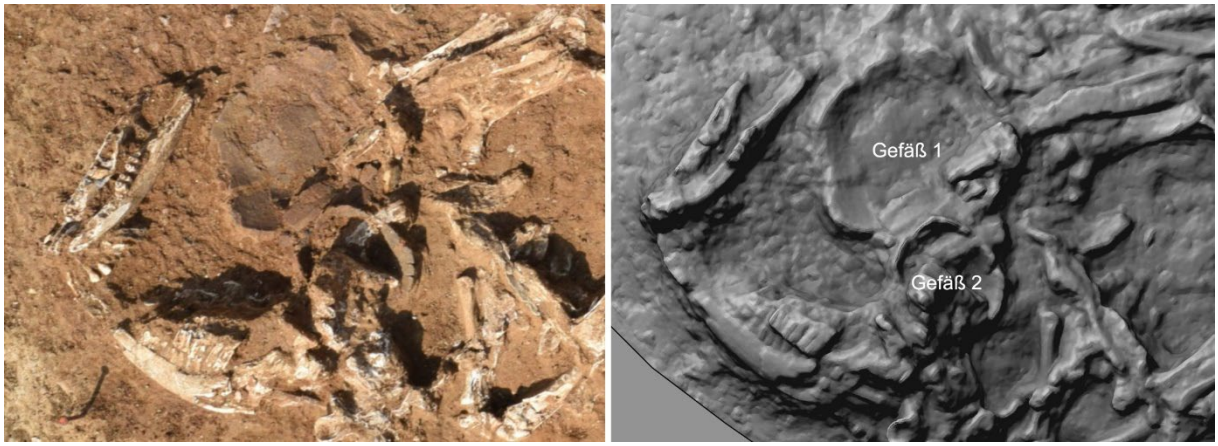


Abb. 8: Felchow 26. Foto (a) und SFM-Grafik (b) der Lage der Gefäße 1 und 2 im Hals-/Kopfbereich der beiden Rinderskelette (Ind.I und II) in Befund 252. ((a) A. GROTHE, BLDAM; (b) O. REINEKE, BLDAM).

Östlich hinter den Rinderskeletten wurden 16 Keramikfragmente geborgen, aus denen sich eine verzierte Kugelamphore (Gefäß 3) mit einem Randdurchmesser von 8 cm und einer Höhe von 21 cm rekonstruieren ließ (Abb. 9,1). Eine weitere Kugelamphore (Gefäß 4) fand sich am östlichen Ende von Befund 396. Im Gegensatz zu den Gefäßen 1 und 2, die ihre mehr oder weniger gute in situ-Erhaltung dem Schutz durch sie umgebende Tierknochen verdanken, hatte der Druck durch die Steinabdeckung dieses Behältnis im Laufe der Jahrtausende flach gedrückt und stark

zerscherbt (Abb. 10). Daraus ließ sich mit 28 cm Höhe eine ungewöhnlich große Amphore rekonstruieren (Abb. 9,2). Einzelheiten zu den Keramikfunden, ihrer Verzierung, Fragmentierung, der Rekonstruktion von Gefäßen sowie regionale und überregionale Vergleiche finden sich bei DIRKS & HANIK (im Druck).

Abb. 9: Felchow 26. Zeichnerische Rekonstruktionen der Kugelamphoren. (1) Gefäß 3 aus Befund 252; (2) Gefäß 4 aus Befund 396. (U. DIRKS, BLDAM).

Abb. 10: Felchow 26. Befund 396, Planum 2–3. Zerdrückte Kugelamphore (Gefäß 4) in situ. (E. GEMBCZYK, BLDAM).

Sonstige Funde

In Befund 252 fand sich im Bereich der Hinterläufe von Rind 2 (Ind. II) ein halbrund gearbeitetes, etwa 3,5 cm durchmessendes und 0,7 cm dickes Bernsteinobjekt (Abb. 11,1). Das Stück weist eine vollständig erhaltene und drei ausgebrochene Durchbohrungen auf. Mit der KAK werden vor allem radförmige Bernsteinscheiben mit Mittelloch verbunden, die teilweise verziert sind und vermutlich im baltischen Raum hergestellt wurden (CZEBRESZUK 2003). Seltener sind dagegen mehrfach durchlochte Stücke, wie das Exemplar aus Felchow, die als Anhänger bezeichnet werden. Die Lage des Felchower Exemplars lässt vermuten, dass es möglicherweise am Schwanz eines der Rinder befestigt war. Eine ähnliche, allerdings rund gearbeitete und vierfach durchlochte Bernsteinscheibe fand sich in einer Opfergrube der Havelländischen Kultur (HvK) in Buchow-Karpzow 8, Landkreis Havelland (Brandenburg) (KIRSCH & PLATE 1984). Dieses als umgearbeiteter Teil eines Doppelknopfs gedeutete Exemplar lag dicht am Kiefer eines Rindes und war wohl ursprünglich am Kopf oder Hals dieses Tieres befestigt (KIRSCH & PLATE 1984). Ebenfalls in Befund 252 wurde eine röhrenförmige Perle aus weißlichem Knochen angetroffen (Abb. 11,3). Das Stück lag unterhalb der Knochenansammlung von Individuum III und damit unterhalb von Rind 1. Derartige Knochenperlen sind in der HvK u. a. auch aus Buchow-Karpzow 8 bekannt (KIRSCH & PLATE 1984). Diese sind meist kugelförmig; in einem Fall ist ein röhrenförmiges Exemplar überliefert. In der Verfüllung von Befund 252 fand sich weiterhin das Fragment einer noch 3,5 cm langen und 2,5 cm breiten kalzinierten Silexklinge (Abb. 11,2). Das Stück zeigt einen Sichelglanz entlang der Schneide, die auf eine häufige Verwendung zum Schneiden kieselsäurehaltiger Gräser hindeutet. In Befund 396 konnten lediglich vier kleine Silexabschläge erfasst werden.

Datierung der Funde und Befunde

Für die relativchronologische Einordnung der behandelten Befunde von Felchow können typologische Kriterien wie Formen und Verzierungen der geborgenen Gefäße herangezogen werden. So erlauben die beiden Kugelamphoren aus Befund 252 und aus Befund 396 eine eindeutige Zuweisung zur KAK, über deren Einordnung an den Übergang vom Mittelneolithikum zum Spätneolithikum allgemeiner Konsens besteht (BEHRENS 1973; BEIER 1988; KIRSCH 1993; WOIDICH 2014). Die 14C-Datierung dreier Tierknochen-Proben (zwei Proben von den annähernd vollständigen Skeletten Rind 1 und Rind 2 in Befund

252 sowie eine Probe von Rind 7 in Befund 396) grenzen die Deponierung der beiden Rinder mit einer Wahrscheinlichkeit von 68,2% zwischen 3022 und 2928 cal. BC bzw. mit 95,4% Wahrscheinlichkeit zwischen 3094 und 2911 cal. BC ein (DIRKS 2020). Die 14C-Datierung von Rind 7 macht jedoch die zeitliche Einordnung der Opfergrube Befund 396 und damit auch der großen Kugelamphore (Gefäß 4) in die jüngere Phase der KAK nach 2900 v. Chr. sehr wahrscheinlich.

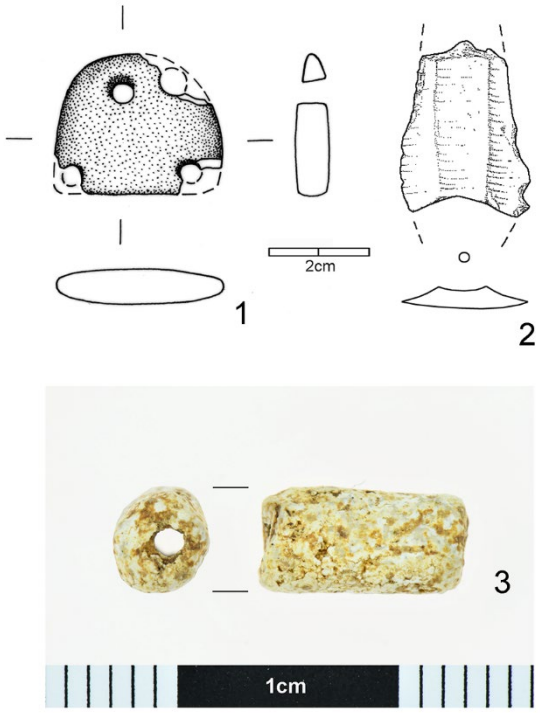


Abb. 11: Felchow 26. Funde aus Befund 252. (1) Bernsteinanhänger; (2) Fragment einer gebrannten Silexklinge; (3) röhrenförmige Knochenperle. ((1) P. MÜLLER, BLDAM; (2) U. DIRKS, BLDAM; (3) S. BRATHER, BLDAM).

Mittelneolithische Tiergräber in Brandenburg und Berlin

Derzeit sind im Land Brandenburg und Berlin 13 Fundplätze mit rituellen Tierdeponierungen bekannt (Abb. 12). Auf fünf, möglicherweise sechs davon ließen sich ursprünglich vollständig niedergelegte Rinderdoppelbestattungen feststellen, wie sie europaweit auf mindestens 38 Fundplätzen erfasst wurden. Einer davon liegt etwa 27 km Luftlinie nördlich von Felchow. Der Opferplatz der HvK und KAK auf dem Bollenberg bei Falkenwalde (Fpl. 50), Lkr. Uckermark, wurde zwischen 1986 und 1988 untersucht (LEHMKUHL & NAGEL 1991). Dabei zeigten sich drei dicht beieinander liegende Gruben, bei denen es sich um eine NNW–SSO ausgerichtete doppelte Rinderbestattung und südöstlich dahinter ein Knochenlager mit Teilskeletten von vier Rindern, fünf Schafen und zwei Schweinen handelte (LEHMKUHL & NAGEL 1991). Etwas weiter östlich lag noch eine Feuerstelle mit Scherbenpflaster und verbrannten Knochen von Rindern und Schafen/Ziegen (LEHMKUHL & NAGEL 1991). Einzelheiten zu den 13 Tiergräbern sind Tabelle 10 zu entnehmen.

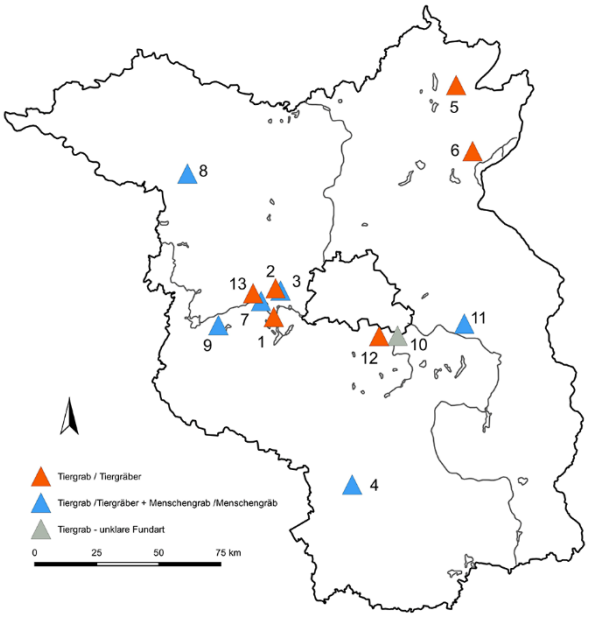


Abb. 12: Verteilung von Tiergräbern in Brandenburg und Berlin mit und ohne menschliche Bestattungen. (U. DIRKS, BLDAM).

Betrachtungen zu neolithischen Opferritualen

Die in Felchow freigelegten Befunde der KAK mit den darin angetroffenen Tierskeletten und Funden lassen sich, wie oben ausgeführt, als Opfergruben deuten. Eine Konzentration von Tierknochen östlich hinter der doppelten Rinderbestattung bestand aus den Resten von fünf Schafen (Abb. 5). Die Knochenerhaltung war sehr schlecht. Es konnten vor allem Kieferreste und

Zähne, von Schaf 3 und 5 zusätzlich Rippen, Schulterblatt, Wirbel und Mittelhandknochen bestimmt werden (vgl. Tab. 3). Dies könnte darauf hindeuten, dass man die Tiere zerstückelte und als „Teildeponierung“ opferte, eine ebenfalls in der KAK praktizierte Form der rituellen Tierniederlegungen (vgl. KOŁODZIEJ 2011; SZMYT 2006). In Tabelle 11 sind die bekannten Tiergräber sowie die dort möglicherweise ausgeführten Opferrituale und deren Deutung zusammengestellt. Die Angaben basieren auf der Analyse der Befund- und Fundlage auf den Grabungsplätzen sowie daraus folgenden Gegebenheiten. Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Fundstellen in DIRKS und HANIK (im Druck).

Ein ganz ähnlicher Befund wie in Felchow liegt aus Oschersleben (Bode), Lkr. Börde (Sachsen-Anhalt) vor (Abb. 13). Dieser wird als Deponierung eines vollständigen Ochsengespanns mit Wagen gedeutet, auf dessen „Ladefläche“ eine Kuh und sieben Schafe zusammen mit einer Kugelamphore gelegt worden waren (DÖHLE & SCHLENKER 1998). In Anlehnung an ungarische Rinderdoppelbestattungen mit Beigaben tönerner Wagenmodelle wurden die mitteldeutschen Befunde mit Rinderpaaren als zumindest symbolische Umsetzung des Konzepts der Wagenbestattung gedeutet (DÖHLE & STAHLHOFEN 1985). In der Grabanlage von Bieniewo, Powiat Warszawski Zachodni, Woiwodschaft Masowien (Polen) wurde ein auffallend „leerer Bereich“ zwischen den doppelten Rinderbestattungen und menschlichen Gräbern als Platz für ein Gefährt z. B. einen hölzernen Wagen hinter den Rinderpaaren vermutet, auf dem man den Toten zum Grab transportierte (UZAROWICZOWA & KOWALCZYK 1973). Neben diesem Fund gibt es weitere, die eine Wagenbestattung als Deutung nahelegen (s. DIRKS & HANIK im Druck). In Remlingen, Lkr. Wolfenbüttel (Niedersachsen), ließ sich die Niederlegung von zwei ursprünglich vollständigen Rindern im Eingangsbereich eines Mauerkammergrabes nachweisen (GREFEN-PETERS 2001). Auch hier lag die Interpretation als Zugtiergespann nahe (Abb. 13). Einer weiter gehenden Vermutung folgend, könnte es die dahinter (auf einem ehemaligen Wagenkasten?) liegende menschliche Bestattung ins Totenreich gezogen haben (DIRKS 2001). Höchstwahrscheinlich handelt es sich auch bei den Steinhaufengräbern der späten Trichterbecherkultur Nordwestjütlands um Wagengräber. Diese waren zwischen 3100 und 2750 v. Chr. angelegt worden. Eine Neubewertung von bisher 250 erfassten, regelhaft aus zwei parallel nebeneinander liegenden lang-ovalen Gruben mit einer südlich daran anschließenden großen viereckigen Eingrabung bestehenden Befunde zeigte, dass diese jeweils in Rinderpaar und anscheinend einen dahinter stehenden Wagen mit einer menschlichen Bestattung enthielten (JOHANNSEN 2017; JOHANNSEN & LAURSEN 2010).

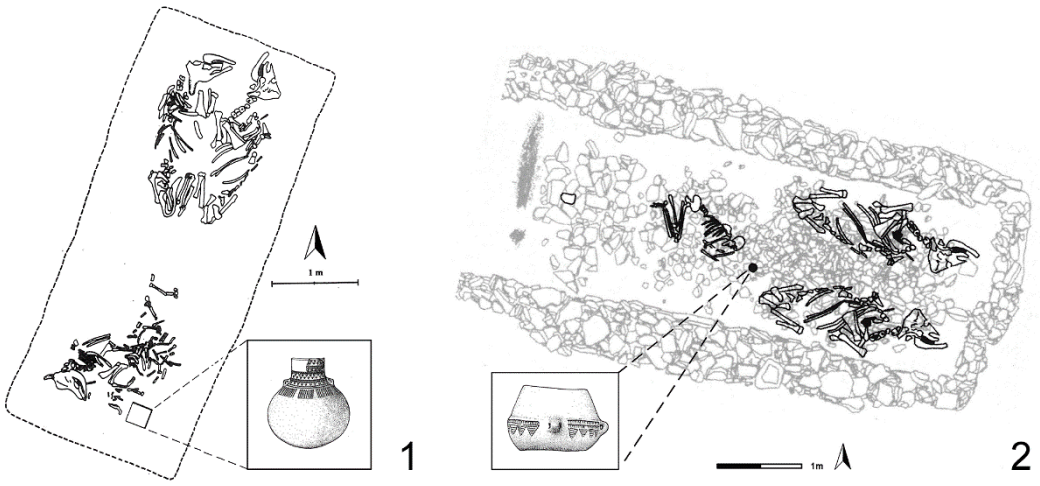


Abb. 13: Beispiele für doppelte Rinderbestattungen mit dahinter liegender Knochendeponierung oder einer menschlichen Bestattung. (1) Oschersleben, Lkr. Börde, Sachsen-Anhalt; (2) Remlingen, Lkr. Wolfenbüttel, Niedersachsen. ((1) verändert nach DÖHLE & SCHLENKER 1998, Abb. 2; (2) verändert nach DIRKS 2001, Abb. 15).

Die zentrale Lage der Knochendeponierung hinter dem Rinderpaar in Felchow lässt zumindest einen Gedanken an ein solches Gefährt zu. So kann auch hier, trotz fehlender Standspuren, das einstige Vorhandensein eines vollständig vergangenen Fahrzeugs nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Neben vollständigen Tierkörpern liegen in funeralen bzw. rituellen Zusammenhängen mit der spätneolithischen KAK und zeitgleicher Regionalgruppen der Trichterbecherkultur regelhaft auch Teildeponierungen von Rindern, Schafen/Ziegen und Schweinen vor (vgl. SZCZODROWSKI 2012; SZMYT 2006), wie sie auch in Befund 396 erfasst wurden. Die Zusammensetzung des Skelettmaterials dort schließt aber auch eine Entsorgung der Tierreste in Abfallgruben ohne rituellen Hintergrund nicht aus.

Vieles deutet darauf hin, dass die Opferungen in Verbindung mit dem Ahnenkult standen (WUNN 2009) und die „mythischen Vorfahren" Grundbesitz, Erbfolge und sozialen Stand der Familie garantierten (BEHRENS 1973; KIRSCH & PLATE 1984; NEBELSICK 2013; WUNN 2014). BEHRENS (1973) nahm an, dass die Opferungen für eine personifizierte Gottheit bestimmt waren, wobei sich die Vorstellungen einer entsprechenden Gottheit erst mit Beginn des Spätneolithikums herauskristallisiert hatten. Wahrscheinlich war die jenseitige Welt früher neolithischer Götter mit jener der Ahnen noch eng verwoben (NEBELSICK 2013) und es kam erst im Verlauf der vieltausendjährigen Entwicklung zur Vorstellung von übermenschlichen Fähigkeiten der Ahnen zw. Götter (WUNN 2014). Gefäße mit einem Band aus hängenden Dreiecken auf der Schulter, die von oben betrachtet das Sonnenmotiv zeigen, verweisen zudem auf eine Verbindung mit einem Sonnenkult (POLLEX 1998). Das Auftreten der blutigen Opferrituale in der zweiten Hälfte des 4. Jt. wurde möglicherweise durch einen gesellschaftlichen Umbruch verursacht, der durch den Bau von Megaltihgräbern und befestigten Anlagen (LIDKE 2002), die intensive Nutzung tierischer Zugdienste, eine abrupte Abkühlung des Klimas (THOMPSON et al. 2006) und den Wandel zu patrilinear-hierarchischer Gesellschaftsstrukturen (DIRKS 2001; WUNN 1999) geprägt war.

Fazit

Die rituellen Funde und Befunde der KAK vom Fundplatz Felchow 26 lassen sich im Spannungsfeld einer von massiven klimatischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Veränderungen geprägten Phase des ausgehenden 4. und beginnenden 3. Jts. einordnen. Auch wenn sich die Überlegungen zu einem in Felchow praktizierten Blutritual nicht im Einzelnen belegen lassen, so leisten die neu entdeckten Funde und Befunde doch einen wertvollen Beitrag zur Kenntnis der neolithischen Religionsentwicklung im Allgemeinen und zum Verständnis des Phänomens der Rinderbestattungen im Besonderen.

Anschrift für die Verfasser*innen

Dr. Ulrich Dirks
Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum
OT Wünsdorf, Wünsdorfer Platz 4 - 5
15806 Zossen

Literatur

BECKER, V. (2017): Spätneolithische Rinderdeponierungen. Archäozoologie und Kontext. In: BRIESKE, V., DICKERS, A. & RIND, M.M. (Hrsg.), Tiere und Tierdarstellungen in der Archäologie. Veröffentlichungen der Altertumskommission für Westfalen – Landschaftsverband Westfalen-Lippe 22, 101-129. Aschendorff, Münster.

BEHRENS, H. (1964): Die neolithisch-frühmetallzeitlichen Tierskelettfunde der Alten Welt. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 19. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.

BEHRENS, H. (1973): Die Jungsteinzeit im Mittelelbe-Saale-Gebiet. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 27. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.

BEIER, H.-J. (1988): Die Kugelamphorenkultur im Mittelelbe-Saale-Gebiet und in der Altmark. Veröffentlichungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle 41. VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.

BLEICHER, N., GREIFF, S., GRONENBORN, D. & JACOB, D. (2006): Das Grabensemble mit Kugelamphore von Langeneichstädt, Saalekreis, aus den Beständen des Römisch-Germanischen Zentralmuseums. Jahrbuch RGZM 53, 89-108.

CZEBRESZUK, J. (2003): Amber on the Threshold of a World Career. In: BECK, C.W., LOZE, I.B., & TODD, J.M. (Hrsg.), Amber in Archaeology. Proceedings of the Fourth International Conference of Amber in Archaeology, Talsi 2001, 164-179. Institute of the History of Latvia Publisher, Riga.

CZIESLA, E. (2019): Archäologie auf der Ortsumfahrung Passow (Lkr. Uckermark, Bundesland Brandenburg). Archäologische Quellen 3. DGUF-Verlag, Kerpen-Loogh.

DIRKS, U. (2001): Ein Mauerkammergrab der jungneolithischen Bernburger Kultur auf dem Hoberg bei Remlingen, Ldkr. Wolfenbüttel. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 70, 105-139.

DIRKS, U. (2016): Ein Rinderopfer bei Waltersdorf, Lkr. Dahme-Spreewald (Brandenburg) – Belege für einen Kultplatz der Kugelamphorenkultur. In: BERAN, J., EINICKE, R., SCHIMPFF, V., WAGNER, K. & WEBER, TH. (Hrsg.), Lehren – Sammeln – Publizieren. Festschrift für Hans-Jürgen Beier, 199-206. Leipziger Uni-Verlag, Leipzig.

DIRKS, U. (2020): Als Geschenk für eine Göttin? Rinderopfer der neolithischen Kugelamphorenkultur bei Felchow in der Uckermark. In: SCHOPPER, F. (Hrsg.), Schnitt durch die Jahrtausende. Die Ausgrabungen auf der Trasse der EUGAL in Brandenburg. Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg 34, 63-68. BLDAM, Wünsdorf.

DIRKS, U. & HANIK, S. (im Druck): Zwei Opfergruben mit Tierdeponierungen der spätneolithischen Kugelamphorenkultur vom Fundplatz Felchow 26, Lkr. Uckermark – Interpretation der Befunde und Überlegungen zum Opferritual. Veröffentlichungen zur brandenburgischen Landesarchäologie. BLDAM, Wünsdorf.

DIRKS, U. & WACKER, J. (2020): Zweimal quer durchs Land – Vorbereitung, Durchführung und Ergebnisse der Ausgrabungen auf den Trassen der Gaspipelines OPAL und EUGAL in Brandenburg. In: SCHOPPER, F. (Hrsg.), Schnitt durch die Jahrtausende. Die Ausgrabungen auf der Trasse der EUGAL in Brandenburg Arbeitsberichte zur Bodendenkmalpflege in Brandenburg 34, 17-20. BLDAM, Wünsdorf.

DÖHLE, H.-J. (1988): Die neolithischen Rinderskelette von Zauschwitz, Kr. Borna, aus archäozoologischer Sicht. In: Beiträge zur Archäozoologie VII. Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte 22, 28-36. Museum für Ur - und Frühgeschichte Thüringens, Weimar.

DÖHLE, H.-J. (1994): Die linienbandkeramischen Tierknochen von Eilsleben, Bördekreis: Ein Beitrag zur neolithischen Haustierhaltung und Jagd in Mitteleuropa. Veröffentlichungen des Landesamtes für archäologische Denkmalpflege Sachsen-Anhalt – Landesmuseum für Vorgeschichte 47. Landesamt für archäologische Denkmalpflege Sachsen-Anhalt – Landesmuseum für Vorgeschichte, Halle/Saale.

DÖHLE, H.-J. & PAPE, J. (2006): Ein Grabmal der Kugelamphorenkultur auf dem Jätschenberg. In: MELLER, H. (Hrsg.), Archäologie XXL. Archäologie an der B 6n im Landkreis Quedlinburg. Archäologie in Sachsen-Anhalt, Sonderband 4, 83-88. Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Halle/Saale.

DÖHLE, H.-J. & SCHLENKER, B. (1998): Ein Tiergrab der Kugelamphorenkultur von Oschersleben, Lkr. Bördekreis. Jahresschrift für Mitteldeutsche Vorgeschichte 80 13-42.

DÖHLE, H.-J. & STAHLHOFEN, H. (1985): Die neolithischen Rindergräber auf dem „Löwenberg“ bei Derenburg, Kr. Wernigerode. Jahresschrift für Mitteldeutsche Vorgeschichte 68, 157-177.

EICKHOFF, S. (2018): Die Ferngasleitungen OPAL und EUGAL – Ein Zwischenbericht. In: AUFLEGER, M. & TUTLIES, P. (Hrsg.), Das

Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile. Festschrift für Jürgen Kunow. Materialien zur Bodendenkmalpflege im Rheinland 27, 225-232. LVR-Amt für Bodendenkmalpflege im Rheinland, Bonn.

FISCHER, U. (1956): Die Gräber der Steinzeit im Saalegebiet. Studien über neolithische und frühbronzezeitliche Grab- und Bestattungsformen in Sachsen-Thüringen. Vorgeschichtliche Forschungen 15. De Gruyter, Berlin.

GREBE, K. (1962): Gräber der Kugelamphorenkultur aus Ketzin, Kr. Nauen, und Brandenburg (Havel)-Neuendorf. Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam 1, 16-35.

GREFEN-PETERS, S. (2001): Die Knochenfunde aus dem jungsteinzeitlichen Mauerkammergrab bei Remlingen, Lkr. Wolfenbüttel. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 70, 141-174.

GÜNTHER, K. (1997): Die Kollektivgräber-Nekropole Warburg I-V. Bodenaltertümer Westfalens 34. Zabern, Mainz.

GYÖRGY, L. (2013): Late Copper Age Animal Burials in the Carpathian Basin. In: ANDERS, A. & KULCSÁR, G. (Hrsg.), Moments in Time. Papers Presented to Pál RACZKY on his 60th Birthday. Ősrégészeti Tanulmányok / Prehistoric Studies 1, 627-642. Prehistoric Society Eötvös Loránd University, Budapest.

HORVÁTH, T. (2015): Die Anfänge des kontinentalen Transportwesens und seine Auswirkungen auf die Bolerázer und Badener Kulturen. Archaeopress Open Access 2015. Online unter: http://www.archaeopress.com [Abruf: 29.12.2018].

JEUNESSE, C. (2006): Les sépultures de paires de bovins dans le Néolithique final de l'Est de l'Europe central. In: PÉTREQUIN, P., ARBOGAST, R.-M., PÉTREQUIN, A.-M., VAN WILLIGEN, S. & BAILLY, M. (Hrsg.), Premiers chariots premier araires. La diffusion de la traction animale en Europe pendant les IVe et Ve millénaires avant notre ère, 247-258. CNRS Editions, Paris.

JOHANNSEN, N. (2017): Appropriating Draught Cattle Technology in Southern Scandinavia: Roles, Context and Consequences. In: STOCKHAMMER, P. W. & MARAN, J. (Hrsg.), Appropriating Innovations Entangled Knowledge in Eurasia, 5000–1500 BCE, 122-135. Oxbow Books, Oxford.

JOHANNSEN, N. & LAURSEN, S. (2010): Routes and Wheeled Transport in Late 4th–Early 3rd Millennium Funerary Customs of the Jutland Peninsula: Regional Evidence and European Context. Prähistorische Zeitschrift 85, 15-58.

JUSCHUS, O., SCHLAAK, N., BAURIEGEL, A., KOWALSKI, S. & BUSSERT, R. (2011): Geologische und bodenkundliche Untersuchungen entlang der Erdgasleitung OPAL in Brandenburg – erste Ergebnisse. Brandenburgische Geowissenschaftliche Beiträge 18 (1/2), 29-70.

KIRSCH, E. (1993): Funde des Mittelneolithikums im Land Brandenburg. Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg 1. BLDAM, Potsdam.

KIRSCH, E. & PLATE, F. (1984): Zwei mittelneolithische Fundplätze bei Buchow-Karpzow, Kr. Nauen. Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam 18, 7-61.

KIRSCH, E. & PLATE, F. (1990): Der Gallberg bei Zachow, Kr. Nauen – ein mittelneolithischer Kultplatz. Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam 24, 27-43.

Klauenpflege 2023 https://www.klauenpflege.de/infos/klauenerkrankungen/ (Abruf Dezember 2023).

KOCH, M. (2009): Beitrag zur Kenntnis der kombinierten Tier-Mensch-Bestattungen der östlichen Trichterbecherkulturen im Zeithorizont der Kugelamphorenkultur, insbesondere der Rindergräber. In: BECKER, V., THOMAS, M. & WOLF-SCHULER, A. (Hrsg.), Zeiten – Kulturen – Systeme. Gedenkschrift für Jan Lichardus. Schriften des Zentrums für Archäologie und Kulturgeschichte des Schwarzmeerraums 17, 231-240. Beier & Beran, Langenweißbach.

KOŁODZIEJ, B. (2011): Pochówki zwierzęce w neolicie na terenie ziem Polski (Animal burials in the Neolithic in Poland). Studia i Materiały 32, 55-106.

KÜHN, D. (2010): Leitbodengesellschaften. In: Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (Hrsg.), Atlas zur Geologie von Brandenburg 4. LBGR Brandenburg, Potsdam. Online unter: https://lbgr.brandenburg.de/sixcms/detail.php/934157 [Abruf: 22.05.2020].

LEHMKUHL, U. & NAGEL, E. (1991): Ein neolithischer Kultplatz in Falkenwalde, Kreis Prenzlau. Jahrbuch für Bodendenkmalpflege in Mecklenburg 38, 7-51.

LIDKE, G. (2002): Kult und Gewalt. Zur Frage von Opfern im Neolithikum. In: BEIER, H.-J. (Hrsg.), Varia Neolithica II. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 32, 55-61. Beier & Beran, Langenweißbach.

MARAN, J. (2004): Die Badener Kultur und ihre Räderfahrzeuge. In: FANSA, M. & BURMEISTER, S. (Hrsg.), Rad und Wagen. Der Ursprung einer Innovation im Vorderen Orient und Europa. Wissenschaftliche Beischrift zur Sonderausstellung vom 28. März bis 11. Juli 2004 im Landesmuseum für Natur und Mensch in Oldenburg. Beiheft Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland 40, 265-282. Zabern, Mainz.

MASSON A. & ROSENSTOCK, E. (2011): Das Rind in Vorgeschichte und traditioneller Landwirtschaft: archäologische und technologisch-ergologische Aspekte. Mitteilungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte 32, 81-106.

MÜLLER, E. & SCHUNKE, T. (2013): Die Rinderopfer von Niederwünsch – Belege eines umfangreichen Ritualgeschehens im späten 4. Jahrtausend v. Chr. In: MELLER, H. (Hrsg.), 3300 BC – Mysteriöse Steinzeittote und ihre Welt, 85-92. Nünnerich-Asmus, Halle/Saale.

NEBELSICK, L.D. (2013): Ahnenkult. In: MELLER, H. (Hrsg.), 3300 BC – Mysteriöse Steinzeittote und ihre Welt, 342-348. Nünnerich-Asmus, Halle/Saale.

NEUSTUPNÝ, E. (1966): Kugelamphorenkultur. In: FILIP, J. (Hrsg.), Enzyklopädisches Handbuch zur Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas 1, 651-655. Academia, Prag.

NEVIZÁNSKY, G. (1985): Grabfunde und Überbauerscheinungen der Träger der Badener Kultur im zentralen Gebiet des Karpatenbeckens. Slovenscá Archeológia 33/2, 249-272.

NOBIS, G. (1954): Zur Kenntnis der ur- und frühgeschichtlichen Rinder Nord- und Mitteldeutschlands. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 63, 155-194.

POLLEX, A. (1998): Ein neolithisches Rinderskelett von Penkun, Lkr. Uecker-Randow. Bemerkungen zur Interpretation sogenannter Rinderbestattungen. Jahrbuch für Bodendenkmalpflege in Mecklenburg 1997, 103-128.

SERJEANTSON, D. (2011): Review of Animal Remains from the Neolithic and Early Bronze Age of Southern Britain (4000 BC – 1500 BC). Research Departments Report Series 29. English Heritage, London.

SPROCKHOFF, E. (1926): Die Kulturen der jüngeren Steinzeit in der Mark Brandenburg. De Gruyter, Berlin.

SZCZODROWSKI, R. (2012): Spatial Aspects of Globular Amphora Culture Funeral Rites with Animal Deposits in Poland. In: PLUSKOWSKI, A. (Hrsg.), The Ritual Killing and Burial of Animals. European Perspectives, 51-60. Oxbow Books, Oxford.

SZMYT, M. (2006): Dead Animals and Living Society. Journal of Neolithic Archaeology 8. Online unter: http://www.jna.uni-kiel.de/index.php/ jna/article/view/19 [Abruf: 29.03.2019].

THOMPSON, L.G., MOSLEY-THOMPSON, E., BRECHER, H., DAVIS, M., LEÓN, B., LES, D., LIN, P.-N., MASHIOTTA, T. & MOUNTAIN, K. (2006): Abrupt tropical climate change: Past and present. PNAS 103/28, 10536-10543. Online unter https://www.pnas.org/content/pnas/103/28/10536.full.pdf [Abruf: 14.04.2019]

UHL, U. (2020): Fundplatz Schmerzke 29, Stadt Brandenburg a.d.Havel. Unveröffentlichter Grabungsbericht im Archiv des BLDAM.

UZAROWICZOWA, A. & KOWALCZYK, J. (1973): Cmentarzysko Kultury Amfor Kulistych w Bieniewie, Pow. Pruszków (A Cemetery of

the Globular Amphora Culture at Bieniewo, Pruszków District). Wiadomości Archeologiczne 38/2, 169-179.

VIDOVIĆ, F. (2008): Opfer. Systematische und historische Perspektiven. Disputatio philosophica: International journal on philosophy and religion 10/1, 59-69.

VOSTEEN, M. (1996): Unter die Räder gekommen: Untersuchungen zu Sherratts "Secondary Products Revolution". Archäologische Berichte 7. Holos, Bonn.

WOIDICH, M. (2014): Die Westliche Kugelamphorenkultur. Untersuchungen zu ihrer raumzeitlichen Differenzierung, kulturellen und anthropologischen Identität. Topoi - Berlin Studies of the Ancient World 24. De Gruyter, Berlin.

WUNN, I. (1999): Götter, Mütter, Ahnenkult. Neolithische Religionen in Anatolien, Griechenland und Deutschland. Dissertation Universität Hannover. Online unter: https://d-nb.info/958530386/34 [Abruf: 23.02.2019].

WUNN, I. (2009): Entstehung und Evolution der Religionen aus religionswissenschaftlicher Sicht. Die Kunde Neue Folge 60, 263-304.

WUNN, I. (2014): Die Entstehung der Götter. In: WAGNER, A. (Hrsg.), Göttliche Körper – Göttliche Gefühle: Was leisten anthropomorphe und anthropopathische Götterkonzepte im Alten Orient und im Alten Testament? Orbis Biblicus et Orientalis 270, 31-47. Vandenhoeck, Göttingen.

ZICH, B. (2013): Traktion und ihr Einfluss auf die Entwicklung von Rad, Wagen und Pflug. In: MELLER, H. (Hrsg.), 3300 BC – Mysteriöse Steinzeittote und ihre Welt, 78–82. Nünnerich-Asmus, Halle/Saale.

Tabellen

Tab. 1: Befunde 256 und 396. Verteilung der Knochenreste vom Rind über das Skelett der einzelnen Individuen (Rind 8 stammt aus Befund 396, Qu. X/1, Pl. 4 – Sk-Nr. 2018:445 /3/8. Die Zahlen I–XIV bezeichnen die bei den Geländearbeiten vergebenen Individuennummern). 1(x): Element besteht aus x Fragmenten; 1+x: Ein Element und x weitere Fragmente, die nicht zum selben Element gehören (müssen); 1(2+x): Element besteht aus zwei zählbaren und xx weiteren winzigen Fragmenten.*

Skelettelement	Rind 1		Rind 2			Rind 3		Rind 4	Rinder	Rind 7	Rind
	I	III	[I]	II	IV	X	XI	XII	5+6 XIII	XIV	8*
Calvarium	-	-	2+x	-		-	-	-	-	-	-
Maxilla	-	-	1	-		-	-	-	-	-	-
Mandibula	2	-	2	-		-	-	-	-	-	-
Hyoid	-	-	1	-		-	-	-	-	-	-
Dentes (isoliert)	3	-	4	-		5	-	-	-	-	24
Vertebrae	10	-	(18+x)	-		1	-	11+x	-	-	-
Costae	(x)	-	(20+x)	-		-	-	-	-	(83)	-
Sternum	-	-	-	-		2(3)	-	-	-	-	-
Scapula	-	-	1(+x)	-		1(+x)	-	-	-	1(25)	-
Humerus	1 (24+x)	1	1 (3)	-		1(5)+x	-	-	-	1(26+xx)	-
Radius	2+x	2 (15+x)	1(4)	-		1(+x)	1(18)	-	-	1(21+x)	-
Ulna	1+x	2 (3+x)	1(9)	-		-	-	-	-	1(5+x)	-
Carpalia	6	2	-	-		-	-	-	4		-
Metacarpus	-	(2+x)	[1]+1(5)	-		(10+x)	-	(1)	2(96)	2(27+x)	-
Pelvis	-	-	1(x)	-		-	-	1(56+x)	-	-	-
Femur	-	-	1	-		-	1(3)	-	-	-	-
Patella	-	-	1(2)	-		-	-	-	-	-	-
Tibia	2 (14+x)	-	2+x	1 (4+x)		-	-	1+1(34)	-	-	-
Fibula	-	-	-	1		-	-	-	-	-	-
Calcaneus	2	-	-	2		2	-	1	-	-	-
Talus	2	-	1	2		1	-	1	-	-	-
Tarsalia	10+x	-	6(7+x)	-		3	1	4	-	-	-
Metatarsus	3 (24+x)	-	2	9(38+x)		132+x	2(29+42)	1(43)	-	-	-
Phalanx I	3	2	2	2+x		2+x	1(25)	-	1(12)	1	-
Phalanx II	6	2	2	3(13+x)		-	-	-	2+x	-	-
Phalanx III	3	1	-	-		-	1	-	1	-	-

Tab. 2: Befund 256. Verteilung der Knochenreste vom Schaf über das Skelett der einzelnen Individuen (V–IX bezeichnen die bei den Geländearbeiten vergebenen Individuennummern). 1(x): Element besteht aus x Fragmenten; 1+x: Ein Element und x weitere Fragmente, die nicht zum selben Element gehören (müssen); 1(2+x): Element besteht aus zwei zählbaren und x weiteren, winzigen Fragmenten.

Skelettelement	Schaf 1 V	Schaf 2 VI	Schaf 3 VII+VIIa	Schaf 4 VIII	Schaf 5 IX
Maxilla	1(x)	-	-	-	-
Mandibula	1(x)	1(22)	3	1	1
Dentes (isoliert)	26	20	14(+x)	-	-
Vertebrae	-	-	2+x	-	-
Costae	-	-	7+x	-	2
Scapula	-	-	3+x	-	2(?)
Metacarpus	-	-	1(16+x)	-	.
Metapodium	-	-	1+x	-	.
Phalanx I	-	-	3(18)	-	-

Tab. 3: Metacarpus-Indices der Rinder. In Klammern nicht exakt abzunehmende Werte an beschädigten Knochen (I–IV bezeichnen die bei den Geländearbeiten vergebenen Individuennummern).

Individuum	Körperseite	Index 1 KD x 100 / GL	Index 2 Bp x 100 / GL	Index 3 Bd x 100 / GL
Rind 1 (I+III)				-
III in situ	li	17,6	34,0	-
III in situ	re	16,8	31,9	-
III Labor	li	(17,3)	(31,9)	-
Rind 2 ([I]+II+IV)				
I in situ	re	(13,0)	25,3	20,2
I Labor	re	(16,9)	29,2	33,7
II Labor	li	(15,6)	(31,7)	-

Tab. 4: Metatarsus-Indices der Rinder. In Klammern nicht exakt abzunehmende Werte an beschädigten Knochen (I–IV bezeichnen die bei den Geländearbeiten vergebenen Individuennummern).

Individuum	Körperseite	Index 1 KD x 100 / GL	Index 2 Bp x 100 / GL	Index 3 Bd x 100 / GL
Rind 2				
IV in situ	re	13,0	21,7	-
IV in situ	li	-	-	-
IV Labor	li	(12,4)	(21,9)	-
Rind 3				
X Labor	li	(14,4)	(23,3)	(28,9)

Tab. 5: Metacarpus-Indices der Rinder. In Klammern nicht exakt abzunehmende Werte an beschädigten Knochen (I–IV bezeichnen die bei den Geländearbeiten vergebenen Individuennummern).

Individuum	Körperseite	Index 1 KD x 100 / GL	Index 2 Bp x 100 / GL	Index 3 Bd x 100 / GL
Rind 1 (I+III)				
III Labor	li	(17,3)	(31,9)	-
Rind 2 ([I]+II+IV)				
I Labor	re	(16,9)	29,2	33,7
II Labor	li	(15,6)	(31,7)	-

Tab. 6: Charakterisierung der Rinder. MC= Metacarpus, MT= Metatarsus, WRH= Widerristhöhe, m= männlich, w= weiblich, (K)= Kastrat (I–XI bezeichnen die bei den Geländearbeiten vergebenen Individuennummern).

Individuum	Skelettelement	Alter [Jahre]	WRH [cm]	Geschlecht
Rind 1 (I+III)				
III Labor	MC li	>= 2-2,5	123,7	m
III in situ	MC li	>= 2-2,5	120,5	m
III in situ	MC re	>= 2-2,5	119,9	m
Rind 2 (I+II+IV)				
I Labor	MC re	>= 2-2,5	123,4	w/m (K)
I in situ	MC re	>= 2-2,5	118,1	w (K)
II in situ	MC li	>= 2-2,5	126,7	eher m (K)
II in situ	*Femur* li	>= 3,5-4	126,0	w (K)
II in situ	*Radius* li	< 3,5-4	(124,7)	(K)
IV in situ	MT li	>= 2-2,5	129,3	m (K)
Rind 3 (X+XI)				
X Labor	MT li	>= 2-2,5	123,4	w

Tab. 7: Charakterisierung der Rinder, von denen keine ganz erhaltenen Langknochen vorliegen (VII-IX bezeichnen die bei den Geländearbeiten vergebenen Individuennummern).

Individuum	Skelettelement	Alter [J]ahre / [M]onate
Rind 4 (XII)	*Calcaneus* re	< 3 J.
	Tibia re	< 2-2,5 J.
Rind 5+6 (XIII)	*Metacarpus* li (2 x)	>= 2-2,5 J.
	Phalanx II li	>= 20 M.
Rind 7 (XIV)	*Metacarpus* re	>= 2-2,5 J.
	Humerus li	>= 15-20 M.
	Radius li	>= 12-15 M.
Rind 8 (Qu. X/1, Pl. 4)	*Incisivi* (isoliert)	12-13 J.

Tab. 8: Charakterisierung der Schafe, von denen keine ganz erhaltenen Langknochen vorliegen (VII-IX bezeichnen die bei den Geländearbeiten vergebenen Individuennummern). Pd4= Milchprämolar 4, M3= Molar 3, UK= Unterkiefer, WRH= Widerristhöhe.

Individuum	Skelettelement	Alter [J]ahre / [M]onate	WRH [cm]
Schaf 1 (V)	Pd4, isoliert (2)	< 24 M.	-
Schaf 2 (VI)	M3	>= 4 J.	-
Schaf 3 (VII)	UK re+li (M1-M3) (in Lehm verbacken)	>= 24 M.	-
	UK re (in Lehm)	>= 4 J.	-
in situ	*Metacarpus* re	>= 20-24 M.	56,9
in situ	*Humerus* re	3,5-4 J.	56,9
Schaf 4 (VII)	P4-M2	>= 24 M.	-
Schaf 5 (VIII+IX+VII)	UK li (P2-M3)+OK (in Lehm verbacken)	>= 4 J.	-

Tab. 9: Charakterisierung des Schweines.

Schwein	Skelettelement	Alter [M]onate
Bef. 369 Qu III+IV, Pl. 3 (Sk. 2018:445/3/5)	30 Zahnfragmente, isoliert (darunter M2, M3 in Kauebene)	>=13<20 M.

Tab. 10: Tiergräber der jüngeren Walternienburger Kultur (WbK), Havelländischen Kultur (HvK) und Kugelamphorenkultur (KAK) in Brandenburg und Berlin.

	Fundplatz	Nr.	Lkr.	Datierung	Tierindividuen Anzahl	Befundlage	In Kombination mit / in / im / bei / von / und	Literatur
1	Alt Töplitz bei Werder (Havel)	-	PM	KAK	1 Rind	Skelettreste (zerlegt?), Teil(?)deponierung auf der Sohle einer 2 m tiefen Grube	3 Gefäßen der KAK	Behrens 1964
2	Buchow-Karpzow (auf dem Mühlenberg)	2	HVL	HvK	3 Rinder	Teile von unverbrannten Rinderkiefern- und –Schädeln in 2 Gruben mögliche Rinderbestattung	insgesamt 9 Opfergruben	Kirsch & Plate 1984 und 1990
3	Buchow-Karpzow	8	HVL	HvK	20 Rinder	10 Rinderdoppelbestattungen, Kieferreste mit Zahnreihen und weitere Skelettreste;	drei parallelen,leicht gebogenen Reihen von Opfergruben vor einer Totenhütte der HvK vorgelagert	Kirsch & Plate 1984
4	Dahme	8	LDS	HvK und KAK	1 Rind 1 Rind	kleinerer Grubenbefund Rinderbestattung? Nur durch Einzelfunde gekennzeichnete Gräber	zwei fragliche Erdgrubengräber	Sprockhoff 1926
5	Falkenwalde (Bollenberg)	50	UM	HvK, KAK	2 Rinder 4 Rinder 5 Schafe 2 Schweine	Rinderdoppelbestattung, (3 Gruben), südöstlich dahinter ein Knochenlager: Teilskelette, Teilskelette, Teilskelette	weiter östlich liegender Feuerstelle (Scherbenpflaster mit verbrannten Knochen von Rindern, Schafen/Ziegen)	Lehmkuhl & Nagel 1991
6	Felchow	26	UM	KAK	2 Rinder 6 Rinder 5 Schafe 1 Schwein	Rinderdoppelbestattung, Deponierungen/Teildeponierungen Teildeponierungen Zähne	Gefäßen, Kugelamphoren	Dirks 2020
7	Ketzin	2	HVL	KAK	2 Rinder	2 einzelne Skelette	jeweils einer Körperbestattung (insgesamt 7 Körpergräber) in unmittelbarer Nähe	Grebe 1962

Tab. 10: Fortsetzung.

	Fundplatz	Nr.	Lkr.	Datierung	Tierindividuen Anzahl	Befundlage	In Kombination mit / in / im / bei / von / und	Literatur
8	Kyritz (am Rande einer Kiesgrube)	9	OPR	KAK	1 Rind (?)	Rinder(?)zähne von –bestattung oder Schädel-/Kieferdeponierung	in Körpergrab ohne Steinschutz	Kirsch 1993
9	Schmerzke (Brandenburg/H.)	29			x	mehrere Rinderdoppelbestattungen	ein zentraler Befund mit menschlichen Skelettresten	Uhl (in Arbeit)
10	Schmöckwitz	1	B	?	1 Rind	“Rinderbestattung” (Ausgrabungen 1924 und 1926)	-	Kirsch 1993
11	Trebus	1	LOS		1 Rind	Schädelteile und Vorderextremitäten erst als Abfallgrube - bei Neubewertung als Opfergrube gedeutet	metallzeitlichen Siedlungsbefunden, nordöstlich gelegenem Flachgrab	Kirsch 1993
12	Waltersdorf bei Königs Wusterhausen	26	LDS	KAK	2 Rinder 1 Schwein	Rinderdoppelbestattung, (3 Gruben), Zahnreihen mit Resten von Ober- und Unterkiefern, dahinter Kugelamphore, 1 Opfergrube (Teildeponierung?), 1 Opfergrube mit kleinen gebrannten Tier-knochen	Zentrum eines frühbronzezeitlichen Körpergräberfeldes	Dirks 2016
13	Zachow (bei Ketzin)	12	HVL	jüngere WbK KAK	1 Rind weitere Rinder	Reste eines unverbrannten Schädels, Zähnen und Extremitätenknochen als Teildeponierungen gedeutet	7 Opfergruben Brandschichten mit größeren Mengen tierischen Leichenbrandes in zwei Objekten (Überreste verbrannter Felle?)	Kirsch & Plate 1990

Tab. 11: Mittelneolithische Tiergräber in Brandenburg und Opferrituale.

Deutung der Befundlage	Gegebenheiten	Mögliche Deutung der Konstellation	Fundort	Literatur
Opfergrube mit Rinder-Doppelbestattung (Gespann) Teildeponierungen weiterer Tiere	Niederlegung ganzer, unversehrter Rinder im leistungsfähigen Alter	Tierische Zugkraft als Steigerung der Wirtschaftskraft, dadurch ist das Rindergespann wertvoller Besitz (und Statussymbol) dessen Opferung etwas Besonderes ist	Felchow 26	Zich 2013 Döhle & Stahlhofen 1985 Döhle & Pape 2006 Bleicher u. a. 2006 Koch 2009
	Beigaben:			
	weitmundige Gefäße	Auffangen von Blut	Felchow 26	Vidović 2008
	Schalen	2 Schalen „kultisch-symbolische“ Bedeutung, Schalen aus Rinderopfergruben	Niederwünsch (Saalekreis)	Dirks & Hanik 2022 Müller & Schunke 2013
	Kugelamphore(n)	Rinder „ziehen“ Gefäße	Felchow 26	Dirks & Hanik 2022
		- 2 Kugelamphoren annähernd mittig hinter den Rinderdeponierungen platziert)		
		- 1 Kugelamphore zentral hinter Rinderdoppelbestattung	Waltersdorf (bei KW 26)	Dirks 2016
		- - 1 zerscherbter Warzenbecher in Grabmitte hinter einem Rinderpaar	Plotha, Burgenlandkreis (Sachsen-Anhalt)	Behrens 1964; Beier 1988
	Bernsteinanhänger	1 Anhänger in Schwanznähe (Ritualutensil) kultisch besondere Rolle bei Ritual	Felchow 26	Dirks & Hanik 2022 Beier 1988
	Knochenperle(n)	- „Amulett“ - „Nachweis Sonnenkult“	Felchow 26	Fischer 1956 Neustupný 1966 Dirks & Hanik 2022
	Silexklinge	1 röhrenförmige / besondere Rolle bei Ritual mehrere kleine	Schmerzke 29	Uhl (in Arbeit)
	gebrannte Silexartefakte	Durchschneiden der Halsschlagader	Felchow 26	Dirks & Hanik 2022
	Silexabschläge mit	-„-	Buchow-Karpzow 8	Kirsch & Plate 1984
		-„-	Balatonöszöd Temetöi	Horváth 2015

Tab. 11: Fortsetzung.

	Sichelglanz west-östliche Ausrichtung	„rituelle Bedeutung“	fast ausnahmslos in spätneolithischen Rinderdeponierungen	Behrens 1964; Becker 2017
Rindergräber	Jungtiere dominieren	“kultischer Hintergrund”	Rindergräber der mitteldeutschen KAK und polnische KAK in Kujawien Waltersdorf (LDS)	Beier 1988 Szmyt 2006 Dirks 2016
	Rinderpaar Ochsengespann Rinderpaar Rinderpaar	Der “spürbare Verlust” von Ressourcen durch die Opferung ganzer Tiere im leistungsfähigen Alter unterstreicht den Wert des Opfers	Remlingen (Totenhütte) Oschersleben Löwenberg bei Derenburg Jätschnberg bei Quedlinburg Zauschwitz bei Borna	Grefen-Peters 2001 Döhle & Schlenker 1998 Döhle & Pape 2006 Döhle 1988

Out of the Dark – Elchfunde mit menschlichen Manipulationsspuren belegen bronzezeitliche Aktivitäten in den Hochlagen des Dachsteinmassivs

Kerstin Pasda, Kerstin Kowarik, Robert Schumann

Zusammenfassung

Dieser Beitrag widmet sich archäozoologischen Analysen an Elchknochen aus Schächten und Höhlen in den Hochlagen des Dachsteinmassivs. Überreste von elf Elchen aus sechs Schächten und Höhlen werden detailliert dokumentiert und vorgestellt. Lochdefekte an Schulterblättern von zwei Elchen legen eine aktive Jagd dieser Elche durch Menschen nahe. Schnittspuren an zahlreichen weiteren Überresten zeigen das Entfleischen dieser Skelette. Die Abwesenheit von Benagung in einigen Schächten spricht dafür, dass die Knochen unmittelbar nach dem Entfleischen in die Schächte geworfen wurden. Die Repräsentation der Skelettelemente lässt aufgrund der unklaren Fundsituation keine Interpretation zu Tätigkeiten durch Menschen zu. C14-Datierungen zeigen, dass ein guter Teil der Elche in der Bronzezeit gejagt wurde und die Elchjagd hier somit gleichzeitig mit der Almnutzung auf dem Dachstein und dem großflächigen Abbau von Salz in Hallstatt stattfand. Somit wird eine wichtige Komponente bronzezeitlicher Subsistenzwirtschaft erstmals sichtbar: die Jagd wilder Ressourcen. Entsprechend liefern die hier vorgestellten Untersuchungen Ansatzpunkte für zukünftige Forschungen.

Summary

This paper is dedicated to archaeozoological analyses of elk remains from shafts and caves in the high altitudes of the Dachstein massif. Remains of eleven moose collected from six shafts and caves were documented and presented in detail. Hole defects on the shoulder blades of two moose suggest that these moose were actively hunted by humans. Cut marks on numerous other remains show fleshing of these skeletons. The absence of gnawing in some pits suggests that the bones were thrown into the pits immediately after fleshing. Due to the unclear find situation, the representation of the skeletal elements does not allow any further interpretation of human activities. C14 dating shows that a good part of the elk was hunted in the Bronze Age and that elk hunting here thus took place at the same time as the use of the Dachstein for alpine pastures and the large-scale mining of salt in Hallstatt. Thus, an important component of Bronze Age subsistence economy becomes visible for the first time, the hunting of wild resources. Accordingly, the investigations presented here provide starting points for future research.Text

Einführung: Der Elch und sein Vorkommen im bayerischen und österreichischen Raum Einleitung

Knochenfunde belegen, dass der Elch (*Alces alces*) in den nördlichen Alpen und in den nördlich angrenzenden Gebieten ab dem Spätglazial um 31.000 BP cal vor heute bis vor einigen Jahrhunderten heimisch war (SCHMÖLCKE & ZACHOS 2005; SPÖTL et al. 2014, 555). Elchreste wurden in Schächten aus verschiedenen alpinen Plateaulagen mit Höhen von 930 m bis 1850 m über NN gefunden, die teilweise oberhalb der heutigen

Baumgrenze liegen. Möglicherweise durch den Menschen wurde der Elch zunehmend auf ökologische Sonderstandorte zurückgedrängt (BAUER & SPITZENBERGER 2001, 713-714) und scheint noch in einigen Resten bis in das 10. Jahrhundert nach Christus heimisch gewesen zu sein. Bis dato letztmals osteologisch nachgewiesen wurde der Elch im österreichischen Raum in der mittelalterlichen Befestigung Sand (KANELUTTI 1990; SALIARI 2018, 56-57). Im nördlichen Bayern kann die Anwesenheit des Elchs archäozoologisch noch im 10. Jahrhundert n. Chr. belegt werden (Veitsberg, PASDA 2018). In Süddeutschland südlich der Donau und nördlich der Alpen gibt es einen letzten osteologischen Nachweis während der Eisenzeit (8.-1. Jh. v. Chr.; SCHMÖLCKE & ZACHOS 2005). Beobachtungen einzelner Elche konnten zwischen 1964 und 1995 im österreichischen Alpenraum vermerkt werden (BAUER & SPITZENBERGER 2001, 715). Auch in Bayern belegen vereinzelte Sichtungen während der letzten Jahrzehnte, dass Elche in den angrenzenden Gebieten zur Tschechischen Republik und nach Polen immer wieder auftauchen (LWF 2011). Dauerhaft lebt der Elch seit dem Mittelalter jedoch weder im bayerischen oder österreichischen Gebiet noch im gesamten nördlichen Alpenraum.

Nach Angaben verschiedener Autoren spielte der Elch anders als in Nord- und Nordosteuropa als Jagdbeute in den nördlichen Alpen zu keiner Zeit eine größere Rolle (BAUER & SPITZENBERGER 2001, 714; MOUBARAK-NAHRA et al. 2014; PETTITT et al. 2017; WILLMS 1987). Lediglich einzelne Funde konnten in umfangreicheren archäozoologischen Fundkomplexen vom Neolithikum (5.-2. Jahrtausend v. Chr.) bis in die Römer- (1. Jh. v. Chr.-3. Jh. n. Chr.) und Völkerwanderungszeit (3.-5./6. Jh. n. Chr.) bestimmt werden (CZEIKA 2000, 13; SCHMÖLCKE & ZACHOS 2005). Zahlreiche Funde aus Schächten und Höhlen, die seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts durch Höhlenforscher und Geologen geborgen wurden, wurden als unglücklich in die Schächte gestürzte und verendete Tiere gedeutet (GRAF 2014, 8). Analysen an Elchfunden in den Bayerischen Alpen (Stiefelschacht bei Lenggries; PASDA et al. 2020), konnten jedoch zeigen, dass diese durch den Menschen in diesen Schacht gelangten. Ein Lochdefekt in einem Schulterblatt eines adulten Elchbullens deutet auf einen Einschuss durch eine Jagdwaffe hin. Schnittspuren an den Knochen belegen die Entfernung des Fleisches. Da der Schacht im Jahr 2019 vollständig ausgeräumt wurde, beweist die Unvollständigkeit der Skelettüberreste, dass einzelne Körperteile wegtransportiert und der Rest des Kadavers in dem Schacht entsorgt wurde. Eine Radiokarbondatierung am Elchbullen ergab eine Datierung in die erste Hälfte des 3. Jahrhunderts, womit dieser Elch aus der Latènezeit (ca. 450–15 v. Chr.) stammt. Interessant ist der Fund auch deswegen, da bis dato eine Aktivität des Menschen in dieser Gegend und Höhenlage (1136 m NN) nicht bekannt war. Latènezeitliche Aktivitäten waren in dieser Region bisher kaum bekannt (siehe aber jüngst TRIXL & PETERS 2019; KÁRPÁTY et al. 2022), womit diese Region nun auch in den Fokus der Eisenzeitarchäologie gerückt wird. Aufgrund dieses Fundes wurde begonnen, holozäne Elchfunde in den nördlichen Alpen genauer zu betrachten, die bis dahin als verunfallte Tiere gedeutet wurden. Einige der dabei untersuchten Elchfunde stammen aus dem Raum des Dachsteingebirges. Aufgrund der guten Forschungssituation konzentriert sich die vorliegende Untersuchung auf dieses Gebiet, da sich die Funde vor dem Hintergrund der menschlichen Aktivität besonders gut diskutieren lassen.

Geographisches und kulturelles Setting

Der Dachsteinraum in der Bronzezeit

Die Kulturgeschichte des Dachsteinraums sowie die Entwicklung dieser Landschaft ist wesentlich durch die lange Geschichte des Salzbergbaus im Hallstätter Salzbergtal geprägt. Spätestens seit dem 12. Jahrhundert v. Chr. ist im Salzbergtal untertägiger Bergbau in großem Ausmaß nachweisbar (GRABNER et al. 2021a). Neben dem Bergbau lässt sich für die Bronzezeit auch eine umfassende Pökelfleischproduktion im Salzbergtal nachweisen (PUCHER et al. 2013). Die außerordentlichen Funde und Befunde in diesem

Kleinraum waren ausschlaggebend für die Verleihung des UNESCO Welterbetitels 1997.

Der Ressourcenbedarf des Bergbaus sowie die Notwendigkeit des Lastentransports (Salz, Rohstoffe, Lebensmittel) verbanden dieses Produktions- und Verbrauchszentrum mit dem nahen und fernen Umfeld und prägten die Landschaftsentwicklung (KOWARIK 2019; SCHUMANN 2013). Die unterschiedlichen Fundregionen im Umfeld des Salzbergtals belegen die vielschichtige und umfassende Nutzung dieses alpinen Raumes. Einzelfunde und Niederlegungen von Objekten zeigen die Wegeführungen an, auf denen das Salz mit Karawanen verhandelt wurde. Besonders im Bereich der Traun- und Kainischschlucht zwischen Hallstatt und dem Ödensee lassen sich die Wegeführungen ins Ennstal klar nachvollziehen (WINDHOLZ-KONRAD 2003, 2012). Zudem lässt sich auf dem Dachsteinplateau eine rege Weidewirtschaft fassen, die wohl der Subsistenz dieses Bergbaus gedient hat (MANDL 2007).

Während der Fokus der Forschung bis dato stark auf einzelnen Fundstellen, insbesondere Hallstatt, lag, wurden diese Fundstellen jüngst erstmalig integrativ betrachtet (KOWARIK 2019). Dabei konnte klar aufgezeigt werden, dass die Fundstellen im Umfeld des Dachsteinplateaus Teil eines zusammenhängenden Wirtschaftsraumes sind und dass hier komplementäre Ressourcen ausgebeutet wurden. An den unterschiedlichen Fundstellen lassen sich jeweils einzelne Subsistenzzweige aufzeigen, die sich außerordentlich gut ergänzen. Dabei fällt aber auf, dass „wilde“ Ressourcen und Jagd in der Interpretation dieser Landnutzungsmuster bisher keine Rolle spielen (KOWARIK 2019, 243). Dies ist jedoch aktuell v. a. als Ausdruck des Forschungsstands zu bewerten.

Bronzezeitlicher Salzbergbau im Hallstätter Salzberg

Die enormen Abbaureviere unter Tage sowie die erheblichen Mengen an Betriebsabfall belegen die Größe, den hohen Organisationsgrad und das Ausmaß des Ressourcenbedarfs der prähistorischen Bergbaue in Hallstatt (BARTH 1986; RESCHREITER & KOWARIK 2019). Für die Spätbronzezeit sind drei teilweise gleichzeitig in Betrieb befindliche Abbausysteme nachgewiesen. Die bronzezeitlichen Abbaustellen liegen 100 bis zu 200 m unter der Tagesoberfläche (BARTH 1993; SCHAUBERGER 1960). Holztechnologische und paläoökologische Untersuchungen verdeutlichen wiederum den starken, aber geplanten ressourcenschonenden Eingriff in das Ökosystem (FESTI et al. 2021; GRABNER et al. 2021b; KOWARIK 2019, 47-83). Die Nutzung natürlicher Rohmaterialien für Geräte und Werkmaterialien war vielschichtig und erfolgte planend selektiv (GRABNER et al. 2021b; KOWARIK 2019, 47-83; RESCHREITER & BARTH 2005). Aktuell wird auf Grundlage von Ausgrabungsdaten und Modellrechnungen von einer Salzgewinnung von ca. 296 bis 947 Tonnen pro Jahr für eine Abbauhalle ausgegangen (KOWARIK 2019, 220-221). Somit wird deutlich, dass Mobilität und Transport wesentliche Faktoren der bronzezeitlichen Landnutzung darstellten (KOWARIK & RESCHREITER 2020). Dies gilt nicht allein für den Abtransport des Salzes, sondern auch für die Anlieferung von Betriebs- und Lebensmitteln.

Die verlässliche Versorgung mit Lebensmitteln stellt eine grundlegende Herausforderung für einen erfolgreichen Bergwerksbetrieb dar (WESTERMANN 1997). Die Problemstellung ist simpel, da sich viele der reichen Lagerstätten in abgelegenen, schwer zugänglichen Gebieten fernab agrarischer Gunstlagen befinden. Dies gilt im Besonderen auch für Hallstatt. Soweit die Datenlage hier Einblicke erlaubt, basierte die Ernährung auf Kulturpflanzen und dem Fleisch domestizierter Tiere (KOWARIK 2019, 68-75; MAIXNER et al. 2022). Die Bedeutung wilder Ressourcen in der Ernährung der bronzezeitlichen Bergleute ist bislang nicht abschätzbar. Eindeutige Hinweise kommen hier lediglich aus dem Bereich der Pökelfleischproduktion, wo zwei Hirschknochen in der Fülle an Nachweisen domestizierter Tiere beobachtet werden konnten (1 *Humerus*, 1 *Talus*, PUCHER 2013a, Tab. 5, 22). Generell ist anzumerken, dass die gut erforschten Tierknochenkomplexe aus den ostalpinen Bergbaurevieren nur sehr geringe Anteile an Wildtierknochen aufweisen (BARTH & LOBISSER 2002;

Boschin & Riedel 2011; Pucher 1999; Pucher et al. 2013; Schibler et al. 2011; Stöllner et al. 2003; Trebsche & Pucher 2013). Dieser Befund sagt allerdings wenig darüber aus, inwieweit Wild in speziellen Kontexten konsumiert wurde, die sich über dieses Quellenspektrum nicht fassen lassen. Im Hinblick auf den Verzehr von Wildfrüchten haben mehrere Studien belegt, dass der Anteil an Wildfrüchten quellenbedingt im Allgemeinen unterschätzt wird (Antolín et al. 2017; Boenke 2007).

Bronzezeitliche Speckproduktion

Darüber hinaus ist für die Bronzezeit im Hallstätter Salzbergtal auch eine großangelegte Pökelfleischproduktion nachweisbar, die im Wesentlichen auf der Verarbeitung von Schweinefleisch basierte (Barth & Lobisser 2002; Pucher et al. 2013). Baubefunde, große in den Boden eingetiefte Blockwannen, in denen eine große Zahl an Schweinen gleichzeitig eingepökelt werden konnten sowie Tierknochenkomplexe belegen eine Produktion weit über den Eigenbedarf hinaus. Für die Pökelfleischproduktion wurden zum überwiegenden Teil zweijährige männliche Schweine verwendet. In deutlich geringerem Umfang wurde auch das Fleisch anderer domestizierter Tiere wie das kleiner Wiederkäuer verwertet. Wildtiere sind hingegen sehr selten nachgewiesen. Darüber hinaus weisen die archäozoologischen Daten, im Besonderen für das Schwein, eine spezielle, standardisierte Zerlegungstechnik und vor allem einen mehrstufigen Zerlegungsprozess auf (Barth 1998, 2013, 93-97; Barth & Lobisser 2002; Pucher 2013a, 40-41). Das Schweinefleisch wurde im Salzbergtal bereits teilzerlegt angeliefert und bei den Surbecken in einem letzten Verarbeitungsschritt abschließend tranchiert und eingesurt. Die Blockwannen wurden mit salzhaltigem Tongebirge befüllt und die Fleischteile darin eingegraben (Barth 2013, 106-107). Experimentalarchäologische Versuche haben gezeigt, dass die Dauer des Pökelprozesses mit sieben bis zehn Tagen angesetzt werden kann (Barth 2013). Das Hochtal selbst und die direkte Umgebung bieten nicht genug Ressourcen für die Aufzucht von Schweineherden in dieser Größe. Die Tiere mussten entweder aus den umliegenden Tälern (Pucher 2013a, 36-37) oder aus weiter entfernten Gebieten nach Hallstatt gebracht werden (Barth & Grabner 2003). Hinzu kommt, dass die räumliche Struktur dieses Prozesses komplex ist, da lediglich der letzte Zerlegungsschritt im Salzbergtal stattfand. Konkrete Hinweise auf die Endverbraucher liegen aktuell nicht vor, allerdings ist aufgrund des Maßstabs der Fleischverarbeitung anzunehmen, dass Pökelfleisch Teil der transalpinen Handelsnetzwerke rund um Hallstatt war. Darüber hinaus haben Forschungen zur Versorgung der alpinen bronzezeitlichen Bergbaue gezeigt, dass verarbeitetes Schweinefleisch ein wichtiger Teil der Lebensmittelgrundlage der Bergbaugemeinschaften war (Boschin & Riedel 2011; Pucher et al. 2013; Schibler et al. 2011; Trebsche & Pucher 2013). Hier könnte Hallstatt mit seinem guten Zugang zu einem der Produktionsmittel für Pökelfleisch (Salz) eine bedeutende Rolle als Produzent/Lieferant gespielt haben.

Tierknochenkomplexe im Umfeld des Hallstätter Hochtals

Ein weiterer Fund eines Tierknochenkomplexes, der die gleiche spezifische Zusammensetzung wie die Hallstätter Inventare aufweist, kommt aus der näheren Umgebung von Hallstatt und deutet darauf hin, dass dieser Raum Teil einer zusammenhängenden Produktionslandschaft war (Kowarik 2019, 219-245). Hierbei handelt es sich um die Fundstelle Pichl-Fischteich am östlichen Ausgang der Koppen-/Kainischschlucht in vier bis sechs Gehstunden Entfernung vom Salzbergtal. Sowohl im Hinblick auf Artzusammensetzung, Alter, Geschlecht und Skelettteilrepräsentanz entspricht dieses Inventar den Hallstätter Komplexen (Pucher 2013b). Darüber hinaus verbinden diese Fundstellen ähnliche Vergleichsfunde wie eine besondere Keramik (Graphittonkeramik) und Schleifsteine (Kowarik 2019, 156-159; Modl 2010). Vier in der Nähe liegende etwa zeitgleiche Abfallgruben (Ödensee-Zufahrtsstraße) bargen Komplexe mit Parallelen

zu den bereits beschriebenen Befunden und andererseits abweichende Zusammensetzungen (z. B. Überwiegen minderwertiger Skelettteilabschnitte; PUCHER 2013b).

Tiefer in der Koppen-/Kainischschlucht im Bereich des Koppenpasses wurden ebenfalls Tierknochen von domestizierten Tieren entdeckt (MODL 2008; PUCHER 2013b, 84). Die urnenfelderzeitlichen Befunde umfassen einen Hausgrundriss und Strukturen, die als Reste eines frühurnenfelderzeitlichen Brandopferplatzes gedeutet wurden (MODL 2008, 2010). Das Fundmaterial beinhaltete ca. 200 Metallgegenstände (hauptsächlich Nadeln und Rohkupferstücke) sowie Tierknochen. Das Fundspektrum wird als bewusste Auswahl im Rahmen einer oder mehrerer Opferhandlungen interpretiert (MODL 2008, 85), da Nadeln, Keramik und die Tierknochen und deren Fragmentierungsform gut in das Bild eines Brandopferplatzes passen (PUCHER 2013b, 86). Allerdings weisen nur wenige Tierknochen Brandspuren auf (MODL 2008, 86-87). Daher wurde neben der Deutung als Brandopferplatz auch eine Interpretation als Ort von rituellen Speisen diskutiert (MODL 2008, 86-87). Generell ist zu sagen, dass die Koppen-/Kainischschlucht in der späten Bronzezeit eine bedeutende Rituallandschaft darstellt, denn neben den beschriebenen Befunden zieht sich eine dichte Deponierungslandschaft durch die gesamte Schlucht (WINDHOLZ-KONRAD 2003, 2012).

Allen hier beschriebenen Tierknochenkomplexen im Hallstätter Umfeld ist gemein, dass sie durch Haustiere dominiert werden und Wildtiere, wenn überhaupt, nur in verschwindend geringer Anzahl auftreten. Zu den wenigen beobachteten Wildtierarten zählen Hirsch und Fuchs (PUCHER 2013b).

Bronzezeitliche Begehung und Nutzung des Dachsteinplateaus

Das ausgedehnte Karstplateau des Dachsteinmassivs weist eine bemerkenswerte Fundlandschaft auf (Abb. 1). Neben einer römerzeitlichen, mittelalterlichen und neuzeitlich Fundstreuung finden sich hier weit über 30 bronzezeitliche Fundstellen (MANDL 1996, 29-53, 1997, 2007, 62-84). Hierbei handelt es sich einerseits um Einzelfunde aus Bronze, die Großteils seit dem frühen 20. Jahrhunderts bekannt sind (zusammenfassend ABRAHAMCZIK 1967; MANDL 1996). Andererseits handelt es sich um Stellen, die wenig bis kein Fundmaterial aufwiesen, aber stark holzkohlehaltige Sedimentschichten bargen. Die Radiokarbondaten fallen schwerpunktmäßig in die Früh- und Mittelbronzezeit, erstrecken sich jedoch insgesamt von der Frühbronzezeit bis in die ausgehende Urnenfelderzeit (MANDL 2007, 75, 79). Die ältere Eisenzeit ist weder durch Fundmaterialien noch durch C14-Daten vertreten. Die bronzezeitlichen Siedlungsstellen weisen in allen Fällen Sedimentschichten auf, die Holzkohle enthalten und bis zu 40 cm mächtig sein können. Teilweise finden sich auch Gruben mit Holzkohleverfüllungen, die als Feuerstellen angesprochen wurden. Ein Teil der Fundstellen weist nur holzkohlehaltige Schichten auf. Nur wenige Fundstellen bargen Fundmaterial und dies auch nur in geringen Mengen, einige wenige Bronzeobjekte, Tierknochen und sehr kleinstückige Keramik. Die Fundstellen werden mit Hochweidenutzung und mobilen Viehhaltungssystemen in Verbindung gebracht. Vereinzelt liegt auch der Nachweis von Viehbesatz für diese Stellen in der Bronzezeit vor (DRESCHER-SCHNEIDER 2009). In jedem Fall ist von einer vielschichtigen und multifunktionalen Nutzung dieses Raumes auszugehen (vgl. hierzu REITMAIER 2010). So ist z. B. auch für das Dachsteinplateau im Hinblick auf die metallischen Einzelfunde in jedem Fall an rituelle Handlungsmuster zu denken, vor allem auch im Hinblick auf die benachbarte Deponierungslandschaft der Koppen-/Kainischschlucht. Unter den Tierknochen konnten nur kleine Wiederkäuer nachgewiesen werden, Funde von Wildtieren fehlen bisher. Daher stellen die im vorliegen Artikel vorgestellten Überreste von Elchen und eines im Zusammenhang mit der vorliegenden Untersuchung datierten Haustierfundes neue Aspekte zur Nutzung der natürlichen Ressourcen des Dachsteinplateaus dar.

Forschungsansatz

Die vorangestellten Ausführungen zeigen deutlich, dass sich im Dachsteingebirge und dessen Umfeld eine umfangreiche menschliche Aktivität in der jüngeren Urgeschichte aufzeigen lässt und dass sich Elche in der Region ebenfalls zahlreich nachweisen lassen. Auffällig ist dabei, dass, wie dargestellt, die Nutzung wilder Ressourcen in der jüngeren Urgeschichte beim gegenwärtigen Forschungsstand keine große Rolle zu spielen scheint (KOWARIK 2019) und Elchfunde in archäologischen Fundstellen bisher überhaupt nicht nachgewiesen wurden. Dabei stellt sich die Frage, ob dieser Befund die tatsächliche Landnutzung während der jüngeren Urgeschichte widerspiegelt oder ein Artefakt aufgrund der bisherigen archäologischen Forschung darstellt, die sich vorrangig auf den Salzbergbau von Hallstatt, die Deponierungen im weiteren Umfeld und die Almnutzung auf dem Dachsteingebirge konzentriert.

Da im Umfeld des Dachsteingebirges schon lange zahlreiche Elchskelette aus Höhlen geborgen wurden, bot es sich an, diese Elchfunde unter der Fragestellung der Nutzung wilder Ressourcen vor dem Hintergrund der intensiven Landnutzung zu untersuchen (GRAF 2014). Die Elche wurden im 20. Jahrhundert aus verschiedenen Anlässen geborgen und wurden bis dato nicht mit menschlichen Aktivitäten in Verbindung gebracht, sondern als in Höhlen gestürzte und verendete Tiere interpretiert (GRAF 2014, 7). Bereits durchgeführte C14-Datierungen belegen zudem, dass entsprechende Funde in die Bronzezeit datieren und somit zeitgleich mit der oben skizzierten Landnutzung während der Bronzezeit am Dachsteingebirge sind (GRAF 2014, 16).

Aus diesem Grund wurde der Fokus darauf gelegt, bekannte Elchfunde aus der Region auf Jagdspuren zu untersuchen und über die Datierung eine potenzielle Verknüpfung mit weiteren urgeschichtlichen Aktivitäten herzustellen. Im Rahmen eines von der Dr. German Schweiger-Stiftung (Universität Erlangen-Nürnberg) geförderten Projektes wurden daher Elchfunde aus Höhlen im und aus dem Umfeld des Dachsteingebirges archäozoologisch untersucht und zudem drei C14-Datierungen von Elchknochen am Poznań Radiocarbon Laboratory durchgeführt. Da aus zahlreichen Höhlen nicht nur Knochen von Elchen, sondern auch Haustierknochen bekannt sind, wurden in drei Fällen auch einzelne C14-Proben an Haustierknochen genommen. Ziel dieser Analysen war es festzustellen, ob die Elche zeitgleich mit Überresten von Haustieren in die Schächte gelangt sind und somit ein direkter Zusammenhang besteht. Untersucht wurden zunächst nur Elchfunde, die sich im Depot des Naturhistorischen Museums in Wien befinden. Bei Elchfunden, die sichere Hinweise auf Jagd ergaben, wurden anschließend die Datierungen durchgeführt, um eine zeitliche Einordnung dieser Jagdereignisse zu erlangen.

Neben den bereits datierten Funden vom Brunnenschacht und Schönluegschacht wurden Elchfunde aus der Klufthöhle am Hochmühleck, der Hohenbühelhöhle (alle Dachsteinraum) sowie der Knochenhöhle im Warscheneckgebiet für die Datierung ausgewählt. Haustierknochen aus dem Brunnenschacht (zwei Proben) und dem Schönluegschacht (eine Probe) wurden ebenfalls einbezogen.

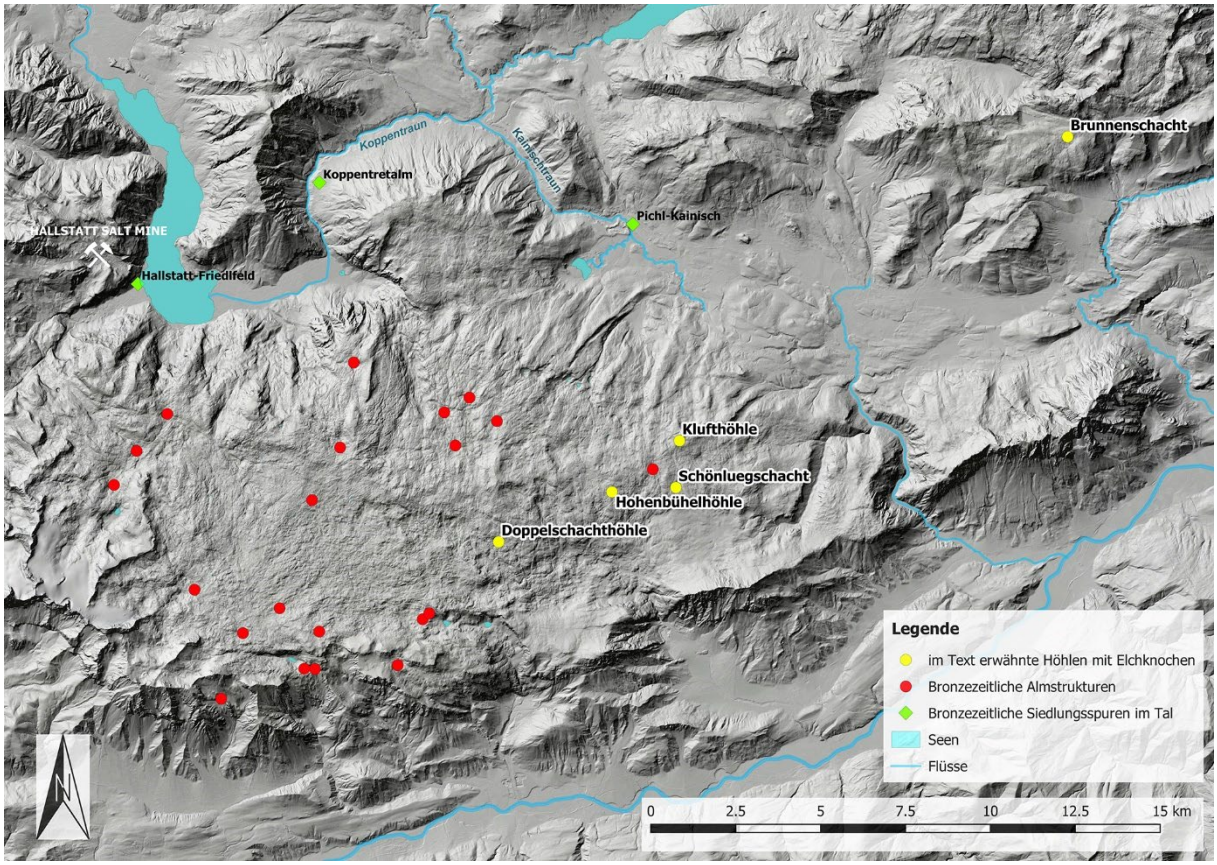


Abb. 1: Der Dachsteinraum mit den im Text erwähnten archäologischen Fundstellen, Höhlen und Schächten. Graphik: D. Brandner; Datengrundlage: ANISA.

Zu betonen bleibt dabei, dass es sich bei den hier vorgestellten Untersuchungen um eine Pilotstudie handelt. Zahlreiche weiterführende Fragen können zum gegenwärtigen Zeitpunkt (noch) nicht beantwortet werden und bleiben weiteren Forschungen vorbehalten. Dies betrifft insbesondere den Kontext und die Kenntnis der Fundumstände der Elchüberreste. Durch die Bergung der Elchknochen im Zuge unterschiedlicher speläologischer Untersuchungen liegen keinerlei archäologisch relevante Befundinformationen vor. Dabei wären zum Beispiel der Kontext und auch die Vollständigkeit oder Unvollständigkeit der jeweiligen Elchskelette bei der Interpretation der Befunde entscheidend. Auch liegen zur Fundsituation der Knochen in den Höhlen und Schächten keine Informationen vor, womit die Befundsituation und damit die ursprüngliche Lage nicht rekonstruiert werden kann. Dies wären aber insbesondere vor dem Hintergrund der Interpretation zur Nutzung von Fleisch, zum möglichen selektiven Transport oder zur Überlegung der Gründe für die Entsorgung der Überreste in die Schächte und Höhlen wichtige Informationen. Ebenso ist wenig über Begleitfunde bekannt, abgesehen davon, dass auch andere vereinzelte Tierknochen belegt sind. Ebenso bleibt die Zugänglichkeit der Höhle und Schächte während der Urgeschichte zu evaluieren, um die Jagdnachweise in ihrem Kontext besser beurteilen zu können. Während einzelne Aspekte nicht mehr geklärt werden können, zeigt dies, dass neben einer weiteren Auswertung und Datierung von Elchfunden auch in weiteren Regionen der Ostalpen durch eine intensivere Beschäftigung mit den Fundstellen weiteres Forschungspotenzial zur urgeschichtlichen Elchjagd in den Ostalpen liegt.

Elchfunde aus der Untersuchungsregion

Bei den zahlreichen Elchskelettüberresten, die

seit Anfang des 20. Jahrhunderts in den österreichischen Alpen gefunden wurden, wurde wie erwähnt bisher kein Zusammenhang mit Aktivitäten von Menschen vermutet, möglicherweise auch deshalb nicht, da keine archäologischen Funde dokumentiert wurden. Bis dato wurde allerdings auch kein Elch bei archäologischen Untersuchungen entdeckt, so dass offen bleiben muss, ob in den entsprechenden Fundstellen mit archäologischem Fundmaterial noch mit Elchüberesten gerechnet werden kann. In den meisten Fundorten wurden einzelne Knochen oder Teilskelette geborgen. Ein relativ vollständiges Skelett wurde im Schartenschacht (Dachsteingebirges) gefunden und ist im Heimatmuseum Gröbming als montiertes Skelett ausgestellt. Elchüberreste wurden in weiteren neun Schachthöhlen des Dachsteingebirges in einer Höhe zwischen 1560 m und 1805 m gefunden (GRAF 2014). Einige dieser Funde gelangten schließlich in das Depot des Naturhistorischen Museums Wien (NHMW) und standen für die hier vorgestellten Untersuchungen zur Verfügung (Tab. 1).

Dokumentationsmethode der Skelettüberreste

Für die Dokumentation der Vollständigkeit der Elche wurden vorhandene Skelettelemente in einem Skelettschema vermerkt (Taf. 1-6). Wenn möglich wurden hierbei einzelne Individuen unterschieden. Schnittspuren, Lochdefekte in Schulterblättern und Benagung wurden mit einer Digitalkamera (Nikon D7500, Objektive Nikon Nikkor AF-S 16-85mm 1:3.5-5.6G, Nikkor AF-P 10-20mm 1:4.45-5.6G, Nikkor DX SWM Micro 1:1 Ø 52) und zusätzlichen Vergrößerungsadaptern dokumentiert. Um die makroskopisch identifizierten Schnittspuren zu verifizieren, wurden diese mit Hilfe eines Digitalmikroskop (Eakin Mono 48MP; 0,7 – 4fache Vergrößerung, Tafel 9-10) vergrößert. Erst hierdurch ließen sich einzelne Schnittspuren basierend auf den durch DOMÍNGUEZ-RODRIGO et al. (2009) definierten Differenzierungsmerkmalen bestätigen.

Ergebnisse zu den Elchfunden und den anthropogenen Spuren

In den ausgewählten Schächten und Höhlen konnten zwischen einem und drei Individuen pro Fundstelle nachgewiesen werden (Tab. 1). Meist handelte es sich um ausgewachsene Elche, gelegentlich auch um Überreste von Jungtieren (Taf. 11, oben). In zwei Höhlen (Knochenhöhle und Brunnenschacht) waren vier relativ vollständige Skelette vertreten (Taf. 11). In der Knochenhöhle waren neben wenigen Funden eines männlichen Elchs (Individuum 2) die Überreste von zwei weiblichen adulten Elchen vorhanden (Individuum 1), die nicht sicher nach einzelnen Individuen differenziert werden konnten. In den übrigen Fundorten wurden einzelne Langknochen, kraniale Reste oder maximal Teilskelette geborgen.

An Elchüberresten aus fünf der sechs hier vorgestellten Schacht- und Höhlenfunde (Schönluegschacht, Brunnenschacht, Klufthöhle, Hohenbühelhöhle und Knochenhöhle) konnten Manipulationen durch Menschen mit Sicherheit identifiziert werden (Taf. 1-11). Lediglich bei den Funden der Doppelschachthöhle waren diese nicht sicher nachweisbar. Der menschliche Einfluss war in Form von Schnittspuren (Taf. 6-7, 9-10) oder von Lochdefekten in den Schulterblättern (Taf. 8) zu erkennen, die auf Beschädigungen durch eine Jagdwaffe hindeuten. Zwei Elche aus zwei verschiedenen Höhlen (Brunnenschacht und Schönluegschacht, Taf. 8) wiesen diese deutlich zu identifizierenden Lochdefekte in den Schulterblättern auf. An den Schulterblättern zweier weiterer Funde (Doppelschachthöhle und Hohenbühelhöhle) ließen sich die Beschädigungen im Blatt aufgrund der schlechten Erhaltung der Skelettreste nicht mit Sicherheit auf ein Geschoss zurückführen. Zahlreiche Knochen wiesen Schnittspuren auf. Diese befanden sich am Schädel (Taf. 6, D-E), am Unterkiefer (Taf. 7, A), an einigen Wirbeln, überwiegend an den Schäften von Langknochen (Taf. 7, B-C, E), am Blatt oder Rand von Schulterblättern und an verschiedenen Bereichen des Beckens (Taf. 7, D). An dem *Atlas* eines adulten Elchs aus der Knochenhöhle legten tiefe Kerben die Trennung von Schädel und Wirbelsäule nahe (Taf. 6, B), an einem Beckenknochen zeugten die Schnittspuren von der Trennung des Hinterbeins vom Körper (Taf. 6, C). Aufgrund der Position der meisten Schnittspuren im Bereich der Langknochenschäfte

oder bei den Schulterblättern am Blatt ist es naheliegend anzunehmen, dass hier lediglich das Fleisch vom Knochen entfernt wurde bzw. das Fell, worauf Schnittspuren im Frontalbereich eines Schädels weisen (Taf. 6, D-E, Taf. 9-10). Die einzelnen Knochen waren vollständig erhalten und nicht zerschlagen, wie dies für Speiseüberreste aus archäologischen Zusammenhängen typisch ist. Zahlreiche Skelettüberreste wiesen außerdem Benagung auf (Taf. 11). Diese konnten jedoch nur bei zwei Fundstellen dokumentiert werden, der Knochenhöhle und dem Brunnenschacht. Bei diesen war zudem auffällig, dass hier die einzelnen Elche als relativ vollständige Skelette vorlagen. Die Vollständigkeit der Skelettreste und die Benagung sprechen für eine Höhlensituation, in der ein Zugang zu den Elchüberresten durch Menschen und Tiere möglich war. Möglicherweise wurden die Elche durch die Jäger in die Höhle transportiert und hier zerlegt. Die kompletten Überreste der Elchkadaver wurden anschließend zurückgelassen. Nach Verlassen der Höhlen durch die Menschen hatten Karnivoren Zugang zu den Überresten. Anders ist die Befundsituation anscheinend bei den anderen Fundorten (Schönluegschacht, Klufthöhle, Hohenbühelhöhle, Doppelschachthöhle). Hier fehlte die Benagung an Elchknochen, zudem sind Elchknochen nur vereinzelt vertreten. Die Schachtform der Höhlen machte eine Zugänglichkeit für Karnivoren unmöglich. Zudem zeigt die Abwesenheit der Benagung, dass die Knochen nicht längere Zeit an der Oberfläche außerhalb des Schachts lagen und somit für Karnivornen zugänglich gewesen wären. Aufgrund der Schnittspuren an den Überresten dieser Fundorte ist zudem der menschliche Einfluss nachweisbar. Die Abwesenheit von Benagung spricht dafür, dass die Überreste unmittelbar nach dem Entfernen des Fleischs in die Schächte geworfen wurden (Schönluegschacht, Klufthöhle, Hohenbühelhöhle). Bei der Doppelschachthöhle ist die Situation unklarer, da hier ein menschlicher Einfluss nicht sicher nachweisbar ist. Benagung war jedoch an diesen Überresten ebenfalls nicht vorhanden.

Anders als beim Befund des Elchs aus dem Stiefelschacht (Pasda et al. 2020) ergeben die Skelettelemente kein Muster von Über- oder Unterrepräsentation (Taf. 11, A). Vor allem die unklare Fundsituation lässt keine eindeutige Interpretation zu. Bestimmte Knochen, wie *Tibia* oder *Metatarsus* III *et* IV scheinen besonders häufig gefunden worden zu sein. Dies könnte an der Massivität und Größe der Skelettelemente liegen, so dass sie für die Höhlenbesucher leicht zu erkennen und zu transportieren waren. Die Abwesenheit von Geweihen könnte daran liegen, dass diese von Höhlenbesuchern als Trophäen mitgenommen wurden. Eine detaillierte Interpretation bleibt zukünftigen Forschungen vorbehalten, wenn einzelne Schächte detailliert und gründlich archäologisch untersucht worden sind.

Radiokarbondatierungen

Um die analysierten Elche kulturhistorisch einordnen zu können, wurden an drei Elchen Radiokarbondatierungen vorgenommen (Tab. 2). Zudem wurden an Haustierknochen aus einzelnen Schächten ebenfalls entsprechende Datierungen vorgenommen. Ziel war es dabei, zu klären, ob Elche und Haustiere zeitgleich in die Schächte verbracht wurden und somit ein Zusammenhang zwischen diesen besteht.

Bei den Elchen wurde jeweils der obere Schaft der rechten *Tibia* beprobt. Bei den Haustieren wurden verschiedene kraniale und postkraniale Elemente verwendet. Dass hierbei auch mit prähistorischen Datierungen zu rechnen ist, zeigten bereits vorliegende Untersuchungen, die in die Bronzezeit weisen (Graf 2014, 16). Bis dato wurden die entsprechenden Elche aus dem Schönluegschacht und aus der Elchhöhle beim Neubergsee aber nicht mit menschlichen Aktivitäten in einen Zusammenhang gebracht.

Die Datierung der einzelnen Funde bietet unter Einbeziehung der bereits veröffentlichten Daten ein interessantes Bild (Abb. 2), obgleich die Datenmenge weiterhin äußerst gering ist und allzu weitführende Aussagen derzeit unmöglich macht.

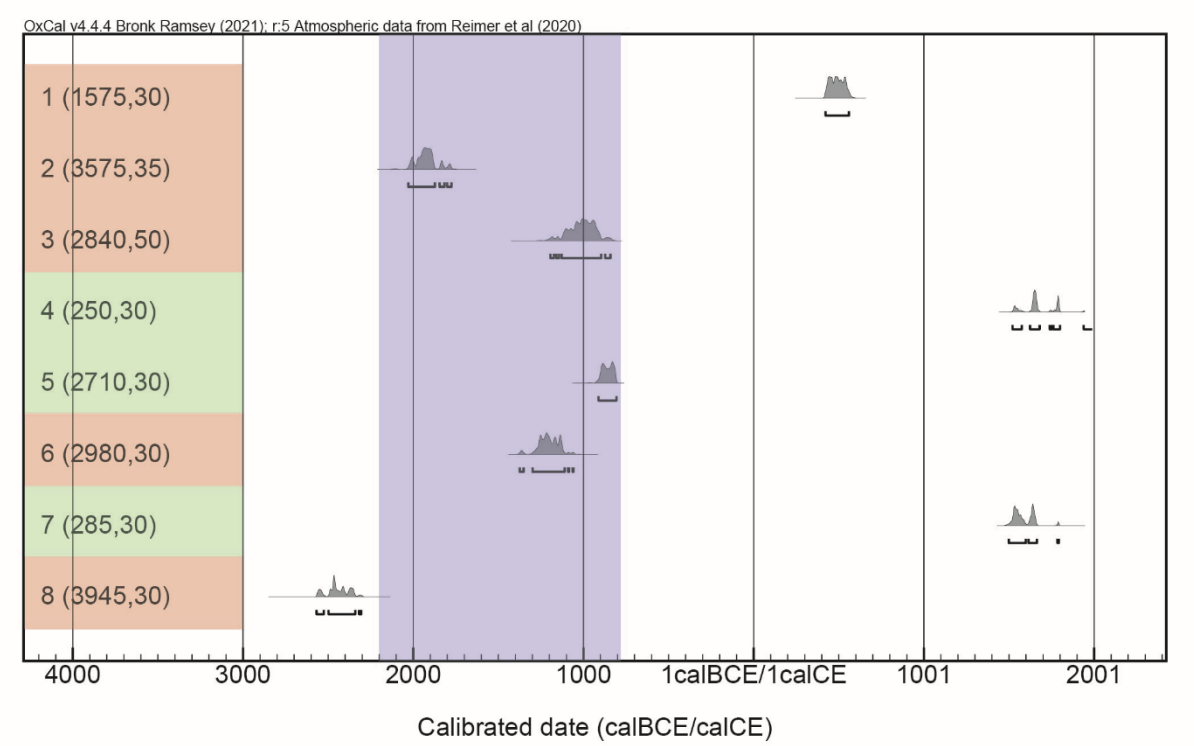


Abb. 2: C14-Daten an Elchen und Haustierknochen aus Schachthöhlen am Dachsteingebirge. Der Datierungszeitraum der Bronzezeit ist blau hinterlegt; rote Daten stammen von Elchen, grüne von Haustieren. 1: Elch – Knochenhöhle, Warscheneckgebiet; 2: Elch – Klufthöhle, Hochmühleck; 3: Elch – Brunnenschacht/Tauplitz; 4-5: Haustier – Brunnenschacht/Tauplitz; 6: Elch – Schönluegschacht; 7: Haustier – Schönluegschacht; 8: Elch – Hohenbühelhöhle.

Der Elch aus der Knochenhöhle datiert in die Mitte des 1. Jahrtausends n. Chr. und somit spätantik/frühmittelalterlich. Er zeigt somit eine Präsenz von Elchen in der Region auch in nachchristlicher Zeit an und ergänzt somit den Fund eines Elchknochens aus einer spätantiken Siedlung in der Gemeinde Ramsau am Dachstein, der bereits mit Jagdaktivitäten in Zusammenhang gebracht wurde (CZEIKA 2000, 13).

Die weiteren Elchfunde datieren ausnahmslos in die jüngere Urgeschichte. Der älteste Fund ist der Elch aus der Hohenbühelhöhle, der in die Kupferzeit datiert und somit in einen Zeitabschnitt, aus dem bis dato nur wenige menschliche Aktivitäten im Dachsteingebirge nachzuweisen sind.

Drei Elche datieren in die Bronzezeit, sowohl die bereits vor einigen Jahren untersuchten vom Brunnenschacht und vom Schönluegschacht als auch jener aus der Klufthöhle. Letzterer ist mit einem Datum im frühen 2. Jahrtausend v. Chr. in die frühe Bronzezeit zu stellen. Jener aus dem Schönluegschacht datiert mit einem Datum im späten zweiten Jahrtausend in die beginnende Spätbronzezeit. Der Elch aus dem Brunnenschacht datiert in die Jahrhunderte um die Wende vom 2. zum 1. Jahrtausend v. Chr. und somit in die späte Bronzezeit. Erstaunlich gut passen diese gejagten Elche somit in den Datierungsrahmen der bronzezeitlichen Almnutzung auf dem Dachstein, die anhand von C14-Daten und archäologischem Fundmaterial die gesamte Bronzezeit umspannt (MANDL 2007, 4-5). Das – anhand der geringen Probenzahl nicht signifikante – Fehlen von Elchfunden aus der älteren Eisenzeit entspricht vorbehaltlich neuerer Funde auch dem Abbruch der Almnutzung auf dem Dachsteingebirge am Übergang von der Bronze- zur Eisenzeit und kann somit in einem größeren Zusammenhang sich ändernder menschlicher Aktivitäten gesehen werden.

Im Hinblick auf die datierten Haustierknochen zeigt sich, dass ein Fund aus dem Brunnenschacht sowie jener aus dem Schönluegschacht in das 2. Jahrtausend n. Chr. datieren und somit kein Zusammenhang mit urgeschichtlicher Elchjagd herzustellen ist. Lediglich der zweite datierte Fund aus dem Brunnenschacht datiert in das frühe 1. Jahrtausend v. Chr. und somit an das Ende der Bronzezeit. Wenngleich er etwas jünger ist als der im gleichen Schacht gefundene Elch, lässt sich doch ein bronzezeitlicher Kontext herstellen, in dem beide Funde zu verorten sind. Möglicherweise sind die Haustierknochen in diesem Fall somit im Zuge bronzezeitlicher Elchjagd in den entsprechenden Schacht geraten.

Diskussion

Aufgrund der bisher genannten Ergebnisse kann nicht davon ausgegangen werden, dass es sich bei den Elchen in den Schachthöhlen durchweg um unglücklich in die Schächte gestürzte Tiere handelt, vielmehr konnte gezeigt werden, dass diese Tiere durch den Menschen gejagt und durch Menschen in die Höhlen und Schächte verbracht wurden. Allein diese Erkenntnis ist neu, denn bis dato wurden von keinem Finder oder Bearbeiter diese Hinweise auf menschliche Aktivitäten erkannt.

Sowohl das Vorhandensein von Elchknochen mit menschlichen Manipulationsspuren als auch die Unvollständigkeit der Skelette in den einzelnen Höhlen und Schächten lassen verschiedene Interpretationsmöglichkeiten zu. Bei den Elchen aus Schönluegschacht, Klufthöhle, Hohenbühelhöhle und eventuell auch aus der Doppelschachthöhle wurde zunächst das Fleisch entfernt. Der Rest wurde daraufhin in die Schächte geworfen. Die untersuchten Elchknochen des Dachsteinplateaus datieren in die Bronzezeit. Für diesen Zeitraum liegen auf dem Plateau zahlreiche Hinweise auf menschliche Begehung und Aktivität vor, die sowohl mit Hochweidewirtschaft, überregionale Mobilität wie auch kultischen Praktiken (Deponierungslandschaft der Koppen- / Kainischschlucht) in Zusammenhang stehen, wie im Kapitel „Der Dachsteinraum in der Bronzezeit“ ausgeführt wurde. Spätestens ab der ausgehenden Mittelbronzezeit kommt dann, wie ebenfalls bereits erläutert, die Fleischverarbeitungsindustrie und Salzgewinnung im Hallstätter Hochtal hinzu. Es ist nun fraglich, warum man die Knochen nicht einfach liegen gelassen hat, sondern offensichtlich mit Absicht in die Höhlen warf. Eine mögliche Absicht hierfür könnte der Schutz von Haustieren gewesen sein. Aufgrund der Tatsache, dass Weidewirtschaft seit der Bronzezeit in vielen Gebieten der Alpen nachgewiesen und dies auch für das Dachsteingebirge wahrscheinlich ist (Carrer et al. 2016; Reitmaier 2010, 2020; siehe auch Kapitel „Bronzezeitliche Begehung und Nutzung des Dachsteinplateaus“), kann man vermuten, dass große Prädatoren eine Bedrohung für die frei umherlaufenden grasenden Haustiere dargestellt hätten. Große Raubtiere wie Bären oder Wölfe hätten durch den Geruch der umherliegenden Reste der gejagten Elche angelockt werden können, was eine Bedrohung für das Weidevieh dargestellt hätte. Um dies zu verhindern, wäre die rasche Beseitigung der Überreste angebracht gewesen. Die natürlichen Klüfte und Schächte der umgebenden Landschaft könnten daher ideale Orte für die Beseitigung des Abfalls gewesen sein. Auch ein Schutz von Wegstrecken vor Prädatoren, die ansonsten angelockt worden sein könnten, wäre denkbar. Andererseits ist die Frage von Opferhandlungen zu diskutieren. So liegen die bronzezeitliche Rituallandschaft der Koppen-/Kainischtraun sowie ein möglicher Brandopferplatz im Passbereich der Schlucht in unmittelbarer Nähe (s. Kapitel „Der Dachsteinraum in der Bronzezeit“). Allerdings fehlt im hier beschriebenen Fundmaterial jeglicher Hinweis auf Praktiken, wie sie für die alpinen Brandopferplätze bekannt sind (Steiner 2010). Auch sind aus dem Hallstätter Raum keine Höhlenheiligtümer bekannt (Kowarik 2019). Die Klärung der Frage, inwiefern dies lediglich den Forschungsstand widerspiegelt, bleibt Aufgabe zukünftiger Forschungstätigkeit. Hierzu bleibt auch zu betonen, dass unsere momentane Kenntnis der Schachthöhlen und der Befundsituationen, in denen die entsprechenden Elchfunde angetroffen wurden, derzeit weiterführende archäologische

Aussagen verbietet. So müssen Fragen nach der Vollständigkeit der Bergungen, potenziellen Schichtzusammenhängen und ähnlichem vorerst offen bzw. künftigen Forschungen vorbehalten bleiben.

Abschließend ist noch zu bemerken, dass intensive Tiernutzung seit der ausgehenden Mittelbronzezeit im Hallstätter Salzbergtal gut belegt ist (s. Kapitel „Der Dachsteinraum in der Bronzezeit"). Die Fleischwirtschaft beschränkte sich jedoch im Wesentlichen auf die Nutzung des Schweins. Auch die Tierknochenkomplexe der Umgebung vermitteln keine Einblicke in die Nutzung wilder Ressourcen. Die Tiernutzung auf dem Dachsteinplateau stand ebenfalls bislang ausschließlich im Zusammenhang mit domestizierten Tieren. Hier wurde die Nutzung von Wiederkäuern für Milch, Käse und Fleisch sowie Haut und Sehnen für den Bergbau diskutiert (KOWARIK 2019, 44-83). Wild als mögliche Nahrungsressource spielte in den Überlegungen zur Subsistenz der bronzezeitlichen Bevölkerung bisher eine marginale Rolle, nicht zuletzt deshalb, weil sich Jagd bis dato kaum nachweisen ließ. Ob es sich dabei um gezielte Elchjagd handelt oder generell um die Ausbeutung wilder Ressourcen ist beim derzeitigen Forschungsstand und durch das Forschungsdesign der hier vorgestellten Untersuchungen momentan nicht zu entscheiden. Hierzu wären breitere Untersuchungen nötig, die nicht nur Elchfunde auswerten, sondern generell Wildtierfunde aus den entsprechenden Schachthöhlen in den Blick nehmen. Nichtsdestotrotz wird somit eine wichtige Komponente bronzezeitlicher Subsistenzwirtschaft erstmals sichtbar. Entsprechend liefern die hier vorgestellten Untersuchungen Ansatzpunkte für zukünftige Forschungen.

Dank

Herzlich gedankt sei Prof. Dr. Frank ZACHOS, NHMW, Paläontologische Abteilung für die Möglichkeit, die Untersuchungen an den Elchfunden durchzuführen. Alexander BIBL war äußerst hilfsbereit und unterstützte die Untersuchung und die Probengewinnung tatkräftig.

Finanziert wurde die Untersuchung dankenswerterweise durch die Dr. German-Schweiger-Stiftung der FAU Erlangen Nürnberg.

Anschrift für die Verfasser*innen:
PD Dr. Kerstin Pasda
Institut für Ur- und Frühgeschichte
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Kochstr. 4/18
91054 Erlangen
E-Mail: k.pasda@mail.de

Literatur

ABRAHAMCZIK, W. (1967): War der östliche Teil des Dachsteinplateaus besiedelt? Archaeologia Austriaca 42, 68-79.

ANTOLÍN, F., BROMBACHER, C., KÜHN, M., STEINER, B.L., & JACOMET, S. (2017): Archäobotanik (Makroreste): Untersuchungen der Flächenproben im Hinblick auf Taphonomie, Ackerbau, Sammelwirtschaft und Umwelt. In: BLEICHER, N., & HARB, C. (Hrsg.), Zürich-Parkhaus Opéra. Eine neolithische Feuchtbodenfundstelle. Band 3: Naturwissenschaftliche Analysen und Synthese, Monographien der Kantonsarchäologie Zürich 50, 50-92. Amt für Raumentwicklung Archäologie und Denkmalpflege, Zürich.

BARTH, F.E. (1986): Der urzeitliche Bergbau im Grünerwerk des Salzbergwerkes Hallstatt. Die Ausstellung zum Mitnehmen. Musealverein Hallstatt, Hallstatt.

BARTH, F.E. (1993): Ein Füllort des 12. Jahrhunderts v. Chr. im Hallstätter Salzberg. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien 123/124, 27-38.

BARTH, F.E. (1998): Bronzezeitliche Salzgewinnung in Hallstatt. In: HÄNSEL, B. (Hrsg.), Mensch und Umwelt in der Bronzezeit Europas, 123-128. Oetker-Voges, Kiel.

BARTH, F.E. (2013): Die Blockwandbauten des Salzbergtales bei Hallstatt und ihre Verwendung. Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 80, 93-134.

BARTH, F.E. & LOBISSER, W. (2002): Das EU-Projekt Archaeolive und das archäologische Erbe von Hallstatt. Veröffentlichungen aus dem Naturhistorischen Museum in Wien Neue Folge 29. Naturhistorisches Museum, Wien.

BARTH, F.E. & GRABNER, M. (2003): Wirtschaftliche Fernbeziehungen des spätbronzezeitlichen Hallstatt. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft Wien 133, 85-89.

BAUER, K. & SPITZENBERGER, F. (2001): Alces alces – Elch. In: SPITZENBERGER, F. (Hrsg.), Die Säugetierfauna Österreichs. Grüne Reihe des Lebensministeriums 13, 713-720. Austria medien service, Graz.

BOENKE, N. (2007): Human Excrement from a Prehistoric Saltmine as a Mirror of Daily Life? In: TWISS, K.C. (Hrsg.), The Archaeology of Food and Identity. Center for Archaeological Investigations Occasional Paper 34, 69-84. Southern Illinois University, Carbondale.

BOSCHIN, F. & RIEDEL, A. (2011): Ein spätbronzezeitlicher Tierknochenfundkomplex aus der Kupferbergbausiedlung Brixlegg-Mariahilfbergl (Tirol). Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien 113A, 591-618.

CARRER, F., COLONESE, A.C., CARLO, A., LUCQUIN, A., GUEDES, E.P., THOMPSON, A., WALSH, K., REITMAIER, T. & CRAIG, E.O. (2016): Chemical Analysis of Pottery Demonstrates Prehistoric Origin for High-Altitude Alpine Dairying. PLOS One April 21. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151442

COUTUREAU, M. (2013): Élan (Alces sp.). D'après: Photographie du Muséum d'Histoire Naturelle de l'Université de l'Iowa. Paris: Libraire C. Reinwald: Schleicher Frères.

CZEIKA, S. (2000): Tierreste aus einer spätrömischen Rückzugssiedlung in der Gemeinde Ramsau am Dachstein, Steiermark. Mitteilungen der Anisa, 21 1/2, 11-14.

DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M., DE JUANA, S., GALAÁN, A.B. & RODRÍGUEZ, M. (2009): A new protocol to differentiate trampling marks from butchery cut marks. Journal of Archaeological Science 36, 2643-2654.

DRESCHER-SCHNEIDER, R. (2009): Erste pollenanalytische Untersuchungen zur Frage der bronzezeitlichen Vegetationsverhältnisse in der Hirschgrube (Dachstein, Oberösterreich). Almen im Visier. Dachsteingebirge Totes Gebirge Silvretta. Forschungsberichte der ANISA 2, 7-14.

FESTI, D., GRABNER, M., KNIERZINGER, W., RESCHREITER, H., WÄCHTER, E., KOFLER, W., WINNER, G. & KOWARIK, K. (2021): 6000 years of environmental sustainability in the large scale Alpine mining district. Journal of Archaeological Science: Reports 37/4:102670. https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102670

GRABNER, M., WÄCHTER, E., NICOLUSSI, K., BOLKA, M., SORMAZ, T., STEIER, P., WILD, E.M., BARTH, F.E., KERN, A., RUDORFER, J., KOWARIK, K., STÖLLNER, T. & RESCHREITER, H. (2021a): Prehistoric salt mining in Hallstatt, Austria. New chronologies out of small wooden fragments. Dendrochronologia 66(2):125814. DOI: 10.1016/j.dendro.2021.125814

GRABNER, M., WÄCHTER, E., MAYER, K., WEBER, A., RESCHREITER, H. & KOWARIK, K. (2021b): Forest management activity in prehistoric Hallstatt, Austria. In: JOHANN, E., KUSMIN, J. & WOITSCH, J. (Hrsg.), European Forests, Our Cultural Heritage. Proceedings of the International Conference European Forests - Our Cultural Heritage, 4.-7. December 2018, St. Georgen am Längsee, Carinthia, Austria, 231-252. Nová tiskárna Pelhřimov, Prag.

GRAF, G. (2014): Elchfunde im Kammergebirge, Schriftenreihe des Kammerhofmuseums Bad Aussee 32. Verein der Freunde des Kammerhofmuseums, Haus im Ennstal.

KANELUTTI, E. (1990): Slawen- und urnenfelderzeitliche Säugetiere von Thunau bei Gars am Kamp (Niederösterreich). Dissertationsschrift Universität Wien.

KÁRPÁTY, K., LATER, C., VON NICOLAI, C. &

PAULI, M. (2022): Besonders gefährdet! Raubgrabungen auf vorgeschichtlichen Höhensiedlungen am Alpenrand. Denkmalpflege Informationen 179, 36-41.

KOWARIK, K. (2019): Hallstätter Beziehungsgeschichten. Wirtschaftsstrukturen und Umfeldbeziehungen der bronze- und ältereisenzeitlichen Salzbergbaue von Hallstatt / OÖ, Studien zur Kulturgeschichte von Oberösterreich 50. Oberösterreichisches Landesmuseum, Linz.

KOWARIK, K. & RESCHREITER, H. (2020): Anthropogene Einflüsse auf die Hochgebirgsumwelt im Anthropozän: Einblicke aus einer alpinen Bergbaulandschaft. In: LOZÁN, J.L., BRECKLE, S.-W., ESCHER-VETTER, H., GRASSL, H., KASANG, D., PAUL, F. & SCHICKHOFF, U. (Hrsg.), Wissenschaftliche Fakten. Warnsignal Klima: Hochgebirge im Wandel, 109-114. Wissenschaftliche Auswertungen GEO, Hamburg.

LWF (2011): Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, LWF. https://lwf.bayern.de/biodiversitaet/wildtiermonitoring_jagd/078726/index.php

MAIXNER, F., SARHAN, M.S., HUANG, K.D., TETT, A., SCHOENAFINGER, A. et al. (2021): Hallstatt miners consumed blue cheese and beer during the Iron Age and retained a non-Westernized gut microbiome until the Baroque period. Current Biology 31/23, P5149-5162.e6. https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.09.031

MANDL, F. (1996): Das östliche Dachtsteinplateau. 4000 Jahre Geschichte der hochalpinen Weide- und Almwirtschaft. In: MANDL, F. & CERWINKA, G. (Hrsg.), Dachstein. Vier Jahrtausende Almen im Hochgebirge Bd. 1. Mitteilungen der ANISA 17, 7-49. ANISA, Haus im Ennstal.

MANDL, F. (1997): Nachträge zur Geschichte der Weidewirtschaft auf dem östlichen Dachsteinplateau. In: MANDL, F. & CERWINKA, G. (Hrsg.), Dachstein. Vier Jahrtausende Almen im Hochgebirge Bd. 2. Mitteilungen der ANISA 18, 232-251. ANISA, Haus im Ennstal.

MANDL, F. (2007): Das „Königreich" auf dem Dachsteingebirge. In: MANDL, F., HEBERT, B. & KIENAST, G. (Hrsg.), Königreich-Alm. Dachsteingebirge. 3500 Jahre Almwirtschaft zwischen Gröbming und Hallstatt. Forschungsberichte der ANISA 1, 23-96. ANISA, Haus im Ennstal.

MODL, D. (2008): Urnenfelderzeitlicher Brandopferplatz und römische Wegestation. Archäologische Untersuchungen im Koppental, Steiermark. In: schätze.gräber.opferplätze. Traunkirchen.08. Archäologie im Salzkammergut. Katalog zur Ausstellung im ehemaligen Kloster Traunkirchen 29. April bis 2. November 2008, Fundberichte aus Österreich, Materialhefte, Reihe A, Sonderheft 6, 82-89. Berger, Wien.

MODL, D. (2010): Aktuelle Forschungen zur Infrastruktur entlang eines bronzezeitlichen Altweges im steirischen Salzkammergut. Da Schau her 2010/4, 3-7.

MOUBARAK-NAHRA, R., CASTEL, J.-C. & BESSE, M. (2014): Reconstructing carcass processing related to elk (Alces alces) exploitation during the Late Mesolithic: The case of Zamostje 2 (Central Russia). Quaternary International 337, 170-188.

PASDA, K. (2018). Die Tierknochen der frühmittelalterlichen Befestigung vom Veitsberg, Unterfranken, Rhön-Grabfeld. In: WOLTERS, P., Die Befestigung auf dem Veitsberg. Archäologische Untersuchungen zu palatium und castellum im karolingischottonischen Pfalzgebiet Salz. Dissertationsschrift Universität Jena.

PASDA, K., LÓPEZ CORREA, M., STOJAKOWITS, P., HÄCK, B., PRIETO, J., AL-FUDHAILI, N. & MAYR, C. (2020): Cave finds indicate elk (Alces alces) hunting during the Late Iron Age in the Bavarian Alps. E&G Quaternary Science Journal 69, 187-200. https://doi.org/10.5194/egqsj-69-187-2020

PETTITT, P., ROWLEY-CONWY, P., MONTGOMERY, J. & RICHARDS, M. (2017): A cold case closed. New light on the life and death of the

Lateglacial elk from Poulton-le-ylde (Lancashire, UK). Quartär 64, 179-202.
PUCHER, E. (1999): Archäozoologische Ergebnisse aus zwei norischen Salzbergbausiedlungen. In: KOKABI, M. & MAY, E. (Hrsg.), Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie 2, 121-128. Stuttgart: Wais & Partner.
PUCHER, E. (2013a): Die spätbronzezeitlichen Tierknochen aus der Grabung 1993/94 auf dem Hallstätter Salzberg. In: PUCHER, E., BARTH, F.E., SEEMANN, R. & BRANDSTÄTTER, F. (Hrsg.), Bronzezeitliche Fleischverarbeitung im Salzbergtal bei Hallstatt, Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 80, 11-52. ÖAW, Wien.
PUCHER, E. (2013b): Neue Aspekte zur Versorgungslogistik Hallstatts: Tierknochenfundkomplexe aus Pichl, Steiermark. Fundberichte aus Österreich 52, 65-93.
PUCHER, E., BARTH, F.E., SEEMANN, R. & BRANDSTÄTTER, F. (2013): Bronzezeitliche Fleischverarbeitung im Salzbergtal bei Hallstatt, Mitteilungen der Prähistorischen Kommission 80. Wien: ÖAW.
REITMAIER, T. (2010): Letzte Jäger, erste Hirten - Rückwege 2007-2010, ein Zwischenbericht. In: REITMAIER, T. (Hrsg.), Letzte Jäger, Erste Hirten. Hochalpine Archäologie in der Silvretta. Begleitpublikation zur Ausstellung, 9-50. Somedia, Zürich.
REITMAIER, T. (2020): Fiavè, Rendena, Laugen-Melaun – Ein Beitrag zur prähistorischen Alpwirtschaft im Ost- und Zentralalpenraum. Germania 98, 1-60. https://doi.org/10.11588/ger.2020.84991
RESCHREITER, H. & BARTH, F.E. (2005): Neufund einer bronzezeitlichen Holzstiege im Salzbergwerk Hallstatt. Archäologie Österreichs 16/1, 27-32.
RESCHREITER, H. & KOWARIK, K. (2019): Bronze Age mining in Hallstatt. A new picture of everyday life in the salt mines and beyond. Archaeologia Austriaca 103, 99-136. https://doi.org/10.1553/archaeologia103s99
SALIARI, K. (2018): Archaeozoological analysis of Fortified Settlement of Sand (10th Century AD, Lower Austria): Early Medieval faunal remains from Sand an der Thaya, BAR International Series 2892. Archaeopress, Oxford.
SCHAUBERGER, O. (1960): Ein Rekonstruktionsversuch der prähistorischen Grubenbaue im Hallstätter Salzberg. Prähistorische Forschungen 5. Berger, Wien.
SCHIBLER, J., BREITENLECHNER, E., DESCHLER-ERB, S., GOLDENBERG, G., HANKE, K. et al. (2011): Miners and mining in the Late Bronze Age: A multidisciplinary study from Austria. Antiquity 85, 1259-1278.
SCHMÖLCKE, U. & ZACHOS, F.E. (2005): Holocene distribution and extinction of the moose (Alces alces, Cervidae) in Central Europe. Mammalian Biology 70/6, 329-344.
SCHUMANN, R. (2013): Traunkirchen während der Hallstattzeit. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 225. Habelt, Bonn.
SPÖTL, C., REIMER, P.J., STARNBERGER, R. & REIMER, R.W. (2014): A new radiocarbon chronology of Baumkirchen, stratotype for the onset of the Upper Würmian in the Alps. Journal of Quaternary Science 28/6, 552-558. https://doi.org/10.1002/jqs.2645
STEINER, H. (Hrsg.) (2010): Alpine Brandopferplätze: archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen. Forschungen zur Denkmalpflege in Südtirol 4. Ed. Temi, Trento.
STÖLLNER, T. (2003): The Dürrnberg - An Iron Age Salt mining centre in the Austrian Alps-New results on its economy: A decade of research and results. Antiquaries Journal 83, 123-194.
TREBSCHE, P. & PUCHER, E. (2013): Urnenfelderzeitliche Kupfergewinnung am Rande der Ostalpen. Erste Ergebnisse zu Ernährung und Wirtschaftsweise in der Bergbausiedlung von Prigglitz-Gasteil (Niederösterreich). Praehistorische Zeitschrift 88, 114-151. https://doi.org/10.1515/pz-2013-0004
TRIXL, S. & PETERS, J. (2019): Viehwirtschaft und Kulturwandel – Zur Archäozoologie der späten Eisenzeit und frühen römischen Kaiserzeit im nördlichen Alpenraum. In: ZANIER,

W. (Hrsg.). Kulturwandel um Christi Geburt. Spätlatène- und frühe römische Kaiserzeit in den mittleren Alpen zwischen Südbayern und Gardasee, 545-565. Beck, München.

WESTERMANN, E. (1997): Bergbaureviere als Verbrauchszentren im vorindustriellen Europa. Fallstudien zu Beschaffung und Verbrauch von Lebensmitteln sowie Roh- und Hilfsstoffen (13. - 18. Jahrhundert). Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte Beiheft 130.

WILLMS, C. (1987): Der Elch (Alces alces L.) im nacheiszeitlichen Europa. Eine paläozoogeographische Untersuchung auf quantitativer Ebene. Archaologia Polski 32, 249-291.

WINDHOLZ-KONRAD, M. (2003): Funde entlang der Traun zwischen Ödensee und Hallstätter See. Fundberichte aus Österreich, Materialhefte A 13. Berger, Horn.

WINDHOLZ-KONRAD, M. (2012): Das Deponierungsareal bei der Rabenwand im steirischen Kainischtal in Österreich. Zum ausgeprägten Hortphänomen entlang der Traun im Alpendurchgang zwischen Zinkenkogel und Hohem Sarstein. In: HANSEN, S., NEUMANN, D. & VACHTA, T. (Hrsg.), Hort und Raum. Aktuelle Forschungen zu bronzezeitlichen Deponierungen in Mitteleuropa. Topoi 10, 117-150. Edition Topoi, Berlin.

Tabellen

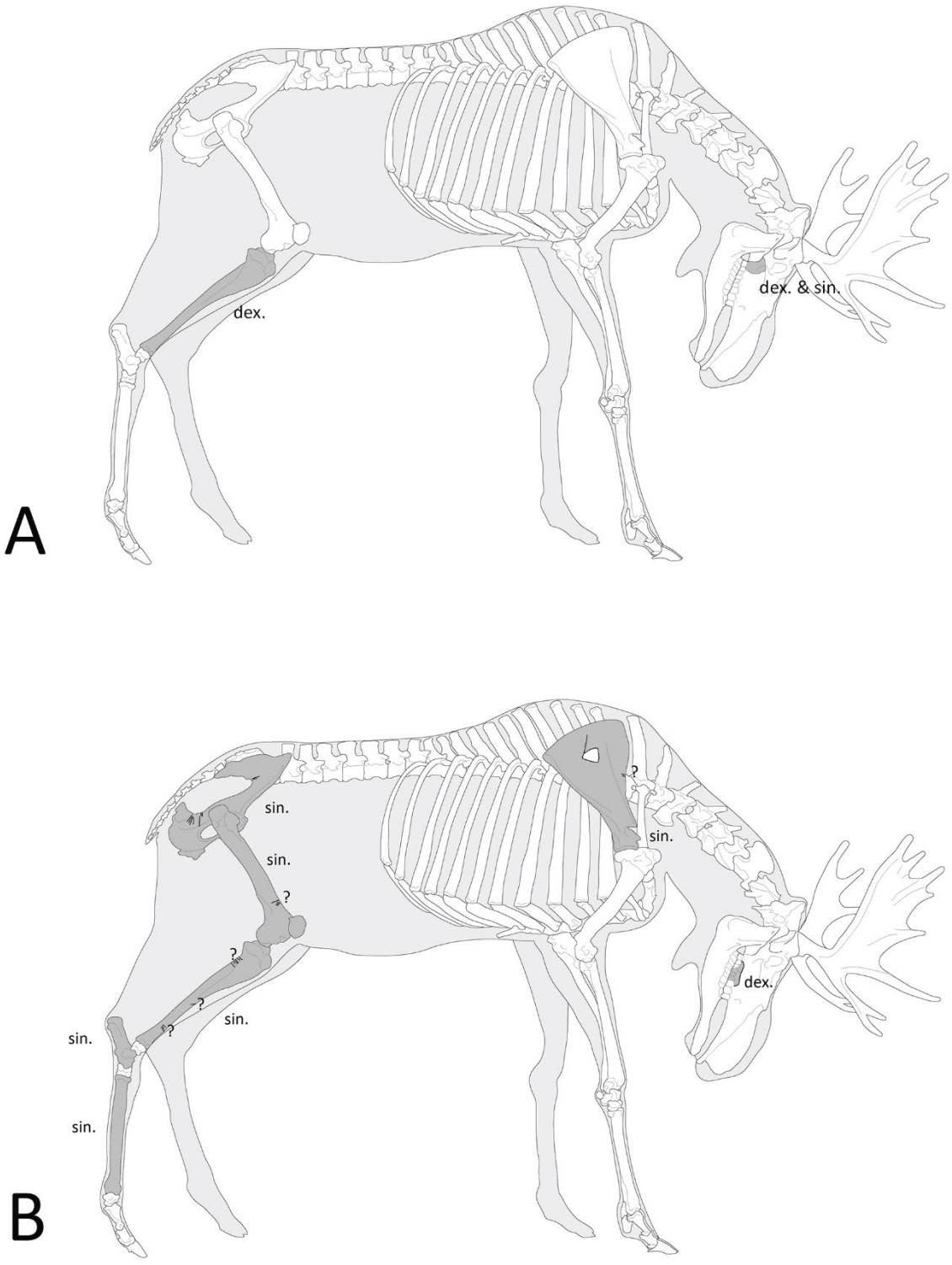
*Tab. 1: Ausgewählte Fundorte in der Untersuchungsregion; Minimal Anzahl der Individuen (MNI) und nachgewiesene Spezies. *Dieser Fund wurde fälschlich zugeordnet und ist im Protokoll des NHMW als 1636/8 vermerkt.*

FUNDORT NR.	PROTOKOLL DES NHMW	FUNDORT NAME	KATASTER – POL. BEZIRK	HÖHE NN	MNI ELCHE	KARNIVOREN	WILDE HUFTIERE	HAUSTIERE
1	H 1976-65-1	Knochenhöhle, Warscheneckgebiet, östl. Stubwiesalm	1637/26 - OÖ	1590 m	3	-	-	-
2	H 1977-18-3	Brunnenschacht, Tauplitz	1622/21 - Stmk.	1600 m	3	+	-	+
3	H 1991-19	Schönluegschacht, Gschreiriedl, am Dachsteinplateau	1548/5 2 - Stmk.	1600 m	1	-	-	+
4	H 1977-100-1	Klufthöhle, Hochmühleck, Dachsteinplateau	1548/13 - Stmk.	1700 m	1	-	-	-
5	H 1977-47-1	Hohenbühelhöhle, Dachsteinplateau	1548/53 - Stmk.	1645 m	1	-	-	-
6	H 1986-144-1	Doppelschachthöhle, Dachsteinplateau	1548/95 - Stmk.	1805 m	2	-	-	-

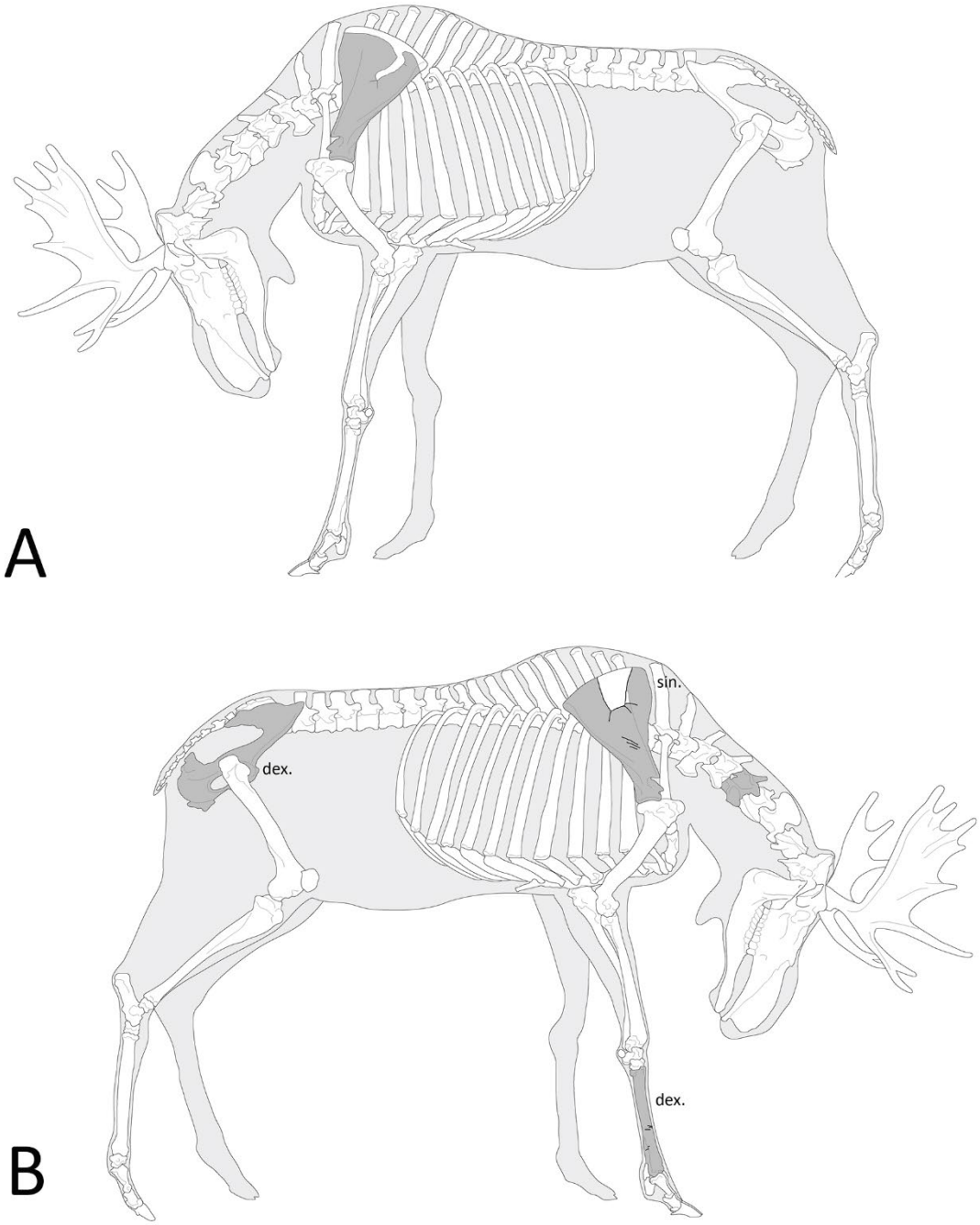
Tab. 2: Fundort der ausgewählten Schachthöhlen und Anzahl der Proben.

FUNDORT NAME	*ELCH BEREITS DATIERT*	*ELCHPROBE*	*HAUSTIERPROBE*	*ANZAHL PROBEN*
Brunnenschacht	+		+	2
Schönluegschacht	+		+	1
Klufthöhle		+		1
Hohenbühelhöhle		+		1
Knochenhöhle		+		1

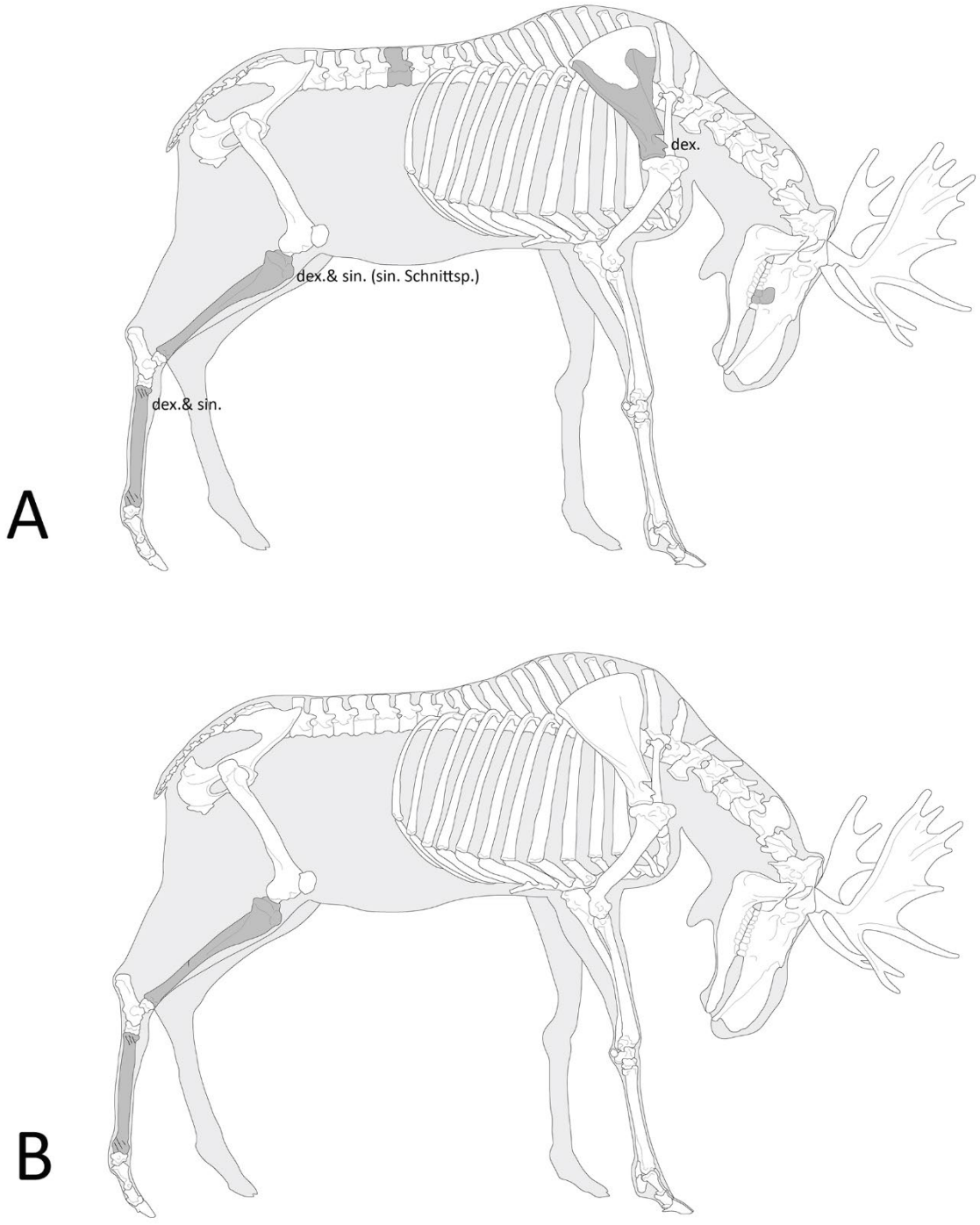
Tafeln



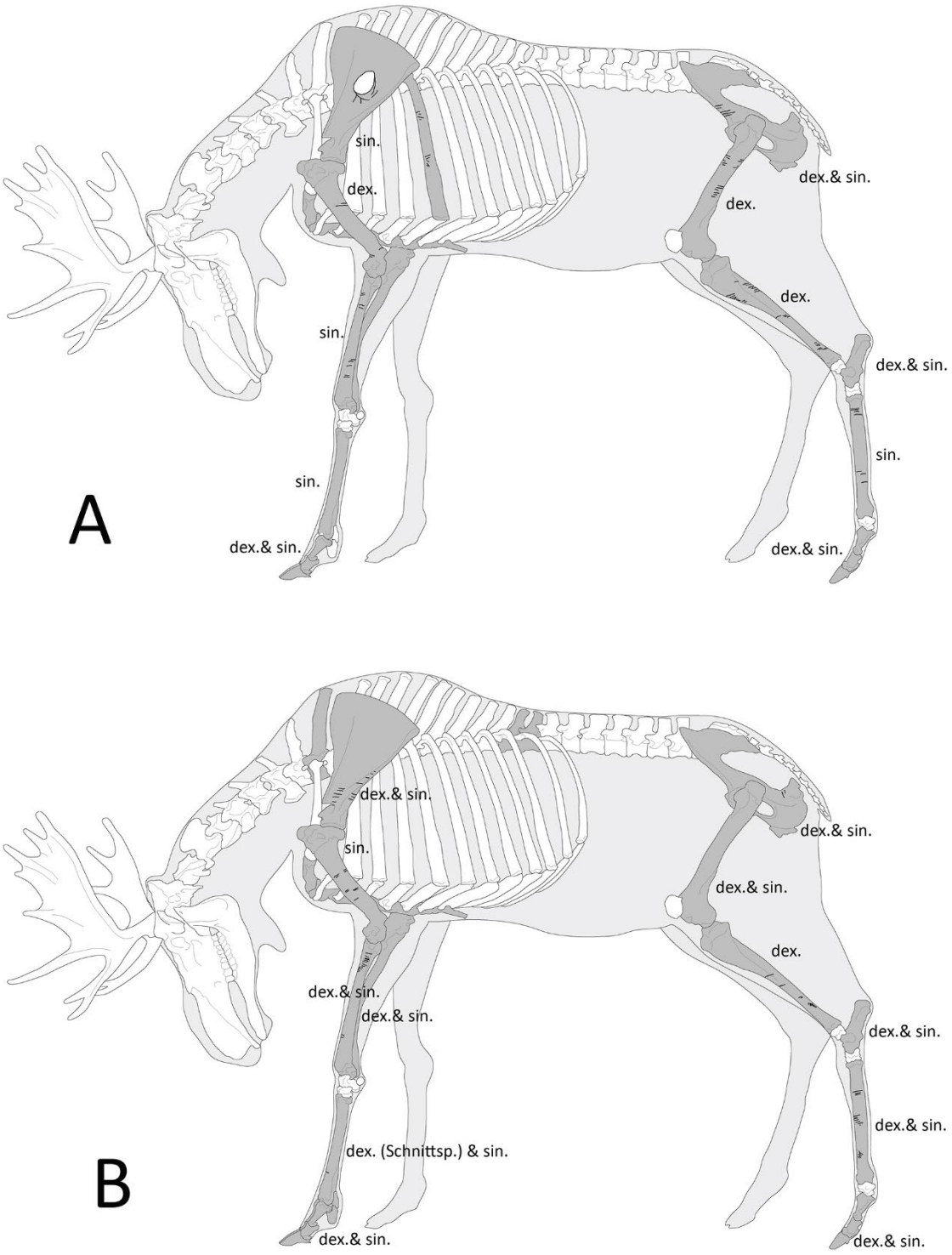
Taf. 1: A: Klufthöhle, dex. & sin., Teile der Wirbelsäule vorhanden, nicht detailliert dokumentiert; B: Schönluegschacht dex. & sin., ? Schnittspuren unter Digitalmikroskop nicht eindeutig zu bestimmen. Vorlage des Elchskeletts www.archeozoo.org.



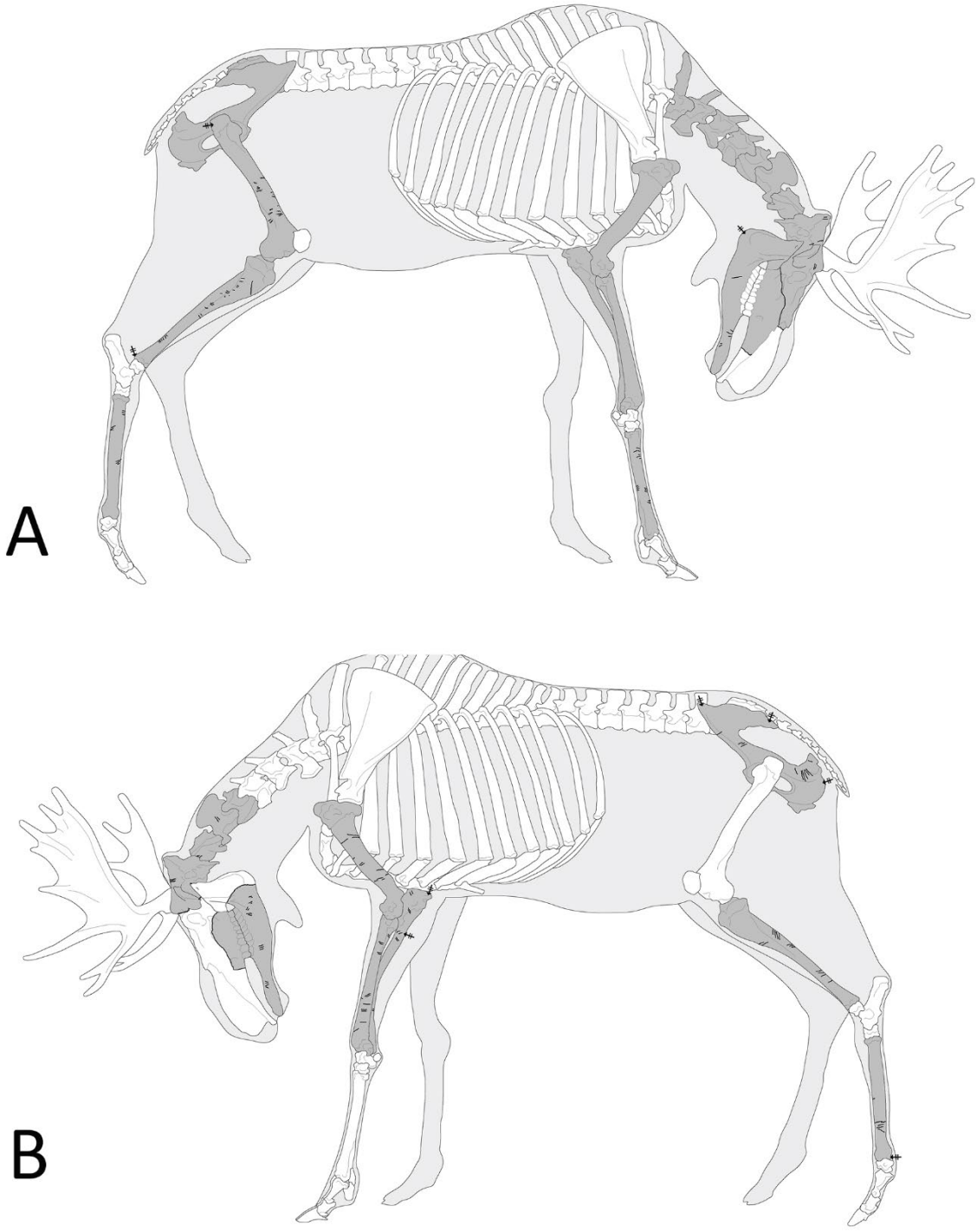
Taf. 2: Doppelschachthöhle A: infantil, sin., B: adult, dex. & sin. Vorlage des Elchskeletts www.archeozoo.org.



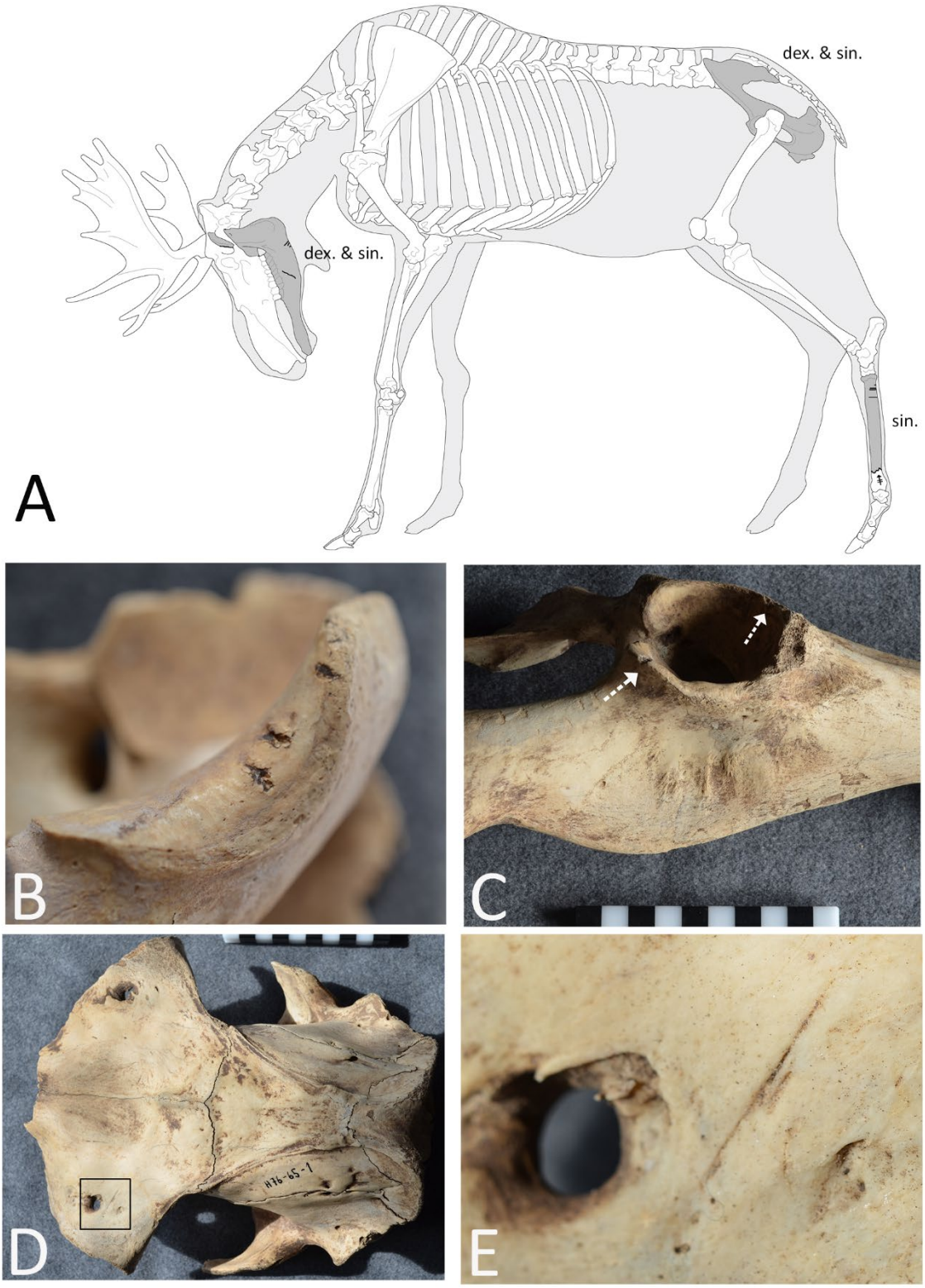
Taf. 3: Hohenbühelhöhle A: Individuum 1, dex. & sin., Scapula schlecht erhalten, B: Individuum 2, dex. Vorlage des Elchskeletts. www.archeozoo.org.



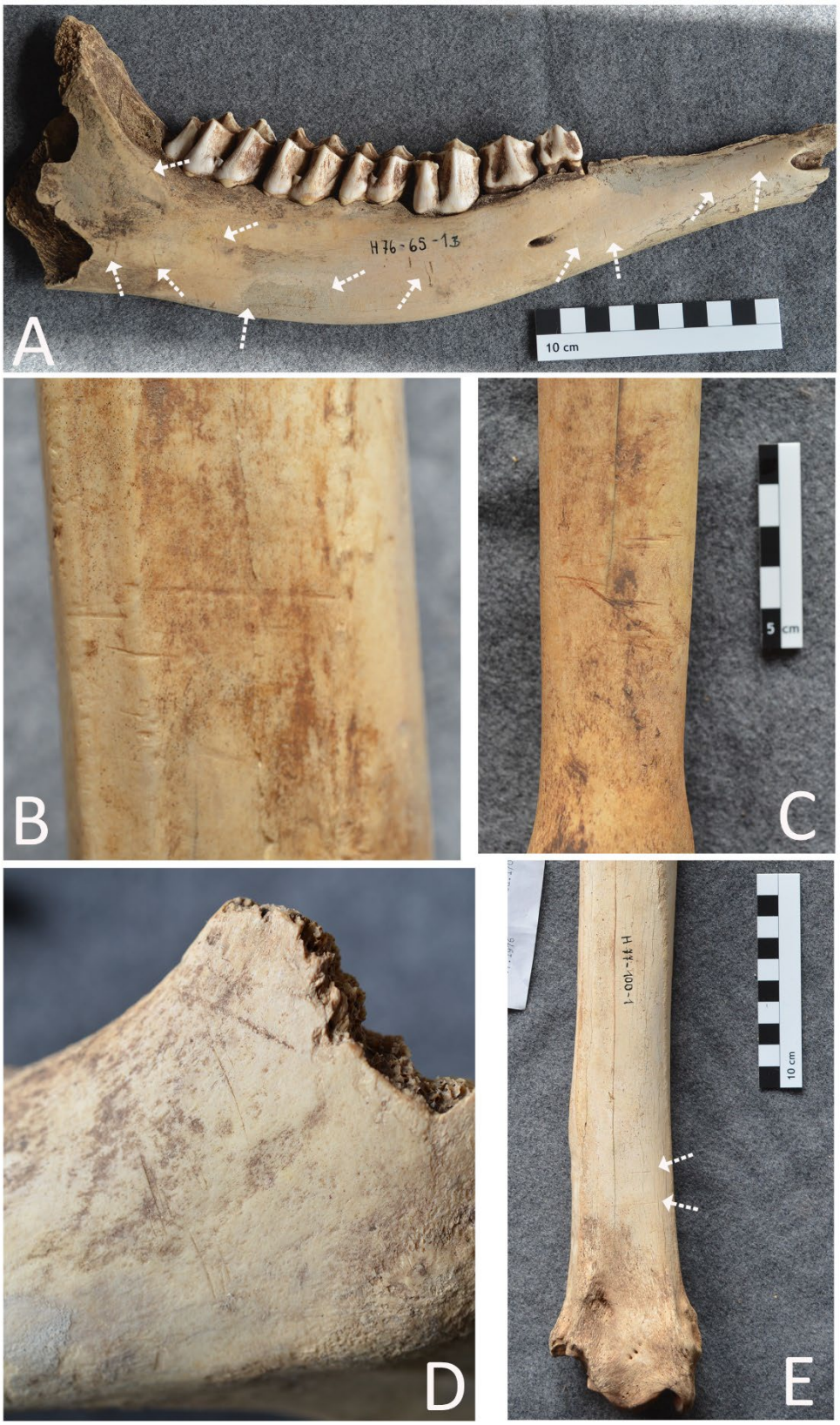
*Taf. 4: A: Brunnenschacht, A: Individuum 1, adult dex./sin., B: Individuum 2, subadult dex./sin. Teile der Wirbelsäule/*Costae *vorhanden, nicht detailliert dokumentiert. Vorlage des Elchskeletts www.archeozoo.org.*



Taf. 5: Knochenhöhle A: Individuum 1 (Überreste von zwei Individuen), dex., Pfeil weist auf Stellen mit Benagung; B: Individuum 1 sin. Vorlage des Elchskeletts www.archeozoo.org.

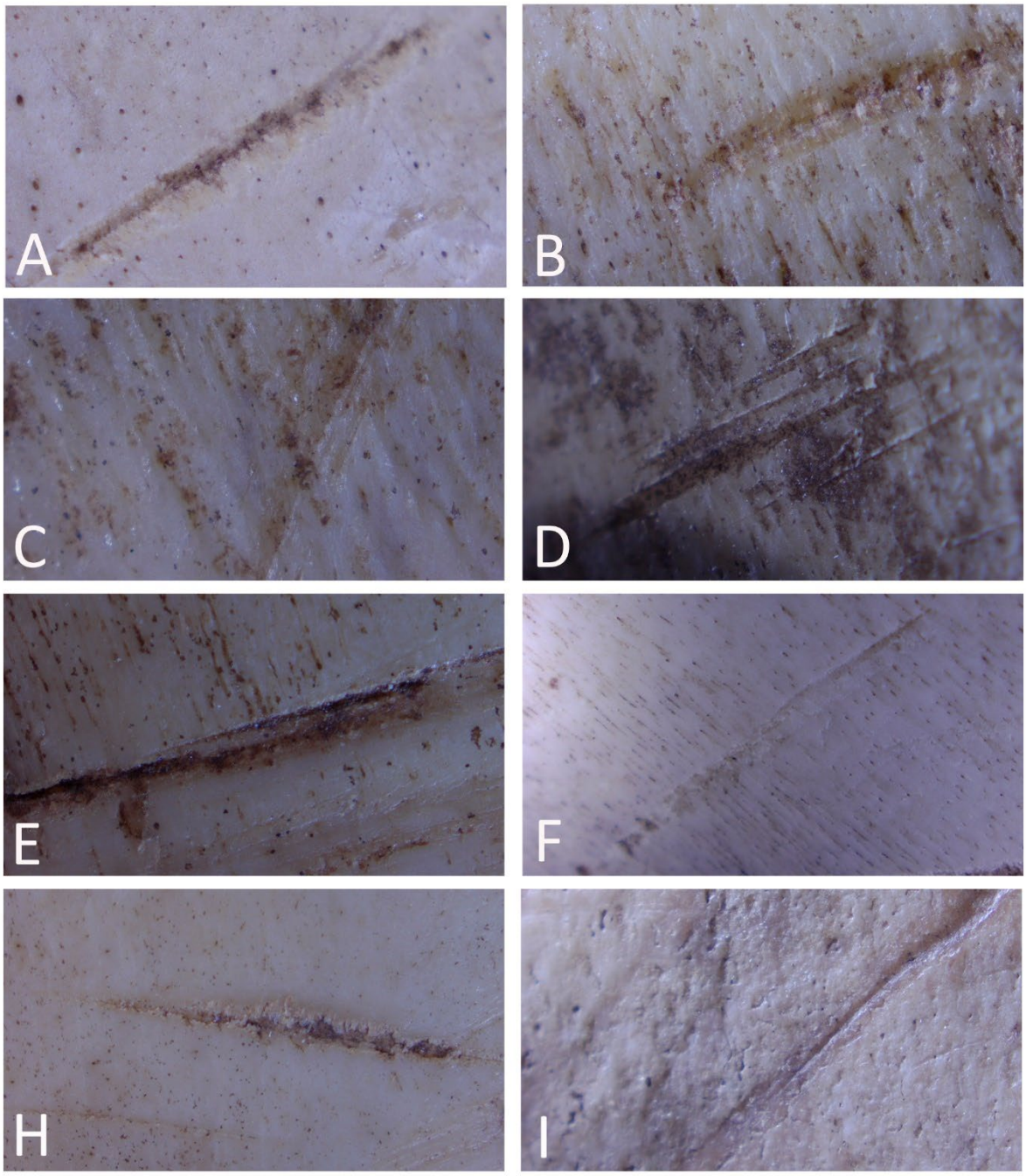


Taf. 6: Knochenhöhle A: Individuum 2, dex. & sin., Pfeil weist auf Stellen mit Benagung, B: Atlas *mit Schnittspuren, C:* Pelvis *mit Schnittpuren am Rand des* Acetabulums*. D:* Cranium*, E, Ausschnitt von D mit Schnittspur. Vorlage des Elchskeletts www.archeozoo.org.*

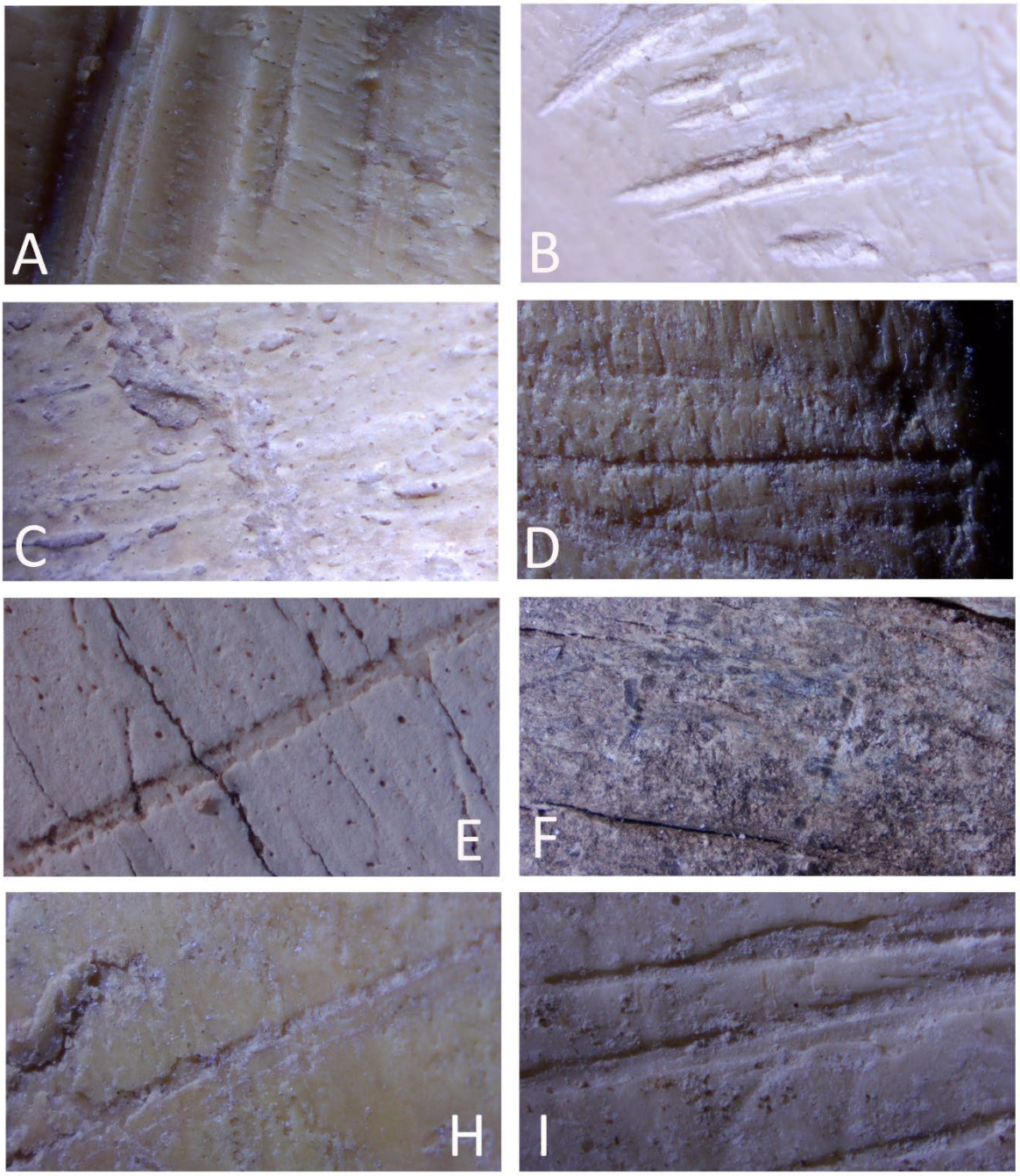


Taf. 7: A: Knochenhöhle Mandibula *Ind. 1, B/C: Knochenhöhle* Tibia*, Ind. 1, D: Knochenhöhle* Pelvis*, In. 1, E: Klufthöhle* Tibia*.; Pfeile weisen auf Schnittspuren, die in dieser Vergrößerung undeutlich sind.*

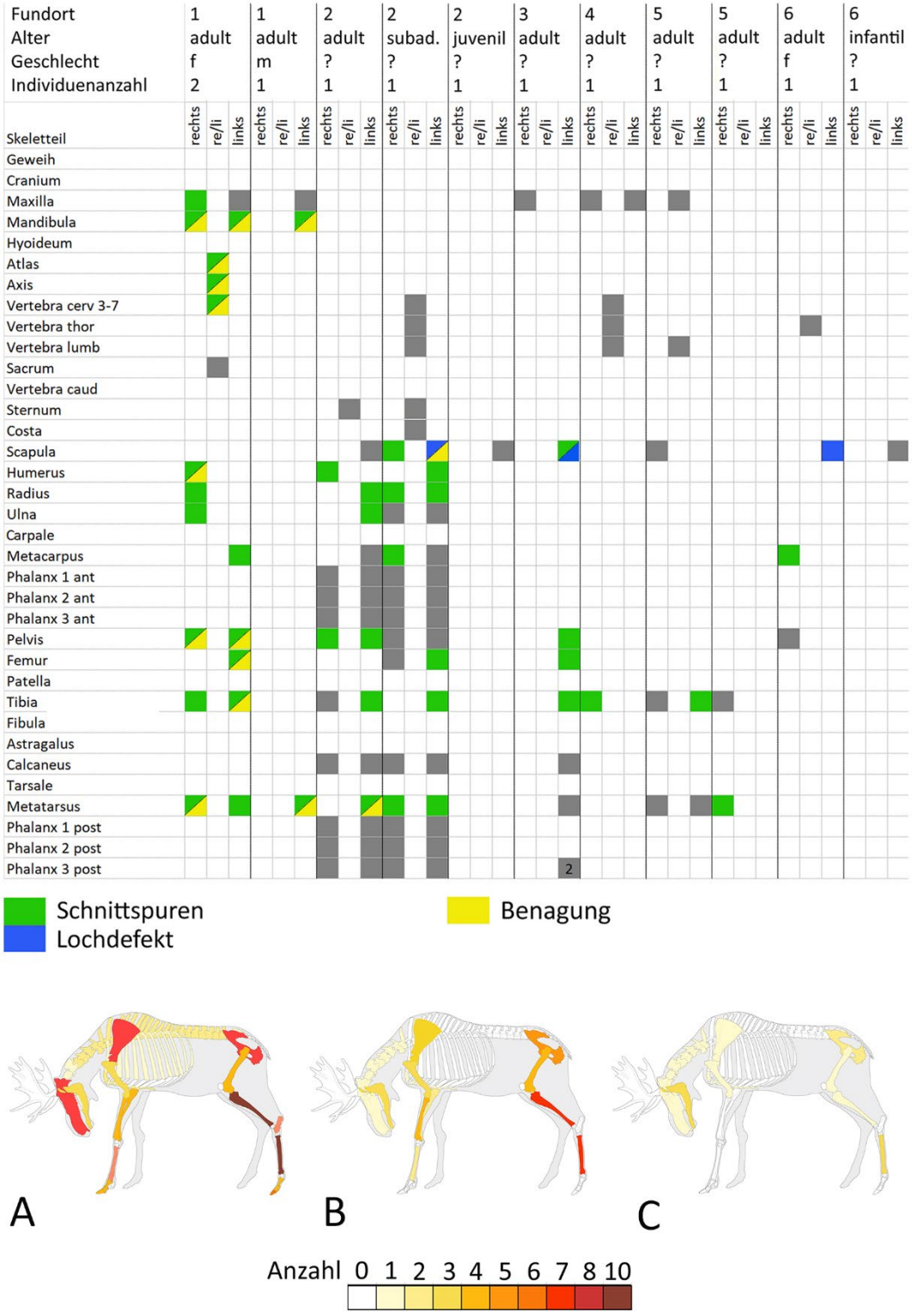
Taf. 8: Scapula *mit Lochdefekten, A: Brunnenschacht, B: Schönluegschacht.*



Taf. 9: Knochenhöhle Ind. 1 A: Mandibula *dex., B:* Metatarsus *sin., C:* Ulna *sin., D:* Pelvis*, E:* Femur *sin., F:* Metatarsus *dex., H, I:* Tibia *dex.*



Taf. 10: A: Knochenhöhle Ind. 1, Tibia *dex., B: Schönluegschacht* Pelvis*, C: Brunnenschacht* Humerus *dex., adult, D: Brunnenschacht* Costa*, adult, E: Klufthöhle* Tibia *dex., F: Hohenbühelhöhle* Metatarsus *dex., H: Brunnenschacht* Scapula *sin., subadult., I: Schönluegschacht,* Tibia *sin.*



Taf. 11: Oben: Vorhandene Skeletteile als grau und farbig markierte Felder nach Fundort und Individuen, mit Schnittspuren, Lochdefekten und Benagung. Nummern der Fundorte siehe Tab. 1; unten: A nachgewiesene Skelettelemente, B Elemente mit Schnittspuren oder Lochdefekten, C Elemente mit Benagung. Vorlage des Elchskeletts www.archeozoo.org.

Schaftsplitter von Rinderlangknochen und andere *signature fragments* in der Römischen Archäozoologie

Nisa Iduna Kirchengast, Günther Karl Kunst, Johannes Klietmann

Zusammenfassung

In den westlichen Provinzen des Imperium Romanum werden immer wieder Anhäufungen von Schaftsplittern von Rinderlangknochen beobachtet, die viele Hunderte oder mehr Fragmente umfassen können. Sie können als wahre Leitfossilien – *signature fragments* der Römerzeit betrachtet werden. Ihre Beurteilung wird durch uneinheitliche Aufnahme- und Bestimmungskriterien begrenzt. Aufgrund der Ausbildung der Fragmente ist meist nur eine provisorische Zuordnung von Tierart und Skelettteil möglich. Akzeptiert man diese Depots als Rinderreste, so stellen sie einen der seltenen Fälle von monospezifischen und anatomisch höchst selektiven *assemblages* dar.

An vielen, wenn auch nicht allen Fragmenten können zwei Gruppen von anthropogenen Marken beobachtet werden. Längsspaltungen waren in den meisten Fällen formativ, hinterließen aber kaum eindeutige Werkzeugspuren. Die zweite Gruppe betrifft seichte, oberflächenparallele Abscherungen (*scoops*), bei denen Späne von Knochensubstanz abgehobelt wurden. Es besteht eine Übereinkunft darin, dass diese Marken unbeabsichtigte Begleiterscheinungen der Entfernung von Fleisch und anderen Weichteilgeweben darstellen, während die Längsspaltungen die Knocheninhaltstoffe im Zuge einer Verarbeitung besser zugänglich machen sollten. In der kontinentaleuropäischen Forschungstradition werden diese Depots gewöhnlich mit der Leimproduktion in Zusammenhang gebracht. Wir schlagen vor, diese *assemblages* nach standardisierten Vorgaben aufzunehmen, die Werkzeugspuren näher zu betrachten und das gemeinsame Auftreten mit anderen *signature fragments* zu untersuchen. Dies betrifft besonders die vorbereiteten Schulterblätter und die geritzten Rippenkörper, die als Relikte der Rindfleischkonservierung angesehen werden.

Summary

Throughout the Western Roman Empire, shaft splinters of upper limb bones of cattle are known to form important accumulations. These long bone splinter deposits may comprise up to several hundred of fragments and more, representing true guiding fossils – *signature fragments* of the Roman period. Their evaluation is hampered by varying methods regarding their identification and recording. Due to the state of fragments, it is mostly possible to assess their anatomical and taxonomic affiliation on a consensual basis only. If accepted as cattle remains, these deposits represent one of the few examples of practically monospecific and anatomically highly selective animal bone assemblages.

Two different sets of anthropogenic marks can be observed, though not necessarily on each specimen. Longitudinal splintering appears to be formative in most cases, leaving little or no toolmarks. A second group comprises shallow shaving marks on surfaces, which removed small scoops of bone. Scooping obviously antedates subsequent splintering. There is a consensus among scholars that scooping was an unintended by-product of meat removal, while splintering should provide better access to the ingredients of bone tissue in the course of further processing. In continental research tradition, raw materials or remnants of glue production are usually seen as the first explanation for these assemblag-

es. We suggest to take a closer look at toolmarks, to document assemblage features on a standardized basis and to assess the co-occurrence with other *signature fragments*, notably with trimmed scapulae and incised ribs, both regarded as indicators of preserved beef.

Einleitung – das Konzept der *signature fragments*

Dieser Aufsatz ist einer Fundgruppe gewidmet, die auf den ersten Blick eher unattraktiv erscheint – den Schaftsplittern von Langknochen, vornehmlich oder ausschließlich vom Hausrind, und deren archäologisch sichtbaren Vorkommen. Gemeinsam mit weiteren Element- oder Fragmentgruppen bezeichnen wir sie als *signature fragments* – als charakteristisch ausgewählte und gestaltete Skelettteile, die in vielen Fundstellen in gleichartiger oder zumindest ähnlicher Form auftreten. Für ihre Entstehung und Herstellungsweise können darum analoge Motive und Handlungen angenommen werden.

Vorwegnehmend sei angemerkt, dass auch die übrigen *signature fragments* in erster Linie Knochen des Hausrinds betreffen, und ebenso weitgehend auf provinzialrömische Fundzusammenhänge beschränkt sein dürften. Sie haben offenbar mit einer besonderen Tradition der Verarbeitung von Rindfleisch in den mittel- und westeuropäischen Teilen des Imperium Romanum zu tun, wobei ähnliche Erscheinungen bereits in der jüngeren Eisenzeit, z. B. in der Schweiz, beobachtet wurden (Deschler-Erb 2013). Sie bezeugen eine übereinstimmende Herangehensweise bei der Verwertung des Schlachtkörpers über einen größeren zeitlichen und geographischen Rahmen hinweg. In der Urgeschichte, aber auch in der Mittelalter- und Neuzeitarchäologie scheinen *signature fragments* dagegen eine geringere Rolle zu spielen, oder sie fallen einfach weniger auf und es wird daher weniger über sie berichtet. Ausnahmen betreffen andere zeit- und kontextspezifische Erscheinungen, in denen praktische oder ideologische Erfordernisse eine Rolle spielen. Etwa die mit Herstellung und Konsum von Stockfisch (Orton et al. 2014) oder koscherem Rindfleisch (Lisowski 2019) verbundenen Abfälle. Moderne Beispiele wären die mit Koteletts oder Steaks assoziierten Knochenpartien. Auch bei Grabbeigaben kommen wiederkehrende Muster als Relikte von Fleischbeigaben vor.

Sie erreichen aber alle nicht den Charakter von „Leitfossilien“, wie er in der provinzialrömischen Archäozoologie durchaus gegeben ist. Der Begriff der *signature fragments* bezieht sich hier ausschließlich auf Skelettreste, die mit Verarbeitung und Konsum von Tierprodukten und den Inhaltstoffen der Knochen in Zusammenhang stehen und bei diesen Tätigkeiten anfallen. Sie zeigen hinsichtlich der Auswahl der Skelettteile und des Auftretens der menschlichen Bearbeitungsspuren gewisse Übereinstimmungen. Bei der gewerblichen Beinverarbeitung, der Herstellung von Artefakten im engeren Sinn, steht die Knochensubstanz selbst im Mittelpunkt. Dabei entstehen natürlich verbreitet typologisch fassbare Objekte, oft auch kennzeichnende Werkstoffabfälle. Übergänge zwischen den beiden Funktionskreisen sind denkbar, etwa, wenn Schlachtabfälle als Bodenbeläge genutzt oder anderweitig verarbeitet werden. Ein weiteres bekanntes Beispiel, die Anreicherungen von Rinderhornzapfen (z. B. Lepetz 2007; Schmid 1972), nimmt eine Mittelstellung ein. Diese setzen zwar eine größere Anzahl von Rinderschlachtungen voraus, stehen aber mit der gewerblichen Nutzung der Hornsubstanz oder mit der Gerberei in Zusammenhang. Gelegentlich kann für ein einzelnes Fragment anhand der vorliegenden Spuren eine Abfolge unterschiedlicher Nutzungsphasen nachgewiesen werden. Abschließend bleibt anzumerken, dass charakteristisch gestaltete Knochenfragmente auch von nicht-menschlichen Akteuren, wie Raubtieren, generiert werden können. Dazu, insbesondere zur Unterscheidung von menschlichen und tierischen Marken, finden sich Angaben in grundlegenden, meist der frühen Urgeschichte gewidmeten Arbeiten (u. a. Binford 1981, bes. 169-177).

Definitionen

Ausgangsmaterial der hier besprochenen Erscheinungen bilden die großen Langknochen des Hausrinds – Humerus, Radius, Femur und Tibia (*upper limb bones* sensu MALTBY 2007). Die Ulna spielt dabei als Anhängsel des Radius ohne bedeutende eigene Markhöhle eine untergeordnete Rolle, obwohl sie ebenfalls kennzeichnende Arbeitsspuren zeigen kann (MALTBY 1989). Nun treten uns die erwähnten Elemente in den hier interessierenden Fundzusammenhängen meist als Schaft- oder Diaphysensplitter (*limb bone shaft splinters*; LBS) entgegen und können zwar Epiphysenteile enthalten, vollständige Gelenksenden sind aber sehr selten. Dies ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass die Reduktion bzw. die Spaltung der Knochen meist von eben diesen Gelenksbereichen her ihren Ausgang nahmen.

Ein erheblicher Anteil der in den Anreicherungen von Rinderlangknochen (*long bone splinter deposits*; BSD; *smashed marrow bone dumps* nach O'CONNOR 1988) vorhandenen Fragmente weist überhaupt keine Gelenksanteile auf (Abb. 1). Dies hat die praktische Konsequenz, dass viele, wenn nicht die meisten Stücke hinsichtlich ihrer taxonomischen, oft auch ihrer anatomischen Zugehörigkeit nach, rein morphologisch nicht sicher bestimmbar sind. Fasst man die Bestimmungskriterien daher sehr eng und betrachtet insbesondere die Schaftsplitter als unbestimmbar, so werden diese in weitergehende Überlegungen unter Umständen nicht einbezogen oder nur deskriptiv, nicht quantitativ erfasst (O'CONNOR 1988). Aufgrund der uneinheitlichen Materialaufnahme ist der Vergleich mit publizierten Daten daher oft schwierig (DOBNEY 2001; MALTBY 2007) und die Dunkelziffer nicht gemeldeter Vorkommen vermutlich hoch. Wir vertreten die Ansicht, dass das Rind in den meisten provinzialrömischen Situationen die einzige Art seiner Größenklasse ist, dessen Schlachtkörper einer intensiven Verwertung unterzogen wurde. Deshalb erscheint uns die Zuordnung selbst kleiner, für sich nicht bestimmbarer Fragmente vertretbar, besonders wenn das Gesamtbild von eindeutigen Rinderresten dominiert wird. Die Ansprache erfolgt hier eben vor dem Hintergrund des Kontextes.

Was die Elementzuweisung anbelangt, so sind Schaftbereiche mit einer ausgeprägten Oberflächen- und Innenstruktur und kennzeichnenden Muskelansatzflächen, wie die des Humerus, gegenüber mehr gleichförmig gestalteten Diaphysen, wie sie Radius und *Femur* aufweisen, begünstigt. Andererseits hilft beim *Femur* das spezifische, durch längsverlaufende Lineamente gekennzeichnete Oberflächenmuster. Besonders der distale Schaftbereich der Tibia und der mittlere des *Radius* sind einander aber oft sehr ähnlich. Mit einiger Erfahrung können auch kleinere Splitter zugewiesen werden. Für eine Gesamtbeurteilung der BSD ist die Elementbestimmung aller Fragmente nicht unbedingt von Bedeutung. Die von uns untersuchten Beispiele dürften grundsätzlich die vier Langknochen in vergleichbaren Anteilen enthalten, Anreicherungen kommen aber vor. O'CONNOR (1988, 82) verweist in einem Beispiel aus York auf Defizite im Bereich der distalen Tibia. Die geläufigste Beobachtung zur Verteilung der verschiedenen Knochenzonen betrifft aber Unterrepräsentanzen der Epiphysen bzw. der Gelenksbereiche gegenüber den Diaphysen (z. B. SCHMID 1972). Gemeinsam mit bestimmten Hinterlassenschaften aus der Fischverarbeitung stellen die BSD eines der seltenen Beispiele von materialstarken, aber weitgehend monospezifischen Vergesellschaftungen außerhalb der jägerischen Kulturen dar.

Abb. 1: Wels, Kaiser-Josefs-Platz: Unbestimmte Diaphysenfragmente der Kategorie Rindergröße; links oben mit auffälligen Abscherungen (scoops)*; links und Mitte mit deutlichen* scoops*; rechts mit unauffälligen oder ohne* scoops *(Foto: Rudolf* GOLD*, Institut für Paläontologie der Universität Wien).*

Längsspaltungen – *axial splitting*

Einer Erläuterung bedürfen nun die menschlichen Arbeitsspuren und deren Effekte. Als formativ sind die grundsätzlich in Längsrichtung verlaufenden Teilungsprozesse zu betrachten, die für die Entstehung der Diaphysensplitter verantwortlich sind. Bereits MALTBY (1989) beschreibt sie ausführlich für alle vier Langknochen als „*axial chops through (upper) limb bones*“, hervorgerufen durch „*repeated axial chopping and splitting.*“ Vielfach ist eine Längszerteilung der Gelenksbereiche in sagittaler Richtung erkennbar. Z. B. Humerus und *Radius* wurden dabei intensiver zertrümmert, als es für die Öffnung der Markhöhle allein notwendig gewesen wäre. Die Vorgänge zielten auf einen Reduktionsprozess der Knochenschäfte ab, der nicht nur in urbanen Fundstellen Englands, sondern auch des Kontinents zu beobachten ist.

Diese „*axially split upper limb bones*“ (MALTBY 2007, 59) beschreibt bereits O’CONNOR für York (1988, 82). Nachdem die Epiphysen abgehackt worden waren, wurden die Diaphysen *„split axially and usually cut or smashed into still smaller fragments*“. O‘Connor geht anscheinend nicht wie Maltby davon aus, dass die Klingen der Werkzeuge gewöhnlich an den Gelenksbereichen (Epiphysen) angesetzt wurden. Auch ihm sind Parallelen aus den Niederlanden und Deutschland bekannt. Die früheste Beobachtung derartiger Diaphysenanhäufungen dürfte nach seinen Angaben gleichwohl britisch sein, sie betrifft römische Fundschichten in Derby, Little Chesters (ASKEW 1961 nach O’CONNOR 1988). Weite Verbreitung erlangte auch die Darstellung von SCHMID (1972, 48-49) in ihrem *Knochenatlas*. Sie bezeichnet Anreicherungen von Hunderten Langknochenfragmenten aus dem römischen Augst als *Rinderhackbruch* und beobachtet so-

wohl längs- als auch querverlaufende Hackspuren. Damit ist ein Sachverhalt angesprochen, der die Stellung der Schaftsplitter gegenüber den übrigen römerzeitlichen *signature fragments* (dazu siehe unten) verkompliziert: sie erhalten ihren kennzeichnenden Charakter erst durch ihr massenhaftes Auftreten. Richtiger wäre es daher, hier von *signature assemblages* zu sprechen.

Schließlich ist dieser Fragmenttyp in fast allen Vergesellschaftungen zu erwarten, wo Rinderreste überhaupt vorkommen. Es erscheint deshalb schwierig, einzelne Diaphysenfragmente isoliert von ihren Vorkommen als BSD, also als *„cattle leg deposits*“ oder „*smashed marrow bone dumps*“ (O'CONNOR 1988) zu diskutieren. Bei der Materialaufnahme an unseren Fundstellen fanden wir außerdem eine wichtige Beobachtung bestätigt, die DESCHLER-ERB (2006, 330-331) bei Spaltungsexperimenten machen konnte: Splitter, die sicher vom Werkzeug erfasst worden waren, wiesen selbst keine erkennbaren Spuren auf. In unseren Materialien gehen die einzelnen Fragmente zwar aufgrund der Kantenqualität und ihrer anatomischen Ausrichtung ebenso klar auf gerichtete Impakte zurück, Werkzeugspuren im engeren Sinn bzw. Klingenabdrücke an den Kanten selbst sind in „typischen“ BSD aber eher selten. In den spongiösen Gelenksbereichen können sich diese zumeist nicht abbilden, und an den Diaphysensplittern wären sie auf eine unmittelbare Ansatzstelle des Werkzeugs beschränkt und nicht von den übrigen Bruchkanten zu unterscheiden. Gelegentlich finden sich aber doch Klingenspuren an den Trennflächen, besonders dann, wenn nicht von den Knochenenden in Längsrichtung (*axially* sensu MALTBY), sondern – in „unorthodoxer Weise“ – seitlich zum Schlag angesetzt wurde. Unbeschadet der weiteren Interpretation der BSD ist sich die Mehrheit der Autoren darin einig, dass die intensive mechanische Reduktion der Diaphysen darauf abzielt, die im Knochengewebe enthaltenen Substanzen besser erschließbar zu machen.

Scoop marks

Die zweite unserer Ansicht nach für die BSD ebenfalls formative Spurenkategorie betrifft oberflächenparallele Abscherungen, die im Englischen mit den eleganteren Begriffen *scoops* oder *shaving marks* bezeichnet werden. Die Spuren werden erzeugt, indem eine, vermutlich eher breite und schwere Klinge, in relativ flachem Winkel über eine Knochenoberfläche geführt wird, wobei kleinere Knochenspäne abgehobelt werden. Dabei entstehen abgegrenzte Spurenfelder, die im Unterschied zu den Längsteilungen aufgrund der Oberflächenstruktur *per se* als Werkzeugmarken definiert sind. Das einzelne Spurenfeld ist durch parallel verlaufende Riefen gekennzeichnet, in denen sich Unregelmäßigkeiten der eingesetzten Klinge abbilden. Dieses Riefenmuster zeigt die Bewegungsachse und meist auch die Richtung des Schlages an. In ihrem Auftreten sind sie viel zu verbreitet und oft auch zu regelmäßig angeordnet, als dass sie als erratische Spuren fehlgeleiteter Hiebe, die im Rahmen der Zerlegung entstanden sind, gedeutet werden können.

Scoop bezeichnet nun sowohl das durch den Klingeneinsatz generierte Knochenteilchen als auch den Prozess. MALTBY (1989, 83) z. B. „*Humerus*: … *removal of small scoops or slices of bone from the shaft* (…). *Such marks were located mainly on the deltoid ridge and the insertion of the teres major muscle. The marks are consistent with the running of a heavy blade (or possibly a cleaver) axially along the bone to remove meat and other soft tissue. The scoops occurred mainly in areas where the blade encountered natural irregularities on the surface of the bone*”.

MALTBY stellt hier Bezüge zwischen Muskelverteilung und Morphologie der Knochenoberfläche einerseits und der Verteilung der Marken andererseits her. Letztere entstehen eben dann, wenn die Klinge auf Widerstände („*ridges and other protuberances*“; MALTBY 2007, 64) trifft, also gleichsam unbeabsichtigt. Implizit gehen die meisten Autoren davon aus, dass die *scoops* eine Begleiterscheinung der – in diesem Fall also unvollkommenem – Trennung von Fleisch bzw. Muskel- und Weichteilgewebe und Knochensubstanz darstellen. MALTBY (2007) bezeichnet sie darum, interpretierend, als *filleting*

marks, also als Abfleischungsspuren. SEETAH (2019, 153-154) spricht hier eher von *paring/meat removal* (154): "*Paring is characterised by scoop marks, with cut placement generally occurring on long bone shafts*". *Filleting* verwendet er dann, wenn eine Messerklinge beim feinen Abfleischen eingesetzt wird. *Paring* lässt sich im Deutschen mit „Abschälen" wiedergeben, und *cut placement* bedeutet hier allgemein die Verortung einer Arbeitsspur, nicht Schnittspur im engeren Sinn – das wäre ein *slice* bzw. eine *slice mark*, wobei SEETAH hier noch näher differenziert. Ihrem Erscheinungsbild nach ähneln die *scoop marks* Schnitzmarken auf Holzoberflächen, wie sie etwa bei der Verwendung einer Dechsel entstehen können. Tatsächlich erwägt MALTBY an anderer Stelle (2007, 62, 2010, 131, 133: *bone working offcuts*) für manche dieser Spuren in Fundstellen in Winchester einen Zusammenhang mit der Knochenbearbeitung. Beschreibung und Interpretation gehen hier also oft Hand in Hand.

Abb. 2: Wels, Kaiser-Josefs-Platz: längere Diaphysenfragmente vom Hausrind, mit tangentialen („gleitenden") Abscherungen oder scoops; oben Radius, Mitte Femur, unten Tibia; Spurenfelder teilweise mit Haftetiketten gekennzeichnet (Foto: Rudolf GOLD, Institut für Paläontologie der Universität Wien).

Eine frühe Beschreibung von Abscherungsmarken an Rinderresten im provinzialrömischen Umfeld finden wir bei LAUWERIER (*shaving marks*, 1988, 156-157), der sie für die Langknochen und die *Scapula* angibt, weshalb wir hier auf dieses Element vorgreifen. Hinsichtlich der „Räucherschulterblätter" äußert er sich zum Fleischzustand und deutet diese Spuren wie folgt (156): „… *marks* (…) *(associated) with the cutting of the meat that had become very firmly attached to the bone as a result of the smoking process (...)*". Diese Deutung wird von DOBNEY et al. (1996, 26) und DOBNEY (2001, 41) frei zitiert: „*the shaving and nick marks representing the slicing of the final stubborn, somewhat dried, pieces of meat*", ebenfalls nur mit Bezug auf die *Scapula*, wobei es weiter heißt: „*This suggests that the cured meat was most certainly sold 'off the bone' from either specialist traders or butchers, and that whole scapulae can probably be interpreted*

as shop- or vendors'-waste, left when meat was cut from the bone" (DOBNEY 2001, 41). Das heißt, die durch Räucherung bedingte Fleischqualität und die Einbindung in ein Vermarktungsschema sorgen für eine spezifische Erhaltung und u.U. für eine Anreicherung der beteiligten Skelettelemente. Auch MALTBY (1989, 81) weist auf die Bedeutung des Zeitpunktes des Abfleischens und der entstehenden Marken am Beispiel der *Scapula* im Stadt-Land-Gegensatz hin: „*It is possible that the methods varied depending upon whether the meat was removed prior to or after cooking. Alternatively, shoulder meat destined for immediate consumption may have been butchered differently to meat that was to be preserved by salting or smoking*". Bezüglich der Abscherungsmarken an den Langknochen bleibt LAUWERIER allgemeiner, ohne Überlegungen zum Zustand des Fleisches (1988, 156): "*The butchery marks that are referred to as „shaving marks", superficial traces of the removal of bone shavings, were probably produced when the meat was being boned*".

Abb. 3: Enns, Canabae legionis: Drei Humerusfragmente vom Hausrind, links und rechts vorwiegend mit „stecken gebliebenen" Abscherungen oder scoops; in der Mitte und rechts unten wurden gelenksnahe Bereich abgeschlagen (Foto: Rudolf GOLD, Institut für Paläontologie der Universität Wien).

SEETAH (2019, 151-152) unterscheidet nun an den Langknochenschäften zwei Typen von *scoop marks*: solche, bei welchen die Klinge wieder aus der Knochensubstanz austritt und einen kleinen Span mitnimmt, und andere, bei welchen die Klinge stecken blieb und mit einer Handbewegung herausgelöst werden musste. Dieser Fall, er entspricht dem oben als *nick mark* bezeichneten Typus, tritt besonders dort auf, wo die Klinge auf Hindernisse bzw. eine komplizierte Knochenoberfläche trifft (bei SEETAH 2019, 152 *knick mark*). Das entstandene Spurenfeld ist sodann nicht elliptisch, sondern auf einer Seite abgeschnitten bzw. durch ein gerades Ende mit einem kleinen Grat gekennzeichnet.

Diese Verschiedenartigkeit der Spurenfelder fanden wir an unseren Untersuchungsmaterialien, besonders bei Wels-Kaiser-Josefs-Platz (KJP, datiert vorläufig[1] Ende 2./Anfang 3. Jh. n. Chr.), bestätigt. Regelmäßige *scoop marks* mit glatten Ein- und Austrittstellen sind besonders an den geraden Schaftbereichen von Femur, Radius und Tibia zu beobachten (Abb. 2). Sie sind meist eher schmal und langgezogen, wobei Längen von deutlich über 1 cm erreicht werden können. Die „stecken gebliebenen" Marken mit einseitig glatter Eintrittsstelle fanden wir am häufigsten cranial und distal an den Diaphysen der *Humeri*, wobei durchaus mehrere *scoops* neben- bzw. übereinander auftreten können (Abb. 3). Sie sind naturgemäß oft breiter als lang, wobei die Breite, also der dokumentierte Klingenabschnitt, ebenfalls über 1 cm betragen kann. Ein Zusammenhang mit der Verteilung des Muskelgewebes und der Knochenmorphologie ist evident: die Beugemuskeln im Bereich des Ellbogengelenks erforderten eben einen konzentrierten Klingeneinsatz. Andererseits war auch an den regelmäßigen Schaftbereichen nicht immer eine „saubere" Abtrennung des Fleisches möglich, wie die vorhandenen Hobelspuren zeigen. Wir vermuten deshalb, dass auch hier ein entsprechender Widerstand in Form von „*final stubborn, somewhat dried pieces of meat*" gegeben war. In der erwähnten Probe gibt es allerdings auch längere, gerade Schaftfragmente, die überhaupt keine Abscherungen aufweisen.

[1] Für eine genauere zeitliche Einordnung sind derzeit Radiocarbondatierungen für die beschriebenen Assemblagen geplant.

Abb. 4: Wels, Kaiser-Josefs-Platz: Humerusfragment vom Hausrind mit zahlreichen Abscherungen (scoops)*, im unteren (distalen) Bereich und in der Mitte vielfach „stecken geblieben“, oben (proximal) auch gleitend; distal konnte ein alt abgeschlagener Span angefügt werden; Spurenfelder teilweise mit Haftetiketten gekennzeichnet (Foto: Rudolf GOLD, Institut für Paläontologie der Universität Wien).*

Zusammenhang zwischen Längsspaltungen und Abscherungen

Auch wenn die Längsspaltungen hier vor den Abscherungen besprochen werden, erscheint es intuitiv und auch durch die Evidenzen klar, dass die Handlungsabfolge genau umgekehrt verlief. So liegen uns von der Fundstelle KJP zusammensetzbare Splitter vor, die „übergreifende“ *scoop marks* aufweisen – diese wurden also erst beim Zerschlagen der Knochenschäfte getrennt (Abb. 4). Ebenso deutet das Vorhandensein von Abscherungen selbst an kleinsten Schaftfragmenten darauf hin – diese können nur vor der Fragmentierung ihre *scoops* erhalten haben (Abb. 1). Gelegentlich, wie in Carnuntum Haus II (1. Hälfte 2. Jh. n. Chr.), begegnen uns auch Langknochen, die zwar teilweise abgeschert, aber dann nicht weiter reduziert wurden. In einem Fall handelt es sich sogar um zusammengehörige Elemente (*Humerus* und Radius) einer Vordergliedmaße (KIRCHENGAST 2019).

Eindrucksvolle Beispiele von nicht zerhackten Rinderknochen mit *scoops* bildet PETERS (1998, 40 und Abb.13) aus dem Artemis-Heiligtum in Didyma (Türkei) ab, er deutet sie als ein Ergebnis des „*zügige(n) Abfleischen(s) der anhaftenden Muskelportionen mittels Hackbeilen*“. SEETAH fasst nun die Standardsituation für mehrere englische BSD wie folgt zusammen (2019, 163): „*The butchered assemblages indicate that the meat from most elements of the carcass, and in particular the long bones, was first filleted, and then the bones were systematically chopped*”. Tatsächlich erwähnen sowohl Fallstudien als auch generelle Betrachtungen von BSD meist beide Spurenkategorien. Abgesehen von den bereits erwähnten Autoren nehmen z.B. LIGNEREUX & PETERS (1996, 71-72), hier im Rahmen der Interpretation zur Vorbereitung der Leimproduktion, eine zeitliche und funktionelle Nähe der beiden Arbeitsschritte an: „… *c'est là que les os encore en chair sont "décarnisés", équarris par des coups axiaux tangentiels, et qu'ils subissent une fragmentation finale pour augmenter le rendement en colle*“. Die Langknochen werden also von Fleischresten gereinigt und anschließend fragmentiert, um die Inhaltstoffe für die Leimherstellung zugänglich zu machen. Denselben Arbeitsgang beschreibt auch LEPETZ (2007, 87) für die Grube F00 in Arras, die mehrere Tausend Fragmente enthielt.

Andererseits erwähnen O’CONNOR (1988) bei der Beschreibung der „*smashed marrow bone*

dumps“ aus York und BERKE (1995) von den Resten einer spezialisierten Schlachterei aus Xanten die Abscherungen überhaupt nicht und beim Beispiel von SCHMID (1972) aus Augst sind diese allenfalls in der Abbildung angedeutet. Es ist also unsicher, ob es überhaupt BSD gibt, die nicht auch einen gewissen Anteil von Fragmenten mit *scoops* enthalten. Die Uneinheitlichkeit in der Dokumentation wird wieder einmal sichtbar, wie sie DOBNEY (2001) und MALTBY (2007) mehrfach beklagen. Nun entsteht gerade in den Arbeiten von MALTBY der Eindruck, dass er „*blade marks on cattle upper limb bones und split upper limb bones*“ als unterschiedliche Phänomene auffasst und er gibt auch die Anteile pro Element und Fundstelle jeweils separat an. Nur ein gewisser Anteil der Langknochen wurde längsgespalten und für die Weiterverarbeitung aufbewahrt (MALTBY 2007, 66). Die Frage läuft also daraus hinaus, ob Rinderlangknochen im urbanen Umfeld grundsätzlich Abscherungen aufweisen. Nach MALTBY (2007, 71) zeichnen „*specialist butchers*“ für das Aufkommen von „*filleted limb bones*“ verantwortlich. In Wortley, einer ländlichen Fundstelle, wo ansonsten sowohl Abscherungen als auch Längsteilungen ungewöhnlich sind, „*most of the blade-marks were found on split bones from one major accumulation, and it is possible that this was associated with specific specialist processing that was intensive but perhaps not of long duration. This raises the possibility that some specialist butchers were itinerant* (71)”. Es wird sogar in den Raum gestellt, dass die Knochensplitter von anderswo zur gewerblichen Weiterverarbeitung vor Ort herbeigeschafft worden waren. DOBNEY (2001, 40) vermutet, dass nach der Zerlegung der Schlachtkörper und dem Abfleischen (*filleting*) das anschließende Aufspalten der Langknochen nicht von den Fleischern, sondern von einer anderen Gewerbegruppe vorgenommen wurde, die sich der Extraktion von „*marrow and marrow fat*“ widmete. Es ist demnach auch der Einsatz von anderen Gerätetypen als bei der Zerlegung selbst möglich.

Bezüglich der Verortung und des zeitlichen Ablaufs der Prozesse *Abscherung, Längsteilung und Nutzung der Inhaltstoffe* bleiben also noch Fragen offen. Die von uns untersuchten BSD weisen durchwegs einen gewissen Anteil von Fragmenten mit *scoops* auf. In Wels KJP konnten wir zudem nachweisen, dass beim Abscheren aller vier Langknochen das gleiche Werkzeug zum Einsatz kam. Die Fragmente aus diesem Prozess waren dann in einer Brunnenverfüllung vergesellschaftet. In Enns (Canabae, Ende 2./Anfang 3. Jh. n. Chr.) fiel auf, dass die Anlage der *scoops* auf die Gestalt der Fragmente anscheinend eine gewisse Rücksicht nahm: Jene fanden sich bevorzugt an den Enden der *splinters*. Intuitiv sind wir geneigt anzunehmen, dass Abscherung und Längsspaltung doch in einem engeren zeitlichen und funktionellen Zusammenhang stehen.

Weitere *signature fragments* in der Römerzeit

Perforierte *Scapulae*

Hier sind an erster Stelle die Rinderschulterblätter mit Perforationen und Abscherungen zu nennen, die gemeinhin als Zeugnisse der römischen Fleischkonservierung betrachtet werden. Seit ihrer Erwähnung durch SCHMID (1972, 42-43) haben sie sich in Mittel- und Westeuropa geradezu zu einer Ikone der provinzialrömischen Archäozoologie entwickelt, die es neuerdings sogar auf die Titelseite eines Buches geschafft hat (GROOT 2016). Ausführliche Beschreibungen und Abbildungen liefern u.a. O’CONNOR (1988, Plate III), MOREL (1991, 100, Abb. 51) und LEPETZ (2007, 79). Sie finden sogar dann Erwähnung, wenn auf Zerlegung und Modifikationen ansonsten nicht weiter eingegangen wird. DESCHLER-ERB (2013) führt aus Basel und angrenzenden Regionen spätlatènezeitliche Belege für diesen Fragmenttyp an.

Als Diagnosekriterien sind einmal unspezifische Perforationen des Blatts zu nennen, die aber nicht immer erhalten oder ausgeprägt sind, weil dieser Bereich naturgemäß oft beschädigt ist. Sie werden als Aufhängelöcher für den Konservierungsvorgang angesehen. Sodann finden sich am Ende der Spina scapulae und am Tuber glenoidale meist gröbere Hackspuren, nicht selten ist auch

die *Spina* ganz abgetrennt. Diese Marken werden als Ergebnis vorbereitender Maßnahmen zur Haltbarmachung, die ein besseres Einwirken des Konservierungsmediums ermöglichen sollen, aber auch als Abfleischungsspuren gedeutet. Daneben können noch weitere Arbeitsspuren, namentlich Ritz- oder Schnittlinien, vorkommen, ebenso Abscherungen (*shaving marks*; LAUWERIER 1988, 194-195). Nach KUNST (2006) könnten die Schnittspuren auf der Medialseite des Blattes auf das Ablösen der Schulterblätter vom Thorax im Rahmen der Primärzerlegung zurückgehen (Abb. 5). Die Spuren an der Scapula dürften daher einzelne Etappen der Abfolge von Aufschließung und Konsum belegen. DOBNEY et al. (1996) bringen unterschiedliche Ausprägungen der Marken im Gelenksbereich mit verschiedenen Konservierungsmethoden (Räuchern und Trocknen, Einsalzen) in Zusammenhang. Die solcherart gestalteten Scapulae können durchaus Anreicherungen bilden (MALTBY 2007; O'CONNOR 1988), allerdings in einer niedrigeren Größenordnung und Stetigkeit als die Schaftsplitter. Ein wesentlicher Unterschied zu diesen besteht nun gerade darin, dass die Schulterblätter, abgesehen von den als Vorbereitungs- und Abfleischungsmaßnahmen (siehe oben *stubborn meat* …) gedeuteten Spuren, oft nicht mehr wesentlich beschädigt wurden und daher in ihrer kennzeichnenden Umrissform erhalten blieben – zumindest ist uns keine Beobachtung von „Schulterblatthackbruch" bekannt. Das Fehlen einer Markhöhle spielt hier zweifellos eine Rolle. Es entsteht sogar der Eindruck, dass der Erhaltungszustand der Schulterblätter im römischen Bereich deutlich besser ist als anderswo – „*cured meat was most certainly sold „off the bone" … whole scapulae can probably be interpreted as shop or vendors'-waste, left when meat was cut from the bone*" (*delicatessen-style*; DOBNEY 2001, 41).

Die Fleischkonservierung hat hier die Erhaltung eines ausgewählten Elements begünstigt, weil es nicht wie bei einem gewöhnlichen Zerlegungsvorgang reduziert, in kleinere Partien zerhackt, wurde. Diesem Umstand ist wohl der hohe Bekanntheitsgrad der „Räucherschulterblätter" zu verdanken. In gewissem Sinn mag dies auch für eine weitere Kategorie von römerzeitlichen *signature fragments* gelten, und zwar für die Rippen mit medialen Ritzspuren. Welche Rolle das Becken in diesem Geschehen spielt, wäre noch zu klären. Es weist zwar öfters Abscherungsspuren auf (MALTBY 1989), bildet aber gewöhnlich keinen Gemengeteil der BSD und tritt auch in Form größerer Fragmente in Erscheinung, die mit den Schulterblättern assoziiert sein können (Beobachtungen in *Lauriacum*/Enns).

Abb. 5: Enns, Mistplatz: Scapula vom Hausrind mit typischen Arbeitsspuren („Räucherschulterblatt"); die ungewohnte Ansicht von proximal-medial zeigt Schnittlinien, die mit der Ablösung vom Thorax zu tun haben dürften (Foto: die Verfasser).

Rippen mit Ritzlinien medial am Corpus

Genauer gesagt handelt es sich hierbei meist um die unteren, ventralen Abschnitte der Rippenkörper (*basses-côtes*: LIGNEREUX & PETERS 1996, 60), die an ihren mehr oder weniger konkaven Innen- oder Medialflächen längsverlaufende, also dorso-ventral orientierte, Spuren zeigen (Abb. 6). Unseren Beobachtungen nach sind diese als Ritz- und nicht als Schnittspuren anzusprechen: eine Metallspitze wurde mit deutlichem Druck über die Oberflächen hinweggeführt, wobei oft auch Unregelmäßigkeiten gefolgt wurde (KUNST 2017). Dies steht im Gegensatz zu tangentialen Schnittspuren (*slices*), die tiefer liegende Knochenbereiche entsprechend „auslassen". Manche Stücke wirken, besonders gegen das ventrale Ende zu, regelrecht zerkratzt, hier können die Ritzungen auch sehr unregelmäßig ausgebildet sein. Den Normalfall stellt aber eine einzelne

Linie, etwa in der Mitte der Medialfläche gelegen, dar. Gelegentlich wurde die Metallspitze auch mehrmals angesetzt und der Druck verändert, was sich in Unterbrechungen, Verdopplungen, Schwankungen in der Spurenbreite und -tiefe usw. äußern kann (Abb. 6). Die Rippensegmente können Längen von 20 cm und mehr erreichen, meist sind sie jedoch kürzer (nach LIGNEREUX & PETERS 1996, 60 meist 8 bis 13 cm). Im Idealfall sind sie dorsal und ventral durch Hackspuren, die gewöhnlich von medial geführt wurden, begrenzt. Oft ist aber nur eine Hackfläche, dann meist dorsal, vorhanden oder erhalten. An manchen Stücken schneiden die Ritzlinien in die Trennflächen ein: eine Handlungsabfolge Segmentierung der Rippenabschnitte – Anbringen der Ritzungen ist dann belegt. Nicht immer sind die Verhältnisse aber so eindeutig. Manchmal kommen weitere Spuren, wie Schnittmarken auf den Außenflächen, vor. Analog den medialen Schnittlinien an den Scapulae könnte es sich hier um Relikte von vorhergehenden Arbeitsschritten (hier eher: Häutung) handeln.

Abb. 6: Mautern an der Donau, westlicher Lagervicus: zwei Rippenfragmente vom Rind, mediale Ansicht mit Ritzlinien; beim Stück oben ist am linken (dorsalen) Ende eine Hackspur zu erkennen (Foto: die Verfasser).

Rippencorpora mit medialen Ritzungen wurden von MOREL (1991) in Oberwinterthur und besonders von DESCHLER-ERB (1991) in den Frauenthermen und beim Theater von Augst, hier in gehäuften Vorkommen, beobachtet. Wie in der Überblicksarbeit von LIGNEREUX & PETERS (1996) wurden sie als Zeugnisse einer systematisierten, gewerblichen Fleischverarbeitung betrachtet. OUESLATI (2005, 181, Fig.9) und LEPETZ (2007, 82, Fig. 8) stellen die medialen Linien als typisch gallo-römische Abfleischungsstrategie (eigentlich: Entbeinung; vgl. *de-boning* im Englischen) der Knochen (LEPETZ 2007, Fig.8: „*les côtes sont désossées*“) einer eisenzeitlichen Tradition gegenüber, in der die Rippencorpora mit den anhaftenden Fleischpartien systematisch in kürzere, ca. 10 cm lange Segmente zerhackt werden. An dieser Stelle sei angemerkt, dass in einer Grubenverfüllung (2. Jh. n. Chr.) im Bereich des Tempelbezirks des Iupiter Heliopolitanus in Carnuntum, in dessen Umfeld anscheinend eine große Anzahl von Rinderschlachtkörpern frisch zerlegt wurde, fast nur von medial zerhackte Rippencorpora und nur ganz ausnahmsweise längere Stücke mit Ritzlinien vorkommen (KUNST 2015).

Merkwürdiger Weise sind Berichte über diesen Fragmenttyp, der durchaus auch in gehäufter Form auftreten kann, auf die DACH-Länder und Frankreich beschränkt und fehlen unseres Wissens in der britischen Literatur. Ein Grund könnte darin liegen, dass hier die Bestimmungskriterien enger gefasst werden und Rippenfragmente, für die im Grunde die gleiche Problematik wie für die Langknochensplitter gilt, von weiteren Analysen ausgespart bleiben. „*Ribs never formed more than 3% of the cattle fragments in any assemblage groups.* (…) *Rib shaft fragments, however, formed a significant proportion of the unidentified large mammal counts*“ (MALTBY 2010, 118).

In einer neueren Arbeit (2006) schlägt DESCHLER-ERB nun sehr glaubhaft vor, dass es sich bei diesen *signature fragments* ebenfalls um Reste von Räucherwaren handeln könnte. Die Rippenabschnitte wurden demnach mit Hilfe der medialen Ritzungen aus den bereits konservierten, lateral anhaftenden Fleischpartien herausgetrennt. Diese konnten dann besser aufgeschnitten werden, wobei unwillkürlich Assoziationen zu Pastirma oder ähnlichen Produkten geweckt werden.

Ähnlich wie bei den Scapulae hätte die Konservierung somit zu einer Begünstigung der Erhaltung der anhaftenden Knochenpartien geführt,

weil die Rippenkörper nach dem Ablösen nicht mehr weiter reduziert wurden – zumindest in den Fällen, in denen eben diese Fragmenttypen überliefert sind. Aus den Zivilstadtthermen von *Carnuntum* liegen uns gleichwohl spärliche Indizien für eine Nachnutzung der „Ritzrippen“ vor. In einem Fall wurden beide Schmalseiten abgesägt, die Kompaktablätter sollten also offenbar der Beinverarbeitung zugeführt werden. In den Bauschichten der Thermen wiesen im Übrigen die meisten (längeren) Rippenfragmente mediale Ritzungen auf (KUNST 2017). Aus einer Innenraumverfüllung der Thermen selbst ist in einer sehr kleinteiligen Probe mit vielen Fisch- und Geflügelresten ein kurzer Rippenabschnitt vorhanden, der auf der Medialseite tiefe Ritzungen zeigt, aber an drei Seiten von Hackspuren begrenzt wird. Letztere durchtrennen die Ritzungen und belegen somit eine Reduktion einer „Räucherrippe“.

Weitere *signature fragments* unter römerzeitlichen Rinderresten

Sehr auffällig, sobald man sie einmal kennengelernt hat, sind Fragmente aus dem Schnauzenbereich von Rindern mit lokalen Spuren von Hitzeeinwirkung. Am häufigsten scheinen rostrale Teile von Mandibeln zu sein, deren aborale Enden verfärbt bzw. verbrannt sind. Die Veränderungen entsprechen eher einem niedrigen Temperaturregime – Schwärzungen, aber auch „verwittert“ wirkende Umformungen des Knochengewebes. Seltener sind rostrale Oberschädelfragmente mit analogen Veränderungen oder größere Corpusteile, die im Diastemabereich gebrochen sind und ebendort die gleichen Verfärbungen aufweisen. Dieser Typ ist wieder aus weiten Teilen des römischen Mittel- und Westeuropas einschließlich Britanniens bekannt. Die Interpretationen dieser verbreiteten, aber selten massiert auftretenden Fragmente variieren: im deutschsprachigen Raum werden sie meist als Reste gegrillter Flotzmäuler angesehen (MOREL 1991; UERPMANN 1977; WUSSOW et al. 1999), in England denken DOBNEY et al. (1996) eher an eine gewerbliche Nutzung, die Gewinnung von Fett, Schmiere oder Öl aus der Kieferhöhle der Mandibel (DOBNEY 2001). Als weitere charakteristische Hinterlassenschaften der römischen Rindernutzung führt MALTBY (2007) noch quer gespaltene Metapodien und abgeschlagene Femurköpfe (Capita) an. In der Basler Tradition werden größere Unterkieferfragmente mit Abscherungsspuren analog zu den Schulterblättern, mit denen sie oft zusammen vorkommen, als Abfälle von Rauchfleischproduktion und -konsum gedeutet (z. B. DESCHLER-ERB 2006; MOREL 1991).

Deutungsmuster und Analysevorschläge

Zu den BSD zurückkehrend, wollen wir zum gegenwärtigen Zeitpunkt bewusst auf weitere Interpretationen verzichten und eine bessere Datengrundlage abwarten. Insgesamt herrschen hier Spekulationen oder die mehr oder weniger reflektierte Übernahme bereits publizierter Deutungsmuster vor. Vor allem im deutschen Sprachraum, teilweise auch in Frankreich, werden die BSD, vermutlich in Anlehnung an SCHMID (1972), meist als Materialdepots für oder als Abfälle aus der Leimproduktion betrachtet. Die Exklusivität von Diaphysen gegenüber Epiphysen bzw. Gelenksbereichen hinsichtlich ihrer Eignung als Ausgangsprodukt wird dabei unterschiedlich bewertet, meist werden aber die Bereiche mit Gelenksknorpeln als ungeeignet angesehen (BERKE 1989, 1995; DESCHLER-ERB 2006; O’CONNOR 1988). Analysemethoden, welche eine Substanzveränderung der als Rückstände angesprochenen Fragmente belegen sollen, überzeugen nur bedingt (DESCHLER-ERB 2006; NOLDE 2010; SCHMID 1972). Als Referenzbasis zur Knochenleimherstellung sind anscheinend keine antiken Quellen vorhanden, es werden vielmehr neuzeitliche Lehrwerke herangezogen (BERKE 1989).

In der britischen Literatur wird zwar ebenso die Leimherstellung erwogen (O’CONNOR 1988), meist bleibt man in den Interpretationen aber allgemeiner und spricht – neutral – von einer intensiven Nutzung der im Knochengewebe enthaltenen Substanzen, welche durch die Fragmen-

tierung eben besser zugänglich gemacht werden. Die Annahme großer Suppenküchen hat sich nicht durchgesetzt und erscheint aufgrund der weitgehenden Beschränkung auf Diaphysen auch wenig wahrscheinlich (STOKES 2000). Nach KUNST (2006) könnten die Abscherungen an den Langknochen einen Hinweis auf die Fleischkonsistenz im Bereich dieser Skelettzonen darstellen, und in Analogie zu den entsprechenden Marken an der Scapula auf Konservierung hindeuten. Die starke Zersplitterung der Diaphysen erklärt dies aber nicht. Aus unserer Sicht ergeben sich Desiderate in den folgenden Bereichen, die zumindest eine bessere Vergleichbarkeit der verschiedenen *assemblages* erlauben würden:

Raum und Zeit: RODET-BELARBI (2003) und MALTBY (2010) äußern sich ausführlich zu den Befundtypen, in denen BSD vorkommen und auch zu deren Positionen im Siedlungsraum. Viele Autoren erwähnen einen möglichen militärischen Hintergrund, den wir in unseren Fundstellen nicht durchgehend erkennen können. Weitgehender Konsens scheint zumindest darin zu bestehen, dass diese Materialien eher im öffentlichen und gewerblichen Bereich und nicht auf Haushaltsebene abgelagert wurden. Bezüglich des Merkmals *scoops* meint MALTBY (2007, 64) für Winchester, einen Gradienten vom Zentrum mit den höchsten Anteilen gegen die Peripherie, außerhalb der Stadtmauern, mit den niedrigsten Werten feststellen zu können. Stets wird sich auch die Frage nach der Ursache einer Konzentration stellen, vor allem nach deren Position im Arbeitsablauf: wurde sie erst als Materialdepot angelegt oder ist sie bereits Abfall aus einem Nutzungsprozess? Bei der chronologischen Stellung zeichnet sich noch kein klares Bild ab. Aus ganz frühen, zumal späteisenzeitlichen Befunden werden, im Gegensatz zu den „Räucherscapulae", keine BSD gemeldet, ob es spätantike Beispiele gibt ist unklar. Verschiedene *signature fragments* reichen in Lincoln bis ins späte 4. Jh., richtige Anreicherungen von Diaphysensplittern scheinen aber hier nicht vorzuliegen (DOBNEY et al. 1996). Unsere untersuchten Beispiele aus Carnuntum und aus Oberösterreich datieren ins 2. und 3. Jh. n. Chr.

Beschreibende Parameter: In der Literatur wird meistens die Anzahl der Reste und die Repräsentanz der Skelettteile angegeben, wobei die Bestimmungskriterien und in der Folge die Resultate je nach Autor schwanken können. Manchmal werden Begriffe wie „Hunderte" oder „Tausende" als Mengenangaben verwendet. Innerhalb eines Elements wird gelegentlich auf das Verhältnis zwischen Diaphysen und Epiphysen verwiesen, ebenso finden Defizite Erwähnung (O'CONNOR 1988, 82). Obwohl in einem typischen BSD die Positionierung jedes einzelnen Fragments illusorisch oder zumindest impraktikabel erscheint, wäre eine präzisere Ansprache speziell der Diaphysensplitter sinnvoll, zumindest in der Form der von O'CONNOR (2003, 147) beschriebenen Zonen, die auch grob über das Ausmaß der Reduktion unterrichten.

In einer in Frankreich verbreiteten Form werden u. a. Rinderknochen-Assemblagen nach ihrer Skelettteilrepräsentanz mit multivariaten Verfahren verglichen. Die Sonderstellung von F00 („*dépotoir d'extraction de collagène*") in Arras, eines der extremsten in der Literatur beschriebenen BSD, kommt dabei gut zur Geltung (LEPETZ 2007, 94, Fig.16). Für eine Differenzierung innerhalb dieser Kontextgruppe taugt das Verfahren gleichwohl nicht, „gemischte" Befunde, die etwa nur einen gewissen Anteil von LBS enthalten, wären aber klassifizierbar. Für eine Kategorisierung der BSD sensu stricto wäre es nun wichtig, Parameter wie die Modifikationen einfließen zu lassen. In zwei richtungsweisenden Aufsätzen (MALTBY 2007, 65, Fig. 2; 67, Fig. 4, 2010, 137, Fig. 36, 37) stellt MALTBY die Anteile von abgescherten und gespaltenen Fragmenten für die vier *upper limb bones*, allerdings in getrennten Diagrammen, dar. Bezüglich der Abscherungen zeigen die Elemente in vier Fundstellen in Winchester insofern einen einheitlichen Trend, als der Radius die niedrigsten, das Femur die höchsten Anteile aufweisen, Humerus (ein positiver Ausreißer) und Tibia liegen in der Mitte (MALTBY 2007, Fig. 2). Bei den Anteilen der längsgespaltenen Knochen liegen die Verhältnisse genau umgekehrt, mit den tendenziell höchsten Anteilen der Radien und den niedrigsten der Femora (Fig.

4). Bei manchen dieser Trends mag auch die unterschiedliche Bestimmbarkeit der Fragmente eine Rolle spielen. Günstig wären in jedem Fall die synchrone Betrachtung von Scher- und Spaltungsspuren, sowie die Kontrolle, ob innerhalb einer Probe zusammensetzbare Fragmente vorliegen. Diese und weitere Kriterien erlauben Vergleiche innerhalb der BSD im engeren Sinn, aber auch gegenüber den Fällen, wo Schaftsplitter nur einen Teil der Probe ausmachen. Wesentlich erscheint uns auch der Vergleich mit Fundvergesellschaftungen, die zwar einen erheblichen Anteil von taphonomisch beanspruchten Rinderresten und daher auch von Schaftsplittern beinhalten, aber eindeutig keine BSD sensu stricto darstellen. Als *Outgroups* können sie die Besonderheiten dieser gut sichtbar machen. Zu nennen wären hier das von NOLDE (2009) aus Xanten beschriebene Fundensemble und manche mittelalterlichen Situationen (BÖHM 2015), die z. B. mit Straßenbelägen und ähnlichem in Zusammenhang stehen.

Abb. 7: Wels, Kaiser-Josefs-Platz: die „Fremdknochen" vom Hausrind aus dem Bereich der Anreicherung von Schaftsplittern in einem Brunnen; oben: Scapula mit bezeichnenden Arbeitsspuren; unten Rippenkörper mit medialen Ritzungen (undeutlich) (Foto: Rudolf GOLD, Institut für Paläontologie der Universität Wien).

Ausblick

Wenig erforscht ist zudem das Verhältnis der unterschiedlichen *signature fragments* zueinander, und zwar in chronologischer, kontextueller, funktioneller und taphonomischer Hinsicht. Dabei geht es um Fragen, ob diese Gruppen sich gegenseitig ausschließen oder aber gemeinsam auftreten, etwa innerhalb eines Befundes (Abb. 7) oder im Verlauf einer Schichtabfolge. Nachdem BSD sensu stricto nach der hier angegebenen Definition (fast) ausschließlich aus Schaftsplit-

tern aufgebaut sind, wird daher auch ein Blick auf die weniger eindeutigen Situationen notwendig, wo diese lediglich einen gewissen Anteil bilden. Von besonderer Relevanz erscheinen uns Bezüge zwischen den BDS und den Schulterblättern mit Hinweisen auf Konservierung und den Rippen mit Ritzlinien.

So unterscheidet DESCHLER-ERB (2006, 331) für den Bereich zwischen Frauenthermen und Theater in Augst bei rinderdominierten Assemblagen zwei Häufigkeitsmuster, die wiederholt auftreten. In Häufigkeitsmuster 1 ist das Stylopodium leicht, das Zygopodium deutlich übervertreten, während Kopf- und Rumpfteile selten sind. Es handelt sich also um kein eindeutiges BSD, aber immerhin eine Anreicherung von *upper limb bones*. „*Häufigkeitsmuster 1 scheint folglich am ehesten eine Nutzung der Knochen selbst zu widerspiegeln. Dabei kommt nur die Beinschnitzerei oder die Leimsiederei in Frage*“ (DESCHLER-ERB 2006, 332). In Häufigkeitsmuster 2 zeigen dagegen Rippen und Schulterblätter eine deutliche Übervertretung. Zu den Rippen, welche vielfach die besprochenen Arbeitsspuren zeigen, schreibt DESCHLER-ERB (2006, 332): „*Allerdings scheint mir heute die Interpretation als Abfälle von Räucherspeck naheliegender zu sein. Denn große Mengen des gleichen Fleischstückes sprechen für konserviertes und nicht frisches Fleisch. Auch die Verbindung mit Schulterblättern, also Schüfelresten, spricht für Räuchereiwarenabfälle*“. Die Autorin verweist in einer Fußnote auf andere Kombinationen von Abfällen in Arras (LEPETZ 1996: Rippen und Teile von Wirbelsäulen) und in der Folge auch darauf, dass in Augst „*viele Abfallschichten in verwaschener Ausprägung auftreten und sich aufgrund der Tierartenanteile und der taphonomischen Auswertung Vermischungen feststellen*“ lassen. Dass „*große Mengen des gleichen Fleischstückes* (= *signature fragment*!) *für konserviertes Fleisch sprechen*“, möchten wir als Schlüsselsatz auffassen.

Einen der wenigen Fälle, wo *Scapulae* und Langknochenfragmente direkt zusammen diskutiert werden, finden wir bei O'CONNOR (1988, 84), wobei der Autor aufgrund der Konzentration der Schulterblätter in einer stratigraphischen Lage folgert, dass der konservierte Bereich eben nur den unmittelbar an diesen Knochen anhaftenden Teil, und nicht die ganze Vordergliedmaße umfasste: „*The fact that these scapulae did not appear to be accompanied by quantities of humerus fragments would seem to indicate that if the interpretation of these bones as parts of smoked joints is correct, then the joint comprised the meat around the scapula and not more of the forelimb*“. Die Konzentration der *Scapulae* an einer Stelle zeigt demnach wiederum das Abfleischen vor Ort an, etwa an einem Verkaufsstand, und nicht die Verteilung der Räucherschultern über das Stadtgebiet im Zuge des Handels. Die Schulterblattkonzentrationen sind chronologisch weiter verbreitet als die BSD, beide kommen aber in der Periode 5 gemeinsam vor: „… *meat was being processed and traded, not just as lumps of raw flesh, but as smoked beef and some bone-marrow products*“ (O'CONNOR 1988, 84). O'Connor „versöhnt“ hier also gewissermaßen diese beiden Rinderprodukte, lehnt aber die Vorstellung von im Verband konservierten Schultergliedmaßen eindeutig ab. Eine Abwehr, die wir insbesondere angesichts der Bedeutung der *scoop marks* in Frage stellen möchten.

Schließlich ist noch darauf hinzuweisen, dass das Auftreten von *signature fragments* die quantitativen Eigenschaften einer Fundvergesellschaftung, zumal die Knochengewichte, massiv beeinflussen kann – einerseits durch Konzentrationen, also besonders bei den LBS, andererseits durch die begünstigte Erhaltung als abgefleischte, und – im Falle von *Scapula* und Rippen – damit relative komplette und schwere Räucherknochen. Dies gilt insbesondere auch für Situationen, in denen eine Dominanz von Schulterblättern, Rippencorpora usw. nicht unmittelbar evident ist, sondern diese Fragmenttypen mehr „versteckt“ (in verwaschener Ausprägung), aber doch stetig vorkommen. Für die Archäozoologie der Römerzeit belegen sie auch eine qualitative Veränderung in der Überlieferung gegenüber der vorhergehenden, jüngeren Urgeschichte, in der in unserem Raum *signature fragments* nicht oder nur in sehr geringem Umfang beobachtet werden. Es erscheint

uns deshalb sinnvoll, römische Tierknochenproben grundsätzlich nicht ohne taphonomische Quellenkritik oder zumindest nicht ohne Reflexion über die mögliche Bedeutung der verschiedenen Fragmentgruppen miteinander oder mit Proben chronologisch und geographisch abweichender Herkunft zu vergleichen. Die Beschäftigung mit Schaftsplittern und den übrigen *signature fragments* führt uns zu Grundfragen der Materialität in der Archäozoologie zurück: Bestimmung, Vergleichbarkeit und Nachvollziehbarkeit, Quantifizierung, Bedeutung von Skelettteilrepräsentanz und von anthropogenen Marken – also letztendlich zur Interpretation von Tierknochenvergesellschaftungen im Rahmen ihres jeweiligen archäologischen Kontextes.

Anschrift für die Verfasser*innen:
Nisa Iduna Kirchengast BA BA MA
Institut für Klassische Archäologie
Universität Wien
Franz-Klein-Gasse 1
1190 Wien
E-Mail: nisa.iduna.kirchengast@univie.ac.at

Literatur

BERKE, H. (1989): Funde aus einer römischen Leimsiederei in Köln. Kölner Jahrbuch für Vor und Frühgeschichte 22, 879-892.

BERKE, H. (1995): Reste einer spezialisierten Schlachterei in der CUT, Insula 37. In: PRECHT, R. (Hrsg.), Xantener Berichte 6, 301-306. Rheinland-Verlag Gmbh, Köln.

BINFORD, L.R. (1981): Bones. Ancient men and modern myths. Academic Press, New York.

BÖHM, H. (2015): Vom Abfall zum Baustoff. Tierknochen als Recyclingmaterial am Beispiel Tulln-Marktplatz. Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich 31, 35-47.

DESCHLER-ERB, S. (1991): Das Tierknochenmaterial nördlich der Frauenthermen. Küchenabfälle einer Taberne des 2. Viertels des 3. Jahrhunderts n. Chr. Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst 12, 143-379.

DESCHLER-ERB, S. (2006): Leimsiederei- und Räuchereiwarenabfälle des 3. Jahrhunderts aus dem Bereich zwischen Frauenthermen und Theater von Augusta Raurica. Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst 27, 323-346.

DESCHLER-ERB, S. (2013): "Gallische Schinken und Würste" neu aufgetischt. Jahrbuch Archäologie Schweiz 96, 146-151.

DOBNEY, K. (2001): A place at the table: the role of vertebrate zooarchaeology within a Roman research agenda for Britain. In: JAMES, S. & MILLET, M. (Hrsg.), Britons and Romans: advancing an archaeological agenda, CBA Resarch Report 125, 36-45. Council for British Archaeology, York.

DOBNEY, K., JACQUE, D. & IRVING, B. (1996): Of Butchers and Breeds. Report on vertebrate remains from various sites in the City of Lincoln. Lincoln Archaeological Studies 5. City of Lincoln Archaeology Unit, Lincoln.

GROOT, M. (2016): Livestock for sale: animal husbandry in a Roman frontier zone. The case study of the civitas Batavorum. Amsterdam University Press, Amsterdam.

KIRCHENGAST, N.I. (2019): Tierknochen im Kontext: eine befundorientierte Analyse von archäozoologischem Fundmaterial am Beispiel von "Haus 2" in der Zivilstadt von Carnuntum. Masterarbeit Universität Wien.

KUNST, G.K. (2006): Oberflächenmarken an provinzialrömischen Tierknochen – ein Hinweis zur Fleischkonservierung? In: BENECKE, N. (Hrsg.), Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie 5, 62-69. Beier & Beran, Langenweißbach.

KUNST, G.K. (2015): Quantitative approaches to cattle butchery - chopped vertebrae and ribs from a Roman sanctuary. In: KŐRÖSI, A. & SZOTYORI-NAGY, Á. (Hrsg.), Szürkék, Rackák, Mangalicák - Hungarian Grey, Racka, Mangalitsa. Papers presented at the international conference honouring János Matolcsi, 25-26 November 2013, 201-213. Museum and Library of Hungarian Agriculture, Budapest.

KUNST, G.K. (2017): Die feine Linie – Hinweise auf Rinderschinken im römischen Niederösterreich. In: PIELER, F. & TREBSCHE, P.

(Hrsg.), Beiträge zum Tag der Niederösterreichischen Landesarchäologie 2017, Festschrift für Ernst Lauermann, 316-326. Museum für Urgeschichte des Landes Niederösterreich, Asparn/Zaya.

LAUWERIER, R.C.G.M. (1988): Animals in Roman times in the Dutch eastern river area. Nederlandse oudheden 12. SDU, Den Haag.

LEPETZ, S. (1996): L'Animal dans la societé Gallo-Romaine de la France du Nord. Revue Archéologique de Picardie, numéro spécial 12, 1-174.

LEPETZ, S. (2007): Boucherie, sacrifice et marché à la viande en Gaule romaine septentrionale, l'apport de l'archéozoologie. Food & History 5/1, 73-105.

LIGNEREUX, Y. & PETERS, J. (1996): Techniques de boucherie et rejets osseux en Gaule Romaine. Anthropozoologica 24, 45-98.

LISOWSKI, M. (2019): The Identification of Jewish Patterns of Food Preparation and Consumption: a Zooarchaeological Approach to the Medieval and Early Modern Evidence from Central-Eastern Europe. PhD Thesis University of Sheffield.

MALTBY, M. (1989): Urban-rural variations in the butchering of cattle in Romano-British Hampshire. In: SERJEANTSON, D. & WALDRON, T. (Hrsg.), Diet and Crafts in Towns. The evidence of animal remains from the Roman to the post-medieval periods. BAR British Series 199, 75-106. British Archaeological Reports, Oxford.

MALTBY, M. (2007): Chop and change: specialist cattle carcass processing in Roman Britain. In: CROXFORD, B., RAY, N. & ROTH, R. (Hrsg.), TRAC 2006: Proceedings of the 16th Annual Theoretical Roman Archaeology Conference, 59-76. Oxbow, Oxford.

MALTBY, M. (2010): Feeding a Roman Town: Environmental Evidence from Excavations in Winchester, 1972-1985. Winchester Museums & English Heritage, Winchester.

MOREL, P. (1991): Untersuchung des osteologischen Fundgutes aus dem Vicus Vitudurum-Oberwinterthur. In: MARTIN-KILCHER, S. (Hrsg.), Beiträge zum römischen Oberwinterthur – VITUDURUM 5. A. Die Funde aus Holz, Leder, Bein, Gewebe. B. Die osteologischen und anthropologischen Untersuchungen. Berichte der Zürcher Denkmalpflege, Archäologische Monographien 10, 79-176. Orell Füssli, Zürich.

NOLDE, N. (2010): Archäozoologische Untersuchung der Tierknochenfunde aus der Straßenschüttung von Insula 34. Xantener Berichte 15, 183-234.

O'CONNOR, T.P. (1988): Bones from the General Accident Site, Tanner Row. The Archaeology of York 15 The Animal Bones 2, 61-136. Council for British Archaeology for York Archaeological Trust, York.

O'CONNOR, T.P. (2003): The Analysis of Urban Animal Bone Assemblages: A Handbook for Archaeologists. The Archaeology of York 19 Principles and Methods 2, 69-224. Council for British Archaeology for York Archaeological Trust, York.

ORTON, D.C., MORRIS, J., LOCKER, A. & BARRETT, J.H. (2014): Fish for the city: meta-analysis of archaeological cod remains and the growth of London's northern trade. Antiquity 88, 516-530.

OUESLATI, T. (2005): Les ossements animaux, l'archéozoologie et les professions de l'alimentation dans le Nord de la Gaule romaine: le cas de la boucherie bovine. Revue du Nord 363/5, 175-183.

PETERS, J. (1998): Römische Tierhaltung und Tierzucht. Eine Synthese aus archäozoologischer Untersuchung und schriftlich-bildlicher Überlieferung. Passauer Universitätsschriften zur Archäologie, Band 5. Verlag Marie Leidorf GmbH, Rahden/Westf.

RODET-BELARBI, I. (2003): Répartition spatiale des dépotoirs de boucherie bovine dans les agglomérations gallo-romaines. Première approche. In: BALLET, P., CORDIER, P. & DIEUDONNÉ-GLAD, N. (Hrsg.), La ville et ses déchets dans le monde romain: rebuts et recyclages, 197-208. Monique Mergoil, Montagnac.

SCHMID, E. (1972): Atlas of Animal Bones – Knochenatlas. Elsevier Publishing Company, Amsterdam.

SEETAH, K. (2019) Humans, Animals, and the Craft of Slaughter in Archaeo-Historic Societies. Cambridge University Press, Cambridge.
STOKES, P.R.G. (2000): The butcher, the cook and the archaeologist. In: HUNTLEY, J.P. & STALLIBRASS, S. (Hrsg.), Taphonomy and Interpretation, 65-70. Oxbow, Oxford.
UERPMANN, H.-P. (1977): Schlachterei-Technik und Fleischversorgung im römischen Militärlager von Dangstetten (Landkreis Waldshut). In: BERGER, L., BIENZ, G., EWALD, J. & JOOS, M. (Hrsg.), Festschrift für Elisabeth Schmid, 261-271. Geographisch - Ethnologische Gesellschaft, Basel.
WUSSOW, J., TEICHERT, M. & MÜLLER, R. (1999): Ausgewählte osteologische Befunde an Tierresten aus der römischen Stadt Lopodunum. In: KOKABI, M. & MAY, E. (Hrsg.), Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie 2, 142-149. Beier & Beran, Langenweißbach.

Sex und Gender in der Bioarchäologie – Überlegungen zum Frauendefizit im römerzeitlichen Gräberfeld Ovilava, Oberösterreich

Sylvia Kirchengast, Dominik Hagmann, Barbara Ankerl, Michaela Greisinger, Renate Miglbauer

Zusammenfassung

Die Begriffe „Sex“ und „Gender“ stellen auch in der Bioarchäologie bedeutende Kategorien dar. Ein erstaunliches Phänomen, das bislang nur unzureichend erklärt wird, repräsentiert das immer wieder beschrieben Frauendefizit in prähistorischen und historischen Skelettserien. In der vorliegenden Studie wurde des Geschlechterverhältnis der römerzeitlichen und frühmittelalterlichen Körperbestattungen des Gräberfeldes Ost der Stadt *Ovilava* im heutigen Oberösterreich/AUT analysiert. Von den 153 Körperbestattungen konnten 111 Individuen, deren Sterbealter älter als 15 Jahre geschätzt wurde, in die Stichprobe aufgenommen werden. Für 83 dieser Individuen konnte aufgrund vorliegender Radiokarbondatierung auch eine zeitliche Einordnung getroffen werden. Mit Hilfe eines Geoinformationssystems wurde darüber hinaus eine räumliche Analyse durchgeführt. Das Geschlechterverhältnis wurde mittels des Maskulinitätsindexes quantifiziert. Der Maskulinitätsindex für das gesamte Areal und alle Epochen betrug 2000, was eine doppelt so hohe Anzahl männlicher im Vergleich zu weiblichen Individuen bedeutet. Analysiert man den Maskulinitätsindex der einzelnen Areale, der verschiedenen Zeithorizonte und der einzelnen Altersgruppen, so zeigen sich jedoch deutliche Unterschiede. Das Frauendefizit reduziert sich von der Antike zum Frühmittelalter, das höchste Frauendefizit zeigten die am entlegensten Areale des Gräberfeldes. Zur Interpretation des Frauendefizits bzw. Männerüberschusses dieses Gräberfeldes werden neben methodischen Problemen, vor allem die chronologischen und räumlichen Spezifika diskutiert.

Summary

The terms "sex" and "gender" are important categories in bioarchaeology. An astonishing phenomenon that has so far been inadequately explained is the repeatedly described deficit of women in prehistoric and historical skeleton series. In the present study, the sex ratio of the Roman and early medieval inhumations from the eastern cemetery of the town of *Ovilava* in today’s Upper Austria/AUT was analyzed. Of the 153 inhumations, 111 individuals whose age at death was estimated to be older than 15 years were included in the sample. For 83 individuals, radiocarbon dating was done. A spatial analysis was also carried out with the help of a geoinformation system. The sex ratio was quantified using the masculinity index. The masculinity index for the entire area and all periods was 2000, which means that the number of male individuals was twice as high as the number of female individuals. However, analyzing the masculinity index of the individual areas, the different chronological periods and the individual age groups reveals clear differences. The deficit of women decreased from antiquity to the Early Middle Ages, with the highest deficit of women in the most remote areas of the cemetery. In addition to methodological problems, the chronological and spatial specifics are discussed to interpret the female deficit and male surplus of this cemetery.

Einleitung

Der Begriff „Geschlecht“ stellt gegenwärtig nicht nur im gesellschaftspolitischen Kontext ein Reizwort dar, er ist auch im wissenschaftlichen Diskurs omnipräsent, wobei deutliche Unterschiede zwischen den verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen, vor allem Sozial- und Geisteswissenschaften einerseits und Naturwissenschaften andererseits zu beobachten sind. Aus biologischer Perspektive ist „Geschlecht“ eine reale Dimension, und wird basal über die beiden unterschiedlichen Keimzelltypen, Spermien und Eizellen, definiert (LEHTONEN & PARKER 2014). Diese Anisogamie sowie die unterschiedlichen anatomischen Strukturen, die die Bildung der Keimzellen und eine erfolgreiche Befruchtung ermöglichen, sind essenziell für eine erfolgreiche Reproduktion und stellen somit die zentralen Merkmale dar, anhand derer die beiden biologischen Geschlechter unterschieden werden können (LEHTONEN et al. 2016). Aus biologischer Perspektive gibt es folglich zwei unterschiedliche Geschlechter, da ohne diese eine erfolgreiche Reproduktion der meisten Wirbeltiere, inkl. des Menschen, nicht möglich wäre. Dies bedeutet jedoch nicht, dass eine dritte Kategorie von Geschlecht, wie „divers“, von den Naturwissenschaften abgelehnt wird – diese dritte Kategorie ermöglicht non-binären Personen eine Zuordnung und vermeidet eine Zwangszuordnung zu einem biologischen Geschlecht. Diese naturwissenschaftliche Perspektive steht im Gegensatz zu jener der Sozial- und Geisteswissenschaften, die die reale Existenz von Geschlecht in Frage stellen oder gänzlich ablehnen und Geschlecht lediglich als soziales Konstrukt interpretieren (BUTLER 1991). Hier kommt als Konzept das „soziale Geschlecht“ oder „Gender“ ins Spiel (THORGRIMSON & MINSIN 2005). Der Begriff „Gender“ wurde im angloamerikanischen Raum in den 1950er Jahren durch den Psychologen John Money in die wissenschaftliche Nomenklatur eingeführt, mit dem Ziel, Menschen mit Geschlechtsidentitätsstörungen begrifflich ein soziales Geschlecht zu ermöglichen (MONEY 1973). Seit den 1970er Jahren trat der Genderbegriff einen Siegeszug an (OAKLEY 1973) und ersetzte oft den Begriff des biologischen Geschlechts oder wurde fälschlich als Synonym für biologisches Geschlecht verwendet. Während das biologische Geschlecht bei Homo sapiens mit der erfolgreichen Reproduktion assoziiert ist und nur unter großem operativem Aufwand und lebenslanger hormonaler Behandlung veränderbar ist, erweist sich das soziale Geschlecht als bedeutend flexibler und ändert sich über die Zeit ebenso, wie es kulturell variiert (THORGRIMSON & MINSIN 2005). Auch aus naturwissenschaftlicher Perspektive ist die Einführung des Genderbegriffs, um soziale und kulturelle Aspekte des Geschlechts zu erfassen, eine wünschenswerte und gute Ergänzung zum biologischen Geschlecht.

Die Möglichkeit, das biologische Geschlecht („Sex“) durch das soziale Geschlecht „Gender“ zu ergänzen, stellt demnach auch für die Bioarchäologie einen Vorteil dar. So kann die biologische Diagnose des Geschlechts, mittels klassischer morphologischer Methoden sowie aDNA-Analysen, durch eine Gendereinschätzung anhand von Grabinventaren ergänzt werden. Während aDNA-Analysen die Determinierung des chromosomalen Geschlechts ermöglichen, aber aufgrund der hohen Kosten und des zeitlichen Aufwands nicht routinemäßig zum Einsatz kommen, basiert die morphologische Geschlechtsdiagnose zumeist auf Robustizitätsmerkmalen, die durch die anabole Wirkung von Androgen mitverursacht werden, sowie auf für die Reproduktion entscheidenden Merkmalen des *Pelvis* (WHITE & FOLKENS 2005). Diese geschlechtstypisch unterschiedlichen Merkmalsausprägungen variieren in Abhängigkeit von genetischen, endokrinen, aber auch exogenen Faktoren, wie geschlechtstypisch variierender somatischer Belastung. Diese Aktivitätsmuster sind jedoch auch von den soziokulturell bedingten Geschlechterrollen und somit vom sozialen Geschlecht (Gender) beeinflusst, was die enge Verflechtung von biologischem und sozialem Geschlecht zeigt. Im Prinzip kann man das soziale Geschlecht nicht vom Skelett ablesen, da es eigentlich keine osteologischen Hinweise

auf die Geschlechtsidentität oder Geschlechterrollen gibt. Daher werden vor allem Trachtbestandteile, Grabbeigaben oder andere materielle Hinterlassenschaften als Indikatoren für das soziale Geschlecht, aber oft auch für das biologische Geschlecht, herangezogen. Hier ist allerdings anzumerken, dass die Genderinterpretation über materielle Güter mit großer Vorsicht zu handhaben ist, da diese zumindest dann, wenn es keine ausreichenden schriftlichen Quellen gibt, eine unzulässige Übertragung von rezenten Geschlechterstereotypen auf historische und prähistorische Populationen darstellt.

Sozio-kulturell oder durch den Zeitgeist geprägte Vorstellungen können so zu Fehleinschätzungen führen, wie die falsche Geschlechtsdiagnose des Wikingerkriegers von Birka belegen: Das 1889 geborgene Grab enthielt neben einem menschlichen Skelett und zwei Pferdeskeletten Schwerter, Pfeilspitzen und einen Speer, was zur Interpretation eines bestatteten Wikingerkriegers führte, da man Waffenbeigaben ausschließlich mit dem männlichen Geschlecht assoziierte. Eine Nachuntersuchung der Skelettreste im Jahr 2014 ergab eine deutlich weibliche Ausprägung des Beckens und auch die Merkmalsausprägung der Mandibel sprach für ein biologisch eher weibliches Geschlecht. Eine mtDNA- und eine aDNA-Analyse bestätigten diese Einschätzung und der Wikingerkrieger wurde zu einer zumindest biologischen Kriegerin, wobei über die Geschlechtsidentität dieser Person nichts ausgesagt werden kann (HEDENSTIERN-JONSON et al. 2017). Als weiteres Beispiel sei der Fund aus dem finnischen Suontaka Vesitorninmäki angeführt: Hier wurde 1968 in einem mittelalterlichen Grab (11. oder 12. Jh.) ein sehr schlecht erhaltenes Skelett geborgen, dessen Ausstattung Rätsel aufgab. Während die Trachtbestandteile für eine sozial hochstehende Frau sprachen, deuteten zwei Schwerter mit einem kostbaren Bronzegriff auf einen männlichen Krieger hin. Eine kürzlich durchgeführte Nachuntersuchung mit Hilfe einer aDNA-Analyse ergab einen hochinteressanten Befund – es lag eine XXY-Konstellation der Geschlechtschromosomen und somit ein sogenanntes Klinefeltersyndrom vor, was zu einer nonbinären Geschlechtsidentität geführt haben und so die weiblich und männlich konnotierten Grabbeigaben erklären könnte (MOILANENE et al. 2022, ROCA-RADA et al 2022).

Aber auch weniger spektakuläre Analysen stellen eine Herausforderung dar, wie etwa die Rekonstruktion des zahlenmäßigen Geschlechterverhältnisses historischer und prähistorischer Populationen, besonders wenn nicht auf schriftliche Quellen zurückzugegriffen werden kann. In diesem Fall besteht die einzige Möglichkeit das Geschlechterverhältnis im Rahmen einer osteologisch-morphologischen Analyse oder mit Hilfe von aDNA-Analysen zu rekonstruieren, was jedoch nur Rückschlüsse auf das biologische Geschlecht zulässt. Die Genderinterpretation anhand materieller Hinterlassenschaften bzw. Grabbeigaben muss kritisch gesehen werden, da die Zuordnung materieller Hinterlassenschaften zu einem bestimmten sozialen Geschlecht bzw. einer Geschlechtsidentität die gegenwärtigen Assoziationen widerspiegelt und nicht die Interpretation von sozialem Geschlecht historischer Populationen. Auch der Analyse des biologischen Geschlechts sind durch die Anwendung der klassischen morphologischen Methoden Grenzen gesetzt. Nur aDNA-Analysen erlauben eine Analyse des chromosomalen und somit biologischen Geschlechts und das bereits bei Föten und Neonaten. Anhand makroskopisch-morphologischer Methoden kann nur das tertiäre Geschlechterverhältnis, d.h. das biologische Geschlecht jugendlicher oder erwachsener Individuen, bestimmt werden, da sich geschlechtstypische Merkmale am Skelett erst mit den hormonellen Veränderungen der Pubertät ausbilden (SCHAEFER et al. 2009). Auch ist eine rein morphologische Geschlechtsdiagnose oft aufgrund eines schlechten Erhaltungszustandes oder einer indifferenten Merkmalskombination nur schwer möglich (WHITE & FOLKENS 2005). Die Geschlechtsidentität kann anhand biologischer Analysen generell nicht festgestellt werden.

Diese methodischen Einschränkungen müssen bei einer Analyse eines Frauendefizits oder Män-

nerüberschusses berücksichtigt werden. Der auffällige Überschuss an männlich klassifizierten erwachsenen Individuen, bzw. ein ausgeprägtes Frauendefizit, wurde in zahlreichen Studien beschrieben (CASELITZ 1981; CINTAS-PENA & HERRERO CIRRAL 2020; HÄUSSLER 1969; SCHOTT 1964; VOLK & BÜCHNER 1995; WEISS 1972; WITTWER-BACKOFEN 1987), jedoch nur selten kritisch hinterfragt (CINTAS-PENA & HERRERO CIRRAL 2020; KEMKES-GROTTENTHALER 1997). Dies ging so weit, dass, wenn kein Frauendefizit gefunden wurde, dieser Befund als methodisches Artefakt interpretiert wurde (SCHOTT 1964). Das Frauendefizit in historischen Serien blieb ein ungelöstes Rätsel, obwohl ARIANE KEMKES-GROTTENTHALER (1997) bereits vor mehr als 25 Jahren eine kritische Analyse samt möglicher Erklärungen für dieses Phänomen vorlegte. Sie diskutierte die Bedeutung methodischer Probleme bei der Geschlechtsdiagnose am Skelett, aber auch die Problematik einer Fokussierung auf ausgewählte Stichproben wie Klosterfriedhöfe, Armenhäuser oder Sklavenfriedhöfe (CASELITZ 1981; WEISS 1972). Darüber hinaus bezog sie auch geschlechtstypisch variierende Mortalitätsmuster oder die Theorie der geschlechtsdifferenzierten elterlichen Investition nach TRIVERS und WILLARD (1973) in ihre Überlegungen ein.

Erst in den letzten Jahren wurde die Existenz eines Frauendefizits in historischen oder prähistorischen Populationen wieder kritisch diskutiert und verschiedene Erklärungsmodelle postuliert (CINTAS-PENA & HERRERO CIRRAL 2020). Meistens wurde von methodischen Problemen bei der osteologischen Geschlechtsbestimmung berichtet, die zu einer Begünstigung männlicher Klassifizierungen führen, was bereits von WEISS (1972) vor über 50 Jahren angeführt wurde. Ausgeprägtere Robustizität durch vermehrte körperliche Belastung von biologischen Mädchen und Frauen in der Subsistenz könnte so fälschlich als Indikator für ein biologisch männliches Geschlecht interpretiert worden sein. Andere Studien berichteten über Artefakte, wie z. B. Fehlklassifizierungen durch die ausschließliche Verwendung von Schädelresten zur Geschlechtsbestimmung oder die generelle Problematik der Geschlechtsbestimmung bei juvenilen Individuen (WHITE & FOLKENS 2005). Auch wurde ein schlechterer Erhaltungszustand bis hin zum völligen Fehlen graziler weiblicher Skelettreste postuliert, was eine korrekte Geschlechtsbestimmung unmöglich machen könnte. Diese Annahme konnte jedoch nicht durch empirische Daten belegt werden (STOJANKOWSKI et al. 2002; WALKER et al. 1988).

In einer aktuellen Studie (HAGMANN et al. 2023) widmeten wir uns dem Geschlechterverhältnis der römischen und frühmittelalterlichen Körperbestattungen des Gräberfeldes Ost von *Ovilava* (heute Wels in Oberösterreich). Da die Analyse des Geschlechterverhältnisses auf der morphologischen Analyse der Skelettmerkmale beruhte, liegt in der vorliegenden Studie der Fokus auf dem biologischen Geschlecht.

Material und Methoden

Ovilava – eine historische Einordnung

Frühestens seit dem Ende des 1. Jh. v. Chr. bis zum ausgehenden 5. Jh. n. Chr. stand das südöstliche Obere Donaubecken (FEHÉR et al. 2015; SOMMERWERK et al. 2022; STAGL & HATTERMANN 2015; ZOBOLI et al. 2015) unter römischer Herrschaft und war Teil des *Imperium Romanum* (HAGMANN 2019). Entlang der Donau sind archäologisch fassbare Siedlungsaktivitäten etwa ab der 2. Hälfte des 1. Jh. n. Chr. nachweisbar. Die römische Stadt *Ovilava*/*Ovilavis*, die sich heute im Stadtgebiet von Wels in Oberösterreich/AUT befindet, lag im nordwestlichen Teil der römischen Provinz *Noricum* etwa 20 km südlich der Donau. In den rund 400 Jahren römischer Besiedlung war *Ovilava* trotz der Nähe zum Donaulimes nie ein Militärlager, sondern ein ziviles und wirtschaftliches Zentrum im Hinterland des Limes. Folglich waren die Einwohner von *Ovilava* meist keine aktiven Soldaten, sondern vor allem zivile Händler, Handwerker und andere Arbeiter, die wahrscheinlich aus *Noricum* und den angrenzenden Regionen stammten.

Ovilava lag an einem wichtigen Verkehrsknotenpunkt, an der Kreuzung der in Ost-West-Richtung verlaufenden Fernstraße, die die römische Stadt (*municipium [?]*) und Legionsfestung (*castra legionis*) *Lauriacum* (heute Enns) und die Stadt (*municipium*) *Iuvavum* (heute Salzburg) verband, sowie an jener Fernstraße, die von der colonia Aquilea als überregionalem Handelszentrum im im heutigen Norditalien über die Alpen zum Militärlager (*castellum*) *Boiodurum* (heute Passau) führte. Die günstige Lage an der Kreuzung dieser Straßen lässt vermuten, dass sich die Siedlung sukzessive als wichtiger administrativer, infrastruktureller und wirtschaftlicher Knotenpunkt der Provinz *Noricum* etablieren konnte. Zu Beginn des 2. Jh. n. Chr., als die gesamte Region ihre Blütezeit erlebte, erhielt *Ovilava* vermutlich unter der Herrschaft des römischen Kaisers Hadrian (76-138 n. Chr.) das Stadtrecht und wurde zum *municipium Aelium Ovilava*.

Multiple Krisen, die sich aus Ereignissen wie der „Antoninischen Pest“ im späten 2. Jh. n. Chr., klimatischen Veränderungen mit dem Ende des römischen Klimaoptimums (RCO) und dem Beginn der spätantiken Kleinen Eiszeit (LALIA) (Erdkamp 2021; Haldon et al. 2018a, 2018b, 2018c; Harper 2017; McCormick et al. 2012), verschiedenen Migrationswellen der Völkerwanderungszeit (Meier 2019), innenpolitischen Konflikten sowie die Konfrontation mit äußeren Feinden (Börm 2022) wechselseitig in unterschiedlichen Konstellationen zusammensetzten, leiteten den langsamen, aber schließlich endgültigen Niedergang des nördlichen *Noricum* als integraler Bestandteil des Römischen Reiches ein (Hagmann 2019, 2022, 2023). Im Jahr 476 n. Chr. setzte der Westgotenkönig Odoaker Romulus Augustulus, den letzten Kaiser des Weströmischen Reiches, ab. 488 n. Chr. wurde auf Befehl Odoakers die römische Bevölkerung aus *Noricum* nach traditioneller Sichtweise in den Süden umgesiedelt (Winckler 2016). Es ist jedoch nicht nachweisbar, ob die gesamte Bevölkerung aufgrund dieses Befehls die Region verließ.

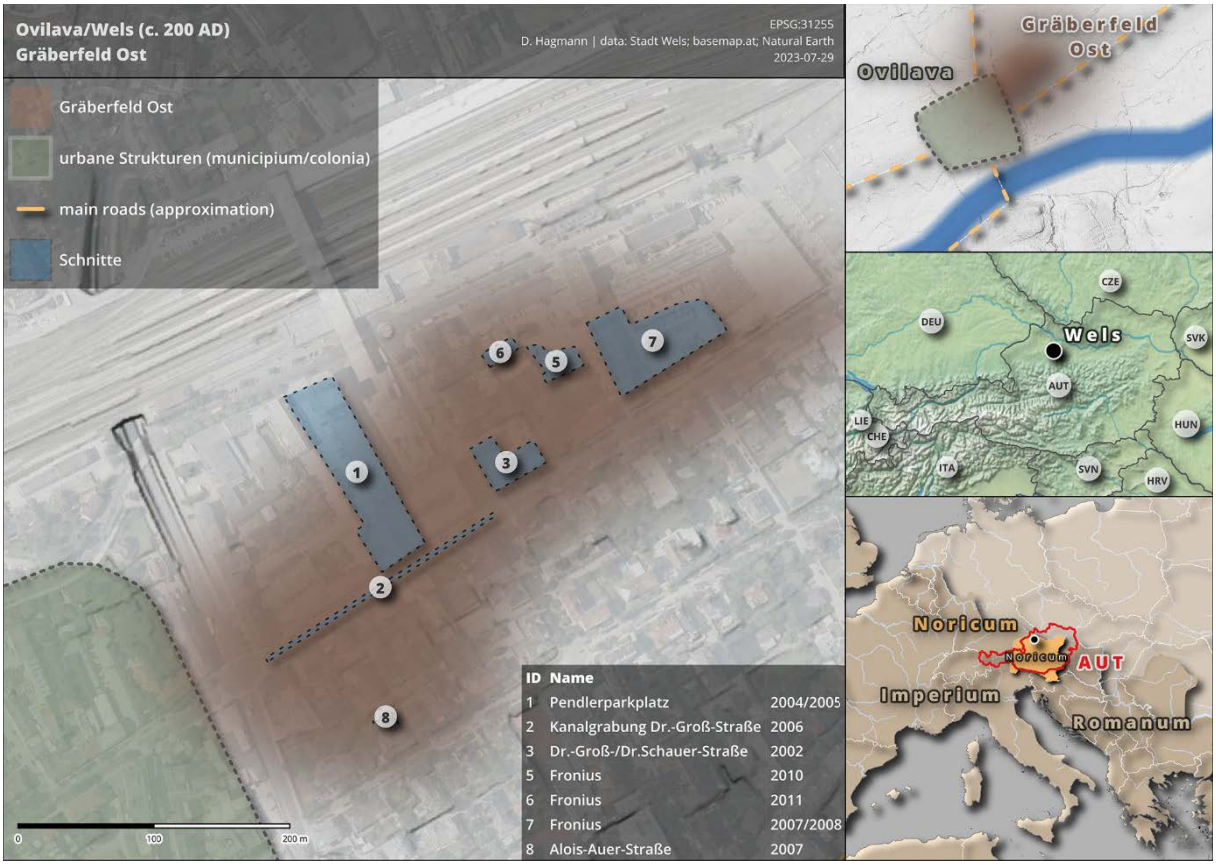


Abb. 1: Das Gräberfeld Ost von Ovilava. Räumliche Zuordnung.

Das Gräberfeld Ost von *Ovilava*

Die zivilen Einwohner von *Ovilava* wurden in den Nekropolen entlang der Ausfallstraßen vor den Stadttoren bestattet (RETIEF & CILLIERS, 2010). Einen der größten Bestattungsplätze der Stadt stellte das Gräberfeld Ost dar, das sich im Osten entlang der Straße von *Lauriacum* nach *Iuvavum* erstreckte. Heute liegt der Bereich im dicht bebauten Stadtgebiet von Wels. Ausgrabungen sind daher nur im Rahmen von Rettungsgrabungen durchführbar und bis heute konnte nicht das gesamte Gräberfeld freigelegt werden. (JÄGER-WERSONIG 1999a, 1999b, 1999c; MIGLBAUER 2007, 2009) In die hier vorgelegte Studie wurden 5 konkrete Grabungsflächen aus dem Gräberfeld Ost einbezogen (für die genaue Lokalisation des Gräberfeldes Ost siehe Abb. 1):

- Pendlerparkplatz (2004-2005) (GREISINGER 2006; GREISINGER et al. 2020; MIGLBAUER 2007)
- Kanalgrabung Dr.-Groß-Straße (2006) (GREISINGER 2007; GREISINGER et al. 2020)
- Alois-Auer-Straße (2007) (GREISINGER et al. 2020; MIGLBAUER 2007)
- Dr.-Groß-/Dr.-Schauer-Straße (2002) (GREISINGER et al. 2020; MIGLBAUER 2004)
- Fronius (2008-2010); (GREISINGER 2010; GREISINGER et al. 2020)

Für die genaue Lokalisation des Gräberfeldes Ost siehe Abb. 1.Die räumliche Lage der Gräberfeldareale, die Grabbeigaben und (wenige) qualitative Merkmale der Gräber deuten darauf hin, dass im Gräberfeld von *Ovilava* Eliten, aber auch Angehörige einer „Mittelschicht“ und „Arme“ bestattet wurden. Nach den archäologischen Funden datieren die Bestattungen hauptsächlich in das 2. und 3. Jh. n. Chr. (JÄGER-WERSONIG 1999; MIGLBAUER 2007, 2009), dennoch scheint das Gräberfeld bis ins frühe Mittelalter von einer den Bajuwaren zugeordneten Bevölkerung genutzt worden zu sein (HAUSMAIR 2006, 2022; MIGLBAUER 2001).

Mehr als die Hälfte der Bestattungen waren Kremationen, die übrigen Körperbestattungen. Im Gräberfeld wurden des Weiteren Sonderbestattungen mit abweichender Lage im Grab dokumentiert. Hierbei handelt es sich um 6 Skelette in Bauchlage, ein Skelett mit dislozierten Schädel (der Schädel lag zwischen den Knien) und ein Skelett in Seitenlage mit angewinkelten Beinen.

Zeitliche Einordnung

Um eine chronologische Einordnung des Gräberfeldes und somit auch die Siedlungsgeschichte von *Ovilava* zu rekonstruieren, wurden Radiokarbondatierungen von 97 Individuen durchgeführt. Nach einer speziellen Stichprobenstrategie wurden Cluster für die Vorauswahl räumlich definiert und Individuen aus allen Gräberfeldbereichen für die Datierung ausgewählt. Die Radiokarbondatierungen wurden im VERA-Labor der Fakultät für Physik der Universität Wien durchgeführt (https://isotopenphysik.univie.ac.at/en/vera/).

Basierend auf den Ergebnissen der Radiokarbondatierungen wurden die Bestattungen anhand der folgenden Zeiträume für die römische Antike in Ovilava klassifiziert:

- Frühzeit (50 n. Chr. bis 117 n. Chr.)
- Kaiserzeit (117 bis 284 n. Chr.)
- Spätantike (284 bis 488 n. Chr.)

Das Frühmittelalter (für das Gräberfeld Ost entspricht dieser Zeitraum etwa dem 7. und 8. Jh. n. Chr.) wurde in Anlehnung an EICHERT und RICHARDS (2022) von 500 bis 1100 n. Chr. definiert.

Stichprobe

In die Analyse wurden nur die 134 Körpergräbern, denen 153 Individuen zugeordnet werden konnten, einbezogen. Alle 153 Individuen wurden nach den bioarchäologischen Standardprotokollen von BUIKSTRA und UBELAKER (1994) sowie MITCHELL und BRICKLEY (2017) osteologisch analysiert. Das Alter zum Zeitpunkt des Todes und das Geschlecht der Individuen wurden durch eine Kombination verschiedener Standardtechniken geschätzt (WHITE & FOLKENS 2005).

Sterbealterbestimmung

Das Sterbealter nicht erwachsener Individuen wurde anhand der Zahnentwicklung und des

Zahndurchbruchs, des Schließungsgrads der Epiphysenfugen (CARDOSO 2008; COQUEUGNIOT & WEAVER 2007; SCHAEFER et al. 2009) und der metrischen Dokumentation der diaphysären Längen (ALQATHANI et al. 2010; CUNNINGHAM et al. 2016) geschätzt. Das Sterbealter erwachsener Individuen wurde – wenn die spezifischen Skelettelemente erhalten waren – anhand des Schambein-Symphysen-Scoring-Systems nach BROOKS und SUCHEY (1990), der *Facies auricularis* des *Os ilium* nach LOVEJOY et al. (1985) und der sternalen Gelenkflächen der *Clavicula* (SZILVÁSSY 1978) geschätzt. Darüber hinaus wurden der Verschluss der kranialen Suturen (MEINDL & LOVEJOY 1985) sowie die Abrasion der Zähne nach LOVEJOY (1985) analysiert.

Sex/*Gender*-Bestimmung

Zur biologischen Geschlechtsbestimmung wurden in erster Linie die Beckenknochen nach der Phenice-Methode (PHENICE 1969), der *Facies auricularis* nach BUCKBERRY und CHAMBERLAIN (2002) und dem Klassifizierungsschema nach WALKER (2005) sowie die Schädelmorphologie nach BUIKSTRA und UBELAKER (1994) herangezogen. Darüber hinaus wurde das biologische Geschlecht anhand von 28 ausgewählten Merkmalen des Schädels, des Beckens und der Robustizität des Femurs sowie der Tibien gemäß dem Merkmalskatalog von ACSÁDI und NEMESKÉRI (1970) und FEREMBACH et al. (1979) bestimmt.

Neben dem biologischen Geschlecht wurde das soziale Geschlecht anhand von Grabbeigaben geschätzt. Waffen und Messer wurden mit dem männlichen Geschlecht assoziiert, während Nadeln, spezieller Schmuck und Spiegel mit einer weiblichen Identität in Verbindung gebracht wurden. Hier ist zu bemerken, dass (wie bereits angeführt) eine Zuordnung des sozialen Geschlechts über materielle Hinterlassenschaften als kritisch angesehen werden kann. Da sich die biologische Geschlechtsbestimmung und die archäologische Geschlechtsbestimmung nur bei einem Individuum unterschieden, wurde in der vorliegenden Studie die biologische Geschlechtsbestimmung verwendet.

Um das Verhältnis von männlichen und weiblichen Individuen zu quantifizieren, wurde der Maskulinitätsindex (HERMANN et al. 1990; ULRICH-BOCHSLER 1997) berechnet.

Maskulinitätsindex MI = (n Männer/n Frauen) * 1000.

Statistische und räumliche Analysen

Die statistischen Analysen wurden mit der Software SPSS in der Version 0.24 durchgeführt. Nach der Berechnung der deskriptiven Statistik wurden die Gruppenunterschiede mit Hilfe von Chi-squares berechnet. Ein p-Wert unter 0,05 wurde als signifikant gewertet.

Da in dieser Studie die räumliche Komponente eine wesentliche Rolle spielt, wurde ein geographisches Informationssystem (GIS) verwendet, um die komplexen relationalen und sich diachron verändernden Kontexte der einzelnen Grabungsareale zu erfassen. Neben der digitalen Kartographie, einschließlich Open Government Data (OGD), dient das GIS vor allem als zentrale Datenbank und Analysewerkzeug. Folglich stützt sich das Projekt auf die Aufzeichnungen der archäologischen Kontexte, die erfassten Skelettreste und deren bioarchäologische Analyseergebnisse für die digitale und kontextuelle Bearbeitung der Daten in einer umfassenden Geodatenbank. Zu diesem Zweck wurde ein integrierter digitaler Ansatz verfolgt, bei dem sowohl proprietäre als auch freie und quelloffene Software (FOSS) für das Informationsmanagement und die räumliche Datenanalyse verwendet wurde (HAGMANN 2020). Die verwendete GIS-Software war QGIS (Version 3.30 's-Hertogenbosch), die auf einem Windows 11 Pro Gerät installiert war. Als Koordinatenreferenzsystem wurde das österreichische Landesvermessungskoordinatensystem für den zentralen Teil Österreichs, EPSG:31255 MGI / Austria GK Central (https://epsg.io/31255) verwendet. Die Ergebnisse wurden für eine kartenbasierte Visualisierung verwendet.

Ergebnisse

Chronologische Zuordnung der Gräberfeldareale

Die definierten Gräberfeldareale unterschieden sich signifikant ($p<0.001$) in ihrer zeitlichen Zuordnung. Während die Mehrzahl der Körperbestattungen im Bereich der Kanalgrabung ins Frühmittelalter datiert, wurden die Bereiche Alois-Auer-Straße und Dr.-Groß-/Dr.-Schauer-Straße überwiegend in der römischen Kaiserzeit genutzt. Mehr als 70% der Individuen des Fronius-Areals datieren in die römische Früh- und Kaiserzeit, während der Bereich des Pendlerparkplatzes in allen vier Perioden genutzt wurde.

Sterbealter

Mehr als 30 % der Individuen in der Bestattungsstichprobe wurden als subadult klassifiziert. Besonders hoch war der Anteil der regulär bestatteten Neugeborenen (11.7 %). 16.5 % wurden als Infans I oder Infans II klassifiziert, was auf ein Sterbealter zwischen 2 Monaten und 13 Jahren hinweist. Die meisten der im Gräberfeld Ost bestatteten Personen starben im Alter zwischen 20 und 40 Jahren (42.6 %), 22 % zwischen 40 und 60 Jahren, und nur 2 % erreichten ein Alter von mehr als 60 Jahren. (Abb. 2)

Geschlechterverhältnis

Eine Schätzung des biologischen Geschlechts konnte bei den als juvenil und erwachsen eingestuften Individuen durchgeführt werden. Die Anzahl der männlichen bzw. eher männlich klassifizierten Individuen übersteigt deutlich jene der weiblich bzw. eher weiblich klassifizierten Individuen (siehe Abb. 2). Der Maskulinitätsindex der gesamten Stichprobe beträgt 2000. Das bedeutet, dass der Anteil der körperbestatteten Männer in diesem Gräberfeld doppelt so hoch ist wie der Anteil der körperbestatteten Frauen (Tab. 1).

Geschlecht und Sonderbestattungen

Was die Sonderbestattungen betrifft, so datierten alle 8 Sonderbestattungen in die römische Kaiserzeit. Fast alle Sonderbestattungen wurden als männlich klassifiziert. Von den fünf in Bauchlage bestatteten Individuen wurden vier als männlich klassifiziert, lediglich ein Skelett entsprach dem weiblichen Merkmalsspektrum. Auch das mit angewinkelten Beinen bestattete Skelett war männlich und datierte in die römische Kaiserzeit, ebenso wie das Skelett mit dislozierem Schädel.

Abb.2: Altersverteilung der Körpergestattungen von Ovilava (älter als 15 Jahre).

Geschlechterverhältnis und Sterbealter

Vergleicht man den Maskulinitätsindex zwischen den verschiedenen Altersgruppen, den Jugendlichen (15 bis 19 Jahre), der Altersgruppe adult (20 bis 40 Jahre) und der Altersgruppe matur und älter (>40 Jahre), so zeigt sich in der jüngsten Altersgruppe ein deutlicher Überschuss an weiblich klassifizierten Skeletten, in der Altersgruppe der adult klassifizierten Erwachsenen besteht bereits ein Defizit weiblicher Individuen und in der höchsten Altersgruppe gibt es fast viermal so viele männlich klassifizierte Skelette als weiblich klassifizierte (siehe Tab. 1).

Geschlechterverhältnis und Chronologie

Vergleicht man den Maskulinitätsindex zwischen den zeitlichen Perioden, so zeigt sich der signifikant höchste Männerüberschuss in der Frühzeit (1. Jh. n. Chr.). Auch in der römischen Kaiserzeit (2. und 3. Jh. n. Chr.) konnte ein deutlicher Männerüberschuss bzw. ein deutliches Frauendefizit festgestellt werden. Es wurden mehr als doppelt so viele Individuen als männlich klassifiziert. Erst im Frühmittelalter (7. und 8. Jh. n. Chr.) war das Geschlechterverhältnis fast ausgeglichen,

obwohl immer noch ein leichter Überschuss an männlichen Skeletten zu beobachten war (siehe Tab. 1).

Geschlechterverhältnis und räumliche Verteilung

Die räumliche Analyse ergab einen hoch signifikanten Unterschied im Maskulinitätsindex zwischen den einzelnen Gräberfeldarealen. Ein Frauendefizit ist für die Bereiche Fronius, Pendlerparkplatz, Alois-Auer-Straße und Dr.-Groß-/Dr.-Schauer-Straße zu beobachten. Im Bereich Dr.-Groß-/Dr.-Schauer-Straße wurde kein weiblich, oder eher weiblich klassifiziertes Skelett dokumentiert, allerdings wurden in diesem Bereich auch nur 3 erwachsene Individuen geborgen. Betrachtet man die größeren Bestattungsareale, so zeigt das Froniusareal den höchsten Männerüberschuss (MI = 2875), während im Bereich des Pendlerparkplatzes fast doppelt so viele männlich oder eher männlich klassifizierte Individuen wie weiblich oder eher weiblich klassifizierte Individuen wie Frauen dokumentiert werden konnten (MI=1900). Nur im Areal Kanalgrabung wurden mehr weibliche als männliche Individuen nachgewiesen (MI =857).

Diskussion

In der vorliegenden Studie konnte für die Körperbestattungen des Gräberfeldes Ost von *Ovilava* ein deutlicher Männerüberschuss bzw. ein ausgeprägtes Frauendefizit nachgewiesen werden. Dies gilt vor allem für die römerzeitlichen Bestattungen. Bevor wir mit der Interpretation dieses doch erstaunlichen Ergebnisses beginnen, muss auf einige Limitationen der Studie hingewiesen werden: Es wurden nur die Körperbestattungen berücksichtigt, nicht die Brandbestattungen. Daher ist eine umfassende demographische Analyse nicht möglich. Auch ist die Anzahl der zumindest 15 Jahre alten körperbestatteten Individuen mit 111 gering. Der vergleichsweise gute Erhaltungszustand der Skelettreste hingegen erleichterte die Geschlechtsdiagnose, sodass 108 Individuen als männlich, eher männlich, eher weiblich oder weiblich klassifiziert werden konnten.

Betrachtet man alle Areale des Gräberfeldes, alle Epochen und alle Altersgruppen zusammen, so wurden doppelt so viele Individuen männlich oder eher männlich klassifiziert als Individuen weiblich oder eher weiblich geschätzt wurden. Ein solches Geschlechterverhältnis entspricht nicht der gegenwärtigen Situation, wo man zum Zeitpunkt der Geburt in Populationen ohne pränatale Geschlechterselektion auf 100 biologisch weibliche Neugeborene 103 bis 105 biologisch männlich Neugeborene kommen (D'ALFONSO et al. 2023; HOBBS 2004), ein Phänomen, das bereits im 17. und 18. Jh. durch den Briten John GRAUNT (1620-1674) und den Deutschen Johann SÜßMILCH (1707-1767) beschrieben wurde (GREUCH 2020). Mit steigendem Lebensalter reduziert sich dieser geringfügige Überschuss an männlichen Individuen. Charles DARWIN postulierte bereits vor mehr als 150 Jahren für sich sexuell reproduzierende Arten ein Geschlechterverhältnis von 1:1 (DARWIN 1871), das später von Ronald FISHER (1890-1962) übernommen wurde und so unter dem Namen „Fisher-Prinzip" als evolutionär stabile Strategie interpretiert wurde (GREUCH 2020). Wie kann es aber zu solchen markanten Abweichungen des zahlenmäßigen Geschlechterverhältnisses kommen wie in der vorliegenden Stichprobe?

Für die Interpretation des Ergebnisses erscheint zunächst ein methodisches Problem als besonders plausibel. Eine fast doppelt so hohe Anzahl an erwachsenen Männern in einer Zivilbevölkerung wirkt hochgradig unwahrscheinlich. Es liegt daher nahe, dass die morphologische Geschlechtsdeterminierung entweder generell fehleranfällig ist oder dass die Untersucher*innen das Geschlecht schlicht falsch bestimmt haben. Diese Möglichkeiten wurden wie eingangs erwähnt auch in anderen Studien diskutiert (WHITE & FOLKENS 2005). In der vorliegenden Studie war der Erhaltungszustand der Skelette als gut zu bezeichnen, zudem lagen für 10 Individuen aDNA-Analysen und somit eine chromosomale Geschlechtsdeterminierung vor. Das chromosomale Geschlecht deckte sich mit dem morphologisch klassifizierten biologischen Geschlecht zu

100%. Auch die unabhängige Analyse der Grabbeigaben auf geschlechtstypische Attribute deckte sich bis auf eine Ausnahme mit der morphologischen Diagnose des biologischen Geschlechts. Ein methodischer Fehler ist somit eher unwahrscheinlich, auch wenn in früheren Studien immer wieder diese Möglichkeit als Erklärungsansatz für das beschriebene Frauendefizit in historischen und prähistorischen Skelettserien herangezogen wurde (WALKER et al. 1988; WEISS 1972).

Eine weitere logisch anmutende Erklärung des Männerüberschusses bzw. des Frauendefizits in der vorliegenden Stichprobe liegt in der birituellen Belegung des Gräberfeldes. Wie für das 1. bis 3. Jh. n. Chr. im Bereich des *Imperium Romanum* zu erwarten, dominierten Brandbestattungen. Eine mögliche Erklärung für das Frauendefizit könnte in einer geschlechtstypischen Bestattungsform liegen. Dies bedeutet, dass die typische Bestattungsform von Frauen die Brandbestattung, die typisch männliche hingegen die Körperbestattung gewesen wäre. Für diese Annahme gibt es jedoch keine Hinweise in den Quellen. Es kann somit nicht davon ausgegangen werden, dass sich die Bestattungsmodi zwischen den Geschlechtern auf standardisierte Weise unterschieden oder dass im Römischen Reich systematisch geschlechtsspezifische, getrennte Grabstätten genutzt wurden (BARBER & BOWSHER 2009; GONÇALVES et al. 2010). Die Überlegung, dass die typisch römische Brandbestattung vor allem bei Frauen angewendet worden wäre, würde auch bedeuten, dass die Frauen im Limeshinterland eher traditionellen römischen Bestattungspraktiken nachgingen als die Männer dieser Region. Dies ist jedoch nicht mit Daten zu belegen und eher unwahrscheinlich.

Es ist auch zu bedenken, dass ein Männerüberschuss bzw. ein Frauendefizit immer wieder nicht nur für prähistorische Bestattungsplätze (HERREO 2020) sondern auch für früh- und spätmittelalterliche Friedhöfe aus Italien (BARBIERA et al. 2017) und England (BARDSLEY 2014) beschrieben wurde. Für römerzeitliche Serien aus dem Limesgebiet wurde häufig ein Männerüberschuss berichtet (HAGMANN et al. 2023), der nicht mit methodischen Unzulänglichkeiten und einer strikten Geschlechtertrennung in den Bestattungssitten erklärt werden kann.

Auch die Interpretation, dass im Limesgebiet vor allem Soldaten der Militärposten bestattet wurden und sich der beobachtbare Männerüberschuss bzw. das Frauendefizit sich durch eine aus militärischen Gründe von Männern dominierten Gesellschaft erklären ließen, erscheint für *Ovilava* nicht nachvollziehbar, da *Ovilava* immer eine Zivilstadt darstellte und nie als reines Militärlager fungierte.

Einen anderen Interpretationsansatz bietet eine biologische bzw. biomedizinische Perspektive, da das zahlenmäßige Geschlechterverhältnis in Abhängigkeit biologisch-medizinischer, aber auch ökologischer, soziokultureller, politisch-historischer oder ökonomischer Faktoren deutlich variieren kann (HESHKETH & XING 2006). Gegenwärtig kann in Populationen ohne pränatale Geschlechterselektion von einem natürlichen Geschlechterverhältnis von 103-105 männlichen Neugeborenen pro 100 weiblichen Neugeborenen ausgegangen werden (HOBBS 2004; SHARMA et al. 2017). Mit steigendem Alter verschiebt sich dieses Verhältnis allmählich zugunsten des biologischen weiblichen Geschlechts. Mit Ausnahme jener Gesellschaften, in denen Mädchen und Frauen einen deutlich niedrigeren sozialen Status aufweisen (COALE 1991; SHARMA et al. 2017), zeigen biologisch männliche Individuen vom Säuglingsalter bis ins hohe Erwachsenenalter eine deutlich höhere Morbidität und Mortalität als weibliche Individuen. Dies wurde bereits in der male-disadvantage Hypothese von NAEYE (1971) für Föten, Säuglinge und Kleinkinder postuliert. Ab dem Jugendalter sind es sowohl natürliche als auch gewaltsame Ursachen, die zur höheren Sterblichkeit männlicher Individuen beitragen (KRUGER & NESSE 2004). Diese Diskrepanz bleibt auch dann bestehen, wenn man die frauenspezifischen Todesursachen, wie z. B. Todesfälle im Zusammenhang mit der Reproduktion, vor allem mit Geburten, berücksichtigt.

Eine andere Interpretation, die sich in der Literatur immer wieder findet, ist die höhere Sterblichkeit weiblicher Neugeborener und Kinder in Gesellschaften, in denen das weibliche Geschlecht als geringwertiger gesehen wird (SHARMA et al. 2017). Diese höheren Sterblichkeitsraten weiblicher Säuglinge und Kinder würde folglich zu einem Frauendefizit im Erwachsenenalter führen. Aufgrund der geringen Aussagekraft morphologischer Geschlechtsdiagnosen an subadulten, insbesondere präpubertären, Skeletten, lässt sich diese Interpretation nicht bestätigen, aber auch nicht widerlegen. Die Säuglingssterblichkeit war zweifelsfrei hoch, aber ob mehr Mädchen starben, lässt sich nicht feststellen. Studien an rezenten Populationen gehen eher von einer biologischen Benachteiligung männlicher Kinder aus, die ein höheres Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko als weibliche Kinder aufweisen (KIRCHENGAST & HARTMANN 2009; NAEYE 1971; PONGOU 2013). Für die stark patriarchalisch geprägte römische Gesellschaft wird hingegen von einem Nachteil weibliche Kinder, die einen geringeren sozialen Wert aufwiesen, ausgegangen. Eine höhere Mortalitätsrate weiblicher Kinder, sei es durch aktive Kindstötung oder durch bewusste Vernachlässigung, wurde zwar postuliert (BOSWELL 1988; HARRIS 1982, 1994), konnte jedoch nicht nachgewiesen werden (ENGELS 1980; HAENTJENS 2000). Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Möglichkeit eines Infantizids weiblicher Säuglinge und Kleinkinder ausgeschlossen werden kann (SCHEIDL 2010).

In der vorliegenden Stichprobe wurde eine höhere Sterblichkeit im biologisch weiblichen Geschlecht während der Adoleszenz festgestellt. Wenn diese erhöhte Mortalität auch im präpubertären Alter auftrat, könnte dies zu einer Verschiebung des Geschlechterverhältnisses führen. Analysen von kindlichen Skelettresten aus der Römerzeit sprechen für eine generell hohe somatische Stressbelastung, die sich in einer hohen Prävalenz typischer Stressindikatoren wie *Cribra orbitalia* oder Schmelzhypoplasien zeigte (PILKINGTON 2013). Eine hohe Sterblichkeitsrate bei Neugeborenen und Kindern ist jedoch bei beiden Geschlechtern anzunehmen.

Ein Hinweis auf ein weibliches Defizit im heiratsfähigen Alter mag die Ehegesetzgebung unter Kaiser Augustus im 1. Jh. n. Chr. sein. Hier wurden frei geborene Männer ermutigt, freigelassene Frauen zu heiraten, was auf einen Frauenmangel zumindest in der römischen Oberschicht hindeutet (MCGINN 2004). Dieser Frauenmangel könnte jedoch auch auf die Übersterblichkeit von Frauen im gebärfähigen Alter zurückzuführen sein. Schwangerschaft und Geburt stellen in der jüngeren Vergangenheit und auch heute noch dramatische Sterberisiken dar (ALKEMA et al. 2016; HIRSHBERG & SRINIVAS 2017). Da jedoch die bioarchäologischen Nachweise für Todesfälle, die kausal mit der Fortpflanzung zusammenhängen, sehr selten sind (STONE 2016; PFEIFFER et al. 2014), kann die Interpretation hier nur indirekt sein. Die höhere Anzahl weiblicher Skelette im Jugendalter zwischen 15 und 19 Jahren könnte in Bezug auf die erhöhte Sterblichkeit von Frauen im Zusammenhang mit der Reproduktion in diesem Alter interpretiert werden.

In der vorliegenden Studie fokussierten wir jedoch auch auf einen räumlich-temporalen Ansatz. Betrachtet man das zahlenmäßige Geschlechterverhältnis für die einzelnen Gräberfeldareale sowie die Altersgruppen und die chronologische Zuordnung separat, so zeigt sich, dass der signifikante Männerüberschuss bzw. das Frauendefizit sowohl zeitlich als auch räumlich variieren. Vergleicht man die römische Frühzeit mit der römischen Kaiserzeit und dem Frühmittelalter, zeigt sich eine Verringerung des weiblichen Defizits im Laufe der Zeit. Das größte Frauendefizit findet sich in der Frühzeit, die mit der Landnahme und Gründung von *Ovilava* zusammenfällt. In dieser Phase überwiegt die Zahl der Männer die der Frauen um das Dreifache. In der Kaiserzeit verringerte sich das Frauendefizit, und im Frühmittelalter war das Geschlechterverhältnis nahezu ausgeglichen. Auch wenn der Anteil an frühmittelalterlichen Skeletten im Gräberfeld von *Ovilava* sehr gering ist, lässt sich ein Trend zu einem ausgeglichenen Geschlechterverhältnis erkennen. Ob dieser Trend durch eine Veränderung des sozialen Status von Frauen und Mädchen oder

ökologische Veränderungen bedingt ist, kann nicht eindeutig nachgewiesen werden. Es kann jedoch angenommen werden, dass Stress während der Schwangerschaft auf männliche Föten, die als vulnerabler gelten, besonders nachteilig wirkte (FUKUDA et al. 2014). Die könnte zu einer Verringerung des Frauendefizits mit der Zeit geführt haben. In den anderen Studien, die ein deutliches Frauendefizit in römisch-zeitlichen Proben anführen, kann dieser Aspekt nicht verifiziert werden, da keine Datierung der einzelnen Individuen der Probe durchgeführt wurde, sondern meist nur eine chronologische Einordnung anhand von materiellen Hinterlassenschaften vorgenommen wurde. Stressfaktoren wie Seuchen, wirtschaftliche Veränderungen und zunehmende Unsicherheit an den Limesgrenzen (IL & JOKSIMOVIC 2015; MCCORMICK et al. 2012; PILKINGTON 2013; WIPPERT et al. 2017; ZUCKERMANN & CRANDALL 2019) könnten ebenfalls den Stress für werdende Mütter und Säuglinge erhöht haben und somit zu einer Reduktion der anfälligeren männlichen Föten und in der Folge zu einer Verringerung des Frauendefizits geführt haben.

In der vorliegenden Studie wurde im Rahmen einer raum-zeitlichen Analyse eine weitere Erklärungsmöglichkeit getestet und die einzelnen Gräberfeldbereiche verglichen. Es zeigte sich, dass zum einen die Gräberfeldbereiche zu unterschiedlichen Zeiten besonders genutzt wurden: So wurden die frühmittelalterlichen Skelette vor allem im Bereich der Kanalgrabung gefunden und somit ein Frauenüberschuss im Bereich der Kanalgrabung sowie ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis im Frühmittelalter feststellbar. Beide Befunde sind miteinander verbunden; die Vorstellung hingegen, dass Männer und Frauen in unterschiedlichen Bereichen des Gräberfeldes bestattet wurden, konnte nicht verifiziert werden, da in allen Gräberfeldarealen männliche und weibliche Individuen bestattet wurden. Schließlich hätte ein solches Modell auch den allgemeinen Belegen an den meisten anderen Orten für römische Bestattungssitten widersprochen (SCHOLZ 2022).

Von besonderem Interesse ist jedoch das Gebiet Fronius, das am weitesten von der Stadt *Ovilava* entfernt liegt und mit einem Maskulinitätsindex von 2875 einen wesentlich höheren Männerüberschuss aufweist als das Gebiet Pendlerparkplatz mit einem Maskulinitätsindex von 1900. Das Fronius-Gebiet stammt vor allem aus der Früh- und Kaiserzeit und zeichnet sich ebenfalls durch einen hohen Anteil an Skeletten mit starken Abnutzungserscheinungen an Wirbelsäule und Gelenken aus (KIRCHENGAST et al. 2023). Obwohl diese schweren Belastungsmerkmale sowohl bei männlichen als auch bei weiblichen klassifizierten Skeletten zu beobachten sind, spricht dieser Befund für eine schwer arbeitende Bevölkerung, die entsprechend den Geschlechtsdiagnosen, überwiegend aus Männern bestand. Indikatoren für erhöhten somatischen Stress im Limeshinterland konnten auch für Skelettserien aus Kroatien nachgewiesen werden. Auch hier zeigen Männer besonders häufig belastungsinduzierte pathologische Veränderungen der Wirbelsäule (ŠLAUS et al. 2003). Die Tatsache, dass die von besonderer körperlicher Belastung betroffenen Männer überwiegend in einem bestimmten dezentralen Bereich des Gräberfeldes (Fronius-Areal) bestattet wurden, lässt folgende vorsichtige Interpretation zu: Das urbane Zentrum von *Ovilava* war ein Anziehungspunkt für Wanderarbeiter oder Arbeitsmigranten aus näheren und ferneren Regionen (DE LIGT & TACOMA 2016; LO CASCIO & TACOMA 2016). Wir interpretieren die Ergebnisse der räumlichen Analyse als Hinweis auf ein organisiertes Bestattungssystem, vermutlich in Form von privaten Bestattungsgemeinschaften (*collegia funeraticia*) und möglicherweise sogar städtischen Magistraten, die für die Bestattung in abgegrenzten, abgelegenen und daher möglicherweise finanziell günstigen Bereichen des Gräberfeldes sorgten. Sie könnten dafür gesorgt haben, dass nach einem tödlichen Unfall oder einem einsamen Tod ohne Familie die menschlichen Überreste von Arbeitern und Armen geborgen und würdig bestattet wurden. Diese Interpretation, die auch hygienische Aspekte und die vorherrschende soziale Einstellung zur todesbedingten „Unreinheit“ berücksichtigt, wird durch die

Tatsache gestützt, dass wir keine der viel zitierten, aber kaum dokumentierten Massengräber für die Armen (*puticuli*), sondern diskrete Einzelbestattungen beobachten konnten (Bodel 2000; Emmerson 2020; Graham 2006a, 2006b; Perry 2017; Sano 2012; Verboven & Laes 2016). Die mögliche Anwesenheit einer größeren Gruppe armer, überwiegend männlicher Wanderarbeiter oder Arbeitsmigranten könnte zu dem beobachteten weiblichen Defizit oder männlichen Überschuss in den *Ovilava*-Bestattungen beigetragen haben (Le Guennec & Stevens 2020; Séguy 2019; van Driel-Murray 2008; Verhagen 2019) und könnte auch durch zeitgenössische Beobachtungen gestützt werden: Der weltweit ausgeprägteste Männerüberschuss fand sich zuletzt in Katar mit einem Maskulinitätsindex von 2870, der mit den Befunden aus dem Fronius-Gebiet von *Ovilava* vergleichbar ist. Dieser exorbitant hohe Männerüberschuss in Katar erklärt sich durch die hohe Zahl verarmter männlicher Wanderarbeiter und Arbeitsmigranten, die in Katar leben, und nicht durch ein Frauendefizit der autochthonen Bevölkerung von Katar. Ähnliche Ergebnisse konnten für die Arabischen Emirate, Saudi-Arabien und Oman beschrieben werden (UNO 2022).

Conclusion

Die Analyse des Maskulinitätsindexes des norischen Gräberfeldes Ost der zivilen Römerstadt *Ovilava* im Limeshinterland spricht für ein extrem unausgewogenes Geschlechterverhältnis zugunsten des biologischen männlichen Geschlechts. Neben methodischen Unzulänglichkeiten könnte dieser Befund durch eine hohe Anzahl an männlichen Wanderarbeitern oder Arbeitsmigranten ohne Familie erklärt werden. Das beobachtete räumliche Belegungsmuster, welches in den abgelegensten Bereichen (Areal Fronius) des Gräberfeldes Ost den höchsten Maskulinitätsindex aufweist, verweist zudem darauf, dass es sich dabei um die kostengünstigsten Bestattungsplätze gehandelt haben könnte, die demnach für die sozial Schwachen besonders gut geeignet waren. Eine weitere Studie zur Herkunft der Bestatteten von *Ovilava* auf der Basis von aDNA-Analysen ist in Vorbereitung.

Anschrift für die Verfasser*innen:
ao. Univ.-Prof. Mag. Mag. Dr. Sylvia Kirchengast
Universität Wien
Department für Evolutionäre Anthropologie
Djerassiplatz 1
1030 Wien
E-Mail: sylvia.kirchengast@univie.ac.at

Literatur

Acsádi, G. & Nemeskéri, J. (1970): History of Human life span and mortality. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Alkema, L., Chou, D., Hogan, D., Zhang, S., Moller, A.B., et al., United Nations Maternal Mortality Estimation Inter-Agency Group collaborators and technical advisory group (2016): Global, regional, a nd national levels and trends in maternal mortality between 1990 and 2015, with scenario-based projections to 2030: a systematic analysis by the UN Maternal Mortality Estimation Inter-Agency Group. The Lancet 387, 462-474.

AlQathani, S.J., Hector, M.P. & Liversidge, H.M. (2010): Brief communication: the London Atlas of Human Tooth Development and Encryption. American Journal of Physical Anthropology 142, 481-490.

Barbiera, I., Castiglione, M. & Dalla Zuanna, G. (2017): Missing women in the Italian middle ages? Data and interpretation. In: Huebner, S.R. & Nathan G. (Hrsg.), Mediterranean families in antiquity: Households, extended families, and domestic space. Wiley & Sons, Malden.

Bardsley, S. (2014): Missing women: sex ratios in England, 1000-1500. Journal of British Studies 53, 273-309.

Bodel, J. (2000): Dealing with the Dead: Undertakers, executioners and potter's fields in ancient Rome. In: Hope, V.M. & Marshall, E. (Hrsg.), Death and Disease in the Ancient

City, 128-151. Routledge, London & New York. https://doi.org/10.4324/9780203452950

BÖRM, H. (2022): The End of the Roman Empire: Civil Wars, the Imperial Monarchy, and the End of Antiquity. In: GEHLER, M., ROLLINGER, R. & STROBL, P. (Hrsg.), The End of Empires, 191-212. Springer VS, Wiesbaden https://doi.org/10.1007/978-3-658-36876-0_8

BOSWELL, J.E. (1988): The kindness of strangers: the abandonment of children in Western Europe. From late antiquity to the Renaissance. Pantheon Books, New York.

BROOKS, S. & SUCHEY, J.M. (1990): Skeletal age determination based on the Os pubis. A comparison of the Acsadi and Nemeskeri and Sucey Brooks methods. Human Evolution 5, 227-238.

BUCKBERRY, J.L. & CHAMBERLAIN, A.T. (2002): Age estimation from the auricular surface of the ilium: a revised method. American Journal of Physical Anthropology 119, 231-239. https://doi.org/10.1080/00665983.2014.984960

BUIKSTRA, J.E. & UBELAKER, D.H. (1994): Standards for data collection from human skeletal remains: proceedings of a seminar at the Field Museum of Natural History. Arkansas Archeological Survey, Fayetteville.

BUTLER, J. (1991): Das Unbehagen der Geschlechter. Suhrkamp Verlag, Frankfurt.

CARDOSO, H. (2008): Epiphyseal union at the innominate and lower limb in modern Portuguese skeletal sample, and age estimation in adolescent and young adult male and female skeletons. American Journal of Physical Anthropology 135, 161-170.

CASELITZ, P. (1981): Überlegungen zur Sexualrelation hoch- und spätmittelalterlicher Populationen am Beispiel der Bevölkerungsstichprobe aus dem Zisterzienserkloster zu Hude. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland 4, 75-90.

CINTAS-PEÑA, M. & HERRERO-CORRAL, A.M. (2020): Missing prehistoric women? Sex ratio as an indicator for analyzing the population of Iberia from the 8th to the 3rd millennia B.C. Archaeological and Anthropological Sciences 12, 263. https://doi.org/10.1007/s12520-020-01215-x

COALE, A.J. (1991): Excess female mortality and the balance of the sexes in the population: An estimate of the number of "missing females". Population Development Review 17, 517-523.

COQUEUGNIOT, H. & WEAVER, T. (2007): Infracranial maturation in the skeleton collection from Coimbra, Portugal: new aging standards for epiphyseal union. American Journal of Physical Anthropology 134: 424-437.

CUNNINGHAM, C., SCHEUER, L. & BLACK, S. (2016): Developmental Juvenile Osteology. Second Edition ed. Academic Press, London.

D'ALFONSO, A., LUDOVISI, M., PALERMO, P., SERVA, A., POLSINELLI, V., BRUNO, M., TIBERI, A., TABACCO, S., DI FLORIO, C. & GUIDO, M. (2023): Sex ratio at birth: causes of variation and narrative review of literature. Minerva Obstet Gynecol 75, 189-200. doi: 10.23736/S2724-606X.22.05054-0.

DARWIN, C. (1871): The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex. John Murray, London.

VAN DRIEL-MURRAY, C. (2008): Those Who Wait at Home: The Effect of Recruitment on Women in the Lower Rhine Area. In: BRANDL, U. (Hrsg.), Frauen und Römisches Militär: Beiträge eines Runden Tisches in Xanten vom 7. bis 9. Juli 2005. BAR Internationsl Series 1759, 82-91. Archaeopress, Oxford. https://doi.org/10.30861/9781407301983

EMMERSON, A.L.C. (2020): Re-examining Roman Death Pollution. Journal of Roman Studies 110, 5-27. https://doi.org/10.1017/S0075435820001227

ENGELS, D. (1980): The problem of female infanticide in the Greco-Roman world. The University of Chicago Press, Chicago.

ERDKAMP, P. (2021): Climate Change and the Productive Landscape in the Mediterranean Region in the Roman Period. In ERDKAMP, P., MANNING, J.G. & VERBOVEN, K. (Hrsg.),

Climate Change and Ancient Societies in Europe and the Near East, 411-442. Springer International Publishing, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81103-7_14

FEREMBACH, D., SCHWIDETZKY, I. & STLOUKAL, M. (1979): Empfehlung für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. Homo 30, 1-32.

FUKUDA, M., FUKUDA, K., SHIMIZU, T., NOBUNAGA, M., MAMSEN, L.S. & YDING ANDERSEN, C. (2014): Climate change is associated with male:female ratios of fetal deaths and newborn infants in Japan. Fertility and Sterility 102/5,1364-1370.e2. https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2014.07.1213

GRAHAM, E.-J. (2006a): Discarding the Destitute: Ancient and Modern Attitudes Towards Burial Practices and Memory Preservation Amongst the Lower Classes of Rome. In: CROXFORD, B., GOODCHILD, H., LUCAS, J. & RAY, N. (Hrsg.), TRAC 2005: Proceedings of the Fifteenth Annual Theoretical Roman Archaeology Conference, Birmingham 2005, 57-72. Oxbow Books, Oxford. https://doi.org/10.16995/TRAC2005_57_72

GRAHAM, E.-J. (2006b): The Burial of the Urban Poor in Italy in the Late Roman Republic and Early Empire. Archeopress, Oxford.

GREISINGER, M. (2006): Stadt Wels, KG Wels. Fundberichte aus Österreich, 44, 545-547.

GREISINGER, M. (2007): Stadt Wels, KG Wels. Fundberichte aus Österreich, 45, 698-699.

GREISINGER, M. (2010): Stadt Wels, KG Wels. Fundberichte aus Österreich, 48, 436-437.

GREISINGER, M., MAYRHOFER, P., MIGLBAUER, R. & WASER, M. (2020): Das römische Wels: Ein digitaler Stadtplan. Ein Projekt des Bundesdenkmalamtes, des Musealvereines Wels und des Stadtmuseums Wels 2019. Jahrbuch des Musealvereins Wels 39, 31-100.

LE GUENNEC, M.-A. & STEVENS, A. (2020): Women's Mobility and Migration in Roman Antiquity: A Fragmentary History. Clio. Women, Gender, History 51, 35-54.

HAENTJENS, A.M.E. (2000): Reflections on Female Infanticide in the Greco-Roman World. L'Antiquité Classique 69, 261-264.

HAGMANN, D. (2019): Roman Rural Landscapes in Noricum: Archäologische Untersuchungen zur römischen Besiedlung im Hinterland Nord-Noricums. In PIELER, F. & TREBSCHE, P. (Hrsg.), Beiträge zum Tag der Niederösterreichischen Landesarchäologie 2019, 99-107. Museum für Urgeschichte des Landes Niederösterreich, Asparn/Zaya. https://doi.org/10.25365/phaidra.148

HAGMANN, D. (2020): Practicing Digital Archaeology at the Vienna Orme and Pesa Valley Project. In: SCHÖRNER, G. (Hrsg.), The Vienna Orme and Pesa Valley Project: Proceedings of the International Workshop held at Vienna, June 22–23, 2018 Volume 1, 221-234. Projektinitiative Roman Rural Landscapes am Institut für Klassische Archäologie der Universität Wien, Wien. https://doi.org/10.25365/phaidra.239_13

HAGMANN, D. (2021): A Controlled Vocabulary for a Simple and Basic Chronology for the Roman Province of Noricum (2.0.0) [Controlled vocabulary; Online]. https://doi.org/10.25365/phaidra.390

HAGMANN, D. (2022): Ein „Roman Rural Landscape" in Nordostnoricum: Ergebnisse der landschaftsarchäologischen Untersuchungen zur ländlichen Besiedlung der römischen Kaiserzeit in Niederösterreich. In: PIELER, F. & BREIBERT, W. (Hrsg.), Beiträge zum Tag der Niederösterreichischen Landesarchäologie 2022, 61-70. Museum für Urgeschichte des Landes Niederösterreich, Asparn/Zaya. http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.6751583

HAGMANN, D. (2023): Die ländliche Besiedlung des nördlichen Noricums. Das Hinterland von Aelium Cetium/St. Pölten zwischen Erlauf- und Traisental. Acta Carnuntina 13, 18-27. https://doi.org/10.5281/zenodo.7792969

HAGMANN, D., ANKERL, B., GREISINGER, M., MIGLBAUER, R. & KIRCHENGAST, S. (2023): Where are the Roman women of Ovilava? A spatio-temporal approach to interpret the female deficit at the eastern Roman cemetery

(Gräberfeld Ost) of Ovilava, Austria. Anthrop Review (in press).

HALDON, J., ELTON, H., HUEBNER, S.R., IZDEBSKI, A., MORDECHAI, L. & NEWFIELD, T.P. (2018a): Plagues, climate change, and the end of an empire: A response to Kyle Harper's The Fate of Rome (1): Climate. History Compass 16/12, e12508. https://doi.org/10.1111/hic3.12508

HALDON, J., ELTON, H., HUEBNER, S.R., IZDEBSKI, A., MORDECHAI, L. & NEWFIELD, T.P. (2018b): Plagues, climate change, and the end of an empire. A response to Kyle Harper's The Fate of Rome (2): Plagues and a crisis of empire. History Compass 16/12, e12506. https://doi.org/10.1111/hic3.12506

HALDON, J., ELTON, H., HUEBNER, S.R., IZDEBSKI, A., MORDECHAI, L. & NEWFIELD, T.P. (2018c): Plagues, climate change, and the end of an empire: A response to Kyle Harper's The Fate of Rome (3): Disease, agency, and collapse. History Compass 16/12. e12507. https://doi.org/10.1111/hic3.12507

HARPER, K. (2017): The Fate of Rome: Climate, Disease, and the End of an Empire. Princeton University Press, Princeton.

HARRIS, W. (1982): The Theoretical Possibility of Extensive Infanticide in the Graeco-Roman World. The Classical Quarterly, 32/1, 114-116. https://doi.org/10.1017/S0009838800022850

HARRIS, W. (1994): Child-exposure in the Roman Empire. Journal of Roman Studies 84, 1-22.

HÄUSLER, A. (1969): Archäologische Gesichtspunkte zur Erkennbarkeit und Auswirkung der Geschlechterdifferenzierung. Wissenschaftliche Zeitschrift Humboldt Universität Berlin Mathematisch-Naturwissenschaftliche Reihe 18, 959-963.

HAUSMAIR, B. (2006): Die bajuwarischen Grabfunde aus Wels und Marchtrenk: Archäologische, anthropologische und metallurgische Betrachtungen. Jahrbuch des Musealvereines Wels 34, 29-115.

HAUSMAIR, B. (2022). Some Remarks on Society and Settlement Dynamics in the Early Medieval Alpine Foothills of Northwestern Noricum. Beiträge Zur Mittelalterarchäologie in Österreich 38, 89-106.

HEDENSTIERNA-JONSON, C., KJELLSTRÖM, A., ZACHRISSON, T., KRZEWIŃSKA, M., SOBRADO, V., PRICE, N., GÜNTHER, T., JAKOBSSON, M., GÖTHERSTRÖM, A. & STORÅ, J. (2017): A female Viking warrior confirmed by genomics. American Journal of Physical Anthropology 164, 853-860. https://doi.org/10.1002/ajpa.23308

HESKETH, T. & XING, Z.W. (2006): Abnormal sex ratios in human populations: causes and consequences. PNAS 103, 13271-13275. https://doi.org/10.1073/pnas.0602203103

HIRSHBERG, A. & SRINIVAS, S.K. (2017): Epidemiology of maternal morbidity and mortality. Seminars in Perinatology 41, 332-337. https://doi.org/10.1053/j.semperi.2017.07.007

HOBBS, F. (2004). Age and sex composition. In: SIEGEL, J.S. & SWANSON, D.A. (Hrsg.), The methods and materials of demography, 2nd ed, 125-173. Elsevier Academic Press, Boston et al.

IL, A. & JOKSIMOVIC, M. (2015): Women at the Verge: Roman and Byzantine women on the Danubian Limes. In: TSETSKHLADZE, G.R., AVRAM, A. & HARGRAVE, J. (eds.), The Danubian lands between the Black, Ageaen and Adriatic Seas. Proceedings of the 5th International Congress on Black Sea antiquities 263-268. Archaeopress Archeology, Oxford.

JÄGER-WERSONIG, S. (1999a): Das östliche Gräberfeld von Wels. Forum Archaeologiae - Zeitschrift Für Klassische Archäologie, 13/XII. Online unter https://www.alpinehiking.eu/forum/forum1299/13wels.htm

JÄGER-WERSONIG, S. (1999b): Das römische Gräberfeld-Ost von Wels: Die Grabung in der Dr.-Groß-Straße 1961 und in der Dr.-Schauer-Straße 1962. 1, Text. Diplomarbeit Universität Wien. Online unter https://ubdata.univie.ac.at/AC02520173

JÄGER-WERSONIG, S. (1999c): Das römische Gräberfeld-Ost von Wels: Die Grabung in der Dr.-Groß-Straße 1961 und in der Dr.-

Schauer-Straße 1962. 2, Katalog, Abbildungen und Tafeln. Diplomarbeit Universität Wien. Online unter https://ubdata.univie.ac.at/AC02520175

KEMKES-GROTTENTHALER, A. (1997): Das Frauendefizit archäologischer Serien – ein paläodemographisches Paradoxon? Anthropologischer Anzeiger 55, 265-280.

KIRCHENGAST, S. & HARTMANN, B. (2009): The male disadvantage hypothesis reconsidered: Is there really a weaker sex? An analysis of gender differences in newborn somatometrics and vital parameters. Journal of Life Sciences 1, 63-71.

KIRCHENGAST, S., ANKERL, B., HAGMANN, D., GREISINGER, M. & MIGLBAUER, R. (2023): Sex differences in health and disease of the Roman and early medieval population of Ovilava. Human Biology and Public Health (unter Begutachtung).

KRUGER, D.J. & NESSE, R.M. (2004): Sexual selection and the Male: Female mortality ratio. Evolutionary Psychology 2, 66-85. 10.1177/147470490400200112

LEHTONEN, J., PARKER, G.A. & SCHÄRER, L. (2016): Why anisogamy drives ancestral sex roles. Evolution 70, 1129-1135.

LEHTONEN, J. & PARKER, G.A. (2014): Gamete competition, gamete limitation, and the evolution of the two sexes. Molecular Human Reproduction 20, 1161-1168. https://doi.org/10.1093/molehr/gau068

DE LIGT, L. & TACOMA, L.E. (Hrsg., 2016): Migration and Mobility in the Early Roman Empire. Brill, Leiden & Boston. https://doi.org/10.1163/9789004307377

LOVEJOY, C.O. (1985): Dental wear in the Libben population. Its functional pattern and role in the determination of adult age at death. American Journal of Physical Anthropology 68, 47-56.

LOVEJOY, C.O., MEINDL, R.S., PRYZBECK, T.R. & MENSFORTH, R.P. (1985): Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium. A new method of the determination of adult skeletal age at death. American Journal of Physical Anthropology 68, 15-28.

MCCORMICK, M., BÜNTGEN, U., CANE, M.A., COOK, E.R., HARPER, K. et al. (2012): Climate Change during and after the Roman Empire: Reconstructing the Past from Scientific and Historical Evidence. Journal of Interdisciplinary History 43/2, 169-220. https://doi.org/10.1162/JINH_a_00379

MCGINN, T.A.J. (2004): Missing Females? Augustus' Encouragement of Marriage between Freeborn Males and Freedwomen. Historia: Zeitschrift Für Alte Geschichte 53/2, 200-208.

MEIER, M. (2019) Geschichte der Völkerwanderung. C. H. Beck, München. https://doi.org/10.17104/9783406739606

MEINDL, R.S. & LOVEJOY, C.O. (1985): Ectocranial suture closure. A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral anterior sutures. American Journal of Physical Anthropology 68, 57-66.

MIGLBAUER, R.M. (2001): Ovilava–Wels: Der Übergang von der Spätantike zum frühen Mittelalter. In: FELGENHAUER-SCHMIEDT, S., EIBNER, A. & KNITTLER, H. (Hrsg.), Zwischen „Römersiedlung" und mittelalterlicher Stadt. Archäologische Aspekte zur Kontinuitätsfrage, 149-161. Österreichische Gesellschaft für Mittelalterarchäologie, Wien.

MIGLBAUER, R.M. (2002): Ovilavis. In: ŠAŠEL KOS, M. & SCHERRER, P. (Hrsg.), The Autonomous Towns of Noricum and Pannonia // Die autonomen Städte in Noricum und Pannonien. Noricum, 245-256. Narodni Muzej Slovenije, Ljubljana.

MIGLBAUER, R.M. (2004): Stadtmuseum und Stadtgalerie Wels (Jahresberichte 2000-2002). Jahrbuch des Musealvereines Wels 33, 483-506.

MIGLBAUER, R.M. (2007): Die letzte Reise: Ausgrabungen im östlichen Gräberfeld von Ovilava/Wels. Ausstellung im Stadtmuseum Wels – Minoriten. 4. Mai bis 14. Oktober 2007. Magistrat der Stadt Wels, Wels.

MIGLBAUER, R.M. (2009): Archäologie Aktuell: Archäologische Ausgrabungen in Wels der Jahre 2006 – 2008. Magistrat der Stadt Wels, Wels.

MIGLBAUER, R.M. (2014): Das Wesen einer römischen Stadt am Beispiel von Ovilava/Wels. In: ASPERNIG, W., KALLIAUER, G. & MIGLBAUER, R.M. (Hrsg.), Festschrift 60 Jahre Musealverein Wels 1953/1954– 2013/2014. Jahrbuch des Musealvereines Wels 37, 65-80.

MIGLBAUER, R.M. (2015): Wels – Ovilava. In: GASSNER, V. & PÜLZ, A. (Hrsg.), Der römische limes in Österreich. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien.

MIGLBAUER, R.M., & WASER, M. (2020): Die Stadtbefestigung von Ovilava-Wels. In THÜRY, G.E. (Hrsg.), Domi militiaeque. Militär- und andere Altertümer, 68-76. Archaeopress, Oxford. https://doi.org/10.2307/j.ctv13nb7f5

MITCHELL, P.D. & BRICKLEY, M. (2017): Updated Guidelines to the Standards for Recording Human Remains. s.l.:Chartered Institute for Archaeologists.

MOILANEN, U., KIRKINEN, T., SAARI, N., ROHRLACH, A., KRAUSE, J., ONKAMO, P., & SALMELA, E. (2022): A Woman with a Sword? – Weapon Grave at Suontaka Vesitorninmäki, Finland. European Journal of Archaeology 25/1, 42-60. https://doi.org/10.1017/eaa.2021.30

MONEY, J. (1973): Gender role, gender identity, core gender: core gender identity: Usage and definitions of terms. American Academic Psychoanalysis 11/4, 397-403.

NAEYE, R.L., BURT, L.S., WRIGHT, D.L., BLANC, W.A. & TATTER, D. (1971): Neonatal mortality, the male disadvantage. Pediatrics 48, 902-906.

OAKLEY, A. (1972): Sex, Gender, and Society. Harper & Row/Harper Colophon Books, New York.

PERRY, J.S. (2017): The Roman Collegia: The Modern Evolution of an Ancient Concept. Brill, Leiden & Boston. https://doi.org/10.1163/9789047409373

PFEIFFER, S., DOYLE, L.E., KURKI, H.K., HARRINGTON, L., GINTER, J.K. & MERRITT, C.E. (2014): Discernment of mortality risk associated with childbirth in archaeologically derived forager skeletons. International Journal of Paleopathology 7, 15-24. https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2014.05.005

PHENICE, T.W. (1969): A newly developed visual method of sexing the Os pubis. American Journal of Physical Anthropology 30, 297-301.

PILKINGTON, N. (2013): Growing Up Roman: Infant Mortality and Reproductive Development. Journal of Interdisciplinary History 44, 1-35.

PONGOU, R. (2013): Why Is Infant Mortality Higher in Boys Than in Girls? A New Hypothesis Based on Preconception Environment and Evidence from a Large Sample of Twins. Demography 50, 421-444. https://doi.org/10.1007/s13524-012-0161-5

RETIEF, F.P. & CILLIERS, L. (2010): Burial Customs and the Pollution of Death in Ancient Rome: Procedures and Paradoxes. Acta Theologica, 26/2, 128-146. https://doi.org/10.4314/actat.v26i2.52569

ROCA-RADA, X., TERESO, S., ROHRLACH, A.B., BRITO, A., WILLIAMS, M.P., UMBELINO, C., CURATE, F., DEVESON, I.W., SOUILMI, Y., AMORIM, A., CARVALHO, P.C., LLAMAS, B. & TEIXEIRA, J.C. (2022): A 1000-year-old case of Klinefelter's syndrome diagnosed by integrating morphology, osteology, and genetics. The Lancet 400, 691-692. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)01476-3

SANO, M. (2012): Collegia Through Their Funeral Activities: New Light on Sociability in the Early Roman Empire. Espacio Tiempo y Forma. Serie II, Historia Antigua 25, 393-414. https://doi.org/10.5944/etfii.25.2012.10298

SCHAEFER, M., BLACK, S. & SCHEUER, L. (2009): Juvenile Osteology. Elsevier Academic Press, Boston et al.

SCHEIDEL, W. (2010): Greco-Roman sex ratios and femicide in comperative perspective. Princeton/Stanford Working papers in Classics, 1-12.

SCHOLZ, M. (2022): Grabbauten in den nördlichen Grenzprovinzen des Römischen Reiches

zwischen Britannien und dem Schwarzen Meer, 1.-3. Jahrhundert n. Chr. (Vol. 1). Propylaeum, Heidelberg. https://doi.org/10.11588/propylaeum.1103

SCHOTT, L. (1964): Bevölkerungsgeschichtliche Aufschlüsse aus hochmittelalterlichem Skelettmaterial: ein Vergleich von Geschlechtsverhältniszahlen. Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt Universität Berlin 13, 8-15.

SÉGUY, I. 2019. Current Trends in Roman Demography and Empirical Approaches to the Dynamics of the Limes Populations. In: VERHAGEN, J. & GROENHUIJZEN, M.R. (Hrsg.), Finding the Limits of the Limes: Modelling Demography, Economy and Transport on the Edge of the Roman Empire, 23-41. Springer International Publishing, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-04576-0_2

SHARMA, S., SINGH, M., SHARMA, V. & PAL, R. (2017): Female deficit syndrome: trend, causes and challenges ahead. Asian Journal of Pharmaceutical and Health Sciences 7: 1747-1750.

ŠLAUS, M., PEĆINA-ŠLAUS, N. & BRKIĆ, H. (2004): Life Stress on the Roman Limes in Continental Croatia. Homo 54/3, 240-263. https://doi.org/10.1078/0018-442X-00072

SOMMERWERK, N., BLOESCH, J., BAUMGARTNER, C., BITTL, T., ČERBA, D. et al. (2022): Chapter 3—The Danube River Basin. In: TOCKNER, K., ZARFL, C. & ROBINSON, C.T. (Hrsg.), Rivers of Europe (Second Edition), 81-180. Elsevier, Amsterdam et al. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102612-0.00003-1

STAGL, J. & HATTERMANN, F. (2015): Impacts of Climate Change on the Hydrological Regime of the Danube River and Its Tributaries Using an Ensemble of Climate Scenarios. Water 7/11, 6139-6172. https://doi.org/10.3390/w7116139

STOJANOWSKI, C.M, SEIDEMANN, R.M. & DORAN, G.H. (2002): Differential skeletal preservation at Windover Pond: causes and consequences. American Journal of Physical Anthropology 119, 15-26.

STONE, P.K. (2016): Biocultural perspectives on maternal mortality and obstetrical death from the past to the present American Journal of Physical Anthropology 159/Supplement 61, 150-171. https://doi.org/10.1002/ajpa.22906

THORGRIMSON, B.N. & MINSIN, C.T. (2005): Sex and gender. What is the difference? Journal of Applied Physiology 99: 785-787.

TRIVERS, R.L. & Willard, D.E. (1972): Natural selection of parental ability to vary the sex ratio of offspring. Science 179, 90-92.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2022): World Population Prospects 2022, Online Edition. United Nations, New York.

VERBOVEN, K. & LAES, C. (Hrsg., 2016): Work, Labour, and Professions in the Roman World. Brill, Leiden & Boston. https://doi.org/10.1163/9789004331686

VERHAGEN, P. (2019): Modelling the Dynamics of Demography in the Dutch Roman Limes Zone: A Revised Model. In: VERHAGEN, P., JOYCE, J. & GROENHUIJZEN, M. R. (Hrsg.), Finding the Limits of the Limes: Modelling Demography, Economy and Transport on the Edge of the Roman Empire, 43-59. Springer International Publishing, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-04576-0_3

VOLK, P. & BÜCHNER, S. (1995): Das "Frauendefizit" Vorgeschichte und antike Populationen als methodisches Problem der Archäologie. In: SATERNUR, K.S. & BONTE, W. (Hrsg.), Forensische Osteologie, Anthropologie, Biomechanik, Klinik, Archäologie. Festschrift für Steffen Berg, 161-169. Schmidt-Römhild, Lübeck.

WALKER, P.L., JOHNSON, J.R. & LAMBERT, P.M. (1988): Age and sex biases in the preservation of human remains. American Journal of Physical Anthropology 76/2, 183-188.

WEISS, K.M. (1972): On the systematic bias in skeletal sexing. American Journal of Physical Anthropology 37, 239-250.

WHITE, T.D. & FOLKENS, P.A. (2005): The Human Bone Manual. Elsevier Academic Press, Boston et al.

WINCKLER, K. (2016): „Wie aus dem Hause der Ägyptischen Knechtschaft“: Römer, Barbaren und Migration im Donauraum nach der Vita Severini. In: GEISLER, H. (Hrsg.), Wandel durch Migration? 26. Internationales Symposium „Grundprobleme der frühgeschichtlichen Entwicklung im mittleren Donauraum“. Straubing 2014, 28-38. Dr. Faustus, Büchenbach.

WIPPERT, P.M., RECTOR, M., KUHN, G. & WUERTZ-KOZAK, K. (2017): Stress and Alterations in Bones: An Interdisciplinary Perspective. Frontiers in Endocrinology 8, 96. https://doi.org/10.3389/fendo.2017.00096

WITTWER-BACKOFEN, U. (1987): Siedlung und Friedhof. Eine methodische Studie zur Aussagekraft demographischer und paläodemographischer Parameter. Dissertation Universität Mainz.

ZOBOLI, O., VIGLIONE, A., RECHBERGER, H. & ZESSNER, M. (2015): Impact of reduced anthropogenic emissions and century flood on the phosphorus stock, concentrations and loads in the Upper Danube. The Science of the total environment 518-519, 117-129. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.02.087

ZUCKERMAN, M.K. & CRANDALL, J. (2019): Reconsidering sex and gender in relation to health and disease in bioarchaeology. Journal of Anthropological Archaeology 54, 161-171.

Tabelle

Tab. 1: Maskulinitätsindex (MI) nach Gräberfeldareal, Altersgruppen und Zeitstellung und mittels Radiokarbondatierung ermittelter Zeitstellung. Legende: w/w? = weiblich oder eher weiblich, M/M? = männlich oder eher männlich; u.b. =unbestimmbar, MI= Maskulinitätsindex

	W/W?		M/M?		U.B		Gesamt	MI
	n	%	n	%	n	%	n	
Friedhofsareal								
Kanalgrabung	7	53.8%	6	46.2%	0	0.0%	13	857
Pendlerparkplatz	20	32.8%	38	62.3%	3	4.9%	61	1900
Fronius	8	25.8%	23	74.2%	0	0.0%	31	2875
A. Auer-Straße	1	33.3%	2	66.6%	0	0.0%	3	2000
Dr.-Groß-/Dr.-Schauer-Straße	0	0.0%	3	100.0%	0	0.0%	3	.
Gesamt	36	32.4%	72	64.9%	3	2.7%	111	2000
Altersgruppen								
Juvenil 15 bis 19 Jahre	8	57.1%	5	35.7%	1	7.1%	14	625
Adult 20 bis 40 Jahre	18	37.5%	29	60.4%	1	2.1%	48	1611
Matur > 40 Jahre	10	20.4%	37	75.5%	1	4.1%	48	3700
Zeitstellung								
Römische Frühzeit	4	22.2%	14	77.8%	0	0.0%	18	3750
Römische Kaiserzeit	15	30.0%	35	70.0%	0	0.0%	50	2333
Frühmittelalter	7	46.7%	8	53.3%	0	0.0%	15	1143
Gesamt	26	31.3%	57	68.7%	0	0.0%	83	2192

Porous Skeletal Lesions in Paleopathology: An Overview and Example from the Early Medieval Non-Adult Sample from Großvargula, Germany

Jana Valesca Meyer, Jan Nováček, Christian Tannhäuser

Summary

This study presents evidence for physiological stress in a sample of early medieval non-adults (n=20) from the Merovingian cemetery of Großvargula. Our analysis focuses on porous skeletal lesions expressed in the cribrous syndrome (here: *cribra orbitalia*, *cribra cranii*, *cribra humeri*, *cribra femoralis*, and *cribra vertebralis*), as well as hemorrhagic new bone deposits occurring in a pattern commonly associated with scurvy.

All cribrous conditions were widespread within this sample. Only *cribra orbitalia* and *cribra cranii* showed variation in their occurrence (nine present each, four and five absent, respectively), while the postcranial cribrous lesions were scored as present among all non-adults. This poses the question of whether these conditions develop more readily as the result of physiological insults, compared to cranial lesions, or if they form in the context of regular growth and development. A suspicion for scurvy was proposed when an individual expressed at least four out of nine recorded conditions (largely subperiosteal new bone formation at specific locations) deemed diagnostic for scurvy by SNODDY and colleagues (2018) and selected conservatively for appropriateness in this sample. Among the Großvargula non-adults, eight out of eleven individuals for which at least three conditions could be assessed gave cause for suspicion of scurvy.

In all, the non-adult sample of Großvargula exhibits vast evidence of nonspecific physiological stress, likely related to malnutrition and infectious disease. This is supported by cases of subperiosteal bone deposits on the insides of ribs, suggesting that pulmonary disease was another common and possibly associated occurrence in this sample.

Zusammenfassung

Diese Studie präsentiert Hinweise für physiologischen Stress in einer Stichprobe frühmittelalterlicher Nicht-Erwachsener (n=20) des merowingischen Gräberfeldes von Großvargula. Unsere Untersuchung konzentriert sich auf poröse Skelettläsionen, die sich im „kribrösen Syndrom“ äußern (hier: C*ribra orbitalia*, C*ribra cranii*, *Cribra humeri*, *Cribra femoralis* und C*ribra vertebralis*), sowie auf hämorrhagische Knochenneubildungen in Skelettregionen, die häufig mit Skorbut assoziiert werden.

Alle kribrösen Merkmale waren in dieser Stichprobe weit verbreitet. Lediglich *Cribra orbitalia* und C*ribra cranii* variierten in ihrem Auftreten (jeweils neun vorhanden; vier und fünf abwesend, respektive), während die postkranialen Läsionen bei allen Individuen als vorhanden eingestuft wurden. Dies wirft die Frage auf, ob sich diese Veränderungen im Vergleich zu den Schädelläsionen als Folge physiologischen Stresses vergleichsweise häufiger entwickeln oder ob sie sich im Rahmen des regulären Wachstums und der Entwicklung bilden. Wir äußern einen Verdacht auf Skorbut, wenn ein Individuum mindestens vier von neun aufgezeichneten Bedingungen (größtenteils subperiostale Knochenneubildung an ausgewählten Regionen des Skeletts) aufwies, die von SNODDY und Kollegen (2018)

als diagnostisch für Skorbut eingestuft wurden und für diese Stichprobe als angemessen ausgewählt wurden. Unter den Nicht-Erwachsenen von Großvargula gaben acht von elf Individuen, bei denen mindestens drei jener Merkmale bewertet werden konnten, Anlass zum Verdacht auf Skorbut.

Insgesamt weist die Stichprobe von Großvargula zahlreiche Hinweise auf unspezifischen physiologischen Stress auf, der wahrscheinlich mit Unterernährung und Infektionskrankheiten zusammenhängt. Dies wird durch einige Funde subperiostaler Knochenauflagerungen an den Innenseiten der Rippen untermauert, welche darauf hindeutet, dass Lungenkrankheiten in dieser Stichprobe ebenfalls häufig vorkamen und möglicherweise in Zusammenhang mit den untersuchten Läsionen stehen.

Introduction

Risks to health and wellbeing influence, and are influenced by, a variety of social factors within a society. These risk factors include the kinds of rights, roles, responsibilities, duties, and opportunities available to an individual, some of which are to varying degrees affected by bio-cultural factors, such as age, sex, and familial relationships, all of which feed into an individual's social status. All these factors are likely to influence the kinds of health risks an individual is introduced to throughout life. This study focuses on the skeletal evidence for unspecific physiological stress among a particularly vulnerable sector of society: individuals who died before reaching the age of skeletal maturity. With this, we aim to gain insight into the risks for physiological stressors such as infectious diseases and malnutrition among the inhabitants of an early medieval community before reaching skeletal maturity (non-adults).

While earliest bioarchaeological research paid little attention to the skeletal remains of non-adults (SAUNDERS 2000), the importance of studying non-adults for reconstructing living circumstances in the past has now found widespread recognition (e.g., GOWLAND & REDFERN 2010; LEWIS 2018a, 2018b; MAYS et al. 2017). Non-adults not only form a large component of past (and present) societies and represent a forming period of life that everybody surviving to adulthood has lived through, but their conditions of life, the diseases, and other physiological stressors they are subjected to, can also have far-reaching implications for morbidity and mortality later in life (e.g., BARKER 2004; TEMPLE 2019).

Here we present findings on a variety of porous skeletal lesions found among early medieval non-adults from Großvargula. These lesions serve as indicators of non-specific physiological stress in their broadest interpretation and can on occasion be linked to more specific nutritional deficiencies. These include cribrous lesions of the cranium and post-cranium – referred to as cribrous syndrome when occurring in conjunction (GRESKY 2022; MIQUEL-FEUCHT et al. 1999) – as well as proliferative lesions deposited on top of the bone surface (observed cranially and post-cranially) that are thought to be of hemorrhagic/inflammatory origin (e.g., SNODDY et al. 2018; WAPLER et al. 2004). Such lesions develop in the immature skeleton more readily than in adults, due to the overall greater modeling and remodeling capacities of the skeleton during its period of growth and development (LEWIS 2018a, 2018b), and due to their specific distribution of red bone marrow (LEWIS 2018b). Their occurrence is, therefore, best studied in non-adults, as during later years – should the physiological insult be survived – the lesions tend to remodel and often be obscured (LEWIS 2018a). It must be emphasized, however, that the individuals forming the sample presented here are to be considered non-survivors in their community. As WOOD and colleagues (1992) point out, non-survivors, who died at a given age while others continued living, are not necessarily representative of their living cohort, or of the society as a whole. Rather, these are individuals who suffered from frailty that prevented them from surviving the physiological stressors they encountered, thereby being reflective of society's heterogeneity in frailty (LEWIS 2018b; WOOD et al. 1992), which poses interpretational limitations to the study.

Despite such caveats, exacerbated by the small sample size, we wish for this work to be a useful addition to the pool of data on non-adult conditions of health and disease during the early medieval period in Central Europe. At the same time, the data presented here contribute to the study of porous skeletal lesions, a currently debated topic in paleopathology, as evidenced by a recent dedicated meeting in July 2023 at the University of Coimbra (https://ucpages.uc.pt/events/pslmeet2023/). Porous skeletal lesions still require much investigation on larger samples and meta-studies to be understood in more depth.

Terms such as "child", "juvenile", or "subadult" often imply a specific, and occasionally mutually exclusive age range that can vary depending on research tradition (e.g., BUIKSTRA & UBELAKER 1994; GRUPE et al. 2015; GROSSKOPF 2023; SCHEUER & BLACK 2000). For this reason, we use the term "non-adult" rather than the above-mentioned designations to encompass all individuals who died before completing their skeletal development. As this age is unlikely to coincide with cultural definitions of adulthood at the time (e.g., NOVÁČEK 2023a), the term must be understood as a biological, not a social term. However, the earlier portions of this age range – whether considered to be a period of childhood in the modern sense or not – represent a time during which the individuals were probably in a situation of dependence from their adult caretakers, relying on them for nutrition, shelter, and care to allow for growth and development in both the biological and cultural aspects of their lives. This period is therefore marked by increased vulnerability to both biological and socio-cultural risks in their lives (e.g., GOWLAND & REDFERN 2010; MAYS et al. 2017).

The Merovingian Cemetery of Großvargula, Thuringia

The cemetery of Großvargula was recently excavated (2019-2020) by the Thuringian State Service for Cultural Heritage and Archaeology (*Thüringisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie, TLDA*) in the context of construction work. The unearthed Early Medieval skeletal assemblage includes burials of at least 59 individuals (of those, 20 non-adults). Based on grave goods, the site largely belongs to the Merovingian Period, marking the beginning of the Early Middle Ages in this part of Europe.

The Merovingian Period dates from the mid-5th to the mid-8th century CE. The recorded dynasty began with Childeric I (reign 481-511 CE) as the first attested ruler and ended in 751 CE when Carolingian king Pippin III deposed the last Merovingian king (WOOD 1994). This period marks the first time in which several Germanic tribes were united through military conquest under one dynastic kingroup, albeit not always under a single king (HARTMANN 2012). Though the second Merovingian king, Clovis (reign 481-511 CE), converted to Christianity initiating an important socio-cultural shift in the religious and ceremonial life within the kingdom (as told by Gregory of Tours in his second book about the History of Franks), some traditional Germanic customs persisted for a long time after the official Christianization of the area (HARTMANN 2012). Importantly, among these customs is the habit of burying individuals with grave goods, which often reflect the social standing of the interred (e.g., TRENKMANN 2021). Thuringia, where Großvargula is located, occupies the northeastern-most area of the Merovingian kingdom and was incorporated into the polity in 531 when it was conquered by Theuderich at the Battle at Unstrut (MÄGDEFRAU 2003). Even before the conquest, the region held close ties – though not always amicable ones – with the Merovingian Franks (WOOD 1994).

Based on the site's excavation records, the quantity and quality of burial goods range from graves without any identifiable goods to individuals buried with weaponry, gold, and exuberant jewelry made from colorful glass beads. It is possible that the burials without grave goods might date to a later period, possibly the 8th century, when the habit of providing grave goods was fading out. Richly furnished graves are found among both adult males and females. In

addition, at least one non-adult (burial 87; 16-18 years of age) was buried with a weapon, suggesting the presence of disposable wealth in this individual's family. The social status of an individual was linked to material wealth and affected many material aspects of life, including habitation type, occupation, diet, and nutrition. While elite individuals could afford the costs of imported foods, such as olive oil from the south, and were the beneficiaries of taxes, peasants were entirely dependent on the resources they or their community produced. These were not only subject to taxation but also ecological downturns (HARTMANN 2012; WOOD 1994). This would have made lower status individuals comparatively more vulnerable to malnutrition, and by extension may have increased their risks for infectious disease due to a compromised immune system (e.g., KLAUS 2014).

Skeletal Indicators of Metabolic Disturbances and Physiological Stress

Porous Skeletal Lesions

Cribrous Lesions of the Cranium

Porous skeletal lesions (PSL) are among the most frequently reported indicators of pathological conditions in archaeological skeletal remains (e.g., WALKER et al. 2009). These lesions find widespread attention particularly when occurring on the cranium (porous cranial lesions, PCL), such as *cribra orbitalia* (CO), porous lesions of the orbital roof, and *cribra cranii* (CC), porous lesions of the cranial vault most often referred to as porotic hyperostosis (e.g., ANGEL 1966; O'DONNELL et al. 2020; RINALDO et al. 2019; SALVADEI et al. 2001). The term porotic hyperostosis (PH) is used by some authors to describe both CO and CC (SALVADEI et al. 2001; also mentioned by WALKER et al. 2009). Therefore, despite this practice being less common, for this study we chose to refer to cribrous lesions of the cranial vault as CC, rather than PH. This allows us to be consistent in the application of a terminology that describes both the appearance (*cribra*, i.e., sieve-like) as well as the location (*orbita*, cranial vault, *vertebrae*, *femora*, for postcranial locations see below) of the lesions discussed, rather than the presumed underlying mechanism (*hyperostosis*).

Connections of CO and CC with a variety of pathological conditions have long been suggested, particularly those affecting red marrow production and/or blood oxygenation through a variety of inherited or acquired mechanisms (e.g., ANGEL 1966; WALKER et al. 2009). ANGEL (1966) established strong connections between the burden of malaria and the occurrence of PCL due to malaria causing selective pressure favoring inherited anemias, such as thalassemia and sicklemia, which in turn lead to those lesions. For a long time, iron deficiency anemia was thought to be among the main causes of cribrous lesions occurring in geographic regions where malaria could not be implicated in the disease (e.g., ANGEL 1966; SALVADEI et al. 2001). While later scholars support the notion of anemia as an overall cause for skeletally observed marrow hyperplasia, the iron-deficiency-etiology has by now largely been refuted (but see MAYS 2012; POLO-CERDÁ et al. 2001). Instead, a variety of other underlying causes for anemic conditions are proposed, that could promote the formation of the lesions in question. These include Vitamin B12- and/or folic acid deficiency (WALKER et al. 2009), and magnesium-deficiency, particularly in the context of caloric/proteic malnutrition (POLO-CERDÁ et al. 2001). Additionally, too early weaning or too prolonged breast-feeding, intestinal parasites, infectious disease, and advanced diarrhea can all cause or contribute to such deficiencies as to promote the formation of PCL (e.g., ANGEL 1966; GRESKY 2022; ORTNER 2003; POLO-CERDÁ et al. 2001; WALKER et al. 2009). Most recently, CO and CC have been demonstrated to be significantly associated with respiratory infections (O'DONNELL et al. 2020). It is particularly during childhood that the cranial vault serves as one of the main centers for red blood cell production. Therefore, CO and CC tend to be most frequently and best observed in

the immature skeleton (e.g., WALKER et al. 2009).

It has further been established that CO and CC are not necessarily caused by the same processes (RIVERA & MIRAZÓN LAHR 2017), whereas CO appears to have a wider range of likely causes than CC (O'DONNELL et al. 2020; WALKER et al. 2009). Porous lesions similar to CC can also be caused by chronic scalp inflammations, which, however, can be differentiated from CC based on their distribution on the parietals being limited by the temporal lines, as the muscle-covered portions of the cranial vault are usually not affected by these superficial inflammatory processes (NOVÁČEK et al. 2020; NOVÁČEK 2023a).

Cribrous Lesions of the Postcranium

PSL are also found on postcranial elements (porous postcranial lesions, PPL) in form of *cribra humeralis/humeris* (CH) and *cribra femoralis/femoris* (CF) on the medial or anteromedial neck of the *humerus* and *femur*, respectively (JASCH-BOLEY & WAHL 2022; MANGAS-CARRASCO & LÓPEZ-COSTA 2021; MIQUEL-FEUCHT et al. 1999). Other authors also observe *cribra fibularis* on the proximal *fibula* (JASCH-BOLEY & WAHL 2022) as well as porotic lesions on the anterior vertebral bodies. The latter condition, here referred to as *cribra vertebralis* (CV), often is accompanied by a thickening and puffed-up appearance of immature vertebral bodies in non-adult individuals (NOVÁČEK et al. 2020; NOVÁČEK 2023b; SCHEELEN-NOVÁČEK et al. 2020).

Overall, PPL are less widely studied than PCL but are sometimes seen as complementary indicators of the same or similar conditions causing CO and/or CC (see GRESKY 2022). As is the case for the above discussed PCL, the porous, or cribrous lesions of the *postcranium* are thought to be the result of red marrow expansion in the context of anemia – or other conditions leading to decreased blood oxygen relative to the need thereof – to increase hematopoiesis and thereby to combat hypoxemia (MIQUEL-FEUCHT et al. 1999; NOVÁČEK et al. 2020), though their etiology is not yet well-studied (MANGAS-CARRASCO & LÓPEZ-COSTA 2021). MIQUEL-FEUCHT and colleagues (1999) consider CH and CF to be components of a cribrous syndrome (see also GRESKY 2022). As the vertebrae are important locations of red blood cell production (see LEWIS 2018b), in our study we consider CV as a potential additional component of the cribrous syndrome.

Hemorrhagic Lesions

By far not all porous lesions found on the skeleton are the result of marrow expansion. Proliferative lesions in form of subperiosteal new bone growth tend to have a porous appearance and are often caused by inflammatory and/or hemorrhagic processes (e.g., BRICKLEY & IVES 2006; SNODDY et al. 2018). Because vitamin C-deficiency weakens the blood-vessels, leading to bleeding, hemorrhagic lesions can be indicative of scurvy (e.g., BRICKLEY & IVES 2008; GRESKY 2022; ORTNER et al. 1999, 2001; SNODDY et al. 2018; see these authors for a more detailed description of the physiological processes involved in the skeletal expressions of vitamin C-deficiency). Given that scurvy is only one of many potential reasons for hemorrhage and the accompanying skeletal changes to occur, the distributional pattern of those changes plays a crucial role in the skeletal diagnosis of scurvy (BRICKLEY & IVES 2008; ORTNER et al. 1999, 2001; Snoddy et al. 2018). Based on a corpus of both clinical and paleopathological studies, as well as building on previous scurvy-focused research (e.g., BRICKLEY & IVES 2008; ORTNER et al. 1999, 2001; among others), SNODDY and colleagues (2018) provide a catalogue of 25 skeletal changes – some considered diagnostic, others suggestive – that are supported by previous studies as likely related to scurvy, when occurring bilaterally and in certain combinations depending on diagnostic strength.

Trauma – accidental or from inter-personal violence – is generally a possible differential diagnosis when contemplating hemorrhagic le-

sions, as well as local or systematic infection leading to an inflammatory response (e.g., ORTNER 2003; SNODDY et al. 2018). However, according to current methodology, it is the pattern of lesion distribution in combination with a generally bilateral appearance that usually forms the basis of any potential diagnosis of vitamin C deficiency (e.g., BRICKLEY & IVES 2008; ORTNER et al. 1999, 2001; SNODDY et al. 2018). Radiographic methods can substantially enhance the possibilities of scurvy diagnosis (GRESKY 2022); however, these are not always feasible to employ for all researchers and were not undertaken for the purpose of this study.

Material and Methods

The skeletal material of Großvargula is housed at the TLDA, where osteological analysis took place. The skeletal collection presented highly varied conditions of preservation, ranging from one individual represented by only one element to nearly complete individuals. Bone surface conditions, too, varied and included individuals, in which the external surface of their bones was entirely eroded (in these cases any potential new bone growth was deemed unobservable), as well as those in which up to about 75% of the bone surface could be considered well observable.

The osteological analysis was based largely on macroscopic external observation, aided by microscopic analysis of the surface allowing for magnifications of 6x to 200x as needed. Microscopy was deemed essential to differentiate taphonomic changes from those occurring *intra vitam*. During the identification of pathological changes, care was taken to work under conditions of appropriate lighting and to take the overall appearance of each individual's bone surface into account, to aide in the differentiation between porosity and bone deposition caused by normal growth, from those changes that are more likely attributable to pathologic conditions, as well as to rule out postmortem diagenetic degradation. Pathological lesions were considered as such if they were characterized generally by a more localized occurrence and by more extensive proliferative and/or lytic processes compared to the bone texture in the overall skeleton.

Due to the generally well-preserved dentition, age was – wherever possible – based on the development and eruption of teeth following the dental atlas of ALQAHTANI (2009). In cases without available teeth, long bone measures were applied using the tables for age estimation published in Scheuer and BLACK (2000). These individuals tended to be those in which most pathological conditions were not observable due to poor preservation. We employed age categories based on FEREMBACH and colleagues (1979) as modified by SCHULTZ (1988). These are widely used in Germany and thus allow for best possible regional comparability with other data sets. These age groups include five non-adult categories encompassing individuals under the estimated age of 20 years. Aside from a fetal category, the youngest age group "Infans Ia" consists of individuals from birth to 1.9 years, followed by "Infans Ib" with 2-5.9 years, while the category "Infans II" includes those who died at an age of 6-13.9 years. Lastly, individuals aged 14-19.9 years fall into the "Juvenis" category. In this sample, only two individuals (both aged 5-7 years) bridge two of these categories (Infans Ib and Infans II). For quantification purposes, each of these are counted half in both age groups. In tables listing pathological lesions by individual, their age group is given as Infans Ib-II.

For this study, we recorded five lesions that form part of the cribrous syndrome, as well as a set of nine lesions that are commonly considered diagnostic for scurvy (e.g., SNODDY et al. 2018), to assess the prevalence of these conditions in our sample.

To investigate the presence of the cribrous syndrome in this sample, we recorded two cranial and three postcranial lesions: CC, CO, CV, CH and CF (Fig. 1). Porous lesions of the *cranium* were routinely assessed under magnification with the goal of differentiating between those originating from within the diploe (characterized by larger porosity that appears to penetrate the cortical bone from the diploe), and those resulting from superficial bone deposits. The latter are presuma-

bly caused by hemorrhagic/inflammatory processes and show comparatively more finely porous bone proliferation that forms a border to the surrounding – i.e., underlying – original bone surface, although these borders can be hard to identify in cases of advanced integration. In cases where one individual showed signs of combined lesions, i.e., porosity originating from inside the diploe, as well as superficial bone deposits caused by hemorrhage/inflammation, this was recorded accordingly. During quantification, these individuals were counted towards both sets of pathological processes.

Fig. 1: Clockwise left top to left bottom: cribra cranii externa, cribra orbitalia, cribra humeri, cribra femoris, cribra vertebralis *(all images are examples of the Großvargula non-adult sample).*

The presence of CO and CC was evaluated by severity and degree of healing following the protocol proposed by RINALDO and colleagues (2019). CH and CF were graded following MANGAS-CARRASCO and LÓPEZ-COSTAS (2021), while CV was recorded as present or absent based on visual comparison to published images of the condition (NOVÁČEK et al. 2020; NOVÁČEK 2023b). We consider the criteria for the presence of the cribrous syndrome to be fulfilled when at least four of the five cribrous phenomena considered here co-occur in one individual. For the quantitative evaluation, we calculated both the proportion of various PSL within the total sample, which can be considered to represent a minimum prevalence within this collection, as well as the proportion of non-adults with present lesions taking into account only those individuals, in which the condition could be assessed (see also NOVÁČEK 2023a). An individual was considered scorable for a given condition when the relevant skeletal elements were present and not prohibitively obscured by taphonomic changes. It is only the latter value that should be used for comparison with other sites, as the degree of taphonomic damage and observability will vary between samples.

In addition to the cribrous syndrome, we recorded the presence of porous lesions with a hemorrhagic/inflammatory appearance that is commonly considered indicative of scurvy (e.g., BRICKLEY & IVES 2008; ORTNER et al. 1999, 2001; SNODDY et al. 2018), to enhance our understanding of the adverse metabolic stressors that this sample of Merovingian non-adults was facing. We employed a reduced set of nine potential scurvy-indicators adapted from SNODDY and colleagues (2018), focusing exclusively on the lesions/locations deemed "diagnostic", as opposed to "suggestive" (SNODDY et al 2018). Among the caveats of the suggestive criteria most often listed is that they are difficult to distinguish from normal appositional growth in non-adults, as well as their overlap with indicators for rickets

(SNODDY et al. 2028). In this sample, there are several potential cases of rickets (though not the subject of this study) which – along with the age composition of our sample – weighed into the decision to reduce the set of possible scurvy-indicators to the list of diagnostic ones, thus mitigating the sample-specific risk of lesion misinterpretation. This does not mean that these caveats are absent from the diagnostic criteria, but the risk appears to be exacerbated in the suggestive set. However, we do encourage more research on the relationship between these criteria and vitamin C deficiency in larger samples, particularly when the influence of rickets and appositional growth can be excluded with greater certainty than was possible here. From the diagnostic set of cranial locations, we further excluded the *foramen rotundum* due to difficulties in differentiating pathological from normal appositional growth, as well as the maxillary "posterior surface superior to the alveolar margins" (SNODDY et al. 2018, 888). All represented maxillae in this sample were in the process of active tooth development and eruption, suggesting that potential inflammatory processes in this region resulting in subperiosteal new bone growth could have been caused by normal processes of growth and development. The remaining nine diagnostic criteria recorded for our sample are found in Table 4. Figure 2 shows a selection of these locations with lesions scored as present.

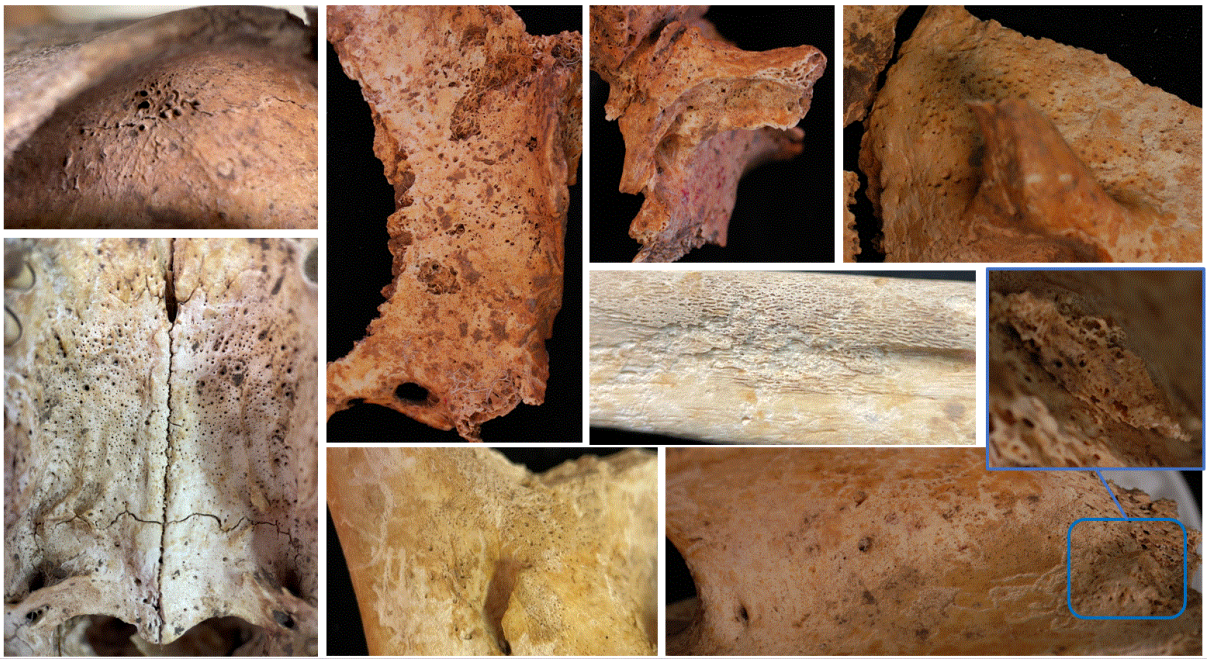


Fig. 2: Porosity and subperiosteal new bone growth at selected locations deemed associated with scurvy. Clockwise left top to left bottom: orbital roof (note: this is an example of cribra orbitalia *combined with evidence of inflammation/hemorrhagic bone deposit, as suggested by vessel impressions), sphenoid greater wing, pterygoid process and* fossa *(note: the* fossa *is almost fully filled with porous new bone), temporal squama, long bone diaphysis (*ulna*), supraspinous* fossa *(inlay shows a small patch of thick new bone growth from medial view), medial aspect of ascending ramus of the mandible (note porous new bone on the lingula and extending from the mandibular foramen towards the coronoid process), hard palate of the* maxilla.

To determine the presence or absence of suspected scurvy in one individual, we required at least three observable locations (individuals with two or fewer observable locations were considered unobservable). For this study, we decided to consider four or more present features to indicate suspected scurvy, while three scurvy-related features are cause for a weak suspicion. Compared to SNODDY and colleagues (2018), who suggest basing a diagnosis of scurvy on at least two diagnostic features (or one diagnostic feature combined with multiple suggestive changes), we de-

cided on this more conservative approach, given that the bony changes observed in this sample – albeit standing out as noteworthy within this collection– do not represent extreme examples of those changes. A misclassification of porous new bone formation as pathologic despite being the result of particularly pronounced appositional growth (for instance if the individual died during a time of accelerated growth, possibly combined with individual variation in the expression of this process) is always possible, particularly in a non-adult sample. For these reasons specific to our sample, we decided that these stricter-than-usual requirements are appropriate in this case.

Großvargula Non-Adults within the Demographic Context of the Site

The distribution of individuals per age category both among the non-adults and within the larger skeletal sample of Großvargula can be seen in Table 1. Note that the total number of individuals from Großvargula is based on the number of single burials identified at the site, not based on the presumed MNI, which is higher due to isolated commingled elements found within several graves, of which it is not clear whether they might belong to one of the other burials excavated, or to a (possibly disturbed) unexcavated burial. An exception is a fetal individual, which was found commingled within the adult female burial 173 and is represented only by one hemimandible. Measurements of the horizontal ramus suggest an age of 22-24 intra-uterine weeks (SCHEUER & BLACK 2020). This being the only individual of this age excavated from the site, the possibility that the element was accidentally transported to this burial from another excavated grave can be excluded. For this reason, and due to the non-adult focus of this study, the individual is not only counted towards the non-adult sample but also included in the total count of excavated individuals from Großvargula, while other commingled elements are not.

The proportion of individuals belonging to the different age categories shows a surprising underrepresentation of younger infants that is most drastic in the 0-1.9 years category (Infans Ia n=1, Infans Ib n=2). With increasing age, the number of individuals who died in this age range increases (Infans II n=7, Juvenis n=9) leading to an unusual proportion of individuals in the category Juvenis (45% of non-adults, 15.3% of the total sample from Großvargula). This goes contrary to the expected age distribution found most often in (pre-)historic populations, in which the youngest tend to be at greatest risk of dying, while mortality usually decreases rapidly in the Infans II and Juvenis categories (e.g., GROSSKOPF 2023; NOVÁČEK 2023a).

These findings are strikingly similar to those published for the Merovingian cemetery of Gotha-Boilstädt, also located in Thuringia. The skeletal sample from this site was comprised of 3.7% (n=2) of individuals aged Infans Ia, 9.3% (n=5) of Infans Ib, and 5.6% (n=3) of Infans II, 11.1% of individuals (n=6) fell into the Juvenis category (NOVÁČEK 2023a, 64). Here, too, the expected trends of high infant mortality and low Juvenis mortality are reversed, albeit slightly less drastically so than observed in the Großvargula sample.

We can only speculate about the reasons for this pattern. As both cemeteries were excavated within the context of ground-disturbing construction activity, they cannot be considered to be excavated to their full extent. It is therefore reasonable to assume that there may have been a spatial separation (even if not always strictly enforced) of burials belonging to the youngest age ranges, leading to these largely having evaded excavation by simple chance. It is also possible that (most) infants received alternative funerary treatments, making them less likely to be archaeologically discovered within cemeteries. Further, it has been proposed that the more fragile nature of infant remains can lead to more advanced disintegration compared to the skeletons of individuals who died at older ages, rendering the former less likely to be observed and/or recovered from the ground (LEWIS 2018a). That this might be a factor at play in Großvargula – at least to some degree – is suggested by the general increase in observability with older age groups (see Tab. 2 and 4).

Results

Cranial *Cribra*

Porous lesions indicative of the cribrous syndrome were found among all individuals in which the relevant anatomical locations were at least partially observable. While not every non-adult exhibited every cribra recorded for this study, there was no individual in which at least one relevant location was observable that did not show at least one lesion to be classified as present (Tab. 2).

In addition to the counts of individuals exhibiting certain cribrous lesions (or not), and those in which the condition could not be assessed due to missing elements or taphonomic damage (unobs.), Table 3 also shows the prevalence of these conditions within the sample.

Cranial cribrous lesions in the form of CO and/or CC were each present in nine out of the twenty individuals forming this sample, (observable prevalence 69.2% and 64.3%, respectively). Due to taphonomic damage, both conditions were simultaneously assessable in only 12 individuals. Of these, two crania exhibited neither condition (note that one of these, burial 91, showed mild porosity in the orbital roof that was deemed to be of likely hemorrhagic origin, and therefore not counted towards the lesions of the cribrous syndrome), while six cases showed the combined presence of CO and CC. Among those who showed only one of the cranial cribras, for each lesion type two non-adults exhibited one in absence of the other. Figure 3 shows the proportion of these combinations (CO only, CC only, CC combined, all cranial *cribra* absent) by Infans (n=5) and Juvenis (n=7) age groups. The complete absence of cribrous lesions of the cranium was only found within the Infans age group, while Juvenis was the only age group including individuals that exhibited CO without developing CC. Both age groups include individuals showing CC in the absence of CO.

It should be highlighted that, while being widespread within this sample, none of the cranial cribrous conditions can be regarded as an extreme expression of the condition. Degrees of severity for CO and CC following RINALDO and colleagues (2019) range from two to three and from one to two, respectively.

Postcranial *Cribra*

While cranial cribrous lesions (CC and CO) showed some variation in terms of their presence or absence, the postcranial lesions (CH, CF, and CV) were present in every individual whose preservation allowed the observation of these features (Tab. 3). All detected CF were of grade four without or with only minimal remodeling, while the expression of CH ranged from grade two to three without remodeling (following MANGAS-CARRASCO & LÓPEZ-COSTAS 2021). As there were few cases in which PCL were absent at a given location (observability provided), and no cases in which PPL could be classified as absent, no meaningful statistical analyses could be undertaken to evaluate the relationship between PCL and PPL.

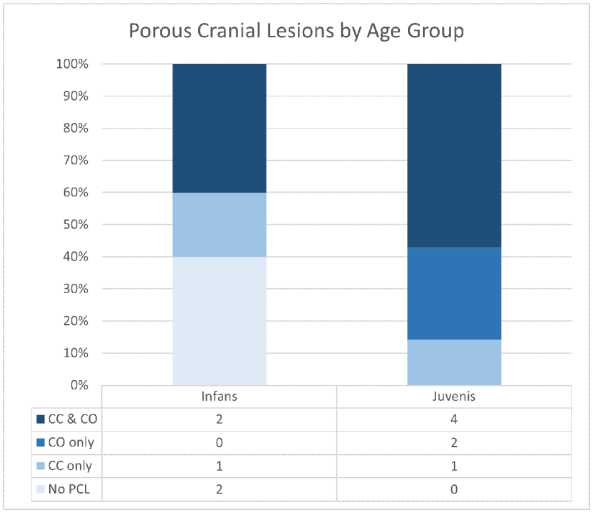


Fig. 3: Combinations of porous cranial lesions in proportions by age group. Note: this chart only includes individuals in which both conditions could be evaluated (n=12). Due to decreased preservation in the Infans I group, the Infans age group largely consists of individuals classified as Infans II.

Applying the criterion of a minimum of four cribrous lesions to suggest the presence of the cribrous syndrome, six individuals from our sample qualify. All of these belong to the age group Juvenis. This does not necessarily reflect a

greater likelihood of expressing the cribrous syndrome among this older non-adult group, but taphonomic reasons may play into this. There is only one individual younger than 14 who is sufficiently preserved to have more than three cribrous lesions recorded and thus could technically qualify. With a more relaxed criterion of, for example, three cribrous lesions to indicate the cribrous syndrome, the syndrome would have been found among four Infans II-aged individuals, while the Juvenis age group would count only one additional individual (for a total of seven) among the ranks of those afflicted.

Hemorrhagic Bone Deposition

The presence and absence of scurvy-relevant bony changes are summarized in Table 4 for each individual. These consist largely of subperiosteal new bone growth indicative of hemorrhage found at diagnostic locations (SNODDY et al. 2018). Given that the likely hemorrhagic lesions observed in this sample are for the most part not on the extreme end of the spectrum of possible skeletal expressions, and that trauma or inflammation are always possible alternatives culprits to be implicated in the occurrence of such lesions, we refrain here from the term "diagnosis" but instead express a "suspicion" for the presence of scurvy, keeping in mind the difficulties to establish secure diagnoses with the methods discussed.

Such suspicion was indicated in eight individuals (40% of the total sample) due to the combined presence of four or more diagnostic lesion types. Of these, three and five individuals each belong to the Infans II and Juvenis age groups, respectively. The two individuals with the highest count of diagnostic changes showed relevant skeletal changes at seven out of the nine locations considered in this study (aged Infans II and Juvenis). Only two individuals (again, one each aged Infans II and Juvenis) were observable enough to state the absence of suspicion for scurvy, as opposed to the unobservability of the condition. This is likely the influence of poor preservation, which leads to a bias against determining the absence of a lesion during skeletal analysis. While it was possible to classify a lesion as present even when it appeared on small islands of preserved bone surface, a different bone with the same limited preservation might have been classified as unobservable in the absence of a lesion, due to the small proportion of bone being available for assessment, based on which the absence of said lesion could not be postulated with any conviction. Seven individuals were sufficiently well-preserved to assess both the presence of the cribrous syndrome as well as the suspicion of scurvy. Of these seven, four individuals showed evidence for both conditions. One individual exhibited the cribrous syndrome without showing evidence of scurvy, while two individuals with suspicion of scurvy did not present the cribrous syndrome.

Discussion and Interpretations

The interpretation of non-adult skeletal lesions is not always straight forward. However, based on a large corpus of research including experimental studies using mouse models (POLO-CERDÁ et al. 2001) as well as research on recently deceased non-adults with known causes of death (O'DONNELL et al. 2020), it appears safe to say that CO can serve as a robust indicator of physiological stress, as long as care has been taken to exclude cases of taphonomic damage (see WAPLER et al. 2004).

This stress can be caused by a variety of adverse conditions, including nutritional deficiencies and infectious diseases (e.g., O'DONNELL et al. 2020; POLO-CERDÁ et al. 2001; WALKER et al. 2009). Our data show that a minimum of 45% (observable only n=9: 69.2%) of non-adults in the Großvargula skeletal series show evidence of these stressors. In comparison, in the Merovingian skeletal collection from Gotha-Boilstädt, based on the published archaeological/anthropological catalog (TANNHÄUSER & NOVÁČEK 2023), seven non-adults (following the definition of this article) appear to have allowed observation of the orbital roofs. Of these, two individuals were described as exhibiting cribrous lesions stemming from inside the diploe, leading to a 29% prevalence of CO in Boilstädt, notably

lower than the incidence in Großvargula.

Porous lesions of the cranial vault can also be caused by scalp infection (NOVÁČEK 2023a; ORTNER 2003), a condition that could not always be excluded in this sample based on external inspection. Further, while care was taken in this work to differentiate between cribrous lesions stemming from likely red marrow hypertrophy, and those caused by inflammation or hemorrhagic bone deposits, histological investigations by NOVÁČEK (2023b) show that this differentiation is not always possible via superficial observation, even when aided by magnification (see also WAPLER et al. 2004). We must therefore keep the limitation in mind that external observations are an imperfect assessment of lesions when attempting to identify different underlying mechanisms.

The ubiquity of post-cranial cribrous lesions in this sample poses the question of whether these are meaningful indicators of anemic conditions specifically, or even of physiological stress in general. If they are, these stressors afflicted the vast majority (if not all) of non-adults within the skeletal sample of Großvargula, possibly contributing to their non-survivorship. However, it should be considered that these conditions are found in such high frequencies among individuals of the examined age ranges because they might form part of normal human anatomy during this time of growth and development. In all cases of this sample, in which the femoral neck could be assessed, CF was present. This finding is consistent with results published by MIQUEL-FEUCHT and colleagues (1999) who investigated the presence of CO, CH and CF in a sample of 64 non-adults, all of which – when observable – showed evidence of CF (present n=33; unobservable n=31). This apparent lack of variation among non-adults draws their utility in paleopathology into question.

Further, the relationship between CF in non-adults and Allen's fossa in adults, commonly treated as a non-pathologic non-metric variant (e.g., BUIKSTRA & UBELAKER 1994; GÖHRING 2021; MANN et al. 2016) is not satisfactorily established. Although GÖHRING (2021) provides specific features to differentiate both phenomena, when comparing the CF severity grading scheme (MANGAS-CARRASCO & LÓPEZ-COSTAS 2021) to GÖHRING's (2021) example images to distinguish CF from Allen's *fossa* (also considering the written descriptions), the example CF shows great similarity to a grade 1 CF (lowest severity), while Allen's fossa appears consistent with a grade 4 CF (highest severity). Contrary to GÖHRING (2021) and MANGAS-CARRASCO and LÓPEZ-COSTAS (2021), other authors consider both features to be identical and the terms ALLEN's *fossa*/*fossa alii* to be synonyms with *cribra femoralis*/*femoris* (JASCH-BOLEY & WAHL 2022). This suggests that despite all these authors' commendable efforts to clarify the variety of femoral neck features and conditions, there is still a lack of consensus in this field of study. Further investigations should continue to explore the etiology of CF, and how it relates to non-metric variation in the adult femur.

However, if we consider the presence of the cribrous syndrome (here defined as the presence of at least four of the five cribrous conditions recorded) to be indicative of anemia, then our data suggest that at least six non-adults from Großvargula (min. 30%) suffered from this condition and bore unhealed markers of it at the time of their death. All five locations considered here could be assessed in only seven non-adults, leading to a prevalence of 85.7%, when only these individuals are taken into account. Realistically, the actual prevalence within the sample will have been between these extremes. As Walker and colleagues succinctly put it: "Anemia is a pathological symptom, not a specific disease" (WALKER et al. 2009, 110). The underlying causes can be manifold and enter into synergistic relationships with each other, as well as with other diseases.

Five of the six individuals with cribrous syndrome also show finely porous bone deposits on the interior aspect of several ribs, suggesting a co-occurrence with respiratory infections. In the sixth individual, rib lesions were absent. Only one other non-adult in this sample that did not exhibit the cribrous syndrome also presented lesions on the inner rib. This falls in line with the

findings of O'DONNELL and colleagues (2020) of an association of CO and PH with respiratory disease among a sample of recently deceased individuals with known medical histories.

One of the individuals combining both the cribrous syndrome as well as lesions on the inner rib is burial 138. This individual exhibits large combined proliferative and lytic lesions on multiple ribs, as well as lytic lesions on the anterior aspect of the vertebral bodies, and active, fine proliferative bone growth as well as osteolytic processes occurring in a unilateral asymmetric fashion in the appendicular skeleton. Taken together, these lesions might be suggestive of a possible case of tuberculosis (ORTNER 2003). One other individual from the roughly contemporary Merovingian cemetery of Gotha-Boilstädt exhibited similar lesions (NOVÁČEK 2023a). Barring further molecular analyses, however, any diagnosis remains speculative at this point.

Overall, these early medieval non-adult skeletal remains reveal widespread evidence of unspecific physiological stress, likely caused by a high burden of infectious disease and/or malnutrition. Elevated levels of physiological stress leaving skeletal marks on an early medieval population were also reported for Central Italy, where both CC and CO increased compared to Imperial Roman times (SALVADEI et al. 2021). WALKER and colleagues' (2009, 113) flow chart highlights several socio-environmental risk factors that are likely to increase the risk for megaloblastic anemia, by leading to a deficiency of vitamin B12 in either the mother's milk or infant food (or both), resulting in nutritional deficiencies and a burden of disease accountable for high levels of porotic lesions of the cranium. Most relevant for the Merovingian period are likely to be the effects of potential crop failures, social inequality, warfare and violence (see WALKER et al. 2009), all of which would act as stressors onto a population, affecting their resource availability, especially for lower social classes, a societal phenomenon known as structural violence (e.g., FARMER 2004; GALTUNG 1969; KLAUS 2014).

Only one individual from this non-adult sample was buried with likely wealth-indicating burial goods (Burial 87 with remains of a possible lance or arrow point). Therefore, unfortunately, statistical analyses regarding the risk for physiological stressors based on wealth are not possible. As merely anecdotal information, it might be worthwhile to mention that this 16-18 year old individual with weaponry is among the better-preserved non-adults in which all five cribrous lesions considered here were both observable and classified as present. At least in this case, the presumed relative wealth of this individual and/or their family, which allowed them to dispose of a weapon to accompany the deceased into their final resting place, did not serve as a protection from the physiological stress that caused the lesions associated with the cribrous syndrome. On the other hand, it could have been the access to familial resources that allowed this youth to live long enough to develop these lesions in the first place (see e.g., WOOD et al. 1992).

In all, we can only speculate about the meaning of the fact that only one out of 19 non-adult individuals who survived post-partum could be identified as likely belonging to a (comparatively) wealthy household. The interpretation of grave goods from non-adult burials is further hampered by an incomplete understanding of the societal meaning of burial goods, in particular those given to non-adults. A recent comparison between the archaeologically indicated gender via grave goods and the aDNA-based identification of the individuals' biological sex of individuals buried in the Merovingian cemetery of Boilstädt showed that grave goods, including those given to non-adults, served as a reliable indicator of sex in that collection (NOVÁČEK et al. 2022). This lends support to the interpretation of grave goods as indicators of social roles in Merovingian society. Nonetheless, many questions remain. Was the offspring of wealthy families comparatively more buffered against malnutrition, disease, and other stressors, so as to be more likely to survive into adulthood, thus escaping the inclusion into this sample of non-adult non-survivors? In how far and how consistently can we expect familial wealth to be expressed in the grave goods provided to non-adults of differ-

ent ages? Did non-adults receive fewer burial goods due to not having filled their role in society regardless of the social standing of their family? Should future research on larger sample sizes produce reliable answers to these and other related questions, we hope that a re-evaluation of these data in the light of improved social status information will produce valuable insights into wealth-based mortality and morbidity of non-adults during the Merovingian Period.

Conclusions and Future Directions

In the skeletal sample from Großvargula, we found a marked deficit of younger infants, while adolescent individuals were represented in surprisingly high numbers. The reasons for this remain unclear but might be linked to either taphonomic processes affecting immature skeletal preservation, or differential burial practices for the youngest sectors of this society, or a combination thereof. The high prevalence of PSL, both those belonging to the cribrous syndrome and those likely indicative of vitamin C deficiency, among these non-adults provides evidence of widespread physiological stress in Merovingian Großvargula. This hardship was likely caused by a multitude of factors affecting the community through the burden of infectious disease – among these, respiratory infections – as well as nutritional deficiencies.

Within this sample, PPL appear to be a default condition among the skeletally immature non-survivors that may be related in various degrees to their skeletal immaturity and/or to the circumstances that lead to their untimely demise. Clearly, cribrous lesions – especially postcranial ones – require further investigation as to their etiology, to allow for more meaningful interpretations. Due to the debated nature of various cribrous lesions throughout the skeleton, the authors have - in collaboration with other colleagues – initiated histological investigations on a subset of the sample discussed here that should lead to an improved understanding of cranial and postcranial cribrous lesions. As more samples and larger sample sizes are needed to enhance our understanding of porous skeletal lesions and their interpretation, as well as to elucidate past non-adult living conditions and risks, we hope that this work will serve to increase the data pool of future meta studies on both these subjects.

Acknowledgements

Funding for this research was provided by the University of New Mexico's Department of Anthropology (Moore Research Grant 2021) and Institute for Medieval Studies (Foulk Medieval Studies Scholarship 2022), as well as by the Medieval Academy of America (Etienne Gilson Dissertation Grant 2021) and by the Archaeological Society in Thuringia (Archäologische Gesellschaft in Thüringen, Projektförderung 2022). As this work is based on data derived from a component of her dissertation research, JVM wishes to thank her committee at the University of New Mexico: Osbjorn PEARSON, Heather EDGAR, Hannah MATTSON, and Ian WALLACE, as well as her peers and colleagues in the department of Anthropology. Aside from gratitude towards her co-authors for pleasant and fruitful collaboration, JVM further thanks Kristina SCHEELEN-NOVÁČEK for inspiring discussions on paleopathology. Lastly, JVM thanks the TLDA and its staff for facilitating this research by providing materials, room, equipment and support.

Corresponding Author
Jana Valesca Meyer MA
University of New Mexico
Department of Anthropology
1 University of New Mexico
Albuquerque, NM 87131-0001
Email: janavalesca@unm.edu

References

ALQAHTANI, S.J. (2009): Atlas of Tooth Development and Eruption. Barts and the London School of Medicine and Dentistry [online]. Queen Mary University of London, London.

ANGEL, J.L. (1966): Porotic Hyperostosis, Anemias, Malarias, and Marshes in the Prehistor-

ic Eastern Mediterranean. Science 153, 760-763.

BARKER, D.J.P. (2004): Developmental origins of adult health and disease. Journal of Epidemiology and Community Health 58/2, 114-115.

BRICKLEY, M. & IVES, R. (2006): Skeletal Manifestations of Infantile Scurvy. American Journal of Physical Anthropology 129, 163-172.

BRICKLEY, M. & IVES, R. (2008): The Bioarchaeology of Metabolic Bone Disease. Elsevier Academic Press, Oxford.

BUIKSTRA, J.E. & UBELAKER, D.H. (1994): Standards for data collection from human skeletal remains. Arkansas Archeological Survey research series 44. Arkansas Archeological Survey, Fayetteville.

FARMER, P. (2004): An Anthropology of Structural Violence. Current Anthropology 45/3, 305-325.

FEREMBACH, D., SCHWIDETZKY, I. & STLOUKAL, M. (1979): Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. Homo 30, 1-32.

GALTUNG, J. (1969): Violence, Peace, and Peace Research. Journal of Peace Research 6/3, 167-191.

GÖHRING, A. (2021): Allen's fossa—An attempt to dissolve the confusion of different nonmetric variants on the anterior femoral neck. International Journal of Osteoarchaeology 31, 513-522.

GOWLAND, R. & REDFERN, R. (2010): Childhood Health in the Roman World: Perspectives from the Centre and Margin of the Empire. Childhood in the Past 3, 15-42.

GRESKY, J. (2022): Metabolische Erkrankungen, Mangelernährung und unspezifische Infektionen. In: WEBER, J., WAHL, J. & ZINK, A. (Eds.), Osteologische Paläopathologie. Ein Handbuch für Anthropologen, Mediziner und Archäologen, 389-340. Lehmanns Media, Berlin.

GROSSKOPF, B. (2023): Deficit of skeletal remains belonging to infants and young children – but not at every cemetery. Anthropologischer Anzeiger 80, 385-395.

GRUPE, G., HARBECK, M. & MCGLYNN, G.C. (2015): Prähistorische Anthropologie. Springer, Heidelberg.

HARTMANN, M. (2012): Die Merowinger. C.H. Beck, München.

JASCH-BOLEY, I.I.F. & WAHL, J. (2022): The physical constitution of Lauchheim "Mittelhofen"'s subadults in the Merovingian period. Anthropologischer Anzeiger 80, 481-499.

KLAUS, H.D. (2014): Frontiers in the Bioarchaeology of Stress and Disease: Cross Disciplinary Perspectives from Pathophysiology, Human Biology, and Epidemiology. American Journal of Physical Anthropology 155, 294-308.

LEWIS, M.E. (2018a): Children in Bioarchaeology: methods and interpretations. In: KATZENBERG, M.A., & GRAUER, A.L. (Eds.), Biological Anthropology of the Skeleton, 117-143. Wiley-Blackwell, Oxford.

LEWIS, M.E. (2018b): Paleopathology of children: Identification of pathological conditions in the human skeletal remains of non-adults. Elsevier Academic Press, London.

MÄGDEFRAU, W. (2003): Vom Thüringer Königreich bis zum Ende der Sächsischen Kaiserzeit, 531-1024. Rockstuhl, Bad Langensalza.

MANGAS-CARRASCO, E. & LÓPEZ-COSTA, O. (2021): Porotic hyperostosis, cribra orbitalia, femoralis and humeralis in Medieval NW Spain. Archaeological and Anthropological Sciences 13/10, 169.

MANN, R.W., HUNT, D.R. & LOZANOFF, S. (2016): Photographic Regional Atlas of Non-Metric Traits and Anatomical Variants in the Human Skeleton. Charles C. Thomas, Springfield.

MAYS, S. (2012): The Relationship between Paleopathology and Clinical Sciences. In: GRAUER, A.L. (Ed.), A Companion to Paleopathology, 285-309. Whiley and Sons Ltd., Chichester.

MAYS, S., GOWLAND, R., HALCROW, S. & MURPHY, E. (2017): Child Bioarchaeolgy: Perspectives on the Past 10 Years. Childhood in the Past 10/1, 38-56.

MIQUEL-FEUCHT, M.J., POLO-CERDÁ, M. & VILLALAÍN-BLANCO, J.D. (1999): El Síndrome Criboso: Criba Femoral vs. Criba Orbitaria. Actas V Congreso Nacional de Paleopatología, Asociación Española de Paleontología. Alcalá la Real, Jaén.

NOVÁČEK, J. (2023a): Anthropologische Untersuchung der Bestattungen des merowingerzeitlichen Gräberfeldes von Gotha-Boilstädt. In: TANNHÄUSER, C. (Ed.), Das merowingerzeitliche Gräberfeld von Gotha-Boilstädt. Das Frühmittelalter in Thüringen 1. Weimarer Monographie zur Ur- und Frühgeschichte 46. Beier & Beran, Langenweißbach.

NOVÁČEK, J. (2023b): Scurvy, anaemia, and rickets under the microscope – Light-microscopy supported investigation of malnutrition in subadult skeletal remains from the medieval central mountain village of Winnefeld (Lower Saxony, Germany). Anthropologischer Anzeiger 80, 417-438.

NOVÁČEK, J., SCHEELEN-NOVÁČEK, K., SCHULTZ, M., BJØRNSTAD, G. & STESKAL, M. (2020): Das Grabhaus 1/08 in der Hafennekropole von Ephesos. Ergebnisse der anthropologischen und paläopathologischen Untersuchung kaiserzeitlich-spätantiker Kollektivgräber. Forschungen in Ephesos XVI/1. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien.

NOVÁČEK, J., MAZANEC, J., BRETSCHNEIDER, A., FLUX, A.L., TANNHÄUSER, C. & HUMMEL, S. (2022): Sex Determination Using Archaeological, Anthropological, and Genetic Methods – A Comparative Study on a Merovingian Population from Gotha-Boilstädt. Anthropologie 60/2, 403-431.

O'DONNELL, L., HILL, E.C., ANDERSON, A.S., & EDGAR, H.J.H. (2020): Cribra orbitalia and porotic hyperostosis are associated with respiratory infections in a contemporary mortality sample from New Mexico. American Journal of Physical Anthropology 173/4, 721-733.

ORTNER, D.J. (2003): Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. Second Edition. Elsevier Academic Press, London.

ORTNER, D.J., KIMMERLE, E. & DIEZ, M. (1999): Probable evidence of scurvy from archaeological sites in Peru. American Journal of Physical Anthropology 108, 321-331.

ORTNER, D., BUTLER, W., CAFARELLA, J., MILLIGAN, L. (2001): Evidence of probable scurvy in subadults in archaeological sites in North America. American Journal of Physical Anthropology 114, 343-351.

POLO-CERDÁ, M., MIQUEL-FEUCHT, M. & VILLALAÍN-BLANCO, J.D. (2001): Experimental cribra orbitalia in Wistar rats: an etiopathogenic model of porotic hyperostosis and other porotic phenomena. In: LA VERGHETTA, M. & CAPASSO, L. (Eds.), Proceedings of the 13th European Meeting of the Paleopathology Association, Chieti (Italy), September 18th-23rd 2000, 253-259. Edigrafital S.p.A., Teramo.

RINALDO, N., ZEDDA, N., BRAMANTI, B., ROSA, I. & GUALDI, E. (2019): How reliable is the assessment of Porotic Hyperostosis and Cribra Orbitalia in skeletal human remains? A methodological approach for quantitative verification by means of a new evaluation form. Archaeological and Anthropological Science 11/7, 3549-3559.

RIVERA, F. & MIRAZÓN LAHR, M. (2017): New Evidence Suggesting a Dissociated Etiology for Cribra Orbitalia and Porotic Hyperostosis. American Journal of Physical Anthropology 164/1, 76-96.

SALVADEI, L., RICCI, F. & MANZI, G. (2001): Porotic Hyperostosis as a Marker of Health and Nutritional Conditions During Childhood: Studies at the Transition Between Imperial Rome and Early Middle Ages. American Journal of Human Biology 13, 709-717.

SAUNDERS, S.R. (2000): Subadult skeletons and growth-related studies. In: KATZENBERG, M.A. & SAUNDERS, S.R. (Eds.), Biological Anthropology of the Human Skeleton, 135-161. Wiley-Liss, New York.

SCHEELEN-NOVÁČEK, K., NOVÁČEK, J., RASINK, B., NIEMUTH, A., WULF, F.-W. & SCHULTZ, M. (2020): Probable vestiges of metabolic diseases in Roman Imperial cremations from

Northern Germany. Anthropologischer Anzeiger 78/1-2, 83-102.
SCHEUER, L. & BLACK, S. (2000): Developmental Juvenile Osteology. Elsevier, London.
SCHULTZ, M. (1988): Paläopathologische Diagnostik. In: KNUSSMANN, R. (Ed.), Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen I.I Wesen und Methoden der Anthropologie, 480-496. Fischer, Stuttgart.
SNODDY, A.M.E., BUCKLEY, H.R., ELLIOTT, G.E., STANDEN, V.G., ARRIAZA, B.T. & HALCROW, S.E. (2018): Macroscopic features of scurvy in human skeletal remains: A literature synthesis and diagnostic guide. American Journal of Physical Anthropology 167/4, 876-895.
TANNHÄUSER, C. & NOVÁČEK, J. (2023): Katalog. In: TANNHÄUSER, C. (Ed.), Das merowingerzeitliche Gräberfeld von Gotha-Boilstädt. Das Frühmittelalter in Thüringen 1. Weimarer Monographie zur Ur- und Frühgeschichte 46. Beier & Beran, Langenweißbach.
TEMPLE, D.H. (2019): Bioarchaeological evidence for adaptive plasticity and constraint: Exploring life-history trade-offs in the human past. Evolutionary Anthropology 28, 34-46.
TRENKMANN, U. (2021): Thüringen im Merowingerreich. Zur chronologischen und kulturgeschichtlichen Aussagekraft von Gräberfeldern des 6.-8. Jahrhunderts. Bonner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichtlichen Archäologie 24. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn.
WALKER, P.L., BATHURST, R.R., RICHMAN, R., GJERDRUM, T. & ANDRUSHKO, V.A. (2009): The Causes of Porotic Hyperostosis and Cribra Orbitalia: A Reappraisal of the Iron-Deficiency-Anemia Hypothesis. American Journal of Physical Anthropology 139/2, 109-125.
WAPLER, U., CRUBÉZY, E. & SCHULTZ, M. (2004): Is Cribra Orbitalia Synonymous With Anemia? Analysis and Interpretation of Cranial Pathology in Sudan. American Journal of Physical Anthropology 123/4, 333-339.
WOOD, I.N. (1994): The Merovingian Kingdoms, 450-751. Routledge, London.
WOOD, J.W., MILNER, G.R., HARPENDING, H.C., WEISS, K.M., COHEN, M.N. et al. (1992): The Osteological Paradox: Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples [and Comments and Reply]. Current Anthropology 33/4, 343-370.

Tables

Tab. 1: Number and proportion of individuals per age category within the non-adult sample (n=20) and within the total skeletal sample of Großvargula (n=59).

Age Group	*n*	*% Non-adults*	*% Total Großvargula*
Fetal	1	5	1.7
Infans Ia	1	5	1.7
Infans Ib	2	10	3.4
Infans II	7	35	11.9
Juvenis	9	45	15.3
Total	20	100	33.9

Tab. 2: Overview of presence, absence and observability of a set of five cranial and postcranial cribrous lesions by individual. Note that CC refers only to cribra cranii externa and does not consider endocranial lesions. The entry "hemorrhagic" refers to a porous lesion that is present but appears to consist of a superficial bone deposit and is therefore not counted towards the cribrous syndrome.

Burial	***Age***	***Cribra cranii***	***Cribra orbitalia***	***Cribra humeralis***	***Cribra femoralis***	***Cribra vertebralis***	***present / observable***
173b	Fetal	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	n.a.
98	Inf. Ia	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	n.a.
140	Inf. Ib	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	n.a.
89	Inf. Ib-II	absent	absent	unobservable	present	unobservable	1/3
182	Inf. Ib-II	absent	unobservable	unobservable	present	unobservable	1/2
106	Infans II	present	present	unobservable	present	unobservable	3/3
91	Infans II	absent	hemorrhagic	present	present	present	3/5
141	Infans II	present	present	unobservable	unobservable	present	3/3
112	Infans II	unobservable	present	present	unobservable	present	3/3
99	Infans II	present	absent	unobservable	unobservable	unobservable	1/2
125	Infans II	unobservable	unobservable	unobservable	present	unobservable	1/1
124	Juvenis	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	n.a.
167	Juvenis	present	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	1/1
87	Juvenis	present	present	present	present	present	5/5
95	Juvenis	present	present	present	present	present	5/5
108	Juvenis	present	present	present	present	present	5/5
138	Juvenis	present	present	present	present	present	5/5
143	Juvenis	present	absent	present	present	present	4/5
146	Juvenis	absent	present	unobservable	present	present	3/4
184	Juvenis	absent	present	present	present	present	4/5

Tab. 3: Proportions of individuals with cribrous lesions. Observable prevalence is based on the number of individuals with lesions among those where the location could be assessed; minimum prevalence is based on the number of individuals with lesions among the entire sample, regardless of observability.

	Present	*Absent*	*Unobs.*	*Prevalence*	
				Observable	*Minimum*
Cribra cranii externa	9	5	6	64.3 %	45 %
Cribra orbitalia	9	4	7	69.2 %	45 %
Cribra humeralis	8	0	12	100 %	40 %
Cribra femoralis	12	0	8	100 %	60 %
Cribra vertebralis	10	0	10	100 %	50 %

Following pages: Tab. 4: Selected diagnostic features of scurvy following SNODDY and colleagues (2018). Abbreviations: ECT=ectocranial surface of the parietal and temporal squama; ORB=orbital roof/lateral orbits; MAIF=maxillary anterior surface/infraorbital foramen; MPC=maxillary plate extending to the central region; SGW=sphenoid greater wing external surface; SPF=sphenoid pterygoid fossa; MCP=mandibular coronoid process and interior ascending ramus; SSIF=scapula supraspinous and/or infraspinous fossa; LBDM=long bone diaphyses/metaphyses (See Snoddy et al. 2018 for descriptions of pathologic alterations indicative of scurvy at the anatomical locations listed.)

Individual		**Calvarium**		**Maxilla**		**Sphenoid**		**Mandible**	**Scapulae**	**Long Bones**	***Suspicion for Scurvy***
Burial	Age Group	ECT	ORB	MAIF	MPC	SGW	SPF	MCP	SSIF	LBDM	
173b	fetal	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unknown
98	Infans Ia	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	absent	unknown
140	Infans Ib	absent	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unknown
89	Infans Ib-II	unobservable	absent	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	**present**	unknown
182	Infans Ib-II	absent	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	absent	unknown
106	Infans II	**present**	possible	**present**	**present**	**present**	**present**	**present**	unobservable	absent	**present**
91	Infans II	unobservable	**present**	**present**	**present**	**present**	**present**	absent	**present**	**present**	**present**
141	Infans II	**present**	**present**	**present**	**present**	**present**	absent	**present**	unobservable	absent	**present**
112	Infans II	unobservable	possible	unobservable	absent	**present**	**present**	unobservable	unobservable	**present**	weak
99	Infans II	absent	absent	absent	absent	absent	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	absent
125	Infans II	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unknown
124	Juvenis	absent	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	absent	unknown
167	Juvenis	**present**	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	absent	unknown
87	Juvenis	absent	**present**	**present**	**present**	**present**	absent	absent	absent	absent	**present**
95	Juvenis	**present**	possible	**present**	absent	**present**	**present**	absent	unobservable	absent	**present**
108	Juvenis	unobservable	possible	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unknown
138	Juvenis	**present**	**present**	absent	**present**	absent	absent	**present**	**present**	**present**	**present**
143	Juvenis	absent	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	unobservable	**present**	absent	absent	absent
146	Juvenis	unobservable	**present**	**present**	**present**	**present**	absent	**present**	**present**	**present**	**present**
184	Juvenis	absent	**present**	absent	absent	unobservable	unobservable	**present**	**present**	**present**	**present**
present/ observable		**5/12**	**6(9)/12**	**6/9**	**6/7**	**7/9**	**4/8**	**6/9**	**4/6**	**6/15**	**8(9)/11**	

Ein mittelalterliches Kindermassengrab aus Creußen (Kr. Bayreuth): anthropologische und paläopathologische Aspekte

Yannick Ahlbrecht, Bettina Jungklaus, Birgit Grosskopf

Zusammenfassung

Bei einer archäologischen Ausgrabung auf dem Areal des Friedhofs der St. Jakobuskirche in Creußen (Landkreis Bayreuth, Bayern) wurde im Jahr 2021 ein mittelalterliches Massengrab entdeckt, in dem 53 Individuen bestattet wurden, bei den es sich fast ausschließlich um Kinder und Jugendliche handelt. Die anthropologische Untersuchung der Kinderskelette erfolgte hauptsächlich mit Hilfe morphologischer Methoden, die durch metrische und in ausgewählten Fällen molekulargenetische Analysen ergänzt wurden. Dabei wurde sich an den gängigen Untersuchungsstandards orientiert. Die meisten Kinder sind in der Altersklasse des Infans I verstorben. Im Alter Infans II und Juvenis sind annähernd gleich viele Individuen verstorben und die wenigsten Individuen konnten dem frühen Erwachsenenalter zugeordnet werden. Unspezifische Stressindikatoren, entzündliche Reaktionen, Infektionskrankheiten und Enthesiopathien am knöchernen Bewegungsapparat stellen die am häufigsten auftretenden pathologischen Veränderungen an den Skeletten dar. Bei insgesamt 42 der 53 Individuen wurden derartige Veränderungen festgestellt.

Summary

During an archaeological excavation on the area of the cemetery of the St. Jakobus church in Creußen (district of Bayreuth, Bavaria) in 2021, a medieval mass grave was discovered in which 53 individuals were buried. The individuals from the mass grave are almost exclusively children and adolescents. The anthropological examination of the children's skeletons was mainly based on morphological methods, which were supplemented by metric and, in selected cases, molecular genetic analyses. In doing so, the common examination standards were followed. Most of the children died in the Infans I age group. Approximately equal numbers of individuals died in Infans II and Juvenis, and few individuals could be assigned to early adulthood. Nonspecific stress indicators, inflammatory reactions, infectious diseases, and pathological changes of the musculoskeletal system represent the most frequently occurring pathological changes in the skeletons. Changes of this classification were documented in a total of 42 of the 53 individuals.

Einleitung

Bei einer archäologischen Ausgrabung auf dem Friedhofsareal der St. Jakobuskirche in Creußen (Landkreis Bayreuth, Bayern) wurde im Jahr 2021 ein Massengrab entdeckt, in dem sich 53 Individuen nachweisen ließen. Ungewöhnlich war, dass dort fast ausschließlich Kinder und Jugendliche bestattet waren. Creußen ist eine eher kleine Stadt im oberfränkischen Landkreis Bayreuth in der Fränkischen Schweiz. Das massive und stattliche Mauerwerk des Kirchhofs deutet auf eine mögliche Nutzung als Wehranlage in der Vergangenheit hin. Das Massengrab ist südlich des Kirchenbaus auf dem Friedhofsge-

lände lokalisiert und unmittelbar an der Innenseite einer Mauer im Osten angelegt. Diese stellt Reste der ehemaligen Stadtmauer des 15. Jahrhunderts dar, die wohl gleichzeitig als Friedhofsbegrenzung gedient hat (persönliche Mitteilung, Claus VETTERLING, 19.10.2022). Mit Hilfe einer C14-Datierung wurde das Grab in die Zeit zwischen 1401 und 1432 datiert. In dieser Zeit war Creußen in die Hussitenkriege verwickelt und wurde während der Kriegshandlungen auch zerstört (Stadt Creussen 2022). Die sogenannte "Hussitenzeit" beschreibt die Unruhen der Hussiten in Böhmen und die kriegerischen Handlungen, die sich von 1420 bis 1436/37 auf Deutschland ausbreiteten (Hussitenkriege) (SCHMIDT 2001). Die Bewegung wurde nach Jan Hus benannt, der am 06.07.1415 als Häretiker in Konstanz zum Tode verurteilt wurde und seinen Tod auf dem Scheiterhaufen fand. Am 2. Februar 1430 wurde Bayreuth von den Hussiten überrannt und von den Kriegstruppen besiegt (SCHMIDT 2001). Es wird angenommen, dass Creußen zur gleichen Zeit überfallen und zerstört wurde. Die Zeichen der Zerstörungen lassen sich noch heute an den Mauern, Toren, Türmen und der Kirche der Stadt ablesen (SCHMIDT 2001).

Die Verstorbenen in Massengräbern beizusetzen, weicht von der im christlichen Mittelalter üblichen Bestattungsweise deutlich ab. Im archäologischen Befund stellen sich die regulären Gräber im Spätmittelalter meist als relativ uniform dar. Die Toten lagen in gestreckter Rückenlage mit West-Ost-Ausrichtung und in der Regel ohne Beigaben im Grab (JUNGKLAUS & MÜLLER 2016). Bestattungen, die sich in der Art von der jeweils üblichen Beisetzungsform unterscheiden, können dabei als Sonderbestattungen angesehen werden (SCHULTZ 1997; WAHL 1994). Dazu zählen beispielsweise Doppel- oder Mehrfachbestattungen und Massengräber. Massengräber wurden in der Vergangenheit aus verschiedenen Gründen angelegt. Kriegsereignisse führten dazu, dass mitunter hunderte von gefallenen Soldaten in Massengräbern gemeinsam bestattet wurden. Im Vergleich zu Kriegsereignissen verstarben mitunter wesentlich mehr Menschen durch epidemische und pandemische Seuchen und Hungersnöte (GRUPE et al. 2015). Häufig wird die Anlage von Massengräbern als Folge von Pestepidemien interpretiert, auch wenn es dafür keinerlei knöcherne Anzeichen an den Skeletten gibt (KAHLOW 2007). Eine Infektion durch den Pest-Erreger führte in früheren Zeiten bei 60-100% der Erkrankten zum Tod (DENNIS 2009; KOOL & WEINSTEIN 2005). Die hohe Zahl an Verstorbenen und der Bedarf an Bestattungsplätzen, die Angst vor der Verbreitung von Seuchen durch die Toten, aber auch religiöse Vorschriften waren Gründe weshalb viele Verstorbene in Massengräbern bestattet wurden (GRUPE et al. 2015).

Material und Untersuchungsmethoden

Im Rahmen einer Masterarbeit am Johann-Friedrich-Blumenbach Institut für Zoologie und Anthropologie, Abteilung Historische Anthropologie und Humanökologie an der Universität Göttingen sind die vorliegenden Skelette aus Creußen detailliert untersucht worden (AHLBRECHT 2022). Die Mehrzahl der 53 Individuen waren weitgehend vollständig überliefert. Zwischen den einzelnen Skeletten fanden sich dünne Schichten aus Sand, die für ein provisorisches Abdecken der Leichname in den einzelnen Lagen spricht, bis es zur endgültigen Verfüllung des Grabes kam (persönliche Mitteilung, Maria MESSINGSCHLAGER, 24.11.2022) (Abb. 1). Die Verstorbenen wurden nach christlichem Ritus in Rückenlage und nach West-Ost orientiert bestattet, wobei sich der Kopf im Westen und die Füße im Osten befanden. Die Hände lagen in den meisten Fällen überkreuzt auf dem Becken- oder dem Brustbereich gefaltet (persönliche Mitteilung, Claus VETTERLING, 19.10.2022). Diese Sorgfalt bei der Beisetzung spiegelt einen pietätvollen Umgang mit den Verstorbenen nach ihrem Tode wider.

Die Erfassung der anthropologischen Individualdaten erfolgte hauptsächlich durch die Anwendung morphologischer sowie metrischer Untersuchungsmethoden, die sich an den gängigen Untersuchungsstandards orientierten, die in einzelnen Fällen durch molekulargenetische Analysen (n = 18) ergänzt wurden.

Abb. 1: Übersichtsaufnahme des Massengrabes auf dem Friedhof der St. Jakobuskirche in Creußen. Die erkennbare Skelettschicht entspricht dem Planum 11.1 bei der Ausgrabung (Foto: ReVe Büro für Archäologie GbR, Bamberg).

Für die Einschätzung des Sterbealters der subadulten Individuen wurde vor allem der Zahnstatus (UBELAKER (1989), zitiert nach WHITE & FOLKENS (2005)) und die allgemeinen Größen- und Entwicklungsvergleiche einzelner Knochen (BAKER et al. (2005); GRUPE et al. (2015); HERRMANN et al. (1990); SCHAEFER et al. (2009); STLOUKAL & HANÁKOVÁ (1978)) herangezogen. Das Sterbealter ist so genau wie möglich ermittelt worden und entsprechend der anthropologischen Altersklassen (Infans I = 0-6 Jahre, Infans II = 7-12 Jahre, Juvenis = 13-20 Jahre, Adultas = 20-40 Jahre) angegeben. Die Schätzung des Sterbealters der erwachsenen Individuen erfolgte vor allem anhand des Abrasionsgrades der Zähne (MILES 1963), und des Verschlusses der knöchernen Gaumennähte (MANN et al. 1991). Dieses Merkmal eignet sich unter anderem, weil hierbei neben dem allgemeinen Apophysenverschluss ebenfalls eine Unterteilung des frühen Erwachsenenalters möglich ist. Da das Sterbealter nicht immer auf wenige Jahre genau bestimmt werden konnte, wurde bei einigen Individuen eine Altersspanne angegeben, die teilweise zwei anthropologische Altersklassen umfasst. Damit die absolute Häufigkeit der Individuen für die einzelnen Altersklassen bestimmt werden konnte, wurden die Individuen, die mehr als einer Altersklasse zugeordnet werden konnten, beiden Klassen mit einem Anteil von je 0,5 (absoluter Wert) zugeteilt.

Die morphologische Geschlechtsdiagnose der Kinder und Jugendlichen basierte auf der Beurteilung der unterschiedlichen Merkmalsausprägungen am *Os ilium* (LUNA et al. 2017; SCHUTKOWSKI 1993) und der *Mandibula* (SCHUTKOWSKI 1993) und wurde durch metrische Verfahren am *Os ilium* (SCHUTKOWSKI 1990) ergänzt. Die Bestimmung der geschlechtsdifferenten Merkmale erwachsener Individuen folgte dem Merkmalskatalog nach HERRMANN et al. (1990). Da sich bei der Untersuchung nicht immer alle

Merkmale beurteilen ließen, konnte bei der Geschlechtsdiagnose nicht immer ein eindeutiges Ergebnis erzielt werden. Daher wurden Abstufungen in „eher männlich bzw. eher weiblich“ und „Tendenz männlich bzw. Tendenz weiblich“ vorgenommen. Konnte das Geschlecht gar nicht bestimmt werden, wurden die Individuen als „*non determinandum* (n.d.)“ angegeben.

Die morphologische Geschlechtsdiagnose subadulter Individuen wurde in der Vergangenheit immer wieder als kritisch betrachtet (beispielsweise MARINO et al. (2021). Die Anwendung von Diskriminanzfunktionen führt nicht in jedem Fall zu einer korrekten Geschlechtsbestimmung, da morphologische Unterschiede zwischen Populationen bestehen können. Daher sind verschiedene Methoden häufig nur für die Populationen anwendbar, auf deren Basis die Verfahren entwickelt wurden. Darüber hinaus treten bei der Anwendung an archäologischem Skelettmaterial Probleme auf, die hauptsächlich auf Dekompositionserscheinungen zurückzuführen sind (GRUPE et al. 2015). Da selbst kleinräumige Erosionsspuren und Fragmentierung zu einer Abweichung der ursprünglichen Knochenstruktur führen können, ist eine Geschlechtsbestimmung in solchen Fällen nicht möglich. Aufgrund dieser Problematik, muss auch die morphologische und metrische Geschlechtsdiagnose an den Kinderskeletten aus dem Massengrab kritisch betrachtet werden. Es ist daher davon auszugehen, dass es zu Fehlbestimmungen des biologischen Geschlechts gekommen ist, und die Ergebnisse nur bedingt Aussagekraft über das tatsächliche Geschlecht der Individuen haben. Mit den molekulargenetischen Analysen wurde den Fragestellungen nach dem biologischen Geschlecht, möglicher Verwandtschaft und dem Nachweis von Pest-DNA nachgegangen. Die genetische Geschlechtsbestimmung dient der Überprüfung der morphologischen und metrischen Untersuchungsmethoden. Morphologische und osteometrische Verfahren sollten eine Genauigkeit von mindestens 85% für erwachsene und 75% für subadulte Individuen aufweisen, um als geeignet angesehen zu werden (MARINO et al. 2021). Dabei sind zahlreiche Verfahren entwickelt und publiziert worden, die in der Originalstudie zu einer sehr hohen Bestimmungssicherheit geführt hatten, jedoch durch Validierungsstudien häufig nicht im gleichen Maß reproduziert werden konnten (beispielsweise BEHRENDT 2022; BONCZAROWSKA et al. 2019; HIXT 2022; MARINO et al. 2021; TENORIO 2022).

Der Schwerpunkt der morphologischen Untersuchung lag auf der Dokumentation von pathologischen Veränderungen und anatomischen Varianten. Da ein Massengrab eine besondere Art der Bestattung ist und in der Regel mit Seuchen, Hungersnöten oder Krieg in Verbindung steht (GRUPE et al. 2015), wurde bei der Bearbeitung besonders auf knöcherne Veränderungen geachtet, welche Hinweise auf die Ursache geben können.

Hygiene und Ernährung, die aus heutiger Sicht unzureichend waren, Infektionskrankheiten sowie Stress stellten das größte Risiko für Kinder im Mittelalter dar (GREFEN-PETERS 1999; JUNGKLAUS 2010). Unspezifische Stressmarker wie *Cribra orbitalia*, Schmelzhypoplasien und Harris-Linien wurden zur Beurteilung des Stresslevels gezielt als „ausgeprägt“, „nicht ausgeprägt“ und „nicht beurteilbar“ erfasst. Zur Beurteilung von linearen Schmelzhypoplasien wurden nur Schmelzstörungen, die nach SCHULTZ (1988) als pathologische Veränderungen gelten, gezählt. Harris-Linien konnten zum Teil bei der morphologischen Untersuchung bereits beobachtet werden, wenn die Oberfläche der Langknochen erodiert oder leicht fragmentiert war. Bei den übrigen Individuen wurden Röntgenaufnahmen der vollständigen *Tibiae* am Deutschen Archäologischen Institut (DAI) in Berlin angefertigt (Herzlichen Dank dafür an Frau Dr. J. GRESKY). Da Harris-Linien vor allem in den distalen Bereichen der *Tibiae* nachweisbar sind (PARK 1964; VELASCO-VÁZQUEZ 1999), wurden aus Zeitgründen lediglich die *Tibiae* geröntgt.

Alle Spuren von Infektionskrankheiten und Veränderungen an den Knochen wie *Stomatitis*, *Rhinitis*, *Sinusitis maxillaris*, meningeale Reaktionen und *Periostitis*, die morphologisch zu beurteilen

waren, wurden ebenfalls in den drei Kategorien „ausgeprägt“, „nicht ausgeprägt“ und „nicht beurteilbar“ aufgenommen.

Muskuloskelettale Stress- und Robustizitätsmarker können zur Beurteilung von physiologischen Einwirkungen auf die Enthesen am Knochen untersucht werden (KENNEDY 1998). Diese Veränderungen wiesen vor allem an den *Humeri* und an den *Claviculae* eine große Variation in Größe und Intensität der Ausprägung auf (vgl. beispielhafte Darstellung der Variationsbandbreite in Abb. 2 und 3).

Abb. 2: Verschiedene Ausprägungsgrade der Enthesiopathien an den Humeri *der Individuen 1375, 1479, 1502 und 1503 als Beispiel für unveränderte Knochenoberfläche (links) und sehr stark ausgeprägte Enthesiopathien (rechts).*

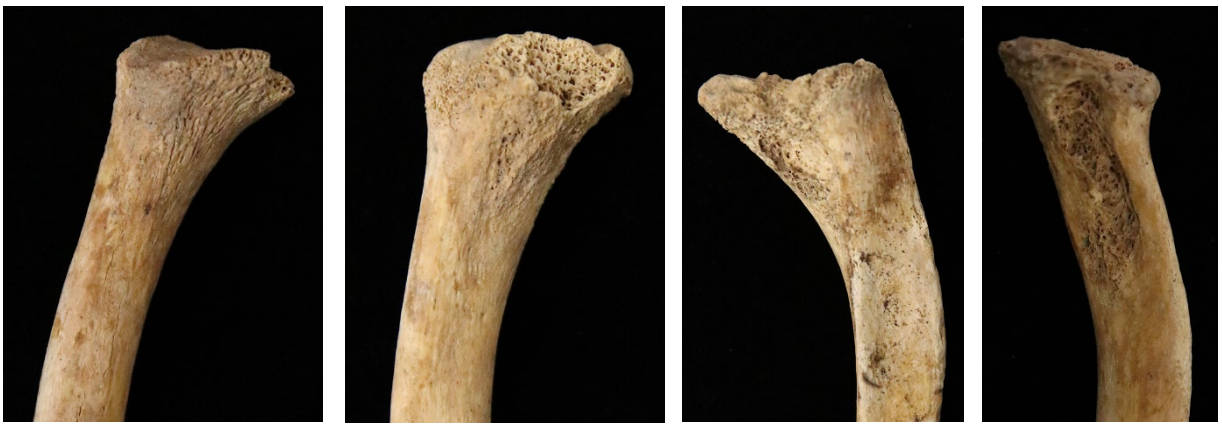


Abb. 3: Verschiedene Ausprägungsgrade der Enthesiopathien an den Claviculae *der Individuen 1394, 1243, 1375 und 1501 als Beispiel für unveränderte Knochenoberfläche (links) und sehr stark ausgeprägte Enthesiopathien (rechts).*

Ergebnisse

Generell lässt sich sagen, dass die Skelette aus dem Massengrab einen guten Erhaltungszustand aufwiesen. Die meisten Individuen wiesen wenige Dekompositions- und Fragmentierungsspuren auf. Lediglich ein paar der Skelette zeigten einen durchschnittlich schlechteren Knochenerhalt.

Ergebnisse der Sterbealtersbestimmung

Bei allen Individuen konnte das Sterbealter bestimmt werden. Daraus resultiert folgende Verteilung (Abb. 4).

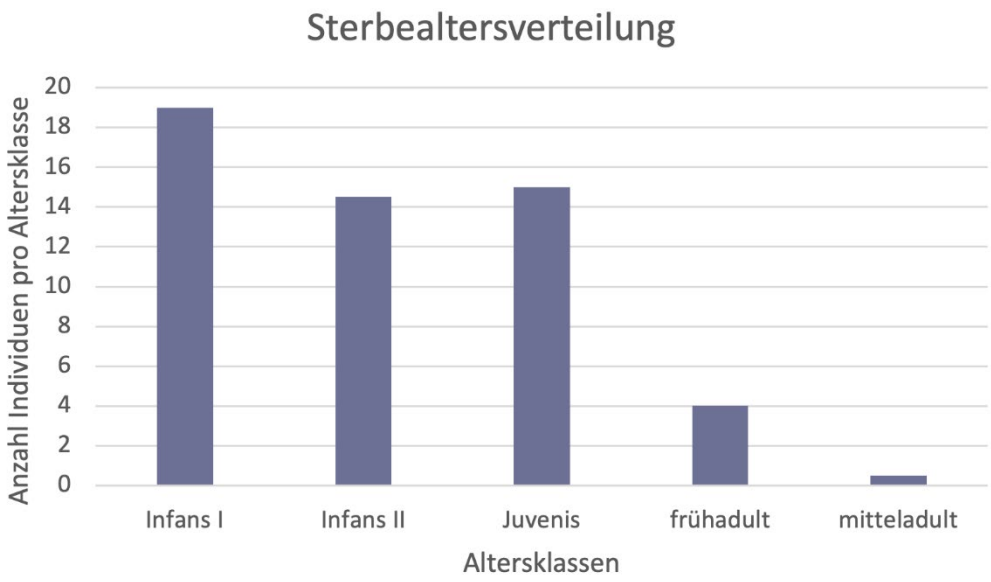


Abb. 4: Sterbealtersverteilung der Individuen (n = 53).

Die meisten Individuen (n = 19) sind in der Altersklasse Infans I verstorben. Mit einem Sterbealter von 6-9 Monaten ist das Individuum 1242 das jüngste der Skelettserie. Die Altersklassen Infans II (n = 14,5) und Juvenis (n = 15) sind durch annähernd gleich viele Individuen in der Skelettserie vertreten. Wenige Individuen, die bereits dem erwachsenen Alter zugeordnet werden konnten, machen mit Abstand den geringsten Anteil der Skelettserie aus. Bei einem Individuum war keine eindeutige Zuordnung zum Juvenis oder frühadulten Alter möglich. Drei Individuen konnten dem frühadulten Alter und das älteste Individuum (Befund 1238) dem früh- bis mitteladulten Alter zugeordnet werden.

Ergebnisse der Geschlechtsbestimmung

Bei der morphologischen Geschlechtsbestimmung konnten insgesamt 27 Individuen dem weiblichen Geschlecht mit jeweils unterschiedlichen Bestimmungssicherheiten zugeordnet werden (Abb. 5). 14 dieser 27 Individuen ließen sich als eindeutig weiblich beurteilen, bei zwölf Individuen konnte das Geschlecht nur als „eher weiblich“ angegeben werden und bei einem Individuum waren die Merkmalsausprägungen wenig differenziert und ließen nur eine Geschlechtsbestimmung als „Tendenz weiblich“ zu. Deutlich weniger Individuen (n = 18) konnten dem männlichen Geschlecht zugeordnet werden. Von diesen Individuen waren neun als eindeutig männlich zu bestimmen. Bei vier Individuen ließen die untersuchten Merkmale nur eine Bestimmung in Form von „eher männlich“ und bei fünf Individuen in Form von „Tendenz männlich“ zu. Insgesamt acht Individuen wiesen so unspezifische Merkmalsausprägungen auf, dass für sie kein Geschlecht bestimmt werden konnte (n. d.).

Bei der Auswertung der genetischen Geschlechtsanalyse zeigte sich bei den 18 untersuchten Individuen, dass bei knapp der Hälfte (8 Individuen) die morphologischen und genetischen Ergebnisse voneinander abweichen und die Geschlechtsdiagnose für diese Individuen korri-

giert werden musste. Daraus resultiert ein vorläufiges Ergebnis von 23 weiblichen Individuen, 25 männlichen Individuen und fünf Individuen ohne Geschlechtszuordnung. Durch derzeit noch laufende Abschlussarbeiten am Johann-Friedrich-Blumenbach Institut für Zoologie und Anthropologie in der Abteilung Historische Anthropologie und Humanökologie (Stand Frühjahr 2023) werden alle Individuen genetisch typisiert, um das biologische Geschlecht gesichert zu bestimmen.

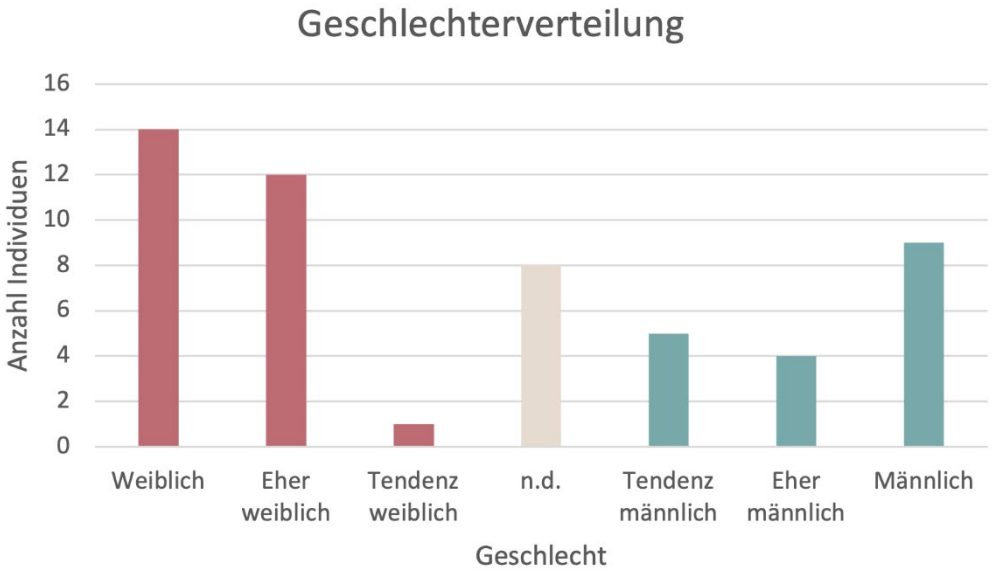


Abb. 5: Geschlechterverteilung der Individuen auf Basis morphologischer Untersuchungsmethoden (n = 53).

Ergebnisse der paläopathologischen Untersuchungen

An den Skeletten der Kinder konnten keinerlei Spuren von äußeren Gewalteinwirkungen gefunden werden, die direkt mit interpersoneller Gewalt in Verbindung stehen. Lediglich am Schädel eines 20-21-jährigen männlichen Individuums konnten gut abgeheilte Verletzungen dokumentiert werden, die auf Hiebverletzungen schließen lassen (Abb. 6).

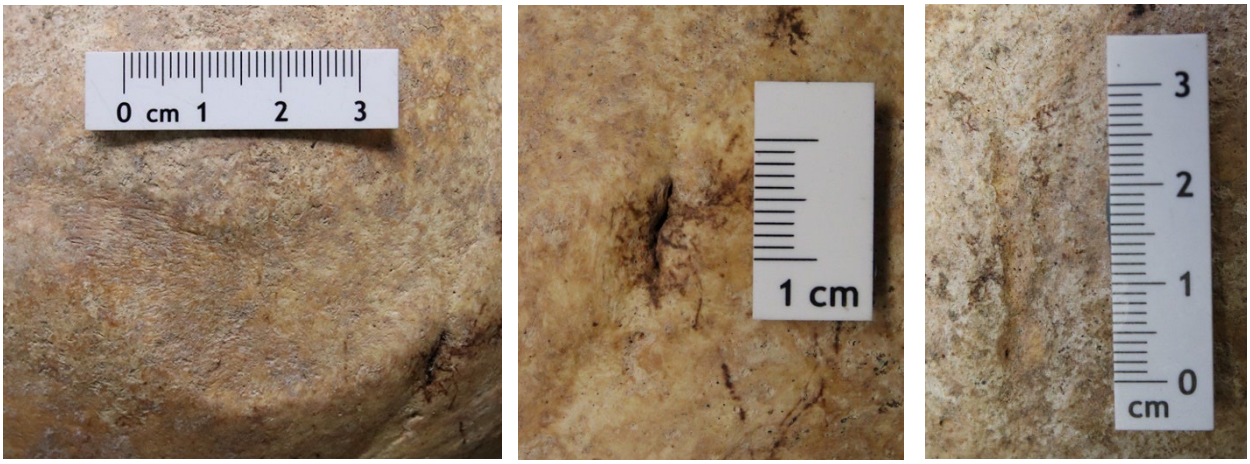


Abb. 6: Verheilte Hiebverletzungen auf dem Schädeldach des Individuums 1503. A: Os parietale *links, B:* Os parietale *links, C:* Os parietale *rechts.*

Bei drei Individuen konnten Anzeichen verheilter Frakturen an verschiedenen Skelettelementen gefunden werden. Bei einem Befund ließ sich noch ein unverheilter Bruch am Becken zwischen dem *Os pubis* und *Os ischium* erkennen (Abb. 7).

Abb. 7: Unverheilter Knochenbruch zwischen Os pubis *und* Os ischium *des rechten Hüftbeins (Individuum 1286, 12-13 Jahre alt). A = Übersichtsaufnahme von* Os pubis *und* Os ischium*, B = Detailaufnahme in lateraler Ansicht, C = Detailaufnahme in medialer Ansicht.*

Die im folgenden aufgeführten Pathologien (Tab. 1) stellen die häufigsten krankhaften Veränderungen in der Skelettserie dar, die wiederholt und oft auch in Kombinationen auftreten.

Abb. 8: Cribra orbitalia *in der linken* Orbita *(Individuum 1657).*

Abb. 9: Harris-Linien in zwei Fragmenten der Tibiae *(Individuum 1335).*

Abb. 10: Stomatitis *(Individuum 1614).*

Abb. 11: Charakteristische Oberflächenveränderung im vorderen Längsbänderbereich des dritten bis fünften Lumbalwirbels (Befund 1377).

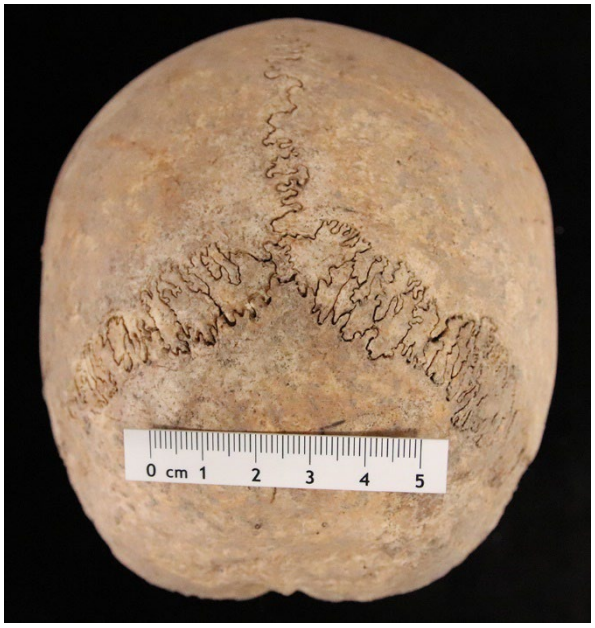


Abb. 12: Wormsche Knochen im Bereich der Sutura lambdoidea *(Befund 1287).*

Abb. 13: Foramen transversium bipartum *(Befund 1335).*

Bei 42 der 53 Individuen (79%) wurden unspezifische Stressmarker in Form von *Cribra orbitalia* (Abb. 8), *Cribra femoris*, Harris-Linien (Abb. 9), teilweise Schmelzhypoplasien und unspezifische periostale Reaktionen sowie Infektionen wie *Stomatitis* (Abb. 10), *Rhinitis*, *Sinusitis maxillaris* und meningeale Reaktionen als auch Veränderungen des knöchernen Bewegungsapparates wie Enthesiopathien und *Osteochondrosis dissecans* an verschiedenen Gelenken des postcranialen Skelettes gefunden. Häufig treten auch cribröse Umstrukturierungen der Oberfläche an den Wirbelkörpern im vorderen Längsbänderbereich (13 Individuen, Abb. 11), unspezifische entzündliche bzw. reaktive Prozesse an unterschiedlichen Skelettelementen (19 Individuen) und zystische Strukturauslöschungen (18 Individuen) auf.

Abb. 14: Sutura metopica *(Befund 1287).*

Am auffälligsten waren die Veränderungen an den Muskelansatzstellen. Bei 50 der 53 Individuen (94%) konnten Enthesiopathien an unterschiedlichen Skelettelementen gefunden werden. Lediglich ein Individuum wies keine solche pathologische Veränderung auf und bei zwei Individuen konnte aufgrund einer schlechten Beschaffenheit der Knochenoberfläche keine Be-

wertung der Ansatzstellen vorgenommen werden. 24 dieser betroffenen Individuen wiesen Enthesiopathien an mindestens drei verschiedenen Knochen der oberen, als auch unteren Extremitäten auf, die in den meisten Fällen bilateral ausgeprägt waren. Bei allen 24 Skeletten waren die *Humeri* betroffen und fast immer die *Claviculae* und *Tibiae*.

Darüber hinaus zeigten sich neben krankhaften Veränderungen auch verschiedene anatomische Varianten. Am häufigsten fanden sie sich in Form von Wormschen Knochen (32 Individuen, Abb. 12), welche als überzählige Schädelknochen zwischen den Schädelnähten (vor allem der *Sutura lambdoidea*) lagen. Die zweithäufigste Variation stellen zusätzliche Gefäßforamina dar, die an den Wirbelbögen (*Foramen transversum bipartum*, Abb. 13) der Cervicalwirbel (13 Individuen), am *Humerus* als *Foramen supratrochleare* (fünf Individuen) und in den äußeren Gehörgängen lokalisiert sind (acht Individuen), die als „*Foramen* of Huschke present" (CAROLINEBERRY & BERRY 1967) oder „*Foramen tympanicum*" (LACOUT et al. 2005) bezeichnet werden und in der Regel bis zum Alter von fünf Jahren verschließen (CAROLINEBERRY & BERRY 1967; LACOUT et al. 2005). Verwachsen diese *Foramina* nicht und finden sich auch bei älteren Individuen, gelten sie als anatomische Variante. Darüber hinaus konnte das Vorhandensein einer *Sutura metopica* (vier Individuen) nachgewiesen werden. Diese persistierende Schädelnaht (Abbildung 14) ist im Kleinkindalter regelhaft vorhanden, verwächst üblicherweise jedoch im Alter zwischen zwei und vier Jahren (SCHAEFER et al. 2009). Als persistierende Naht stellt sie eine anatomische Variante dar. Weitere derartige Varianten in der Skelettserie sind überzählige Lumbalwirbel (zwei Individuen) und prominente knöcherne Prozesse wie das Auftreten eines *Trochanter tertius* an den *Femora* eines Individuums. Darüber hinaus konnten bei einigen Individuen Entwicklungsstörungen dokumentiert werden, welche vor allem an den *Tali* (zehn Individuen) und den distalen Epiphysen der Tibiae (zehn Individuen) auftraten.

Bei den genetischen Untersuchungen konnte für fünf Individuen in den Proben ein positiver Nachweis von Pest-DNA-Sequenzen erzielt werden, die nach durchgeführter Sangersequenzierung eine spezifische Basenabfolge ergaben, die im Wesentlichen mit *Yersinia pestis*-Sequenzen von einer öffentlich zugänglichen Genomsequenz des Erregers übereinstimmen.

Diskussion

Mehrfachbestattungen gelten als eine Sonderform der Beisetzung Verstorbener (JUNGKLAUS & MÜLLER 2016), weswegen Vergleiche der anthropologischen Ergebnisse, mit denen aus regulären Friedhofsbestattungen nur bedingt möglich sind. Die 53 Individuen aus dem Massengrab stellen damit eine isolierte Stichprobe einer selektiven Sterbegemeinschaft dar. Es ist davon auszugehen, dass es durch besondere Bedingungen zu einer erhöhten Sterblichkeitsrate in einem kurzen Zeitraum gekommen ist, weshalb die Individuen vermutlich in einem engen Zeitfenster verstorben sind. Die Kinder des Massengrabes stellen daher vermutlich eine stärker belastete Gruppe innerhalb der Population dar, die sich von den Kindern einer gewöhnlichen Bevölkerung abhebt (bspw. JUNGKLAUS 2010).

Massengrab als selektive Sterbegemeinschaft

In dem vorliegenden Massengrab aus Creußen wurden fast ausschließlich Kinder und Jugendliche aufgefunden, was sehr ungewöhnlich ist und kaum Parallelen zu anderen Friedhöfen hat, bzw. es in der Literatur keine publizierten Fundbeschreibungen gibt. Die Altersverteilung entspricht nicht der einer gewachsenen Bevölkerung. In anthropologischen Untersuchungen stellen die Ergebnisse zum Sterbealter einen wichtigen Interpretationsansatz dar. Dabei ist die Kindersterblichkeit einer Population von großer Bedeutung. In verschiedenen historischen Quellen zum Mittelalter lassen sich immer wieder Beschreibungen hoher Sterberaten im Säuglings- und Kleinkinderalter finden (bspw. ARNOLD 1980; HÜHNE-OSTERLOH 1989). Vor allem die ersten Lebensjahre stellen dabei einen kritischen Abschnitt der

Kindheit dar (JUNGKLAUS 2010). Mangelernährung, schlechte Hygiene, Infektionskrankheiten (GREFEN-PETERS 1999) sowie aktive oder passive Vernachlässigung durch die Eltern gelten dabei als ursächlich für ein hohes Sterberisiko (GOETZ 1996; KÖLBL 2004; LASSEN 1998; ULRICH-BOCHSLER 1997). Vor allem auch die Umstellung der Nahrung durch das Abstillen, stellen für den kindlichen Körper eine starke Belastung dar, welche ein generelles Risiko für das Überleben birgt (JUNGKLAUS 2010; SCHÄUBEL 2006). Dieses erhöhte Sterberisiko in den ersten Lebensjahren, konnte bei den Kindern aus dem Massengrab nicht beobachtet werden. Lediglich vier Individuen verstarben in den ersten zwei Lebensjahren, was darauf schließen lässt, dass diese kritischen Abschnitte in der Kindheit der Individuen nicht todesursächlich waren.

Eine erhöhte Sterblichkeit von älteren Kindern und Jugendlichen gilt als auffällig, da diese üblicherweise den gesündesten Bevölkerungsanteil darstellen. Ein Sterbeminimum im Jugendalter gilt als Normalfall, sie stellen durchschnittlich den Anteil einer Bevölkerung mit dem geringsten Sterberisiko dar (HERRMANN 1987). Bestimmte Ereignisse können jedoch zu einem Ansteigen des Sterberisikos in diesem Alter führen. Periodisch wiederkehrenden Infektionen, wie beispielsweise der Pest, sind insbesondere Kinder und Jugendliche zum Opfer gefallen (OPITZ 1997). In der vorliegenden Skelettserie liegen die Individuen der Altersklasse Juvenis zu 28% vor, was untypisch hoch ist.

Weiterhin ist der Anteil weiblicher und männlicher Individuen nahezu gleich hoch. In heutiger Zeit ist das Geschlechterverhältnis bei der Geburt beinahe ausgeglichen; in Deutschland werden ca. 5% mehr Jungen als Mädchen geboren (Destatis 2022). Auch in historischen Populationen und Skelettserien müsste daher von einer annähernden Gleichverteilung der beiden Geschlechter auszugehen sein (vgl. auch JUNGKLAUS 2010). Das ausgeglichene Geschlechterverhältnis der vorliegenden Skelettserie aus dem Creußener Massengrab spiegelt in diesem Aspekt einen Ausschnitt einer normal gewachsenen Population wider. Anhand der Ergebnisse ist eine geschlechtsspezifische Sterblichkeit nicht zu belegen.

Da hier eine selektive Stichprobe vorliegt, können die Ergebnisse zum Geschlecht und Sterbealter nicht als repräsentativ für die gesamte Bevölkerung der Stadt Creußen gelten. Es handelt sich vermutlich um einen Teil einer gewachsenen Population, die aus einem bestimmten Grund in diesem Grab beigesetzt wurden. Häufig finden sich in Massengräbern Opfer mit kriegerischem Kontext, beispielsweise aus Kampfereignissen. In der Regel liegen dann überwiegend jungerwachsene Männer vor. Ein militärischer Hintergrund ist für die Kinder aus dem Grab auszuschließen, vielmehr dürften es Zivilopfer sein, die aus anderen Gründen verstorben sind. Sie bilden eine selektive Sterbegemeinschaft einer Population.

Interpretation der Krankheitsbelastung der Individuen

Kinder sind innerhalb einer Population der anfälligste Teil und zeigen als erstes Manifestationen von Gesundheitsproblemen an den Knochen (SCHULTZ 2000). SCHULTZ (1982) konnte erstmals Mangelernährung und eine Immunabwehrschwäche eines Menschen in direkten Zusammenhang setzen. In diesem Kontext sollte das sogenannte „osteologische Paradoxon“ erwähnt werden. Dieses Prinzip beschreibt die Tatsache, dass Skelette mit pathologischen Veränderungen wahrscheinlich die skelettalen Überreste gesünderer Individuen einer Population repräsentieren, die im Stande waren, die verschiedenen Erkrankungen zu überstehen, während diejenigen ohne Knochenveränderungen infolge einer geschwächten Immunabwehr gestorben sind, bevor es zu knöchernen Manifestationen kommen konnte (WOOD et al. 1992).

Unspezifische Stressmarker sind Anzeichen von körperlichen Belastungsphasen, anhaltender, unspezifischer Mangelsituationen und schwerer Krankheiten während der Kindheit (JUNGKLAUS 2010). Die Ausbildung derartiger Veränderungen bei fast allen vorliegenden Individuen spricht für eine sehr hohe Belastung durch Stresssituationen

und spiegeln einen generell schlechten körperlichen Zustand wider, was eine erhöhte Anfälligkeit für Infektionserkrankungen zur Folge hat.

In ihrer Dissertation stellt JUNGKLAUS (2010) Vergleiche zwischen mehreren Kinderpopulationen aus dem 5. bis 19. Jahrhundert an, bei denen sich *Cribra orbitalia*, Lineare Schmelzhypoplasien und Harris-Linien nachweisen ließen. An dieser Stelle muss betont werden, dass es sich um Skelette aus regulären Friedhofsbestattungen handelt und nicht aus Sonderbestattungen. Vergleicht man die Häufigkeiten der einzelnen Stressmarker fällt auf, dass die Kinder aus dem Massengrab mit einem Anteil von 94% an *Cribra orbitalia*, deutlich häufiger betroffen waren als die Kinder in allen anderen Skelettserien. So trat *Cribra orbitalia* beispielsweise in der spätmittelalterlichen Kinderpopulation von Tasdorf mit einer Häufigkeit von 72% auf (JUNGKLAUS 2010) und bei den Kindern im Ort Diepensee des 13. und 14. Jahrhunderts zu 41% (JUNGKLAUS 2008). Auch eine Untersuchung an ähnlichen Massengräbern aus Ellwangen (Baden-Württemberg) aus dem 15.-17. Jahrhundert ergab einen deutlich geringeren Anteil an *Cribra orbitalia* von rund 50% (KAIRIES 2022). Dies kann bedeuten, dass die Kinder aus Creußen möglicherweise einem stärkeren Ernährungsmangel ausgesetzt waren als die Individuen aus den anderen Untersuchungen, bzw. diese Mangelsituation größere Teile der Bevölkerung betroffen hat als in den Vergleichspopulationen. Der Anteil an Harris-Linien mit 100% übersteigt den Anteil vieler anderer Serien deutlich. Häufig finden sich in der Literatur Werte um 70%, wie beispielsweise in der bereits genannten Skelettserie aus Tasdorf (Brandenburg) aus dem 13.-16. Jahrhundert (JUNGKLAUS 2010). JUNGKLAUS (2010) konnte bei rund 74% der Individuen Harris Linien nachweisen. Eine Skelettserie, untersucht von KREUTZ (1997), aus dem 5.-7. Jahrhundert aus Straubing (Bayern) weist einen ähnlich hohen Anteil von 98% auf. Beide Autoren führen diese Veränderungen auf stressbedingte Wachstumstops während der Entwicklung zurück. Anhand der zahlreichen Nachweise von Harris-Linien in diversen Skelettelementen der Creußener Kinder lässt sich sagen, dass es bei fast jedem Kind aufgrund von unspezifischen Stresssituationen in der Wachstumszeit zu Stillständen gekommen ist.

Knapp die Hälfte aller Individuen aus dem Massengrab weisen lineare Schmelzhypoplasien auf, was vergleichbare Werte mit den anderen Populationen darstellt (JUNGKLAUS 2010). So kamen die Schmelzstörung im ländlichen Diepensee (Brandenburg) bei 48% vor und in der spätmittelalterlichen Stadt Strausberg (Brandenburg) bei 64% (BÜTTNER 2008). So wie die Harris-Linien werden auch Schmelzhypoplasien durch die Autoren auf Entwicklungsstörungen durch Stressphasen zurückgeführt. Schlussfolgernd lässt sich daraus ableiten, dass es sich bei den Individuen aus dem Massengrab in Creußen um eine vergleichsweise sehr stark belastete Gruppe an Kindern handelt. Möglicherweise lagen besonders schwierige Lebensbedingungen für die Kinder im Zusammenhang mit den Hussitenkriegen vor.

Enthesiopathien sind in der Regel das Ergebnis einer Muskel-Sehnen-Zerrung, die durch körperliche Überbelastung (JUNGKLAUS 2010) und rezidivierende kleine Traumata verursacht werden (LA CAVA 1959) und zu den charakteristischen Veränderungen an den Muskelmarken führen. In anthropologischen Untersuchungen historischer Skelette ist eine Analyse habitueller Aktivitätsmuster zu einem wichtigen Teil der paläopathologischen Analysen geworden (KENNEDY 1998; LANE 1887; VILLOTTE & KNÜSEL 2013). Kommt es im Laufe der Skelettentwicklung in der Kindheit bereits zu besonderen Tätigkeiten oder körperlicher Belastung (BINDER et al. 2005), können sich solche knöchernen Veränderungen in Form von Stressmarkern am Skelett makroskopisch ausprägen (KENNEDY 1989). Die Ausmaße der Reaktion am Knochen variieren in Größe, Intensität und Form stark und sind von einer Vielzahl an Faktoren, wie dem Ausmaß der Belastung, dem Alter und Geschlecht des Individuums, abhängig (MARIOTTI et al. 2007). Bei der Untersuchung der vorliegenden Skelette ließ sich schnell feststellen, dass pathologische Veränderungen des knöchernen Bewegungsapparates

auffällig häufig und stark ausgeprägt an diversen Skelettelementen vorkamen. JUNGKLAUS (2010) fand bei knapp 25% der subadulten Individuen in der spätmittelalterlichen Kinderpopulation von Tasdorf Veränderungen am knöchernen Bewegungsapparat. Bei einer weiteren frühmittelalterlichen Population wurden bei den subadulten Individuen vor allem am *Humerus* und an der *Clavicula* Veränderungen dokumentiert (KREUTZ 1997).

Lange Zeit wurde angenommen, dass Kindern im Mittelalter bereits in jungen Jahren in den Arbeitsalltag mit eingebunden wurden (GOETZ 1996). Häufig sind Kinder eher als „kleine Erwachsene" angesehen worden. Ab dem siebenten Lebensjahr endete die Kindheit in der Regel und die „Ausbildung" zu arbeitstätigen Helfern begann, in ärmeren oder bäuerlichen Verhältnissen startete dieser Prozess vermutlich früher (CARDOSO 2008; GOETZ 1996; MARTINS 1997). Somit stellen Enthesiopatien an Kinderskeletten ein Indiz für eine Überlastung durch frühe Arbeitstätigkeit dar. Die Veränderungen an den vorliegenden Knochen konnten jedoch nicht mit spezifischen Arbeitstätigkeiten in Verbindung gebracht werden.

Ähnliche pathologische Befunde wie in Creußen wurden bei Untersuchungen einer Inselpopulation in der deutschen Nordsee durch BURKHARDT und GRUPE (2017) beschrieben. Anhand von molekulargenetischen Untersuchungen ließ sich das Ehlers-Danlos-Syndrom als Ursache der Veränderungen vermuten. Diese genetisch bedingte Erkrankung zeichnet sich durch eine überdurchschnittliche Elastizität der Haut und eine Überdehnbarkeit der Gelenke aus, die häufig von Hämatomen, Blutungen und Wundheilungsstörungen begleitet werden (BÖHM et al. 2002; BRINCKMANN et al. 1999). Die bei den Creußener Kindern beobachteten pathologischen Veränderungen, vor allem im Bereich der Muskelansätze und Gelenke, lassen sich gut mit einer solchen Art von Erkrankung erklären, die im Zusammenhang mit erhöhter physischer Belastung auf Geweben mit verminderter Belastbarkeit stehen. Diese Hypothese wird dadurch gestützt, dass teilweise auch sehr junge Individuen im Alter von wenigen Monaten oder Jahren aus Creußen bereits von derartigen pathologischen Veränderungen betroffen waren, welche in diesem Alter keineswegs durch Alternativinterpretationen wie körperliche Arbeit erklärt werden können. Die Ergebnisse der genetischen Verwandtschaftsanalysen sprechen jedoch gegen eine solche Erkrankung bei den Individuen aus Creußen.

Bei der Auswahl der Individuen für die genetischen Untersuchungen lag der Fokus auf Klärung erblicher Erkrankungen anhand näherer Verwandtschaft zwischen den einzelnen Individuen. Dafür wurde vor allem auf eine Ausprägung von Enthesiopathien und das Vorhandensein derselben anatomischen Varianten geachtet, die durch ihren erblichen Charakter bei näher verwandten Individuen gehäuft anzutreffen sein müssten. Geschwister teilen sich auf statistischer Ebene etwa die Hälfte ihrer Allel-Ausprägungen. Bei der Auswertung von Alleldeterminationen können sich Geschwister in ihren STR-Systemen Allele zu 100% teilen, sie können sich aber auch vollständig unterscheiden. Ähnlichkeiten in den STR-Mustern sind daher nur Hinweise auf geschwisterliche Beziehungen, jedoch keine Belege. Da lediglich Kinder und Jugendliche, aber nur wenige jungerwachsene Individuen vorliegen, sind kaum Eltern-Kind-Beziehungen zu erwarten. Es lassen sich wahrscheinlich eher Geschwisterschaften nachweisen, die auf Basis väterlicher und mütterlicher Familienlinien feststellbar sind. Mit Hilfe der Y-chromosomalen STR- und der mitochondrialen DNA-Haplotypisierung können auch generationenübergreifende genealogische Beziehungen überprüft werden (HUMMEL 2003; KREUTZ & VERHOFF 2002). Anhand der molekulargenetischen Ergebnisse konnten drei mögliche Geschwisterpaare identifiziert werden, ein 100%iger Nachweis ist hierfür jedoch nicht zu erbringen. Würden die Individuen aus dem Massengrab gehäuft an einer Erbkrankheit leiden, hätten sich öfter enge Verwandtschaften nachweisen lassen müssen. Allein anhand der Untersuchung der HVR I und II Regionen der mitochondrialen DNA konnten mindestens 15 unterschiedliche mütterliche Familienlinien festgestellt

werden. Dass eine erbliche Erkrankung in so vielen Familienlinien auftritt, ist bei einer vergleichsweise seltenen Krankheit wie dem Ehlers-Danlos-Syndrom unwahrscheinlich. Somit scheidet eine erbliche Erkrankung für die Erklärung der pathologischen Veränderungen eher aus.

Erregernachweis und geschichtliche Einordnung

Der schnelle Tod nach einer Ansteckung mit dem Pesterreger hatte zur Folge, dass in den Zeiten der Pestepidemien viele Massengräber angelegt wurden, sie stellen auch heute noch Zeugen der Pestepidemie dar (z. B. HAENSCH et al. 2010, WILLMOTT et al. 2020).

In der Literatur zur Stadt Creußen finden sich für die Jahre 1575, 1595, 1598 und 1602 Berichte über Pestwellen (KROELL 2003). Dies sind die ersten Hinweise auf Pestinfektionen, die sich in der Geschichte rund um Creußen finden lassen. Mit dem hier gelungenen genetischen Nachweis des Erregers *Yersinia pestis* aus den Knochen der Kinder lässt sich Pest bereits knapp 175 Jahre früher für die Region belegen (Zeitraum um 1401-1432). Darüber hinaus bieten sich damit auch Erklärungsansätze für die Frage, wieso es zu der Anlage eines Massengrabes auf dem Kirchengelände kam. Die positiven Pestnachweise legen nahe, dass es sich bei den verstorbenen Kindern um die Opfer dieser Seuche handelt und diese durch die Infektion mehr oder weniger zeitgleich verstorben sind sowie beigesetzt wurden. Offen bleibt jedoch die Frage, wieso es sich bei den im Massengrab bestatteten Individuen fast ausschließlich um Kinder handelt, da eine Pestepidemie in der Regel die ganze Bevölkerung betrifft und nicht nur Kinder. Es wäre zu erwarten, dass Menschen aller Altersklassen erkranken und in Folge der Infektion den Tod finden. Die beobachteten pathologischen Veränderungen weisen zwar darauf hin, dass die Kinder durch verschiedene entzündliche und infektiöse Prozesse einen geschwächten Gesundheitszustand aufwiesen, erklärt jedoch nicht hinreichend, dass sie die einzigen Opfer eines so stark tödlichen Bakteriums sind. Um diesen Aspekt nachzugehen wäre eine archäologische Untersuchung des gesamten Friedhofes wichtig, um gegebenenfalls weitere Massengräber freizulegen oder auch erwachsene Individuen aus der Zeitstellung auf den Pesterreger zu analysieren zu können.

Aus Ellwangen (Jagst) in Baden-Württemberg liegen drei vergleichbare Massengräber vor (KAIRIES & WAHL 2015; KAIRIES 2022). Eine 14C-Datierung weist sie in das 15. bis erste Drittel des 17. Jahrhunderts. Die Individuen wurden ebenfalls sorgfältig in die Grube gelegt, zumeist in Rückenlage und mit dem Kopf im Westen (KAIRIES & WAHL 2015; KAIRIES 2022). Von den 101 untersuchten Individuen ließen sich 78% als subadult einstufen, die interessanterweise, ebenso wie in Creußen, deutlich überwiegen. Auch hier konnte die Pest als ursächlich für die Anlage der Gräber nachgewiesen werden (KAIRIES & WAHL 2015; KAIRIES 2022). Möglicherweise betraf auch dort die Pest vorzugsweise schwache Personen und solche mit einer mangelhaften Immunabwehr. Es ist auch denkbar, dass Massengräber selektiv für Altersgruppen angelegt wurden. Dazu liegen allerdings bisher keine Untersuchungen vor.

Fazit

Die Individuen aus dem Massengrab aus Creußen weisen eine ausgesprochen gute Knochenerhaltung auf. Durch die hervorragenden Grabungsarbeiten vom ReVe Büro für Archäologie GbR Bamberg lagen den Skeletten auch zahllose kleine Knochenteile wie beispielsweise Epiphysen der Hand und Fuß Phalanges bei. Diese Sorgfalt bei der Bergung ermöglichte erst die detaillierte und umfangreiche Untersuchung der Skelette. Das Grab stellt durch seinen ungewöhnlich hohen Anteil von über 90% subadulter Individuen einen außergewöhnlichen Befund dar. Im Vergleich mit weiteren Massengräbern, die ungewöhnlich viele Kinderskelette beinhalten und Kinderskeletten aus Friedhofsbestattungen aus einer ähnlichen Zeitstellung zeigte sich, dass die hier untersuchten Individuen aus Creußen eine deutlich stärkere Krankheitsbelastung aufweisen. Einige der wiederholt in der Serie auftretenden Pathologien decken sich mit den Beobachtungen anderer Un-

tersuchungen, welche auf eine erbliche Bindegewebserkrankung hindeuten, die jedoch in der vorliegenden Arbeit nicht bestätigt werden konnten. Aufgrund nachgewiesener DNA des Pesterregers, ist anzunehmen, dass es sich bei den Individuen um Opfer einer Pestinfektion handelt und es daher zur Anlage des Massengrabes gekommen ist. Durch eine weitere Abschlussarbeit soll der Klärung der Pestinfektionen weiter nachgegangen werden. Die Frage nach dem untypisch hohen Subadulten-Anteil ist damit jedoch vermutlich nicht hinzureichend zu klären und besteht weiter. Eine Untersuchung erwachsener Individuen des Friedhofes könnte bei der Klärung der Krankheitsbelastung weiterhelfen.

Anschrift für die Verfasser*innen:
Yannick Ahlbrecht MSc
E-Mail: yannick.ahlbrecht@web.de

Literatur

AHLBRECHT, Y. (2022, unveröffentlicht): Anthropologische Untersuchung eines mittelalterlichen Kindermassengrabesunter besonderer Berücksichtigung pathologischer Veränderungen. Masterarbeit Universität Göttingen, Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie.

ARNOLD, K. (1980): Kind und Gesellschaft in Mittelalter und Renaissance: Beiträge und Texte zur Geschichte der Kindheit (Vol. 2). Schöningh, Paderborn.

BAKER, B.J., DUPRAS, T.L. & TOCHERI, M.W. (2005): The osteology of infants and children. (Vol.12). Texas A&M University Press, College Station.

BATTERMANN, J. (2023, unveröffentlicht): Molekulargenetische Geschlechtsfeststellung an Skeletten eines mittelalterlichen Kindermassengrabes aus Creußen, Bayern – Altersklasse: Infans I. Bachelorarbeit Universität Göttingen, Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie.

BEHREND, C.L. (2022, unveröffentlicht): Molekulargenetische Prüfung osteometrischer Verfahren zur Geschlechtsbestimmung subadulter Skelette der mittelalterlichen Serie Nikolaikirche und der neuzeitlichen Serie Universitätscampus. Bachelorarbeit Universität Göttingen, Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie.

BINDER, M., UERPMANN, A. & HENKE, W. (2005): Enthesiopathien bei früh- und mittelholozänen menschlichen Skelettresten aus Wadi Shaw und Burg et-Tuyur (Sudan) – ein humanökologischer Interpretationsversuch. Anthropologie 43/2-3, 283-294.

BÖHM, S., BEHRENS, P., MARTINEZ-SCHRAMM, A. & LÖHR, J.F. (2002): Das Ehlers-Danlos-Syndrom. Der Orthopäde 31/1, 108-121.

BONCZAROWSKA, J.H., BONICELLI, A., PAPADOMANOLAKIS, A. & KRANIOTI, E.F. (2019): The posterior portion of the ilium as a sex indicator: A validation study. Forensic Science International 294, 216.e1-216.e6.

BRINCKMANN, J., BEHRENS, P., BRENNER, R., BÄTGE, B., TRONNIER, M. & WOLFF, H.H. (1999): Ehlers-Danlos Syndrom. Der Hautarzt 50/4, 257-265.

BURKHARDT, A. & GRUPE, G. (2017): Ungewöhnliche Befunde an Skeletten von der Nordseeinsel Borkum – Eine anthropologische Spurensuche mit überraschendem Ergebnis. Mitteilung der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte 38, 53-72.

BUTTNER, S. (2008): Untersuchung von Schmelzhypoplasien bei einer spätmittelalterlichen Skelettserie aus Strausberg bei Berlin. Projektarbeit, vorgelegt dem Fachbereich Biologie, Chemie, Pharmazie der Freien Universität Berlin.

CARDOSO, F.A. (2008): A portrait of gender in two 19th and 20th century Portuguese populations: a palaeopathological perspective. Dissertation University of Durham.

CAROLINEBERRY, A. & BERRY, R.J. (1967): Epigenetic variation in the human cranium. Journal of Anatomy 101, 361-379.

Destatis (2022): https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/ Geburten/_inhalt.html (zuletzt aufgerufen am 22.12.2022).

DENNIS, D.T. (2009): Plague as a biological weapon. In: Fong, I.W. & Alibek, K. (Hrsg.), Bioterrorism and infectious agents: a new dilemma for the 21st century, 37-70. Springer, New York.

GEISEN, J. (2023, unveröffentlicht): Molekulargenetische Geschlechtsfeststellung an Skeletten eines mittelalterlichen Kindermassengrabes aus Creußen, Bayern – Altersklasse: Juvenis bis Adultas. Bachelorarbeit Universität Göttingen, Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie.

GOETZ, H.W. (1996): Leben im Mittelalter. Vom 7. bis zum 13. Jahrhundert. C.H. Beck Verlag, München.

GREFEN-PETERS, S. (1999): Zur Altersbestimmung prä-und postnataler Skelettindividuen unter besonderer Berücksichtigung aktueller methodischer Aspekte. Anthropologischer Anzeiger 57/2, 123-146.

GRUPE, G., HARBECK, M. & MCGLYNN, G. (2015): Prähistorische Anthropologie. Springer Verlag, Berlin & Heidelberg.

HAENSCH, S., BIANUCCI, R., SIGNOLI, M., RAJERISON, M., SCHULTZ, M., KACKI, S., VERMUNT, M., WESTON, D.A., HURST, D., ACHTMAN, M., CARNIEL, E. & BRAMANTI, B. (2010): Distinct clones of Yersinia pestis caused the black death. PLoS pathogens, 6/10, e1001134.

HERRMANN, B. (1987): Anthropologische Zugänge zu Bevölkerung und Bevölkerungsentwicklung im Mittelalter. In: HERRMANN, B. & SPRANDEL, R. (Hrsg.), Determinanten der Bevölkerungsentwicklung im Mittelalter, 55-72. Acta Humaniora, Weinheim.

HERRMANN, B., GRUPE, G., HUMMEL, S., PIEPENBRINK, H. & SCHUTKOWSKI, H. (1990): Prähistorische Anthropologie, Leitfaden der Feld- und Labormethoden. Springer Verlag, Berlin & Heidelberg.

HIXT, S. (2022, unveröffentlicht): Molekulargenetische Prüfung osteometrischer Verfahren zur Geschlechtsbestimmung subadulter Skelette der frühmittelalterlichen Serie Medenheim. Bachelorarbeit Universität Göttingen, Johann-Friedrich-Blumenbach Institut für Zoologie und Anthropologie.

HORN, F. (2023, unveröffentlicht): Molekulargenetische Geschlechtsfeststellung an Skeletten eines mittelalterlichen Kindermassengrabes aus Creußen, Bayern – Altersklasse: Infans II. Bachelorarbeit Universität Göttingen, Johann-Friedrich-Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie.

HÜHNE-OSTERLOH, G. (1989): Ursachen von Kindersterblichkeit in einer hochmittelalterlichen Skelettserie. Anthropologischer Anzeiger 47/1, 11-25.

HUMMEL, S. (2003): Ancient DNA typing: methods, strategies and applications. Springer, Berlin.

JUNGKLAUS, B. (2008): Palaeodemographic and palaeopathological aspects to the late medieval village population of Diepensee (Brandenburg). In: GRUPE, G., MCGLYNN, G. & PETERS, J. (Hrsg.), Limping together through the ages. Joint afflictions and bone infections. Documenta Archaeobiologiae 6, 81-117. Verlag Marie Leidorf, Rahden/Westfalen.

JUNGKLAUS, B. (2010): Die Krankheitsbelastung der mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Kinderpopulation von Tasdorf (Ldk. Märkisch-Oderland): Ergebnisse der osteologischen-paläopathologischen Untersuchungen. Dissertation Universität Berlin.

JUNGKLAUS, B. & MÜLLER, J. (2016): Irreguläre Bestattungen des Mittelalters und der frühen Neuzeit in Brandenburg an der Havel. 25. Jahresbericht 2015-16, Historischer Verein Brandenburg (Havel), 109-132.

KAHLOW, S. (2007): Die Pest als Interpretationsproblem mittelalterlicher und frühneuzeitlicher Massengräber. Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie 13, 97-104.

KAIRIES, M.S. (2022): Osteologische Untersuchungen des Gräberfeldes in Ellwangen (Jagst)–Rekonstruktion der Lebensbedingungen einer mittelalterlichen bis frühneuzeitlichen Stadt. Dissertation Universität Tübingen.

KAIRIES, M.S. & WAHL, J. (2015): Drei frühneuzeitliche Massengräber aus Ellwangen (Jagst) - was Skelette über die Lebensbedingungen im 15. - 17. Jahrhundert aussagen können. Ellwangener Jahrbuch 45, 59-100.

KENNEDY, K.A.R (1989): Skeletal markers of occupational stress. In: ISCAN, M.Y. & KENNEDY, K.A.R. (Hrsg.), Reconstruction of Life from the Skeleton, 129-160. Alan R. Liss, New York.

KENNEDY, K.A.R (1998): Markers of occupational stress: conspectus and prognosis of research. International Journal of Osteoarchaeology 8/5, 305-310.

KÖLBL, S. (2004): Das Kinderdefizit im frühen Mittelalter–Realität oder Hypothese. Zur Deutung demographischer Strukturen in Gräberfeldern. Dissertation Universität Tübingen.

KOOL, J.L. & WEINSTEIN, R.A. (2005): Risk of person-to-person transmission of pneumonic plague. Clinical Infectious Diseases 40/8, 1166-1172.

KREUTZ, K. (1997): Ätiologie und Epidemiologie von Erkrankungen des Kindesalters bei der bayerischen Population von Straubing (Niederbayern). Cuvillier Verlag, Göttingen.

KREUTZ, K. & VERHOFF, M.A. (2002): Forensische Anthropologie. Einführung in die forensische Anthropologie unter besonderer Berücksichtigung ausgewählter Fragestellungen der forensischen Medizin. Lehmanns Media, Berlin.

KROELL, J. (2003): Geschichte von Creußen. Otnant·Gesellschaft für Geschichte und Kultur in der Euregio Egrensis. Verlag sendner&neubauer, Bad Neustadt a. d. Saale.

LA CAVA, G. (1959): Enthesitis-traumatic disease of insertions. Journal of the American Medical Association, 169/3, 254-255.

LACOUT, A., MARSOT-DUPUCH, K., SMOKER, W.R. & LASJAUNIAS, P. (2005): Foramen tympanicum, or foramen of Huschke: pathologic cases and anatomic CT study. American Journal of Neuroradiology 26/6, 1317-1323.

LANE, W.A. (1887): Remarkable example of the manner in which pressure changes in the skeleton may reveal the labour history of the individual. Journal of Anatomy and Physiology 21, 385-406.

LASSEN, C. (1998): Molekulare Geschlechtsdetermination der Traufkinder des Gräberfeldes Aegerten (Schweiz). Dissertation Georg-August-Universität Göttingen.

LUNA, L.H., ARANDA, C.M. & SANTOS, A.L. (2017): New method for sex prediction using the human non-adult auricular surface of the ilium in the collection of identified skeletons of the University of Coimbra. International Journal of Osteoarchaeology 27/5, 898-911.

MANN, R.W., JANTZ, R.L., BASS, W.M. & WILLEY, P.S. (1991): Maxillary Suture Obliteration: A Visual Method for Estimating Skeletal Age. Journal of Forensic Science 36/3, 781-791.

MARINO, R., TANGANELLI, V., PIETROBELLI, A. & BELCASTRO, M.G. (2021): Evaluation of the auricularsurface method for subadult sex estimation on Italian modern (19th to 20th century) identified skeletal collections. American Journal of Physical Anthropology 174/4, 792-803.

MARIOTTI, V., FACCHINI, F. & BELCASTRO, M.G. (2007): The study of entheses: proposal of a standardised scoring method for twenty-three entheses of the postcranial skeleton. Collegium Antropologicum, 31/1, 291-313.

MARTINS, C.A. (1997): Trabalho e condições de vida em Portugal (1850-1913). Análise Social 23, 483-535.

MILES, A.E.W. (1963): The dentition in the assessment of individual age in skeletal material. In: BROTHWELL, D.R. (Hrsg.), Dental anthropology. Symposia of the Society for the Study of Human Biology, Volume V, 191-209. Pergamon Press, Oxford.

OPITZ, C. (1997): Frauenalltag im Spätmittelalter. In: DUBY, G. & PERROT, M. (Hrsg.), Geschichte der Frauen Band 2: Mittelalter, 283-339. Zweitausendeins, Frankfurt a. Main.

PARK, E.A. (1964): The imprinting of nutritional disturbances on the growing bone. Pediatrics, 33/5, 815-861.

SCHAEFER, M., BLACK, S. & SCHEUER, L. (2009): Juvenile osteology. A laboratory and field manual. Elsevier, Amsterdam.

SCHÄUBLE, A. (2006): Ernährungsrekonstruktion dreier mittelalterlicher Bevölkerungen anhand der Analyse stabiler Isotope und Spurenelemente. Dissertation Freie Universität Berlin.

SCHMIDT, G. (2001): dy hussen kummen! Heimatbeilage zum Oberfränkischen Schulanzeiger Nr 278. Regierung von Oberfranken.

SCHULTZ, M. (1982): Umwelt und Krankheit des vor- und frühgeschichtlichen Menschen. In: WENDT, H. & LOACKER, N. (Hrsg.), Kindlers Enzyklopädie der Mensch. Band 2, 259-312. KindlerVerlag, Zürich.

SCHULTZ, M. (1988): Paläopathologische Diagnostik. In: KNUßMANN, R. (Hrsg.), Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen I.I Wesen und Methoden der Anthropologie, 480-496. Fischer, Stuttgart.

SCHULTZ, M. (1997): Sonderbestattungen in der Bronzezeit aus der Sicht der Anthropologie. In: RITTERSHOFER, K.F. (Hrsg.), Sonderbestattungen in der Bronzezeit im östlichen Mitteleuropa, 11-13. Leidorf, Espelkamp.

SCHULTZ, M. (2000): Erkrankungen im Kindesalter. In: BECK, H., GEUENICH, D., STEUER, H. & MÜLLER, R. (Hrsg.), Reallexikon der Germanischen Altertumskunde Band 17, 316-320. De Gruyter, Berlin.

SCHUTKOWSKI, H. (1990): Zur Geschlechtsdiagnose an Kinderskeletten. Morphognostische, metrische und diskriminanzanalytische Untersuchungen. Dissertation Universität Göttingen

SCHUTKOWSKI, H. (1993): Sex determination of infant and juvenile skeletons: I. Morphognostic features. American Journal of Physical Anthropology 90/2, 199-205.

Stadt Creussen (2022): https://www.stadt-creussen.de/unser-creussen/creussen-historisch/geschichte (zuletzt aufgerufen am 28.03.2022)

STLOUKAL, M. & HANÁKOVÁ, H. (1978): Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. Homo 29/1, 53-69.

TENORIO, K. (2022, unveröffentlicht): Molekulargenetische Prüfung osteometrischer Verfahren zur Geschlechtsbestimmung subadulter Skelette der frühneuzeitlichen Serie aus Eldagsen. Bachelorarbeit Universität Göttingen, Johann-Friedrich-Blumenbach Institut für Zoologie und Anthropologie.

UBELAKER, D.H. (1989): Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation (2nd. Ed). Taraxacum, Washington DC.

ULRICH-BOCHSLER, S. (1997): Anthropologische Befunde zur Stellung von Frau und Kind in Mittelalter und Neuzeit. Soziobiologische und soziokulturelle Aspekte im Lichte von Archäologie, Geschichte, Volkskunde und Medizingeschichte. Berner Lehrmittel- und Medienverlag, Bern.

VELASCO-VÁZQUEZ, J., MARTÍN-RODRÍGUEZ, E., ARNAY-DE-LA-ROSA, M., GONZÁLEZ-REIMERS, E., CASTILLA & GARCÍA, A. (1999): Harris lines in the prehispanic population of Gran Canaria (Canary Islands). Human Evolution 14/3, 169-173.

VILLOTTE, S. & KNÜSEL, C.J. (2013): Understanding entheseal changes: definition and life course changes. International Journal of Osteoarchaeology 23/2, 135-146.

WAHL, J. (1994): Zur Ansprache und Definition von Sonderbestattungen. In: KOKABI, M. & WAHL, J. (Hrsg.), Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie. 8. Arbeitstreffen der Osteologen Konstanz 1993 im Andenken an Joachim Boessneck. Forschungen und Berichte zur Vor-und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 53, 85-107. Stuttgart: Konrad Theiss Verlag.

WHITE, T.D. & FOLKENS, P.A. (2005): The human bone manual. Elsevier Academic Press, London.

WILLMOTT, H., TOWNEND, P., SWALES, D.M., POINAR, H., EATON, K. & KLUNK, J. (2020): A Black Death mass grave at Thornton Abbey: the discovery and examination of a fourteenth-century rural catastrophe. Antiquity 94/373, 179-196.

WOOD, J.W., MILNER, G.R., HARPENDING, H.C., WEISS, K.M., COHEN, M.N., et al. (1992): The osteological paradox: problems of inferring prehistoric health from skeletal samples. Current Anthropology 33/4, 343-370.

Tabelle

Tab. 1: Auflistung der am häufigsten auftretenden pathologischen Veränderungen mit Angaben zur absoluten und relativen Häufigkeit in der Skelettserie.

Pathologische Veränderung	Anzahl der beurteilbaren Individuen	Erkrankte Individuen	Relative Häufigkeit in der Serie
Cribra orbitalia	51	48	94 %
Lineare Schmelzhypoplasien	53	25	47 %
Harris-Linien	46	46	100 %
Stomatitis	50	36	72 %
Rhinitis	47	32	68 %
Sinusitis maxillaris	41	36	87 %
Meningeale Reaktionen	53	11	21 %
Periostale Reaktionen	53	43	81%
Enthesiopathien am *Humerus*	48	41	85 %
Enthesiopathien an der *Clavicula*	44	38	86 %
Enthesiopathien am *Femur*	50	32	64 %
Enthesiopathien an der *Tibia*	47	38	81 %

Die mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Säuglings- und Kinderbestattungen des St.-Georgen-Hospitals in Templin, Brandenburg

Melina Frotscher

Zusammenfassung

Während des Mittelalters und der Frühen Neuzeit erfüllten Hospitäler wichtige soziale Funktionen in städtischen Gemeinschaften. Sie waren maßgeblich für die Armenhilfe und Versorgung der sozial Schwachen und Kranken verantwortlich. In den letzten Jahrzehnten wurden archäologische und anthropologische Untersuchungen zu Hospitälern sowie den zugehörigen Friedhöfen durchgeführt, um Erkenntnisse über die Lebensbedingungen dieser besonderen Bevölkerungsgruppen zu gewinnen. Für die vorliegende Arbeit wurden ausgewählte archäologische und anthropologische Methoden angewendet, um die Bestattungen der Kinderpopulation des St.-Georgen-Hospitals (14.-18. Jahrhundert) in Templin, Lkr. Uckermark, Brandenburg, zu untersuchen. Die Bestattungsriten und Beigaben der Säuglinge und Kinder entsprechen dabei dem gängigen Bild eines Hospitalfriedhofs und weisen auf eine untere Gesellschaftsschicht hin. Die Glaubens- und Jenseitsvorstellungen der jeweiligen Epochen spiegeln sich ebenfalls in den Bestattungsweisen wider.

Der Vergleich der Sterbeverteilung zwischen den beiden Epochen des St.-Georgen-Hospitals zeigt Gemeinsamkeiten und Unterschiede in Bezug auf die Säuglings- und Kindersterblichkeit auf. Besonders der Anstieg der Kindersterblichkeit in der Frühen Neuzeit könnte mit einer möglichen Spezialisierung des Hospitals auf die Aufnahme von Findel- und Waisenkindern einhergehen. Die sich verschlechternden Lebensbedingungen der Bewohner*innen in Templin ab der Frühen Neuzeit durch anhaltende Subsistenzkrisen und große Armut spielen hierbei eine entscheidende Rolle. Auch wenn weitere Untersuchungen zur endgültigen Klärung notwendig sind sowie die Erfassung der Paläopathologien aller Kinder des Hospitalfriedhofs, spiegelt die stärkere Krankheitsbelastung der frühneuzeitlichen Individuen der Altersklasse Infans II (91,7% zu 62,5% im Mittelalter), wie bspw. erhöhtes Kariesvorkommen, durchaus die erschwerten Lebensbedingungen wider. Das allgemein hohe Aufkommen von Paläopathologien der älteren Kinderpopulation zeigt zudem, dass es sich bei der Serie um Angehörige der sozialen Unterschicht handelt.

Summary

Medieval and early modern hospices, along with their associated cemeteries, have been the focus of numerous archaeological and anthropological investigations in recent decades. These institutions played a vital role in caring for the sick, elderly, and impoverished individuals, thus shedding light on the living conditions of these vulnerable population groups. The present study specifically examines this valuable source material by employing selected archaeological and anthropological methods to analyze the burials of children from the St.-Georgen-Hospital in Templin, located in the Uckermark, Brandenburg. Covering the period from the 14th to the 18th centuries, the research delves into various aspects, such as burial practices and mortality patterns among infants and children, and palaeopathological examinations of a representative sample. The findings reveal the challenging circumstances in

which infants and children, particularly those from the early modern period, lived. Given the scarcity of written records pertaining to the St.-Georgen-Hospital, these results serve as a crucial foundation for reconstructing the historical living conditions experienced by the children in Templin's hospital.

Einleitung

Hospitäler spielten im Mittelalter und der Frühen Neuzeit eine bedeutende Rolle in der Versorgung von Armen, Kranken, Reisenden und Pfündner*innen (HAHN-WEISHAUPT 2008, 108; LEISTIKOW 1967, 9). Bei der Erforschung dieser Fürsorgeeinrichtungen dominieren schriftliche Quellen wie Rechnungsbücher, die Rekonstruktionen der Hospitäler ermöglichen (KAHLOW 2020, 123). Fehlen jedoch Schriftquellen, wie es bspw. in kleinen Städten der Fall sein kann, stellen archäologische und anthropologische Funde meist die einzigen erhaltenen Quellen dar (HAHN-WEISHAUPT 2008, 109). Insbesondere die Bestattungen auf den Friedhöfen, die zu den Hospitälern gehören, spielen dabei eine wichtige Rolle. Entsprechend der Funktion eines Hospitals wurden dort nur bestimmte Bevölkerungsgruppen bestattet (JUNGKLAUS 2017, 231, 238; KAHLOW 2020, 40, 172). Umfassende Untersuchungen von Säuglings- und Kinderbestattungen aus diesem Umfeld sind aufgrund des Erhaltungszustandes oder der geringen Anzahl in der Regel nur begrenzt möglich. Für die Rekonstruktion der Lebensbedingungen einer Gesellschaft sind jedoch jene Ergebnisse besonders wichtig, da Säuglinge und Kinder aufgrund ihrer Anfälligkeit eher von ungünstigen Lebensbedingungen betroffen sind. Die Ergebnisse solcher Erhebungen ermöglichen daher aussagekräftige Rückschlüsse auf den allgemeinen Gesundheitszustand einer Gesellschaft (JUNGKLAUS 2015, 33-34, 2017, 236-238). Das mittelalterliche und frühneuzeitliche St.-Georgen-Hospital (14.-18. Jahrhundert) in Templin, Lkr. Uckermark, Brandenburg, bietet aufgrund der hohen Individuenzahl von 137 Säuglingen und Kindern eine gute Grundlage für archäologische und anthropologische Untersuchungen[1]. Da kaum schriftliche Quellen vorliegen, spielen die Ergebnisse eine zentrale Rolle für das Verständnis des Hospitals.

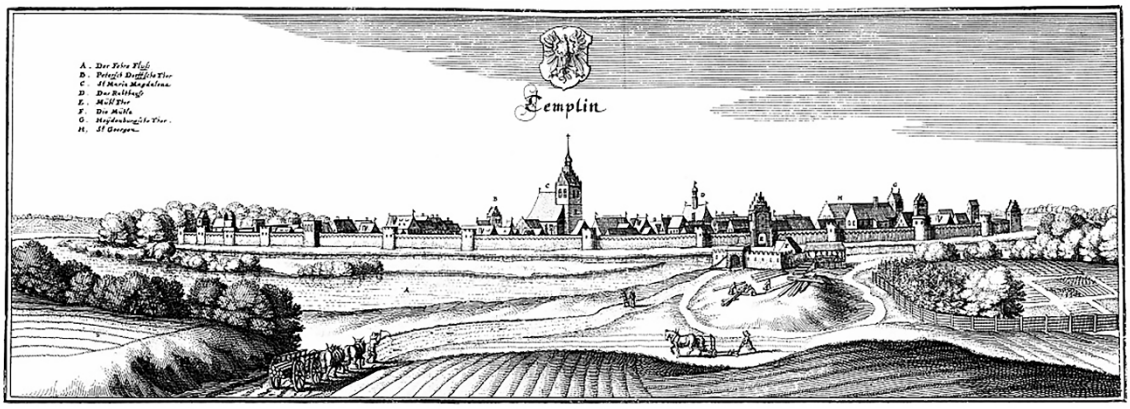


Abb. 1: Stich der Stadt Templin nach Merian, um 1650 (STECH 2006, 6, Abb. 3).

[1] Die von Prof. Dr. Elke KAISER und PD. Dr. Jörg ORSCHIEDT betreute Bachelorarbeit „Die mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Säuglings- und Kinderbestattungen des St.-Georgen-Hospitals in Templin, Brandenburg“ (unpubliziert), die an der Freien Universität am Institut für Prähistorische Archäologie geschrieben wurde, dient als Grundlage für diesen Beitrag.

Hospitäler

Das Prinzip der Nächstenliebe als Triebfeder für die Versorgung und Pflege hilfsbedürftiger Menschen wie Kranke, Witwen und Waisen fand im 4. Jahrhundert n. Chr. einen öffentlichen Raum, eng verbunden mit den ersten Klostergründungen (KAHLOW 2020, 51-52). Dabei war der Leitgedanke der Hospitäler (lat. *hospes* = Gast/-freund/Fremder) das Bestreben nach Barmherzigkeit, körperlicher und geistiger Pflege, Zuflucht und Betreuung der Insass*innen auf meist bestimmte Zeit (KAHLOW 2020, 47, 52-53; LEISTIKOW 1967, 10).

Mit dem 12. Jahrhundert führten wirtschaftliche, soziale und demographische Strukturveränderungen aufgrund des Bevölkerungswachstums und der wachsenden Zentren zur Gründung erster städtischer Hospitäler, die von Bruderschaften (Hospitalorden) organisiert wurden. Der Hauptzweck der karitativen und wohltätigen Einrichtung ging dabei jedoch keineswegs verloren (ECKART 2017, 66; LEISTIKOW 1967, 51). Mit Beginn der Frühen Neuzeit kam es im 15. Jahrhundert zu funktionalen und strukturellen Veränderungen der spätmittelalterlichen Hospitäler. Diese führten zu einer Ausdifferenzierung verschiedener Hospitaltypen, mit zum Teil spezialisierten, medizinischen Funktionen, wie z. B. Altersheimen, Waisenhäusern und Entbindungsanstalten (ECKART 2017, 68).

Templin und das St.-Georgen-Hospital

Templin wurde um 1230 im Norden von Brandenburg gegründet (DREYER 1973, 115). Die Lage Templins mit den umgebenden Gewässern bot nicht nur natürlichen Schutz, sondern ermöglichte auch Fernhandel, der maßgeblich zum aufkommenden Wohlstand der Stadt seit dem Mittelalter beitrug (HEINRICH 1995, 376) (Abb. 1). Ab dem 15. Jahrhundert ereigneten sich mehrere Katastrophen in Templin. Fünf aufeinanderfolgende Stadtbrände verursachten teilweise verheerende Zerstörungen. Hungersnöte infolge von Dürren in den Jahren 1629 und 1630 und Hochwasser im Jahr 1574 sowie etwa der Dreißigjährige Krieg von 1618 bis 1648, begleitet von Pestepidemien, brachten großes Leid über die Bewohner*innen von Templin (ENGEL 2000, 505-507; STECH 2006, 5). Diese Katastrophen spiegelten sich auch in der Bevölkerungszahl wider: Während die Stadt einst 308 Bürger*innen hatte, sank die Zahl im Jahr 1643 auf 40 Einwohner*innen (HEINRICH 1995, 376). Der Stadtbrand von 1735 war schließlich so verheerend, dass nur noch die Grundmauern der St.-Georgen-Kapelle, der St.-Maria-Magdalenen-Kirche und der Stadtmauer übrigblieben und ein Neuaufbau der Stadt erforderlich war (ENGEL 2000, 505).

Abb. 2: Die St.-Georgen-Kapelle in Südwestansicht (FROTSCHER 2023, 13, Abb. 8).

Im Mittelalter hatte die Stadt Templin, wie die meisten märkischen Städte, drei Hospitäler: das St.-Georgen-Hospital außerhalb der Stadt (gegründet im 14. Jahrhundert) sowie das St.-Gertrauden- und Hl.-Geist-Spital innerhalb der Stadtmauer. Letzteres wurde erstmals 1375 urkundlich erwähnt. Beim großen Stadtbrand von

1492 wurden das St.-Gertrauden- und das Hl.-Geist-Spital vollständig zerstört. Das St.-Georgen-Hospital blieb unversehrt und wurde anstelle des ehemaligen Hl.-Geist-Hospitals in das Stadtzentrum verlegt (HAHN-WEISHAUPT 2008, 108; HEINRICH 1995, 376) (Abb.2). Basierend auf Vergleichsdaten lag die Aufnahmekapazität eines solchen kleineren städtischen Hospitals in der Regel bei etwa 30 Hospitalinsass*innen (HAHN-WEISHAUPT 2008, 108).

Von 2007 bis 2009 fanden im Zusammenhang mit dem Bau eines „Seniorenwohnheimprojekts für gemeinschaftliches Wohnen im Alter" archäologische Ausgrabungen auf dem Gelände des ehemaligen Hospitals statt. Die Ausgrabungen wurden unter der Leitung von Andrea Hahn-Weishaupt vom WHP-Archäologiebüro GbR, Löwenberger Land durchgeführt (HAHN-WEISHAUPT 2007, 3). Dabei wurde die gesamte Ausdehnung des Friedhofs mit 420 Bestattungen sowie das alte Hospitalgebäude erfasst (HAHN-WEISHAUPT 2008, 110) (Abb. 3). Demnach wurde der Friedhof vom 14. bis zum Ende des 18. Jahrhundert genutzt. Es ließen sich zwei mittelalterliche und eine frühneuzeitliche Belegungsphase nachweisen. Diese Phasen unterscheiden sich durch eine Änderung der Graborientierung. Der Grund für den Wechsel in der Ausrichtung der Gräber ist bis heute ungeklärt. Ein naheliegender Grund ist die 1539 in Templin einsetzende Reformation (HAHN-WEISHAUPT 2008, 110)[2].

[2] Arbeiten mit dem Skelettmaterial vom St.-Georgen-Friedhof in Templin:

PLATH, J. (2020): Der „Zahnwurm" und die Zahnschmelzhypoplasien in der Frühen Neuzeit. Die Untersuchungen der Zahnpathologien der Individuen des St.-Georgen-Hospitals aus Templin (Brandenburg). Bachelorarbeit Eberhard-Karls-Universität Tübingen.

REICHE, J. (2010): Osteologische und paläopathologische Untersuchungen der mittelalterlichen Skelette des St.-Georgen-Hospitals, Templin (Brandenburg). Diplomarbeit Freie Universität Berlin.

Abb. 3: Grabungsplan des St.-Georgen-Hospitals, im Südwesten befindet sich der Hospitalfriedhof. Alle Bestattungen und Befunde (zur Verfügung gestellt vom BLDAM) (HAHN-WEISHAUPT 2007; FROTSCHER 2023, 15, Abb. 10).

Material und Methoden

141 Gräber konnten im Zuge der Arbeit archäologisch untersucht werden (52 mittelalterliche und 89 frühneuzeitliche Gräber). Davon standen 137 Bestattungen für altersbestimmende osteologische Untersuchungen zur Verfügung (51 Säuglings- und Kinderskelette aus dem Mittelalter und 86 aus der Frühen Neuzeit). Die Auswahl umfasste non-adulte Individuen (Frühgeburten bis einschließlich 12 Jahre), unabhängig vom Erhaltungszustand. Für die paläopathologischen Untersuchungen wurden Individuen im Alter von sieben bis zwölf Jahren herangezogen, daraus 16 mittelalterliche und zwölf frühneuzeitliche Kinder[3]. Auf Geschlechtsbestimmungen der Individuen sowie die Aufnahme der Paläopathologien der Frühgeborenen und der jüngeren Kinder wurde aufgrund des Umfangs verzichtet.

Für alle Individuen mit ausreichendem Skelettmaterial wurde das biologische Sterbealter anhand der Zahnentwicklung und der Langknochenmaße bestimmt. Je nach Alter der Individuen wurden unterschiedliche Methoden zur Bestimmung gewählt. Es erfolgte eine Einteilung nach Altersklassen in Anlehnung an MARTIN (1928) in Infans I (0-6 Jahre) und Infans II (7-12 Jahre), unter der Hinzunahme von Frühgeborenen, deren Angaben in Lunarmonaten erfolgte (GRUPE et al 2015, 265-267). Für die Altersbestimmung anhand der Beurteilung der Zahnentwicklung und der Zahnmineralisation wurde das Zahnschema von UBELAKER (1978) gewählt (FEREMBACH et al. 1979, 12-16).

[3] Die Skelettserie befindet sich im Archiv des Brandenburgischen Landesamt für Denkmalpflege (BLDAM). Die anthropologischen Untersuchungen der Kinderpopulation wurden in den Räumen des BLDAM und der Freien Universität Berlin, am Institut für Prähistorische Archäologie, durchgeführt.

Die Altersbestimmung anhand der Länge der Langknochen erfolgte nach STLOUKAL & HANÁKOVÁ (1978) und CARDOSO et al. (2014) (GRUPE et al. 2015, 272; HERRMANN et al. 1990, 55-56). Die Altersbestimmung der Langknochen der Frühgeborenen erfolgte nach FAZEKAS & KOSA (1978) (SCHAEFER et al. 2009). Zur genaueren Angabe des Alters der Neugeborenen wurden die Langknochenmaße nach FOCHEM & KLUMAIR (1976) hinzugenommen (FOCHEM & KLUMAIR 1976, 68-69).

Paläopathologien wurden an den Individuen der Altersklasse Infans II makroskopisch und lupenmikroskopisch untersucht. Diese gliedern sich in systematisch erfasste Erkrankungen und individuelle Einzelfälle. Nicht alle erfassten Erkrankungen werden in diesem Beitrag vorgestellt. Neben Pathologien des Zahnhalteapparates und der Zähne (Karies, Abrasionen, Zahnstein und apikale Prozesse) wurden unspezifische Stressmarker – Zahnschmelzhypoplasien (Entstehungsalter der Linien nach MASSLER et al. 1965, Tafel 14) und *Cribra orbitalia* – Infektionskrankheiten (*Rhinitis*, *Sinusitis maxillaris* und *Stomatitis*) sowie Anzeichen von Vitamin-C und -D-Mangel erfasst. Zur genauen Bestimmung der zugrundeliegenden Erkrankungen ist ein differenzialdiagnostisches Vorgehen durch bspw. makroskopische, mikroskopische und radiologische Untersuchungen notwendig, da taphonomische Prozesse und verschiedene Pathologien ähnliche Strukturen am Knochen hinterlassen können (GRUPE et al. 2015, 354-355). Aufgrund der gewählten Untersuchungsmethoden dieser Arbeit können nur bedingte Aussagen über die Krankheitsursachen getroffen werden. Es ist zudem möglich, dass Pathologien übersehen wurden.

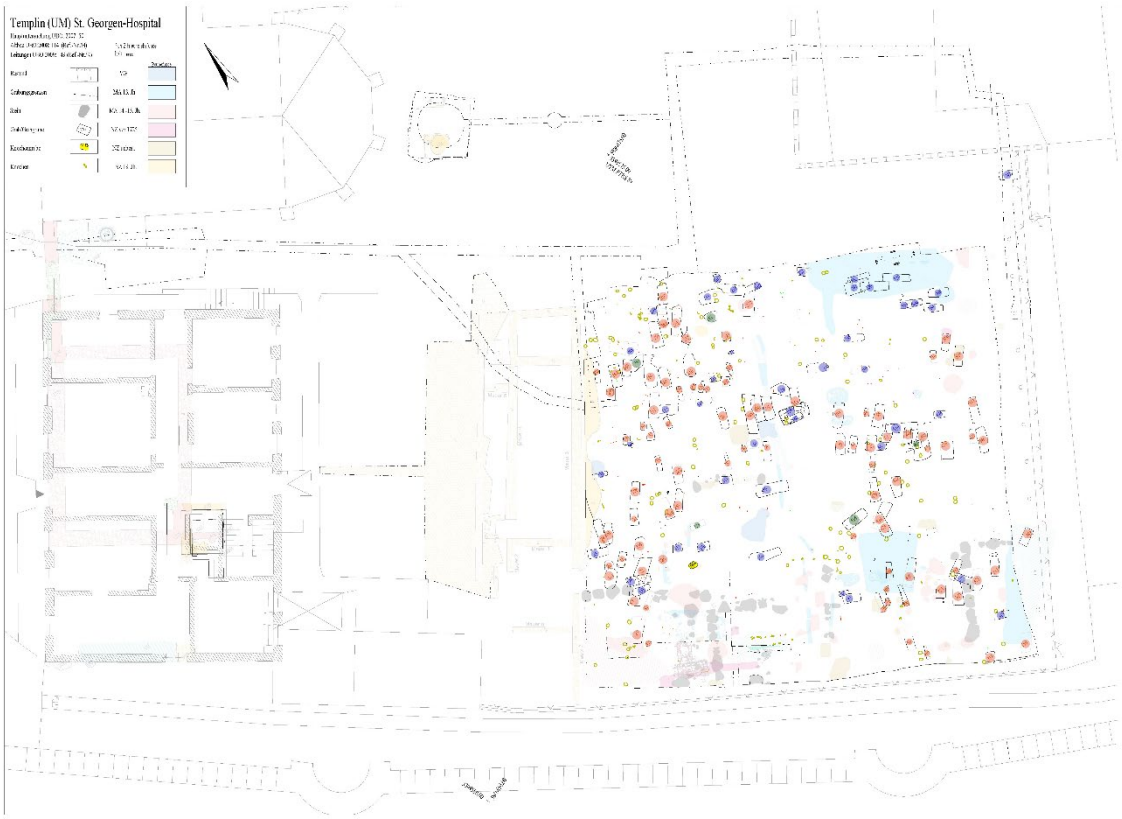


Abb. 4: Grabungsplan: Friedhof des St.-Georgen-Hospitals mit den Säuglings- und Kinderbestattungen. Bef. 517 befindet sich nicht auf dem Plan (zur Verfügung gestellt vom BLDAM) (HAHN-WEISHAUPT 2007; FROTSCHER 2023, 35, Abb. 19). Orange = jüngere Bestattungsphase (Frühe Neuzeit), SW-NO Orientierung, blau = ältere Bestattungsphase (Mittelalter), NW-SO Orientierung, grün = älteste Bestattungsphase (Mittelalter), W-O Orientierung.

Ergebnisse und Diskussion

Die Bestattungen

141 Gräber (33,6%, n=420) konnten untersucht werden. Davon stammen 52 Gräber (36,9%) aus dem Mittelalter und 89 (63,1%) aus der Frühen Neuzeit. Die Bestattungen auf dem St.-Georgen-Hospital erfolgten in Flachgräbern, hauptsächlich als Einzelbestattungen in einfachen, einheitlichen Kiefernholzsärgen. Die gängige Totenlage aller Bestatteten auf dem Friedhof war die Rückenlage.

Die Verteilung der Bestattungen auf dem Friedhof zeigt an, dass sich die meisten Säuglings- und Kindergräber beider Epochen auf die Friedhofshälfte zur Kapelle hin (Norden und Nordosten) konzentrierten, sowie auf den östlichen Randbereich. Im südlichen, südöstlichen und zentralen Bereich waren die Gräber etwas lockerer verteilt. Der geringste Anteil an Bestattungen wurde im südwestlichen und westlichen Teil des Friedhofs gefunden. Ein eigener Bereich, in dem nur Säuglinge oder Kinder bestattet wurden, oder abweichende Bestattungsweisen von den erwachsenen Individuen lassen sich für beide Epochen nicht feststellen (GANGL et al. 2015, 153; HAHN-WEISHAUPT 2008, 110) (Abb. 4). Die hohe Belegungsdichte des Friedhofs und die Überlagerungen von älteren Bestattungen durch jüngere deutet darauf hin, dass die Verstorbenen dort bestattet wurden, wo noch Platz war, oder wo neuer Platz geschaffen werden konnte (LUNDT 2009, 98; MÜLLER-PFEIFRUCK 2013, 44).

Anhand des Wechsels der Graborientierung lassen sich die Bestattungen den beiden Epochen gut zuordnen. Mit der Christianisierung etablierte sich in der Bestattungspraxis die West-Ost-Ausrichtung der Gräber, wobei der Kopf im Westen lag, wonach die Toten am Tag des Jüngsten Gerichts nach Osten blicken. Auf dem mittelalterlichen Hospitalfriedhof gibt es neben der ältesten Belegungsphase, in der die Bestatteten in West-Ost-Richtung bestattet wurden, eine ältere Bestattungsphase, bei der die Gräber mit der Kapelle in Nordwest-Südost-Richtung ausgerichtet wurden, mit dem Kopf nach Nordwesten. Durch diese Orientierung und die Nähe der Gräber zur Kapelle hin – dem Wunsch nach Nähe zum Heiligen – wird der Einfluss der vorherrschenden Glaubensvorstellung für die beiden Phasen deutlich. (GROTHE & JUNGKLAUS 2018, 203; JUNGKLAUS 2017, 231).

Mit dem Übergang vom Mittelalter zur Frühen Neuzeit fand im 16. Jahrhundert ein Wandel im Totenbrauchtum statt. Kulturelle Veränderungen, wie die Reformation, waren unter anderem treibende Faktoren für diesen Wandel. Seit der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts nahm die Bevölkerung stetig zu, und Katastrophen wie Seuchen und Kriege führten zu vielen Todesfällen und somit zu einem erhöhten Bedarf an Bestattungsplätzen. Die Verbindung zwischen den Lebenden und den Toten lockerte sich zunehmend, sowohl räumlich als auch im Glauben (JUNGKLAUS 2017, 232-233; JUNGKLAUS & KRIPPNER 2016, 416; KENZLER 2009, 143). Auf dem Hospitalfriedhof Templin lässt sich dieser Wandel durch die (möglicherweise reformationsbedingte) Änderung der Ausrichtung der Gräber von Südwest nach Nordost beobachten (HAHN-WEISHAUPT 2008, 110).

Die wenigen Grabbeigaben, meist Trachtbestandteile (29 Bronzenadeln), finden sich hauptsächlich in den Gräbern der jüngeren Belegungsphase. Dies entspricht nicht nur den Vorstellungen des Christentums (beigabenlose Bestattung) und der Zunahme von Grabbeigaben in der Frühen Neuzeit allgemein im brandenburgischen Raum, sondern auch dem Bild eines Hospitals, in dem die Insass*innen ihren Besitz als Gegenleistung für Pflege und Unterkunft zurückließen. Privatbesitz war aufgrund der Zugehörigkeit zur sozialen Unterschicht ohnehin kaum vorhanden (HAHN-WEISHAUPT 2007, 34; JUNGKLAUS & KRIPPNER 2016, 416; JUNGKLAUS & MÜLLER 2016, 112). In einem mittelalterlichen Grab und vier frühneuzeitlichen Gräbern wurden Reste von fünf Totenkronen (dünne Goldfäden) gefunden. Dieser Brauch ist für beide Epochen (Höhepunkt in der Frühen Neuzeit), alle Altersklassen und Geschlechter bekannt und symbolisiert die Brautkrone, die aufgrund des frühen Todes nicht aufgesetzt werden konnte. Sie wurde als symboli-

sche Vermählung mit Christus verstanden (MÜLLER-PFEIFRUCK 2013, 42).

Für das Mittelalter wurden trotz der regelhaften Bestattungssitte Sonderbestattungen in Form von Bauchlagen, gegenläufigen Gräbern und Mehrfachbestattungen gefunden, während für die Frühe Neuzeit solche nicht bekannt sind. Gleichzeitiger Tod, Verwandtschaft oder Seuchen können Gründe für Mehrfachbestattungen sein (MÜLLER-PFEIFRUCK 2013, 44). Es fanden sich zwei Doppelbestattungen mit jeweils einem Säugling und einem erwachsenen Individuum in der Skelettserie, die auf eine mögliche Verwandtschaft hindeuten. Ein 18 bis 30 Monate alter Säugling (Bef. 254-3) und ein Neugeborenes (Bef. 517-2) wurden jeweils zwischen den Beinen einer erwachsenen Frau vorgefunden. Solche Fundsituationen weisen in der Archäologie auf mögliche Schwangerschaftsprobleme und Wochenbettkomplikationen hin, die zum gemeinsamen Tod von Mutter und Kind geführt haben könnten (JASCH-BOLEY & KAIRIES 2022, 565-567, 570). Ob in diesen Fällen ein Verwandtschaftsverhältnis vorliegt, kann nur durch DNA-Analysen bestätigt werden.

Altersverteilung

In der Skelettserie des St.-Georgen-Hospitals finden sich insgesamt 420 Individuen. Von diesen gehören 137 Bestattungen zur Kinderpopulation (33,2%, n=412). Dabei stammen 51 (37,2%, n=137) aus dem Mittelalter und 86 (62,8%, n=137) aus der Frühen Neuzeit. Bei den mittelalterlichen Bestattungen konnte von 46 das Alter bestimmt werden (90,2%), während es bei den frühneuzeitlichen Bestattungen 77 Individuen (89,5%) waren. Bei den übrigen 14 Bestattungen (10,2%, n=137) war eine Altersbestimmung aufgrund unzureichenden Skelettmaterials nach den gewählten Methoden nicht möglich. Diese gliedern sich in fünf mittelalterliche Individuen (9,8%, n=51) und neun frühneuzeitliche Bestattungen (10,5%, n=86). Im Mittelalter verstarb ein Frühgeborenes (1,9%, n=51), 29 Individuen (56,9%, n=51) der Altersklasse Infans I und 16 Individuen (31,4%, n=51) der Altersklasse Infans II. In der Frühen Neuzeit ist der Anteil mit Ausnahme von Infans II in den anderen Altersklassen höher. Dort starben vier Frühgeborene (4,6%, n=86), 61 Säuglinge und Kleinkinder (70,9%, n=86) und zwölf ältere Kinder (14,0%, n=86) (Abb. 5).

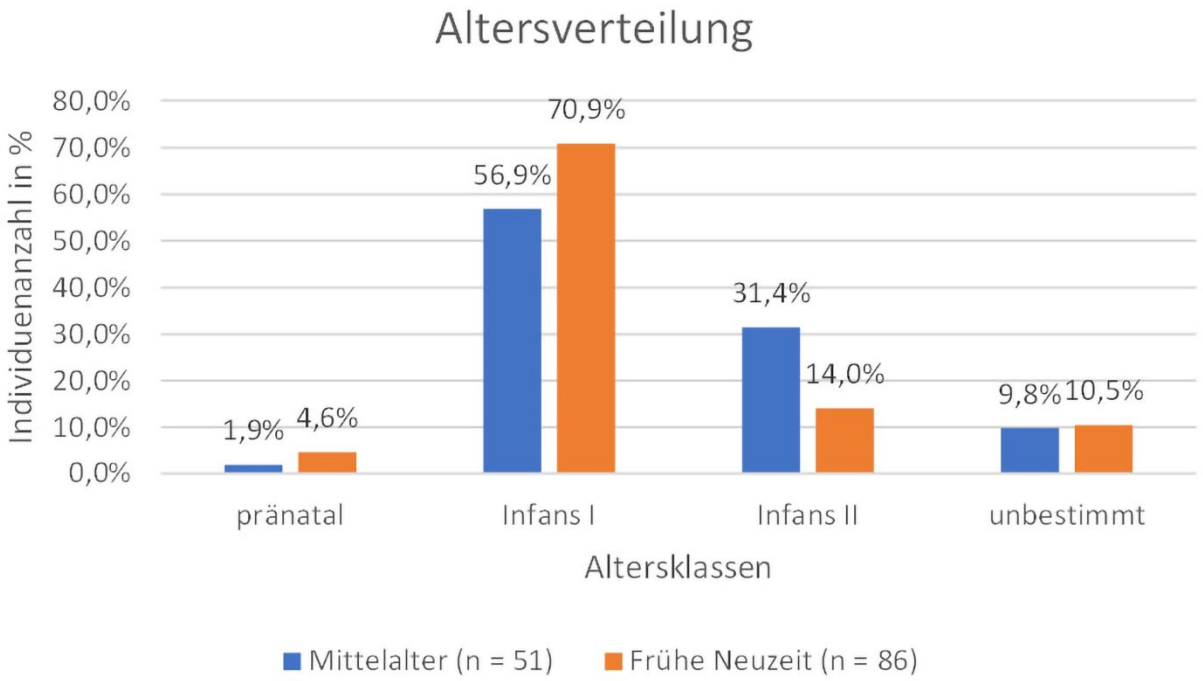


Abb. 5: Relative Verteilung der untersuchten Säuglinge und Kinder auf die Altersklassen (FROTSCHER 2023, 38 Grafik 2).

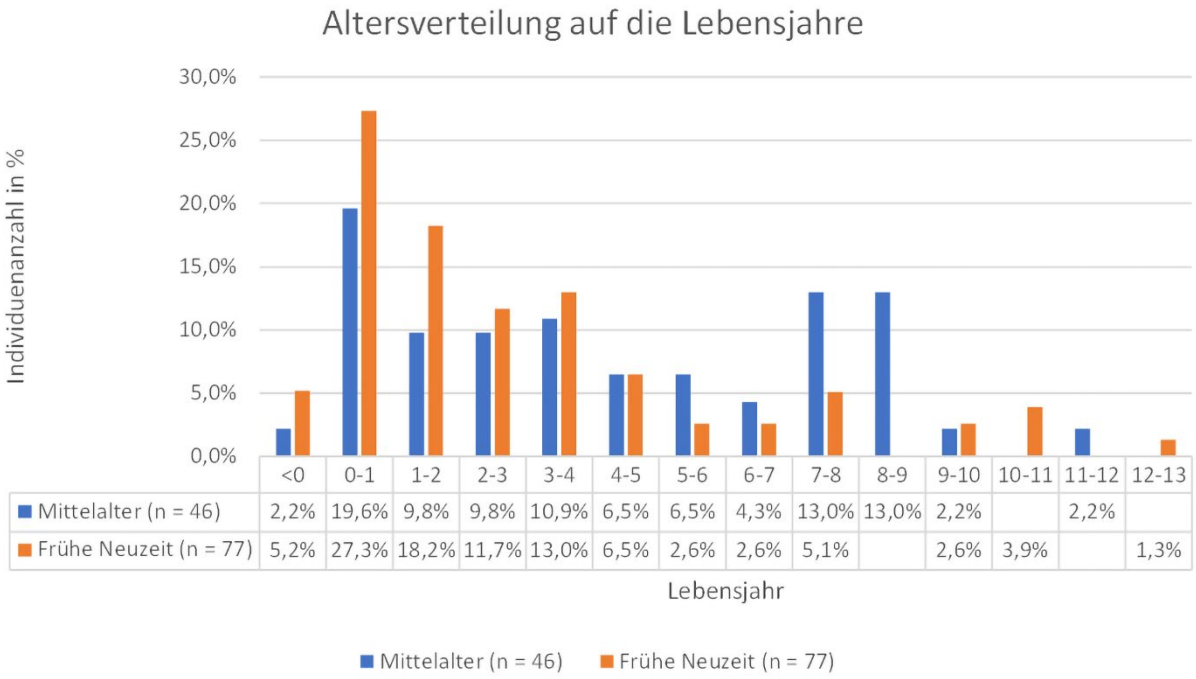
Die allgemeine Säuglings- und Kindersterblichkeit des St.-Georgen-Hospitals beträgt 33,2% (n=412). Mit 86 Bestattungen wurden in der Frühen Neuzeit deutlich mehr Säuglinge und Kinder bestattet als im Mittelalter mit 51. Etwa ein Viertel (ca. 24%) der mittelalterlichen Bestattungen lassen sich der Säuglings- und Kinderpopulation zuordnen, während es in der Frühen Neuzeit etwa die Hälfte (ca. 50%) waren (HAHN-WEISHAUPT 2007, 2008, 110)[4]. Die höchste Sterberate im St.-Georgen-Hospital lag im Mittelalter bei den Erwachsenen (ca. 76%, inklusive juvenile Individuen), was auf eine erhöhte Aufnahme dieser Altersgruppe zurückzuführen sein kann. Die Altersverteilung im St.-Georgen-Hospital in Strausberg bspw. entspricht der Erwarteten eines Hospitalfriedhofs, mit einer hohen Sterblichkeit im Erwachsenenalter. Die Kindersterblichkeit liegt dort bei 20,4% (HESSE 1998, 78-80; JUNGKLAUS 2008, 127-128). Eine ähnliche Verteilung liegt für die mittelalterlichen Bestattungen des St.-Georgen-Hospitals in Templin vor (ca. 24%). Hingegen sind in der Frühen Neuzeit besonders viele Säuglinge und Kinder verstorben. Im Zuge der Umstrukturierung der frühneuzeitlichen Hospitäler erfolgte möglicherweise eine vermehrte Aufnahme von (kranken) Kindern, Findelkindern, Waisen und Müttern mit ihren Kindern (EISENBACH 1994, 8; HAHN-WEISHAUPT 2008, 110; LUNDT 2009, 11).

Die Kindersterblichkeit für die mittelalterliche Mark Brandenburg lag für das Land bei ca. 30% und für die Stadt bei ca. 36% (JUNGKLAUS 2009, 256). Die mittelalterliche Säuglingssterblichkeit des St.-Georgenfriedhofs in Templin liegt nach diesen Berechnungen mit ca. 24% niedriger. Dies und die deutlich höhere Kindersterblichkeit in der Frühen Neuzeit von ca. 50% im Vergleich mit anderen frühneuzeitlichen Friedhöfen zeigt, dass es sich bei Hospitalbevölkerungen um nicht gewachsene Population handelt, die bestimmten Personengruppen der Gesellschaft, wie Armen, Kranken oder Findelkindern, vorbehalten waren, die so auch die Sterbeverteilung beeinflussen. Vergleiche mit gewachsenen Populationen sind daher nur begrenzt möglich (JUNGKLAUS 2017, 231, 238; KAHLOW 2020, 40, 172).

Die Betrachtung der Individuen nach Lebensjahren verfeinert die Mortalitätsverhältnisse weiter (Abb. 6). Die für viele vor- und frühgeschichtliche Gesellschaften beobachtete hohe Säuglingssterblichkeit ist auch für das Mittelalter und die Frühe Neuzeit bekannt. Um die Geburt herum waren die Überlebenschancen für das Kind und die werdende Mutter meist gering, aufgrund von endogenen (genetischen) und exogenen (lebensbedingten) Faktoren (HÜHNE-OSTERLOH 1989, 11; JUNGKLAUS & KRIPPNER 2016, 424; MÜNCH 1992, 236; SHAHAR 1991, 41). Im St.-Georgen-Hospital starben im Mittelalter ein Frühgeborenes (2,2%, n=46) und in der Frühen Neuzeit vier (5,2%, n=77). Da Hospitäler auch als Entbindungsstationen dienten, ist es naheliegend, dass werdende Mütter vor, während und nach der Geburt die Hilfe der Hospitäler in Anspruch nahmen (ECKART 2017, 68; HAHN-WEISHAUPT 2007, 34; KAHLOW 2020, 106-107; ULRICH-BOCHSLER 1997, 99-100). Die Hospitäler nahmen insbesondere verwitwete, mittellose und obdachlose Mütter, aber auch Frauen, die ein uneheliches Kind erwarteten, auf (SHAHAR 1991, 48-49).

Die Sterblichkeit im ersten Lebensjahr war im Mittelalter mit 19,6% (n=46) und in der Frühen Neuzeit mit 27,3% (n=77) am höchsten. Der junge Organismus war durch mangelnde Immunisierung besonders anfällig für Infektions- und Magen-Darm-Erkrankungen. Durch das Stillen versorgt die Mutter den Säugling mit allen wichtigen Nährstoffen für eine gesunde Entwicklung. Mangelernährung der Mutter, das Stillen durch Amen, tierische Milch, oder frühes Abstillen konnten schwerwiegende Auswirkungen auf die gesunde Entwicklung des Säuglings haben und die Lebenserwartung drastisch verkürzen (ALT 2002a, 226-227; MÜNCH 1992, 243, 246; SHAHAR 1991, 67). Wurden Kinder ausgesetzt oder in Hospitälern abgegeben, bestand oft das Risiko gesundheitlicher Probleme aufgrund fehlender Muttermilch (MÜNCH 1992, 247-249, 479; SHAHAR 1991, 29, 75, 84, 130).

[4] Da noch keine vollständige Erfassung der Altersverteilung aller Individuen des St.-Georgen-Hospitals in Templin vorliegt, können keine genaueren Zahlen angegeben werden.



	<0	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13
Mittelalter (n = 46)	2,2%	19,6%	9,8%	9,8%	10,9%	6,5%	6,5%	4,3%	13,0%	13,0%	2,2%		2,2%	
Frühe Neuzeit (n = 77)	5,2%	27,3%	18,2%	11,7%	13,0%	6,5%	2,6%	2,6%	5,1%		2,6%	3,9%		1,3%

Abb. 6: Relative Verteilung der untersuchten Säuglinge und Kinder auf die Lebensjahre (FROTSCHER 2023, 66 Grafik 11).

Im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit wurden Säuglinge bis zum zweiten oder dritten Lebensjahr gestillt. Spätestens ab diesem Alter erfolgte die Entwöhnung und der Beginn der Nahrungsumstellung auf feste Kost (MÜNCH 1992, 247-249, 479; SHAHAR 1991, 93-94). Diese Umstellungsphase und die damit verbundenen Gefahren spiegeln sich möglicherweise in den Sterblichkeitsspitzen zwischen dem zweiten und vierten Lebensjahr in beiden Epochen wider. In der Frühen Neuzeit ist die Sterblichkeit in diesen Lebensjahren höher, was wahrscheinlich mit der schlechteren Ernährungslage in dieser Zeit zusammenhängt.

Für das Mittelalter auffallend ist ein Anstieg der Sterblichkeitsrate im siebten und achten Lebensjahr auf jeweils 13% (n=46). Auch für die Frühe Neuzeit ist hier ein leichter Anstieg zu verzeichnen. In beiden Epochen wurde die Kindheit als eigenständiger Lebensabschnitt betrachtet, endete jedoch in allen Gesellschaftsschichten bereits mit dem siebten Lebensjahr. Ab diesem Zeitpunkt galten Kinder als alt genug, ihren Lebensunterhalt selbst zu verdienen (MÜNCH 1992, 235, 251; SHAHAR 1991, 32). Ob es sich bei den Kindern der Altersgruppe Infans II um Waisenkinder handelte oder um Hospitalinsass*innen, die aufgrund von Krankheit oder anderen Gründen versorgt wurden, ist nicht bekannt. Es besteht jedoch eine mögliche Verbindung zwischen der erhöhten körperlichen Belastung des noch nicht ausgereiften kindlichen Organismus, Arbeitsunfällen, Lichtmangel und einseitiger Ernährung und dem Mortalitätsanstieg (GANGL et al. 2015, 154).

Paläopathologien

Es konnten paläodentologische Untersuchungen bei neun mittelalterlichen (n=16) und elf frühneuzeitlichen (n=12) Individuen durchgeführt werden. Bei fünf von neun mittelalterlichen Individuen und acht von elf frühneuzeitlichen wurden kariöse Läsionen festgestellt. Daraus ergibt sich für die mittelalterlichen Kinder eine Kariesfrequenz (KF) von 55,6% und für die frühneuzeitlichen Individuen eine KF von 72,7%. Von insgesamt 178 Zähnen der mittelalterlichen Kinder wiesen 14 Zähne Karies auf, was einer Kariesintensität (KI) von 7,9% entspricht. Bei den Kindern der Frühen Neuzeit waren 31 von 212 der vorhandenen Zähne von Karies betroffen, eine KI von 14,6%. Sowohl die KF als auch die KI waren bei den frühneuzeitlichen Kindern erkennbar höher. Karies wurde bei den mittelalterlichen

Individuen ausschließlich an den Milchzähnen festgestellt (KI 13,6%, 14 von 103) (Abb. 7). In der Frühen Neuzeit wiesen hingegen 22 von 91 Milchzähnen Karies auf (KI 24,2%) sowie neun von 121 bleibenden Zähnen (KI 7,4%). Neben einer kariogenen Ernährung als Hauptfaktor spielen auch mangelnde Mundhygiene und genetische Faktoren entscheidende Rollen bei der Kariesentstehung (ZINK et al. 2022, 219). Ein allgemeiner Anstieg der Kariesprävalenz ist seit dem Mittelalter bekannt, der bis in die Frühe Neuzeit kontinuierlich zunahm. Eine zunehmend getreidebasierte Ernährung mit niedermolekularen Kohlenhydraten spielte dabei eine entscheidende Rolle (GRUPE et al. 2015, 315; MÜNCH 1992, 330). Im Mittelalter ist der Verzehr einer eiweißreichen und abwechslungsreichen Kost mit tierischen Produkten, insbesondere Fleisch, bekannt, auch für Hospitäler und Waisenhäuser (DIRLMEIER 1978, 295-297). In der Frühen Neuzeit waren jedoch insbesondere die sozial Schwachen von einseitiger Ernährung infolge von Nahrungsmittelknappheit, Teuerung, Bevölkerungswachstum, Kriegen und zunehmender Verarmung betroffen. Der Speiseplan bestand hauptsächlich aus Getreide und Mehlspeisen, gemischt mit Erbsen, Rüben und Bohnen. Fleisch kam kaum vor. Diese Ernährung ist auch für die Mark Brandenburg belegt (JUNGKLAUS 2011, 77-80, 2015, 35-36; MÜNCH 1992, 316-317). Eine Nahrungsmittelknappheit aufgrund von Dürren, Überschwemmungen und Kriegsbelagerungen ist für Templin bekannt (ENGEL 2002, 505-507).

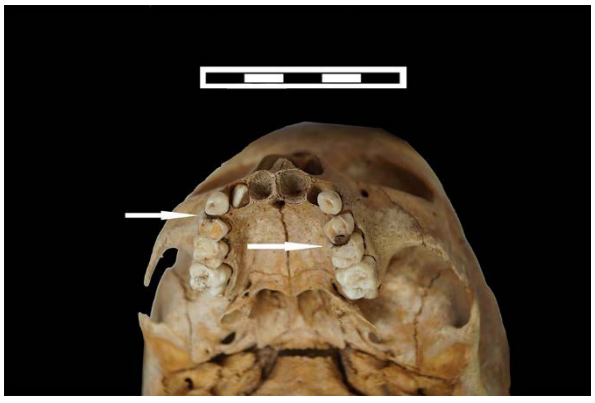


Abb. 7: Karies am Oberkiefer an den ersten Milchmolaren rechts und links und am zweiten Milchmolar links (Bef. 366, Mittelalter, 8-9 Jahre) (FROTSCHER 2023, 45 Abb. 20).

Die hohe Prävalenz von Zahnstein (44,4%, 4 von 9 mittelalterlichen und 45,5%, 5 von 11 frühneuzeitlichen Kindern) und Zahnabrieb (88,9%, 8 von 9 mittelalterlichen und 63,3%, 7 von 11 frühneuzeitlichen Kindern) an den Zähnen der Kinder beider Epochen sowie vier auftretende Entzündungen im Wurzelbereich (apikale Prozesse) durch starken Kariesbefall sind ebenfalls eng mit mangelnder Zahnpflege und dem Verzehr von faserreicher Nahrung verbunden (GRUPE et al. 2015, 307; JUNGKLAUS 2010, 134; ZINK et al. 2022, 206-207).

Die physiologische Reaktion auf Umwelteinflüsse kann sich in Knochen und Zähnen manifestieren, erkennbar bspw. als unspezifischen Stressmarkern. Eine genaue Identifizierung der zugrunde liegenden Stressursachen ist oft schwierig. Faktoren wie Mangelernährung, Infektionskrankheiten, klimatische Bedingungen oder körperliche Anstrengung können als Stressoren wirken und z. B. Schmelzhypoplasien verursachen (GRUPE et al. 2015, 340; JUNGKLAUS 2010, 110). Bei insgesamt 13 von 19 untersuchten Kindern konnten Defekte an den Zähnen in Form von Schmelzhypoplasien festgestellt werden (65%). Im Mittelalter wurden bei sechs von neun (66,7%) Individuen insgesamt neun Linien im Alter zwischen zwei bis sechs Jahren bestimmt, durchschnittlich 1,5 Linien. Bei sieben von zehn (70%) frühneuzeitlichen Individuen verteilten sich 15 Hypoplasien, durchschnittlich 2,1 pro Gebiss, zwischen dem ersten und fünften Lebensjahr (Abb. 8). Auf die Daten aus Brandenburg für das Mittelalter bezogen, in denen sich Schmelzhypoplasien in einer Spanne von 35,1% bis 87,2% verteilen, reihen sich die Daten aus Templin in die obere Hälfte ein. Erschwerte Umweltbedingungen und die Zugehörigkeit zur unteren Schicht können ausschlaggebend für diese hohen Werte sein (ALT 2002b, 384; JUNGKLAUS 2010, 114-115). Im Mittelalter traten die meisten Defekte im dritten Lebensjahr mit fünf Linien auf. Als mögliche Stressphase kann hier das Abstillen genannt werden. In der Frühen Neuzeit sind die meisten Hypoplasien mit sieben Linien im vierten Lebensjahr verortet. Mögliche Ursachen hierfür können Infektions- und Mangelerkrankungen

darstellen (JUNGKLAUS 2010, 116-117). Relativ liegt kein Unterschied bei den betroffenen Kindern in den beiden Epochen vor. Möglicherweise deutet die größere durchschnittliche Anzahl von Linien in der Frühen Neuzeit jedoch auf häufigere Stressphasen hin und lässt erneut Rückschlüsse auf erschwerte Lebensumstände ab dieser Zeitperiode in Templin zu.

Abb. 8: Punktuelle und transversale Schmelzhypoplasien an den unteren Frontzähnen (Bef. 27, Frühe Neuzeit, 9-10 Jahre) (FROTSCHER 2023, 49 Abb. 25).

*Abb. 9: Knöcherne Neubildungen am rechten Kieferhöhlenboden (*Sinusitis maxillaris*) und poröse Oberflächenveränderungen am rechten Nasenboden (Rhinitis) (Bef. 27, Frühe Neuzeit, 9-10 Jahre) (FROTSCHER 2023, 50 Abb. 28).*

Bei der Verbreitung von Infektionen der Atemwege sind besonders Viren, Bakterien und jahreszeitliche Witterung zu nennen (SCHULTZ 1982, 297; WEBER 2022, 102-103). Dadurch können anhaltende Irritationszustände der Schleimhäute der oberen Atemwege entstehen, die zu chronischer *Rhinitis*, Nasenhöhlenentzündung und chronischer *Sinusitis maxillaris*, Nasennebenhöhlenentzündung, führen. Insbesondere für Säuglinge und Kleinkinder können Infektionen der oberen Atemwege lebensbedrohlich sein (JUNGKLAUS 2010, 150; WEBER 2022, 103). Vier Individuen wiesen die typischen porösen Oberflächenveränderungen in der Nasenhöhle auf, die auf eine chronische *Rhinitis* zurückzuführen sind (33,3%, n=12). Drei davon gehören zur mittelalterlichen Gruppe (50%, n=6), eines zur frühneuzeitlichen Gruppe (16,6%, n=6). Knöcherne Neubildungen am Boden der Kieferhöhlen als Folge einer chronischen Entzündung der Nasennebenhöhlen (*Sinusitis maxillaris*) wurden bei acht Individuen (80%, n=10) festgestellt, davon fünf mittelalterliche (100%, n=5) und drei frühneuzeitliche (60%, n=5) (Abb. 9). In beiden Epochen traten Erkrankungen im Bereich der Kieferhöhle häufiger auf als an der Nasenhöhle. Aufgrund der guten Durchlüftung und der Möglichkeit des Sekretabflusses sind chronische Rhinitisfälle weniger verbreitet. Hingegen sind die Nasennebenhöhlen schlechter durchlüftet und Sekrete laufen nicht gut ab. Daher entwickelt sich eine chronische *Sinusitis maxillaris* häufiger und schneller (GRESKY 2006, 162-153). Die mittelalterlichen Kinder litten zudem öfter an chronischer *Rhinitis* und *Sinusitis maxillaris* als frühneuzeitliche Kinder. Ob dies auf unterschiedliche Wohnsituationen (schlechte Luftqualität, feuchtwarme und beengte Wohnbedingungen, starke Rauchentwicklung) im Hospital während der beiden Epochen zurückzuführen ist, ist nicht bekannt. Mögliche Ursachen sind auch schlechtere Arbeitsbedingungen im Mittelalter sowie eine starke körperliche Belastung, die zu einer geschwächten Immunabwehr führen kann (Rückschluss zum Anstieg der Mortalität in dieser Altersklasse im Mittelalter). Die Häufigkeit von Infektionen der oberen Atemwege steht zudem im möglichen Zusammenhang mit der Zugehörigkeit der untersuchen Individuen zur sozialen Unterschicht der Gesellschaft, da besonders dort die beschriebenen Lebens- und Umweltbedingungen vorherrschten (ALT 2002b, 383; SCHULTZ 1982, 297-298; WEBER 2022, 103).

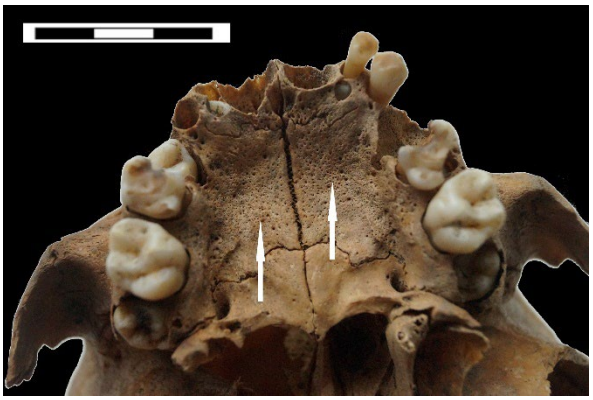


*Abb. 10: Feinporöse Oberflächenveränderungen als Folgen eines entzündlichen Prozesses am harten Gaumen (*Stomatitis*) (Bef. 119, Mittelalter, 8-9 Jahre) (*Frotscher *2023, 51 Abb. 29).*

Entzündungen am harten Gaumen, eine *Stomatitis*, können durch mangelnde Mundhygiene, Zahnerkrankungen, Nährstoffmangel und Infektionen begünstigt werden (Gresky 2006, 201). Von 19 untersuchten harten Gaumen zeigten 14 (73,7%) entzündliche Reaktionen. Bei den Kindern des Mittelalters waren an sechs von neun Gaumen (66,6%) Entzündungsanzeichen nachweisbar (Abb. 10). In der Frühen Neuzeit wurden bei acht von zehn Gaumen (80%) poröse Oberflächenveränderungen festgestellt. Vitamin-C-Mangel wird meist als Ursache herangezogen (Gresky 2006, 201). Durch weitere differentialdiagnostische Methoden könnten Zusammenhänge nachgewiesen werden. Ein weiterer Zusammenhang besteht in beiden Epochen zwischen einseitiger Ernährung und fehlender Mundhygiene einerseits und dem vermehrten Auftreten von Karies, Schmelzhypoplasien und *Stomatitis* andererseits, die jeweils mehr die Kinder aus der Frühen Neuzeit trafen.

Die Ergebnisse der archäologischen und anthropologischen Untersuchungen sollen zum Schluss noch kurz um zwei interessante Einzelfälle der Altersgruppe Infans II ergänzt werden. Das frühneuzeitliche Individuum Bef. 27 (9-10 Jahre) zeigte eine seitliche, asymmetrische Formabweichung der Wirbelsäule auf, typisch für Skoliose (Abb. 11). Die rechten Rippen waren gequetscht, während die linken Rippen eingedrückt und flach waren. Die damit einhergehenden körperlichen Einschränkungen (z. B. Atemprobleme, eingeschränkte Beweglichkeit) könnten das Kind in die Obhut des Hospitals gedrängt haben (Wahl & Zink 2013, 219).

*Abb. 11: Skoliose (Bef. 27, Frühe Neuzeit, 9-10 Jahre) (*Frotscher *2023, 54 Abb. 34).*

*Abb. 12: Kraniotomie mit mehreren Ansatzspuren (Bef. 276, Mittelalter, 7-8 Jahre) (*Frotscher *2023, 56 Abb. 39).*

Zweitens konnte am Schädel des Individuums Bef. 276 (7-8 Jahre) eine Kraniotomie festgestellt

werden (Abb. 12). Aufgrund der Grabausrichtung ist das Kind der älteren Bestattungsphase zuzuordnen. Kraniotomien sind im deutschen Raum erst ab der Frühen Neuzeit auf (Hospital)Friedhöfen bekannt, Fälle vor dem 17. oder gar 16. Jahrhundert sind äußerst selten (MEYER et al. 2016, 153-154). Der Grund für die Kraniotomie ist nicht bekannt.

Danksagung

Mein herzlichster Dank geht an Prof. Dr. Elke KAISER und PD Dr. Jörg ORSCHIEDT für die wertvolle Betreuung und Unterstützung meiner Arbeit. Ebenso danke ich dem Brandenburgischen Landesamt für Denkmalpflege und Archäologischen Landesmuseum (BLDAM) für die Bereitstellung des Skelettmaterials und der Grabungsdokumentation und Dr. Bettina JUNGKLAUS für die Unterstützung meiner Arbeit.

Anschrift der Verfasserin:
Melina Frotscher BA
Institut für Prähistorische Archäologie
Freie Universität Berlin
Fabeckstr. 23-25
14195 Berlin
melif12@zedat.fu-berlin.de

Literatur

ALT, K.W. (2002a): Die Übersterblichkeit der Säuglinge und Kleinkinder in der frühen Neuzeit – Unberechenbares Schicksal oder menschliches Versagen? In: ALT, K.W. & KEMKES-GROTTENTHALER, A. (Hrsg.), Kinderwelten. Anthropologie – Geschichte – Kulturvergleich, 223-245. Böhlau-Verlag, Köln, Wien & Weimar.

ALT, K.W. (2002b): Lebensbedingungen und Lebensumstände von Kindern im Mittelalter am Beispiel einer Bergbaubevölkerung. In: BÜCKER, C. & FINGERLIN, G. (Hrsg.), Regio Archeologica: Archäologie und Geschichte an Ober- und Hochrhein. Festschrift für Gerhard Fingerlin zum 65. Geburtstag. Internationale Archäologie. Studia honoraria 18, 373-388. Leidorf, Rahden.

DIRLMEIER, U. (1978): Untersuchungen zu Einkommensverhältnissen und Lebenserhaltungskosten in oberdeutschen Städten des Spätmittelalters (Mitte 14. bis Anfang 16. Jh.). Winter, Berlin.

DREYER, W.A. (1973): Die Uckermark. Ein Bild- und Erinnerungsband über die uckermärkischen Kreise Prenzlau, Angermünde, Templin. Landsmannschaft Berlin-Mark Brandenburg, Berlin.

ECKART, W.U. (2017): Geschichte, Theorie und Ethik der Medizin. 8. Aufl. Springer, Berlin & Heidelberg.

EISENBACH, U. (1994): Zuchthäuser, Armenanstalten und Waisenhäuser in Nassau. Fürsorgewesen und Arbeitserziehung vom 17. bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts. Historische Kommission für Nassau, Wiesbaden.

ENGEL, E. (2000): Templin. In: ENGEL, E. (Hrsg.), Städtebuch Brandenburg und Berlin, 504-509. Kohlhammer-Verlag, Stuttgart.

FEREMBACH, D., SCHWIDETZKY, I. & STLOUKAL, M. (1979): Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. Homo 30, 1-32.

FOCHEM, K. & KLUMAIR, J. (1976): Atlas der röntgenologischen Meßmethoden: Maße und Winkel für den praktischen Gebrauch. Springer-Verlag, Wien.

FROTSCHER, M. (2023): Die mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Säuglings- und Kinderbestattungen des St.-Georgen-Hospitals in Templin, Brandenburg. Unpublizierte Bachelorarbeit Freie Universität Berlin.

GANGL, N., HELD, P., DRESELY, V. & ALT, K.W. (2015): Kurze Kindheit - Früher Tod: Leben und Sterben von Kindern im Mittelalter und der Frühen Neuzeit. In: KORY, R.W. (Hrsg.), Lebenswelten von Kindern und Frauen in der Vormoderne - Archäologische und anthropologische Forschungen in memoriam Brigitte Lohrke, 147-157. curach bhán publications, Berlin.

GRESKY, J. (2006): Ätiologie und Epidemiologie der Erkrankungen des Craniums bei der Po-

pulation des bajuwarischen Gräberfeldes von Harting (Oberpfalz). Dissertation Georg-August-Universität zu Göttingen.

GROTHE, A. & JUNGKLAUS, B. (2018): Der neuzeitliche Friedhof „Am Anger“ in Strausberg (Brandenburg) – Archäologie und Anthropologie. In: FLOHR, S. & MORGENSTERN, P. (Hrsg.), Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie XI, 199-215. Beier & Beran, Langenweißbach.

GRUPE, G., HARBECK, M. & MCGLYNN, G. (2015): Prähistorische Anthropologie. Springer Spektrum, Berlin & Heidelberg.

Dokumentations-Nr. 10002: HAHN-WEISHAUPT, A. Unveröffentlichte Abschlussdokumentation zur Maßnahme UBO 2007:50, Neubau Seniorenresidenz Sankt-Georgen- Hospital/ Berliner Straße 5 Templin, Anfang Okt. 2007 bis Ende Oktober 2008; HK 2006:1054 (Templin Fpl. 94/83) im AIDZ des BLDAM, Wünsdorf. (zitiert HAHN-WEISHAUPT 2007).

HAHN-WEISHAUPT, A. (2008): Armut, Krankheit und Barmherzigkeit. Der Friedhof des Sankt-Georgen-Hospitals in Templin, Lkr. Uckermark. Archäologie in Berlin und Brandenburg 2008, 108-113.

HEINRICH, G. (1995): Berlin und Brandenburg. Mit Neumark und Grenzmark Posen-Westpreußen. Handbuch der historischen Stätten Deutschlands, Bd. 10. Kröner, Stuttgart.

HERRMANN, B., GRUPE, G., HUMMEL, S., PIEPENBRINK, H. & SCHUTKOWSKI, H. (1990): Prähistorische Anthropologie. Leitfaden der Feld- und Labormethoden. Springer, Berlin & Heidelberg.

HESSE, H. (1998): Der Friedhof des Berliner Heilig-Geist-Spitals – ein anthropologischer Zwischenbericht. Mitteilungen der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte 19, 75-85.

HÜHNE-OSTERLOH, G. (1989): Ursachen von Kindersterblichkeit in einer hochmittelalterlichen Skelettserie. Anthropologischer Anzeiger 47, 11-25.

JASCH-BOLEY, I.I.F. & KAIRIES, M.-S. (2022): Schwangerschaft und Komplikationen. In: WEBER, J., WAHL, J. & ZINK, A. (Hrsg.), Osteologische Paläopathologie. Ein Handbuch für Anthropologen, Mediziner und Archäologen, 562-579. Lehmanns Media, Berlin.

JUNGKLAUS, B. (2008): Von Frakturen bis Folterspuren. Anthropologische Untersuchungsergebnisse zum neuzeitlichen Hospitalfriedhof St. Georgen in Strausberg, Lkr. Märkisch-Oderland (Brandenburg). In: PIEK, J. & TERBERGER, T. (Hrsg.), Traumatologische und pathologische Veränderungen an prähistorischen und historischen Skelettresten - Diagnose, Ursachen und Kontext 3, 125-136. Leidorf, Rahden/Westf.

JUNGKLAUS, B. (2009): Zur brandenburgischen Bevölkerung im Mittelalter und ihren Lebensumständen aus anthropologischer Sicht. In: MÜLLER, J., NEITMANN, K. & SCHOPPER, F. (Hrsg.), Wie die Mark entstand: 850 Jahre Mark Brandenburg, 249-281. Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum, Wünsdorf.

JUNGKLAUS, B. (2010) Die Krankheitsbelastung der mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Kinderpopulation von Tasdof (Lkr. Märkisch-Oderland). Ergebnisse der osteologischen – paläopathologischen Untersuchungen. Dissertation Freie Universität Berlin.

JUNGKLAUS, B. (2011): Save us from want and famine. A contribution to the reconstruction of diet in Brandenburg during the high medieval to early modern times. In: GRUPE, G., MCGLYNN, G. & PETERS, J. (Hrsg.), Morphological and biomolecular analyses of bones and teeth; Unveiling past diet, health, and environmental parameters. Documenta Archaeobiologiae 9, 125-136. Leidorf, Rahden/Westf.

JUNGKLAUS, B. (2015): Kindersterblichkeit und Lebensbedingungen von Kindern im frühneuzeitlichen Brandenburg aus osteoanthropologischer Sicht. Acta Praehistorica et Archaeologica 47, 33-41.

JUNGKLAUS, B. (2017): Wandel der Bestattungssitten und Lebensbedingungen vom späten Mittelalter zur frühen Neuzeit aus anthropologischer Sicht. In: MEYER, M., SCHOPPER, F.

& WEMHOFF, M. (Hrsg.), Archäologie in Berlin und Brandenburg seit der Wende. Feuerstein, Fibel, Fluchttunnel. Denkmalpflege in Berlin und Brandenburg 5, 231-242. Michael Imhof, Petersberg.

JUNGKLAUS, B. & KRIPPNER, K.V. (2016): Der „Grüne Friedhof" von Freiberg (Lkr. Mittelsachsen). Ergebnisse der anthropologischen Untersuchungen. Ausgrabungen in Sachsen 5, 415-429.

JUNGKLAUS, B. & MÜLLER, J. (2016): Irreguläre Bestattungen des Mittelalters und der frühen Neuzeit in Brandenburg an der Havel. In: Heinrich Heine und seine Denkmäler (25. Jahresbericht 2015-2016), Historischer Verein Brandenburg (Havel) e.V., 110-132.

KAHLOW, S. (2020): Archäologie des Hospitals: Pauperes et infirmi in Fürsorgeinstitutionen nördlich der Alpen vom 12. bis zum 19. Jahrhundert. Peter Lang, Berlin.

KENZLER, H. (2009): Zum Wandel des Totenbrauchtums in Mittelalter und frühen Neuzeit: Der Friedhof von Breunsdorf, Lkr. Leipziger Land, in seinem weiteren Kontext. In: SCHOLKMANN, B. (Hrsg.), Zwischen Tradition und Wandel: Ergebnisse und Fragen einer Archäologie des 15. und 16. Jahrhundert, 143-151. Dr. Faustus, Büchenbach.

LEISTIKOW, D. (1967): Hospitalbauten in Europa aus zehn Jahrhunderten. Ein Beitrag zur Geschichte des Krankenhausbaues. Boehringer, Ingelheim am Rhein.

LUNDT, B. (2009): Europas Aufbruch in die Neuzeit 1500-1800. Eine Kultur- und Mentalitätsgeschichte. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.

MASSLER, M., SCHOULAR, J. & LINDEN, C.T. (1965): Medica-Bildatlas des Mundes und der Zähne. Anatomie und Pathologie. 2. Aufl. Medica-Verlag, Stuttgart, Wien & Zürich.

MEYER, C., BRAUER, J., RODE, H. & ALT, K.W. (2016): Menschliche Skelettfunde mit Spuren anatomischer Sektionen des frühen 16. Jahrhunderts und frühe Fälle von Syphilis aus der ehemaligen Franziskanerkirche in Wittenberg. In: MELLER, H., REICHENBERGER, A. & WUNDERLICH, C.-H. (Hrsg.), Alchemie und Wissenschaft des 16. Jahrhunderts. Fallstudien aus Wittenberg und vergleichbare Befunde. Internationale Tagung vom 3. bis 4. Juli 2015 in Halle (Saale). Tagungen des Landesmuseums für Vorgeschichte Halle, Bd. 15, 153-173. Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie Sachsen-Anhalt, Landesmuseum für Vorgeschichte, Halle (Saale).

MÜLLER-PFEIFRUCK, S. (2013): Himmelskinder aus Brandenburg: vom vorzeitigen Ende der Kindheit 1500-1900. 2. Aufl. Regia-Verlag, Cottbus.

MÜNCH, P. (1992): Lebensformen in der Frühen Neuzeit 1500 bis 1800. Propyläen, Frankfurt a. Main.

SCHAEFER, M., BLACK, S. & SCHEUER, L. (2009): Juvenile Osteology. A Laboratory and Field Manual. Elsevier Academic Press, Amsterdam.

SCHULTZ, M. (1982): Umwelt und Krankheit des vor- und frühgeschichtlichen Menschen. In: WENDT, H. & LOACKER, N. (Hrsg.), Kindlers Enzyklopädie der Menschen, Bd. 2. Die Entfaltung der Menschheit, 259-312. Kindler, Zürich.

SHAHAR, S. (1991): Kindheit im Mittelalter. Artemis & Winkler, München & Zürich.

STECH, K. (2006): Osteologische, insbesondere pathologische Untersuchungen an mittelalterlichen bis frühneuzeitlichen Kinderskeletten aus Templin (Brandenburg). Diplomarbeit, Freie Universität Berlin.

ULRICH-BOCHSLER, S. (1997): Anthropologische Befunde zur Stellung von Frau und Kind in Mittelalter und Neuzeit. Soziobiologische und soziokulturelle Aspekte im Lichte von Archäologie, Geschichte, Volkskunde und Medizingeschichte. Berner Lehrmittel- und Medienverlag, Bern.

WAHL, J. & ZINK, A. (2013): Karies, Pest und Knochenbrüche. Was Skelette über Leben und Sterben in alter Zeit verraten. Archäologie in Deutschland: Sonderheft 3. Theiss, Stuttgart.

WEBER, J. (2022): Neurocranium. In: WEBER, J., WAHL, J. & ZINK, A. (Hrsg.), Osteologische Paläopathologie. Ein Handbuch

für Anthropologen, Mediziner und Archäologen, 89-156. Lehmanns Media, Berlin.

ZINK, A., WAHL, J., BJELOPAVLOVIC, M. & KÄMMER, P. (2022): Pathologische Veränderungen der Zähne. In: WEBER, J., WAHL, J. & ZINK, A. (Hrsg.), Osteologische Paläopathologie. Ein Handbuch für Anthropologen, Mediziner und Archäologen, 199-240. Lehmanns Media, Berlin.

„Ein Mann für alle Komplikationen“ – Die anthropologische Analyse der Bestattung aus Grab 5 im Hochchor der Cäcilienkirche in Uhingen (Landkreis Göppingen)

Isabelle Jasch-Boley, Julia Hahn, Jan Philipp Hering, Reinhard Rademacher

Zusammenfassung

In der Uhinger Cäcilienkirche wurden 2020 im Rahmen baubegleitender archäologischer Untersuchungen mehrere menschliche Skelette freigelegt und geborgen. Die Firma ArchaeoConnect GmbH erhielt, abgesprochen mit dem Landesamt für Denkmalpflege, von der Kreisarchäologie Göppingen den Auftrag, das Skelettmaterial einer anthropologischen Untersuchung zu unterziehen.

Insbesondere das Individuum aus Grab 5 weist eine Vielzahl an Pathologien sowie Traumata auf. Dazu zählen unter anderem arthrotische Veränderungen, Periostalreaktionen und ein Rippenserienbruch. Hervorzuheben ist ein Lochdefekt am rechten Schläfenbein und dem lateralen Keilbeinflügel. Dieser wird im Folgenden mit Hilfe von CT-Scans analysiert und ausführlich bezüglich dessen möglicher Differentialdiagnose diskutiert.

Summary

In 2020, several human skeletons were excavated and recovered during archaeological investigations accompanying construction works at the Cäcilienkirche in Uhingen. In agreement with the State Office for Heritage Management, the company ArchaeoConnect GmbH was commissioned by the District Archaeology Office in Göppingen to carry out an anthropological examination of the skeletal material.

Especially the individual from burial 5 shows a variety of pathologies and traumas. These include arthritic changes, periosteal reactions, and a serial rib fracture. A round defect on the right parietal and sphenoid bone is particularly noteworthy. This will be analysed below with the aid of CT scans and discussed in detail with regard to its possible differential diagnosis.

Einleitung

Die spätgotische Cäcilienkirche in Uhingen im Landkreis Göppingen (Baden-Württemberg) wurde in ihrer heutigen Form um 1435 errichtet. Ein erster Hinweis auf die Existenz eines romanischen Vorgängerbaus stammt aus dem Jahr 1275. Noch vor 1519 erhielt die Westturmkirche einen repräsentativen Hochchor mit Netzgewölbe. Im Zuge dieser Neubaumaßnahme wurde der ursprüngliche Polygonalchor (Abb. 1) abgerissen und dabei auch ein kleiner Abschnitt des an diesen im Osten anschließenden mittelalterlichen Friedhofs aufgelassen. Im Rahmen vielfältiger barocker Umgestaltungen erfolgte 1693 eine Verbreiterung des Kirchenschiffs um 1,50 m nach Norden (KAIRIES et al. 2022; MARSTALLER 2022; RADEMACHER & SCHMID 2022).

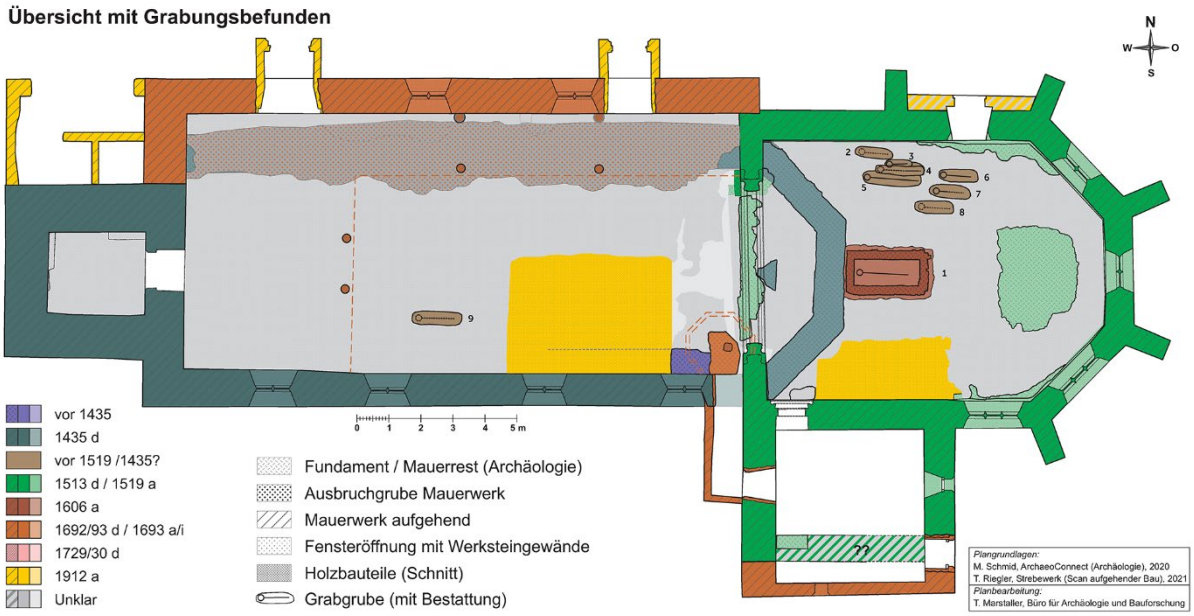


Abb. 1: Befund- und Phasenplan der Cäcilienkirche in Uhingen. In braun eingetragen sind die Grabbefunde. Bei Grab 5 handelt es sich um die südlichste Bestattung der drei einander überschneidenden Grabbefunde. Das in braun eingetragene Grab aus dem Langhaus wurde nicht angeschnitten oder geborgen (aus RADEMACHER & SCHMID *2022, 15).*

Nach umfassenden Sanierungen der Kirche in den Jahren 1912 und 1964 waren 2020 wieder grundlegende Renovierungs- und Umbaumaßnahmen erforderlich geworden. In Absprache mit dem Landesamt für Denkmalpflege wurden alle Bodeneingriffe in den Innen- und Außenbereichen der Kirche durch die Kreisarchäologie Göppingen in enger Kooperation mit der Grabungsfirma ArchaeoConnect GmbH und dem Büro für Archäologie und Bauforschung begleitet (BIRKER 2020; BIRKER et al. 2021; RADEMACHER & SCHMID 2022).

Bestattungen im spätgotischen Hochchor

Im Inneren des Hochchors wurden acht Gräber mit insgesamt gut erhaltenen, jedoch nur noch teilweise in anatomischem Verbund gelegenen Skelettpartien freigelegt und dokumentiert (Abb. 1).

Bei Grab 1 (Bef. 38) handelt es sich um eine aus Backsteinen gemauerte Gruft. Die zentral im Hochchor angelegte Grabstätte wurde bereits in den 1960er Jahren bei Renovierungsarbeiten durch Bauarbeiter leider sehr unachtsam geöffnet und ohne Dokumentation wieder zugeschüttet. Das vorgefundene Individuum hatte man damals irrtümlich als männlich bestimmt und fälschlich mit dem 1701 verstorbenen Amtmann Michael Haupt in Verbindung gebracht (KAIRIES et al. 2022). 2020 wurde die Gruft im Rahmen umfangreicher Renovierungsarbeiten erneut geöffnet. Die Untersuchung erfolgte nach neuesten archäologischen und anthropologischen Kriterien. Die Verfüllung bestand aus zwei Sedimentschichten. Die obere Schicht bestand aus sandigem Bauschutt, der 1964 eingebracht wurde. Das in einem Kalkbett auf dem Schieferplattenboden liegende Skelett war partiell noch von dunklerem und feuchtem Füllmaterial aus der Zeit der Beisetzung umgeben (KAIRES et al. 2022, 42; RADEMACHER & SCHMID 2022, 25-28). Die unqualifizierte Erstöffnung hatte zur Folge, dass Knochenelemente des Brustkorb- und Fußbereichs nicht mehr vorhanden waren. Sowohl die stratigrafischen Bezüge der Grablege als auch die ^{14}C-Datierung einer Rippe verweisen auf eine Zeitspanne bis zum Jahr 1617. Das Skelett ist anthropologisch als weiblich determiniert und in die mature Sterbealterskategorie einzuordnen. Mit hoher Wahrscheinlichkeit handelt es sich bei der

Bestattung um Dorothea von Berlichingen zu Geltolfing, die zu Lebzeiten elf Kinder gebar und 1606 auf Schloss Filseck verstarb. Ihre Beisetzung in der Cäcilienkirche belegt ein Epitaph im Hochchor (KAIRIES et al. 2022, 28). Nach Abschluss der Renovierungsarbeiten wurden die sterblichen Überreste 2021 im Hochchor wiederbestattet.

Die Gräber 2 (Bef. 49), 3 (Bef. 51), 4 (Bef. 60), 5 (Bef. 50), 6 (Bef. 52), 7 (Bef. 54) und 8 (Bef. 53) gehörten zu dem kurz nach 1500 beim Bau des Hochchors aufgelassenen Teil des mittelalterlichen Außenfriedhofs (RADEMACHER & SCHMID 2022, 35). Die Verstorbenen hatte man in gestreckter Rückenlage mit überkreuzten Armen in Ost-West-Ausrichtung beigesetzt. Da weder Sargnägel noch Holzreste und Textilien gefunden wurden, bleibt offen, ob sie nur in Tücher eingehüllt waren oder in Särgen lagen. Nur eines der sieben Individuen ist erwachsen und in die mature Altersklasse einzuordnen. Ein Individuum verstarb im juvenilen Alter, während die anderen Individuen den Alterskategorien Infans I und II zugeordnet wurden. Aus den Befunden sticht das Individuum aus Grab 5 heraus, da es mannigfache Hinweise auf pathologische Veränderungen sowie Traumata und anatomische Varianten aufweist. Eine genaue Aufschlüsselung der Bestimmungen zeigt die Tabelle 1.

Zahlreiche sekundär verlagerte Skelettreste, die ebenfalls geborgen und anthropologisch untersucht wurden, stammen gleichermaßen aus zerstörten Gräbern des mittelalterlichen Friedhofsareals. Im Kirchenschiff zeichnete sich auf dem durch die Baumaßnahme vorgegebenen Niveau eine weitere Grabgrube ab (Abb. 1). Das Grab 9 wurde jedoch nicht freigelegt.

Material und Methodik

Das geborgene Skelettmaterial wurde von anhaftendem Sediment gereinigt, getrocknet und präpariert.

Die anthropologische Präparation, Dokumentation und Analyse erfolgte nach den fachlichen Methodenstandards des Landesamtes für Denkmalpflege Baden-Württemberg (Stand Mai 2022), die Skelettbefundung nach allen fachlich anerkannten Methoden und Ansätzen (HARBECK et al. 2020; HERRMANN et al. 1990; SCHAEFER et al. 2009). Für diese Individualbefundung wurde ein entsprechender Datenaufnahmebogen eigens konzipiert. Die Dokumentation und Analyse von menschlichen Überresten erfolgte gemäß HERRMANN et al. 1990 und HARBECK et al. 2020 (standardisierte Skelettdokumentation). Die Bestimmung subadulter Individuen wurde nach SCHAEFER et al. 2009 sowie FAZEKAS & KÓSA 1978 durchgeführt. Nach DÜRING 2014 wurden die Erhaltung (unterteilt in die Kategorien 1–6) sowie die Überlieferung (in Prozent) der Individuen bestimmt.

Die Sterbealtersbestimmung erfolgte morphologisch in den Alterskategorien nach MARTIN 1928. Dabei wurden die Erwachsenen u. a. anhand von Merkmalen am *Pelvis*, wie der fortlaufenden Veränderungen der Schambeinsymphyse (TODD 1920; BROOKS & SUCHEY 1990) und der *Facies auricularis* (LOVEJOY 1985), eingeordnet. Des Weiteren wurden die palatinale Nahtsynostose des Gaumens nach MANN et al. 1991 sowie die Schädelnahtverknöcherungen nach HERRMANN et al. 1990 (Schädelnahtsynostose) und modifiziert nach CZARNETZKI 2015 (Verzögerung durch Naht- und Schaltknochen), ursprünglich beruhend auf VALLOIS 1937, genutzt. Die Altersbestimmung der subadulten Individuen erfolgte nach dem Gebissstatus infolge des Zahnentwicklungsstandes nach UBELAKER 1987, 1999 sowie ALQAHTANI et al. 2010. Die Einordnung der Subadulten in Sterbealterskategorien beruht auf der Diaphysenlänge (HUNGER & LEOPOLD 1978; SCHEUER & BLACK 2000; STLOUKAL & HANÁKOVÁ 1978; WELTE & WAHL 2010) sowie der Synostosierung der Apo- und Epiphysen und den Stadien der Ossifikation (HERRMANN et al. 1990).

Die Geschlechtsbestimmung subadulter Individuen vor Erreichen der Pubertät bleibt aufgrund nicht ausgeprägter Merkmale zumeist vage oder gar undurchführbar. Tendenzen wurden vermerkt und erfolgten anhand von Kriterien am *Ilium* und

an der *Mandibula* (SCHUTKOWSKI 1989). Bei den erwachsenen Individuen wurde die Bestimmung anhand der morphologischen Merkmale an *Pelvis* und *Cranium* (FEREMBACH et al. 1979; HERRMANN et al. 1990) sowie metrisch nach MURAIL et al. (2005) und sofern möglich nach TRAUTMANN et al. (2014) durchgeführt.

Die Körperhöhenrekonstruktion anhand von linearen Regressionsformeln erfolgte nach u. a. SIEGMUND 2010, da dort alle relevanten Methoden und Formeln sämtlicher Autoren zusammengeführt wurden. Zumeist wird PEARSON 1899 präferiert, da die Formeln für Individuen aus dem Mittelalter geeigneter zu sein scheinen. Die Kalkulation der Mindestindividuenzahl (MNI) für die kontextlosen Streuknochen wurde nach JASCH et al. 2015 durchgeführt.

Die paläopathologische Untersuchung erfolgte u. a. mit Hilfe von ADLER 2005, ORTNER 2003 und 2008, STECKEL et al. 2005 sowie WEBER et al. 2022. Muskuläre Ansatzstellen, sogenannte Enthesien (fibrös oder fibrocartillaginär), wurden nach VILLOTTE 2006 sowie nach VILLOTTE et al. 2010 erhoben. Zähne wurden nach dem Zahnschema der „Fédération Dentaire Internationale“ (FDI) erfasst (ALT 1997). Die Aufnahme der *Abrasio dentium* (Zahnabrasion) erfolgte nach MENNINGER 2008. Kariöse Defekte, Zysten, Abszesse etc. wurden anhand der Lage am Zahn und Kiefer beschrieben. Der Kariesschweregrad (GRUPE et al. 2015, 314-315), die Kariesdefektgröße (SCHULTZ 1988, 494), die Kariesform (BROTHWELL 1981, 153) und die Lokalität der kariösen Defekte (ALT 1997, 27) werden genauestens erhoben. Nachfolgend wurden Kariesfrequenz, -intensität sowie Verlustfrequenz und -intensität etc. (GRUPE et al. 2015, 315; HERRMANN et al. 1990, 153) kalkuliert. ALT 1997 sowie HAUSER & DE STEFANO 1989 dienten zur Aufnahme der anatomischen Varianten und odontologischen Merkmale.

Für die fotografische Dokumentation wurde eine Nikon D7200 mit einem AF-S Micro Nikkor 60 mm/2.8G ED Objektiv sowie einem Tamron 16-300 F/3,5-6,3 DI II N/AF VC PZD Objektiv genutzt.

Die Untersuchung des Skeletts aus Grab 5

Abb. 2: In situ-Aufnahme des Individuums aus Grab 5 – oberstes bzw. südlichstes der drei abgebildeten Individuen – innerhalb des heutigen Chores der Cäcilienkirche während der Freilegung. Ebenfalls im Bild zu sehen sind die Gräber 3 (Befund 51, Fundnummer 73) sowie Grab 4 (Befund 60 mit Fundnr. 77). Foto: ArchaeoConnect GmbH.

Archäologische Befundsituation

Das Individuum aus Grab 5 wurde in gestreckter Rückenlage mit Blick nach Osten beigesetzt (Abb. 2). Sowohl die Arme als auch die Beine befanden sich in überkreuzter Position. Eine derartige Anordnung der oberen und unteren Extremitäten wurde anhand der Lage von Kirchenbestattungen sowie ikonografischer Vergleiche in einen höfischen Kontext gestellt oder mit einer Zugehörigkeit zur Oberschicht in Verbindung gebracht (BURGHARDT et al. 2018, 148). Speziell die Überkreuzung der Beine könnte aber auch von einer Tuchbestattung oder einem sehr engen Sarg herrühren. Eine ^{14}C-Datierung verweist die Bestattung in die Zeit zwischen 1430 bis 1468.

Diese Datierung passt in die Zeit des süddeutschen Städtekrieges von 1449/1450. Das Individuum könnte im Zusammenhang mit den Kriegsgeschehen verwundet worden sein.

Abb. 3: Überblicksaufnahme des Skelettes aus Befund 50, Fundnr. 72. Foto: ArchaeoConnect GmbH.

Anthropologische Basisdaten

Das Individuum aus Grab 5 liegt fast vollständig vor und die Knochenerhaltung ist sehr gut. Es fehlen wenige vereinzelte Handwurzelknochen und Rippenfragmente sowie der Fortsatz des *Os coccygis* am *Sacrum* (Abb. 3). Der Erhaltungszustand fällt somit in Kategorie 1 und der Überlieferungsgrad liegt bei knapp 95 %.

Es ist erwachsen und in die mature Sterbealterskategorie einzuordnen. Der Kehlkopf liegt fast vollständig verknöchert vor (nach VLČEK 1974) und liefert somit einen Hinweis auf ein morphologisches Sterbealter von über 40 Jahren, es tendiert zu 50–60 Jahren. Endocranial sind die Nähte verstrichen und ectocranial waren die Nahtbereiche C1 und C2 zum Todeszeitpunkt im Verstreichen, S2 und S3 waren bereits verstrichen und L1 befindet sich ebenfalls im Verstrich. Somit ergibt sich über die Schädelnahtobliteration ein Sterbealter von um 50 Jahren (CZARNETZKI 2015; VALLOIS 1937; modifiziert von HERRMANN et al. 1990). Die Beckenmorphologie liefert Hinweise auf ein Sterbealter nach LOVEJOY 1985 von über 45 Jahren (anzusiedeln zwischen Phase 7 und 8), nach BROOKS & SUCHEY 1990 ergibt sich die Phase 6 mit 45 Jahren und mehr und nach TODD 1920 die Zwischenstufe IX und X mit 44–50 Jahren aufwärts. Nach der Methode von MANN et al. 1991 anhand der Obliteration der Suturen an der *Maxilla* ergibt sich ein Alter von um 50 Jahren, da die *Sutura incisiva* (IN) geschlossen, die anteriore *Sutura palatina mediana* (AMP) jedoch noch geöffnet erscheint. Hier ist anzumerken, dass die AMP und IN im ermittelten Gesamtsterbealter keinen größeren Einfluss haben, da der Gaumen pathologisch (*Stomatitis*) überprägt ist. Die *Costae* zeigen degenerative Veränderungen, die nach IŞCAN & LOTH 1986 auf ein morphologisches Sterbealter von 60 Jahren und älter hindeuten. Somit ergibt sich ein Gesamtbild des Sterbealters von um 50 Jahre oder älter, genauer gesagt mit 50–60 Jahren. Einzig die Zahnabrasion nach BROTHWELL 1981 ergäbe ein Sterbealter von 25–35 Jahren, da die Zahnabkauung relativ gering ausfällt. Da dies jedoch ernährungsbedingt überprägt wird, fällt es hier nicht in die Gewichtung. Ein weiterer indirekter Hinweis auf ein höheres Sterbealter ist der Collodiaphysenwinkel (CCD; *Centrum-Collum-Diaphysenwinkel*). Er entspricht 120 Grad und weist somit auf ein eher seniles Individuum hin. Dies kann zum einen einem

höheren Sterbealter und zum anderen einem möglichen habituellen Verhalten geschuldet sein.

Die Körperhöhe des Individuums betrug zu Lebzeiten ca. 1,71 m (nach PEARSON 1899) bei Berechnung anhand der größten Länge des Femurs (Maß Fe1: 475 mm) und die Skelettrobustizität nach dem *Osseous Frame Index* (JASCH et al. 2018) beträgt (anhand des Hu4-Maßes von 66 mm) 38,6. Das Individuum ist somit als eher robust einzustufen.

Das Individuum zeigt sich, im Hinblick auf die muskulären Ansatzstellen und die muskelzugabhängigen Merkmale, die als weitere Kriterien für die morphologische Geschlechtsbestimmung herangezogen werden, als maskulin. Alle Merkmale an Becken und Schädel sind deutlich maskulin ausgeprägt. Im Gesamtaspekt zeigt sich ein hypermaskulines Bild. Unter anderem lässt sich das auch metrisch verifizieren, da das *Acetabulum* (Pe22) eine über dem Trennwert liegende Breite von 58 cm aufweist. Das *Sacrum* ist stark gekrümmt, es zeigt sich kein *Sulcus praeauricularis*, das *Pelvis major* erscheint maskulin und der Schädel zeigt u. a. eine fliehende Stirn, große Zähne und eine gewulstete *Glabella*. Das Individuum weist ein stärker ausgeprägtes Kinn auf und der Winkel der *Mandibula* zeigt sich leicht evertiert. Ein sogenanntes „*male vermiculate pattern*“ (siehe MANN et al. 2016, 12) im Glabellabereich unterstreicht die Determinierung des männlichen Geschlechtes.

Die pathologischen Befunde im Überblick

Das Individuum weist unter anderem aufgrund seines höheren Sterbealters mannigfache Hinweise auf degenerativen Verschleiß, wie eine beginnende Osteoporose an den Wirbelkörpern, und weitere pathologische Veränderungen auf.

Am gesamten Skelettapparat vom Kiefergelenk über die Wirbelsäule, die Handwurzelknochen und Phalangen bis hin zu den Füßen finden sich arthrotische Veränderungen und degenerativer Verschleiß in Form von Osteophyten und Knochensäumen an den Gelenken. Die *Foveae capites femores* zeigen bilateral osteoarthritische Defekte in Form von aufgewölbten Knochenrändern der *Fovea*. An Mangelerscheinungen lassen sich *Cribra cranii*, jedoch keine *Cribra orbitalia* erkennen.

An der rechten *Manus* sind die arthrotischen Randsäume an den Phalangen stärker ausgebildet als an der linken. Des Weiteren sind die Enthesien an *Radius* und *Ulna* der rechten Seite ebenfalls deutlich stärker ausgebildet als bei der linken Seite. Dies könnte auf einen Rechtshänder hindeuten. Die enthesialen Ansatzstellen der Muskeln (fibrös und fibrocartillaginär wie auch deren Mischformen) liegen allesamt in der Ausprägung B und oftmals in C vor, was für ein eher muskulöses Individuum spricht, dessen Tätigkeit mitunter dem Skelettapparat und Körper auch einiges an Kraft abverlangte.

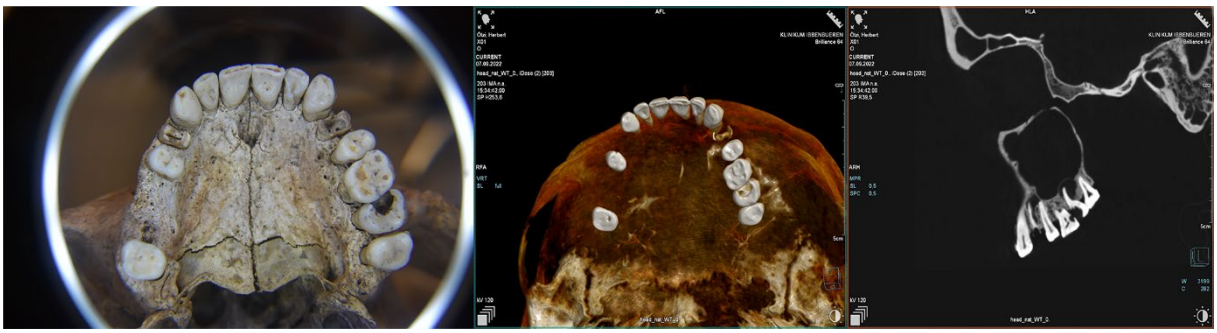


Abb. 4: Abgebildet ist der Oberkiefer. Links abgebildet auf der fotografischen Aufnahme sind kariöse Defekte am linken zweiten Molar. Die ersten beiden Molaren (16 und 17) der rechten Kieferhälfte waren bereits intravital ausgefallen und die zugehörigen Alveolen sind geschlossen bzw. befanden sich im Verschluss. Foto: ArchaeoConnect GmbH. Die mittige Abbildung zeigt einen CT-Scan desselbigen Befundes. Der erste kariös zerfressene Prämolar der rechten Kieferseite wurde vorab entnommen. Gut erkennbar ist der Kariesdefekt im CT-Bild wie auch die Abkauung der prominenten Höcker. Die rechte CT-Abbildung zeigt deutlich, dass die Karies bereits auf den nächsten Molaren übersprang und es zu einem Kontaktkaries an den beiden Molaren im Zwischenraum kam.

Es zeigen sich ein Kopfbiss wie auch eine Hyperzementose u. a. an Zahnposition 25. Im gesamten Gebiss kam es zu Lebzeiten zu einer Zahnsteinbildung in leichter und stärkerer Ausprägung, wobei die Ausprägung im Frontgebiss etwas stärker ist als bei den Molaren. Brownspots als reversible beginnende Karies konnten an den Zahnpositionen 35, 37, 38, 45, 46 und 47 detektiert werden. Zudem befinden sich kariöse Wurzelreste an den Positionen 14 und 24. Die Zähne der Positionen 17 sowie 16 sind intravital (vermutlich kariesbedingt) ausgefallen und die Alveolen geschlossen bzw. sie waren dabei sich zu schließen (17) (Abb. 4). Am Frontgebiss im Oberkiefer lassen sich kleine Absprengsel des Schmelzes erkennen. Das Individuum nutzte daher zu Lebzeiten seine Zähne vermutlich als „dritte Hand“ (Abb. 5).

Die Zähne weisen odontologische Merkmale im Unterkiefer in Form von einer *Stenodontia* (Engstand) an vereinzelten Zahnpositionen (41 und 33), einem *Foramen molare* am 46er und leichtem Pyramidalismus am 37er auf. Fenestrationen zeigen sich an den Positionen 32, 33, 41, 46 und 47. Die M3er sind angelegt und vorhanden. Der 33er zeigt eine Rotation infolge der *Stenodontia*. Im Oberkiefer liegt eine Art „Taurodontie“ an 18, 25, 27 und 28 vor, zudem gibt es Wurzelverschmelzungen an 15, 18, 25, 27 und 28. Dies ist mitunter von einer echten Taurodontie ohne Röntgen nicht zu differenzieren. Ein *Tuberculum dentis* weist der 22er auf und eine *Invaginatio dentis* findet sich an 12 und 22 bilateral. Auch sind die *Incisivi* in ihrer Ausprägung leicht schaufelförmig.

Abb. 5: Links zu sehen ist eine markante Zahnsteinbildung in Form von Konkrementablagerungen sowie kleine Absprengsel des Schmelzes im Frontgebiss. Foto: ArchaeoConnect GmbH. Rechts im CT-Scan sind deutlich die langen Zahnwurzeln des Frontgebisses wie auch die kariösen Defekte sowie Hinweise auf apikale Zysten wiedergegeben.

An anatomisch selten auftretenden Varianten fallen die atavistischen Cervicalrippen auf, die bei dem Individuum beidseitig an der Position des siebten Halswirbels auftreten (Abb. 6). Diese Halsrippen lagen zu Lebzeiten vermutlich unverknöchert vor. Möglicherweise waren sie aber auch teilweise an den Ansatzstellen am Verknöchern (insbesondere im Falle der linken Halsrippe). Hier lassen sich an den *Facies* bereits arthrotische Randsäume erkennen.

Abb. 6: Zu sehen sind bilateral ausgeprägte atavistische Cervicalrippen. Sie wurden für die Fotoaufnahme mit Patafix kurzzeitig fixiert. Foto: ArchaeoConnect GmbH.

Die *Femora* zeigen zudem Hinweise auf beidseitige Reiterfacetten mit knöcherner Lippenbildung und Plaque, welche von Orthopäden und Radiologen als sogenannter *CAM defect* (Femur-Acetabulum-Konflikt) oder femoroacetabuläres Impingement (FAI) bezeichnet werden und womöglich unter anatomische Anomalien fallen (E-Mailkorrespondenz mit Robert Mann [forensischer Anthropologe] und Roni Rooks [Orthopädin] Anfang Mai 2022). In der *Fovea capitis femoris* der rechten Seite ist eine Zyste erkennbar. Des Weiteren liefern die Reiterfacette an beiden *Femora* sowie auch Plaque Rückschlüsse auf eine mögliche intensive reitende Tätigkeit (Abb. 7).

Abb. 7: Links zu sehen sind die proximalen Femora *des Individuums aus Befund 50, Fundnr. 72. Die* Capites *femores sind auf den* Collum *bilateral ausgezogen (Reiterfacette) und man erkennt arthrotische Veränderung sowie einen* CAM defekt*. Rechts deutlich sichtbar sind die degenerativen Abnutzungserscheinungen und arthrotischen Randsäume bilateral um die* Foveae capites femores*. Fotos: ArchaeoConnect GmbH.*

Abb. 8: Abgebildet ist die linke Brustkorbseite. Hier kann ein verheilter Rippenserienbruch (zweite bis zehnte Rippe) mit Blick von superior auf die Facies interna *lokalisiert und identifiziert werden. Foto: ArchaeoConnect GmbH.*

Dies würde unterstützt werden durch einen verheilten Rippenserienbruch (Thoraxtrauma), der einseitig die zweite bis zehnte Rippe der linken Brustkorbseite (dorso-lateral) betraf und sich u. a. durch einen Sturz von einem Pferd mit hoher Geschwindigkeit plausibel erklären ließe (Abb. 8).

Abb. 9: Posttraumatische (Rippenfraktur) Fehlstellung mit massiver sekundärer Arthrose der Rippengelenke und zugehörigem neunten Brustwirbel. Foto: ArchaeoConnect GmbH.

Der neunte Brustwirbel (im Bereich der *Facies articularis superior*) und die zugehörige neunte Rippe sind auf der linken Seite in ihrer Form stark verändert infolge einer lokalen Arthrose (Abb. 9). Dies ist vermutlich einem lokal begrenzten Trauma geschuldet. Zudem wirkt der Wirbelkörper sehr konkav und die Bandscheibe scheint, als ob sie durch ein Trauma in den Zentralkörper gedrückt wurde.

Möglicherweise ebenfalls durch ein traumatisches Geschehen könnte eine Absprengung am *Processus spinosus* verursacht worden sein. Dieser wirkt daher unvollständig. Zudem litt das Individuum zu Lebzeiten an einer Skoliose im Lendenwirbelbereich. Erkennbar ist dies an den einseitig an der rechten Körperseite ausgeprägten Osteophyten. Da die Rotationskomponente fehlt, muss die Skoliose in der Bestimmung letztlich unsicher bleiben. Zudem tritt eine Facettendysplasie (Dysplasie des kleinen Wirbelgelenkes) am linken *Processus articularis superior* des ersten Sakralwirbels auf und es liegt eine Sakralisation des fünften Lendenwirbels vor. Es handelt sich dabei um einen sogenannten lumbosakralen Übergangswirbel Typ 3A, initial Typ 2A (WEBER et al. 2022, 271) (Abb. 10). Damit treten bei diesem Individuum Cervicalrippen und Sakralisation gemeinsam auf, was bereits als häufige Merkmalskombination festgestellt wurde (MANN & HUNT 2012, 102). Auch die Skoliose und die Sakralisation könnten in einem Zusammenhang stehen.

Abb. 10: Sacrum *abgebildet mit Blick von oben auf den degenerativ veränderten Lendenwirbel (linke Abbildung) sowie von anterior (rechte Abbildung). Erkennbar ist eine Übergangsanomalie Castelvi Typ 2 sekundär Typ 3. Foto: ArchaeoConnect GmbH.*

An der linken *Tibia* auf der *Margo medialis* mittig an der Diaphyse befindet sich eine knöcherne Ausziehung. Es handelt sich aller Wahrscheinlichkeit nach um eine gutartige Wucherung, ein sogenanntes kortikales Osteoidosteom (benigne Periostreaktion). In der bisherigen Literatur wurde es oftmals irrtümlich als Endzustand eines subperiostalen Hämatoms bezeichnet (WEBER et al. 2022, 435). Differentialdiagnostisch könnte es nur durch Röntgenaufnahmen weiter identifiziert werden. Des Weiteren finden sich auf der rechten Tibia proximal sowie auf der rechten Fibula distal hyperplastische Veränderungen. Hier scheint im Bereich der Knochen zueinander eine Veränderung stattgefunden zu haben, welche die Weichteile betroffen haben könnte (Abb. 11). Die Veränderung ist zum momentanen Zeitpunkt von der Ätiologie und Pathogenese her unbekannt.

Abb. 11: Rechte Tibia *proximal und rechte* Fibula *(distal) mit hyperplastischen Veränderungen unbekannter Ätiologie und Pathogenese. Foto: ArchaeoConnect GmbH.*

Eine verheilte Periostalreaktion findet sich zudem bilateral entlang der medialen *Margo* und *Facies medialis* sowie posterior beider Tibiadiaphysen. Neuzeitlichen medizinischen Untersuchungen zufolge, ist dieser Bereich bei Menschen, die zu Lebzeiten viel und lange Zeit Stiefelträger sind, oftmals mit Periostalreaktionen versehen – so haben u. a. Angehörige des Militärs häufiger dieses medizinische Problem einer chronischen dauerhaften *Periostitis* aufgrund der langanhaltenden täglichen Überbelastung und Reibung der Stiefelschäfte (FRANZ 1916, 1091).

Als letztes, unter Ausklammerung des separat betrachteten Lochdefektes, wies das Individuum noch einen weiteren verheilten Bruch am kleinen Zeh des linken Fußes auf. Hier ist die distale Phalange an der proximalen Epiphyse formverändert und leicht mikroporös.

Der Lochdefekt am Schädel – Befundung und Fazit

Ein eher rundlicher Lochdefekt auf der rechten Schädelseite gibt Rätsel auf und soll im Folgenden ausführlicher betrachtet werden. Er befindet sich am *Os temporale* und *Os sphenoidale* mittig im Bereich der *Sutura sphenosquamosa*. Der Defekt hat einen Durchmesser von ca. 10 mm Größe und ist in seiner Form relativ rund ausgebildet. Von seinem inferioren Rand aus ragt zudem ein kleiner, ca. 3,5 mm langer und ca. 1–2 mm dicker Osteophyt relativ gerade nach superior in den Defekt hinein. Der Lochdefekt weist nach außen gewölbte und von endo- nach ectocranial abgeschrägte Kanten mit verrundeten Rändern auf und folgt dem Nahtverlauf. Im CT-Scan sind zudem eine Randsklerosion und eine Knochenausdünnung im unmittelbar den Lochdefekt umgebenden Schädelknochen zu erkennen (Abb. 12).

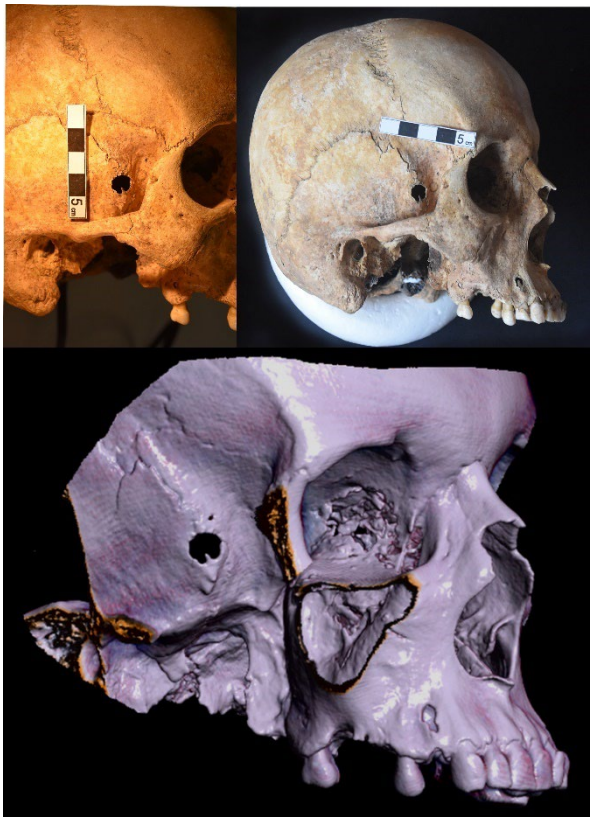


Abb. 12: Ectocranialansicht des Schädels: Abgebildet ist die rechte Schädelseite mit Os frontale, Os parietale *und* Os temporale *in verschiedenen Ausleuchtungen (oben) und der CT-Ansicht (unten). Erkennbar ist ein leicht rundlicher Lochdefekt mit verrundeten Kanten sowie mit kleinem hineinkragenden Osteophyt. Foto: ArchaeoConnect GmbH; CT-Scan: J. Ph. HERING, Klinikum Ibbenbüren.*

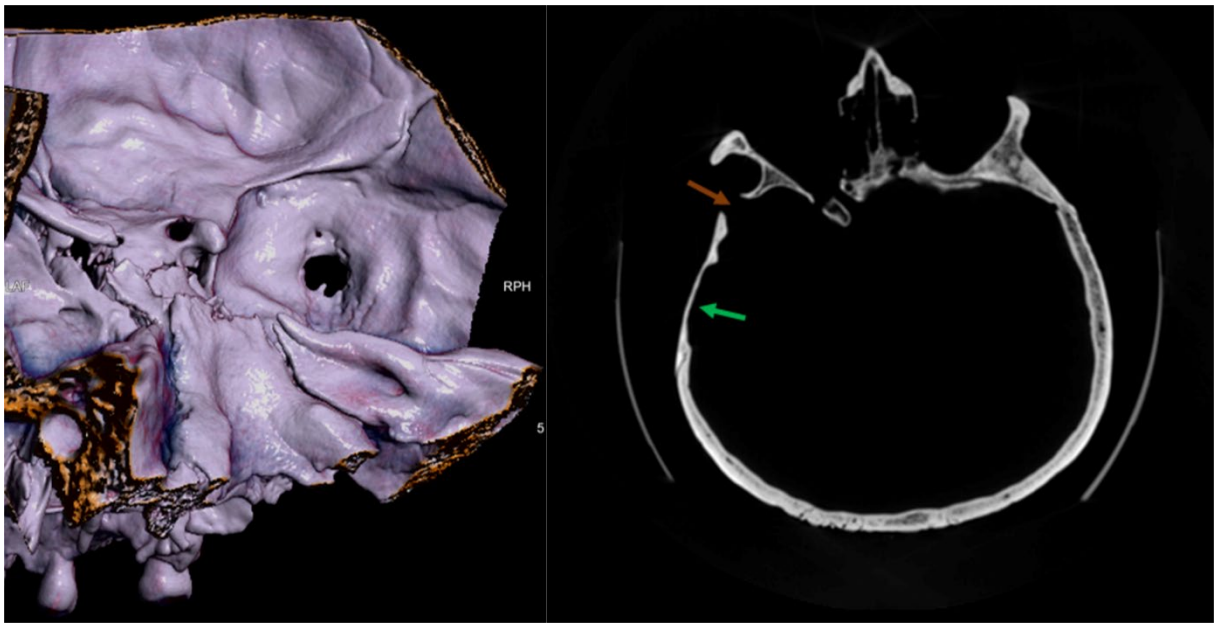


Abb. 13: Links: CT-Scan der Endocranialansicht des Lochdefektes. Gut erkennbar ist die von endo- nach ectocranial abgeschrägte Kante, ebenso wie die Randverrundung selbiger. Rechts: CT-Ansicht von superior. Roter Pfeil: In dieser Ebene ist die Knochenausdünnung im Bereich des Defektes mit den nach ectrocranial gewölbtem Verlauf des Randbereichs und der Randsklerosion sichtbar. Grüner Pfeil: Die scheinbare Ausdünnung des Schädelknochens in diesem Bereich ist durch das bildgebende Verfahren der multiplanaren Rekonstruktion (MPR) bedingt und folglich kein pathologischer Befund. CT-Scans: J. Ph. HERING, Klinikum Ibbenbüren.

Die Differentialdiagnose ergibt mehrere mögliche Krankheitsbilder, die im Folgenden vorgestellt werden. Sogenannte „Löcher" im Schädel können als Ursache ein Trauma, eine Infektion oder ein Tumorgeschehen zugrunde liegen haben (JANSSENS 1970, 126).

Zunächst kann ein chronischer Prozess verursacht u. a. durch eine Infektion diskutiert werden. Entsprechende Infektionen wären unter anderem Tuberkulose, Syphilis oder Lepra. Bei diesen kann es – übereinstimmend mit dem vorliegenden Befund – zu einer Randsklerose und einer von innen nach außen abgeschrägten Kante des Lochdefektes kommen (JANSSENS 1970). Fungale Infektionen wie eine Aktinomykose am Schädel würden ein chronisches infektiöses Granulom hervorrufen (ZIMMERMANN & KELLEY 1982, 88). Von einer tuberkulösen *Otitis media* (TOM) ausgelöst durch das *Mycobacterium tuberculosis* am *Os temporale* sind nur wenige Nachweise bekannt (weniger als 1 % der chronischen Ohrinfektionen). Diese äußern sich als nekrotisierende Granulome (FRIEDLAND et al. 2021). Zu den infektiösen Prozessen gehört auch die perforierende Knochentuberkulose (*perforating osseous tuberculosis*) beschrieben von Gangolphe (GANGOLPHE 1894). Diese verursacht zirkuläre Löcher im Schädel, wobei keine Osteophyten oder Hyperostose an der gekerbten Kante (*notched edge*) auftreten. Ein Kamm bildet sich um die Öffnung auf der ektocranialen Seite. Insgesamt ist die *Tabula interna* stärker betroffen als die *Tabula externa* (JANSSENS 1970, 126). Eher gegen die angeführten Infektionen sprechen Merkmale wie die Oberflächenstruktur (nekrotisierend und kammbildend) oder auch die Lokalitäten.

Auch ein Weichteiltumor kommt in die engere Auswahl für eine Differentialdiagnose. Hier wäre ein benigner Tumor plausibel. Denkbar ist u. a. ein Osteom, welches in jedem Alter vorkommen kann, aber gehäuft zwischen dem 40. und 50. Lebensjahr auftritt. Prädilektionsstellen sind die Stirnhöhle und die Siebbeinzellen (75 % der Fälle). Diese benignen knochenbildenden Tumore können auch an der *Mandibula* oder der *Tabula externa* (Schädelkalotte) auftreten. Selten kommt

es zu einem Einbruch nach intraorbital als paranasales Osteom (VOGL et al. 2011, 1145). Da die benignen Tumore häufiger im *Os frontale* und *Os parietale* sitzen, spricht die Lokalität und da es sich um osteoplastische Veränderungen handelt gegen den vorliegenden Defekt.

Ein weiterer möglicher Weichteiltumor wäre ein Meningeom. Hierbei handelt es sich in den meisten Fällen ebenfalls um gutartige Tumore, die in der *Dura mater* wahrscheinlich aus den Arachnoidalzellen entstehen und meistens intrakraniell auftreten. Bösartige Tumore sind ebenfalls möglich und in sehr seltenen Fällen kann es zu primären intraossären Meningeomen kommen. Meningeome machen etwa 30 % der primären Neoplasien im Hirn aus. Das Durchschnittsalter der betroffenen Personen ist 45 Jahre, wobei beide Geschlechter gleichermaßen vertreten sind. Studien zufolge liegen rund 50 % der Meningeome unter der Schädelwölbung, 9 % über dem *Ala minor ossis sphenoidalis* und 5 % sind parasellär lokalisiert. Der Tumor kann mit einer – teilweise auch stark ausgeprägten – Hyperostose an der *Tabula externa* des darüber liegenden Knochens einhergehen, die wahrscheinlich durch eine tumorbedingt verstärkte Vaskularisierung ausgelöst wird. Die Oberfläche kann dabei eine spikulierte (gezackte oder strahlige) Erscheinungsform annehmen. Allerdings tritt eine erkennbare Hyperostose bzw. Verdickung nur in rund 20 % der Fälle auf. Der Tumor selbst kann zudem die über ihm liegende *Tabula interna* durch Druckatrophie oder direktes Eindringen erodieren (AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998, 385-386; BUIKSTRA 2019, 664-665). Meningeome können osteolytische Läsionen hervorrufen (22 % der klinisch nachgewiesenen Fälle), welche abgegrenzte oder unregelmäßige Ränder aufweisen. Osteoblastische Läsionen (78 % der Fälle) sind jedoch häufiger. Osteosklerotische Läsionen führen zu einer erhöhten Dichte der kortikalen oder der kortikalen und medullären Bereiche, die die Knochenkontur verändern und dabei mit gleichzeitiger Knochenzerstörung einhergehen können. Die Meningeome, die in die Schädelbasis eindringen, tendieren dazu, eher osteosklerotisch zu sein. Differentialdiagnostisch wurde darauf hingewiesen, dass destruktive Defekte der *Tabula interna* ohne spikulierte Knochenreaktionen eher für die Diagnose eines Meningeoms in Abgrenzung zu Hämangiomen und Osteosarkomen sprechen. Des Weiteren können auch ungewöhnlich große arachnoide Granulationen – die nachfolgend noch ausführlicher behandelt werden – gelegentlich tiefe, glattwandige Defekte im Schädelgewölbe verursachen, die normalerweise von einer dünnen inneren Platte ausgekleidet sind (BUIKSTRA 2019, 665). Bei dem untersuchten Individuum wäre also im Falle eines Meningeoms keine Hyperostose ausgeprägt, aber eine mögliche Druckatrophie.

Differentialdiagnostisch müssten des Weiteren noch die Langerhans-Zell-Histiozytose (LCH), eine fibröse Displasie und dermoidale Zysten berücksichtigt werden. Die systemische LCH, einhergehend mit Proliferation sowie Akkumulierung der Langerhans-Zellen im Gewebe, findet sich in den Extremitäten diaphysär oder in den kurzen Plattknochen oder typischerweise in den *Vertebra plana* der Wirbelsäule (www.ars-neurochirurgica.com/lexikon/langerhans-zell-histiozytose [letzter Zugriff: 22.06.2023]; ERZEN 2010; BUIKSTRA 2019, 665). Auf Grund dieser Prädilektionsstellen kann sie mit großer Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Ein Chordom kann ebenfalls diskutiert werden. Hierbei handelt es sich um einen malignen Schädeltumor, entstanden aus embryonalen Resten der *Chorda dorsalis*, der u. a. in der Schädelbasis auftreten kann. Anzutreffen wäre es vor allem in der Sphenooccipitalregion (25–40 % des Vorkommens), wobei es doppelt so häufig bei Männern wie bei Frauen (2 : 1) auftritt. Sein Altersgipfel liegt zwischen dem 50. und 70. Lebensjahr. Radiologisch gibt sich das Chordom als unregelmäßige Struktur mit sklerosierter Osteolyse und amorphen Kalzifikationen zu erkennen. Destruktionen sind an *Clivus*, *Sella*, Felsenbein und Keilbein zu erwarten. Es kommt lokal durch ein aggressives Wachstum zu einer Kortikalisdestruktion sowie einem extraossären Weichteiltu-

mor (VOGL et al. 2011, 1167). Die unregelmäßige Struktur eines Chordoms passt bei dem rundlichen Lochdefekt des vorliegenden Befundes nicht.

Eine erste auftretende Metastase im Schädel käme noch in die engere Auswahl der Differentialdiagnose. Metastasen können bei Bronchialkarzinom, Mammakarzinom oder einem Melanom (Schwarzer Hautkrebs) im und am Schädel auftreten (ROCCO et al. 2011). Diese sitzen oft in der Kalotte und minimieren die Überlebenswahrscheinlichkeit auf das stärkste und zeigen ein mottenfraßartiges Erscheinungsbild. Ein Befund, der einer mottenfraßartigen Metastase stark ähnelt wäre beispielsweise hervorgerufen durch eine Blastomykose (ZIMMERMANN & KELLEY 1982, 88 f.). Da im vorliegenden Befund bei dem Individuum aus Grab 5 die Form des Lochdefektes sehr rund ausfällt, passt die Differentialdiagnose nicht sehr gut.

Denkbar wäre des Weiteren eine leptomeningeale Zyste, auch Arachnoidalzyste genannt. Hierbei handelt es sich in der kongenitalen Form um eine nichttraumatische intrakranielle Raumforderung, einen sogenannten Missbildungs- und Keimzelltumor, der als abgeschlossener, flüssigkeitsgefüllter Hohlraum auftritt (VOGL et al. 2011, 187). Die leptomeningealen Zysten befinden sich, wenn vorhanden, am Hirnschädel im Bereich um die Sylvische Fissur (*Fissura Sylvii*) oder *Fossa temporalis* und treten in der Regel solitär auf. Sie sind häufiger sinister lokalisiert und treten zudem häufiger bei Männern auf (3 : 1) (HUBER 1961; VOGL et al. 2011). Durch eine Verdünnung und Erosion sind sie scharf begrenzt. Arachnoidalzysten kommen häufiger bis fast ausschließlich bei subadulten vor (PRADILLA & JALLO 2007), werden oft jedoch erst im Erwachsenalter diagnostiziert (VOGL et al. 2011, 187). Neben der kongenitalen Form gibt es auch eine posttraumatische Variante, die durch einen Fall oder Sturz im frühkindlichen Alter verursacht werden kann, der mit einem duralen Defekt einhergeht und bei dem die pulsierende Schädelmasse offenliegen kann. Der dauerhafte pulsierende Druck (durch die Zerebrospinalflüssigkeit) und die Ausdehnung der Zyste können zu einer Resorption des angrenzenden Knochens, einer Erosion der Knochenränder und einer Erweiterung des Defektes führen. Diese auch als wachsende Fraktur bekannte Form ist allerdings sehr selten (GRUBER 1969; KIM & JO 2013, 301; UMANSKY & SCHENDEL 1995, 969; VOGL et al. 2011, 204).

Zu guter Letzt kommt noch ein penetrierendes Trauma in Frage, wobei ein Pfeil ein plausibles Projektil darstellen würde. Pfeilschussverletzungen können in allen Bereichen des Schädels vorkommen. An der Eintrittsstelle können ectocranial Abplatzungen / Absplitterungen (*spalling*) und endocranial Abschrägungen (*bevelling*) auftreten. Zum Teil lassen sich ausstrahlende Frakturlinien verfolgen und in bestimmten Fällen ist es sogar möglich, dass sich am primären Eintrittspunkt der Querschnitt des Pfeils abbilden kann (CREIGHTON et al. 2020). Aus Bestattungen des Mittelalters kennt man Pfeiltraumata nicht allzu häufig aus normativen Bestattungen, sondern eher aus dem Kontext schlachtenbedingter Massengräber. Die Eintritts- und Austrittswunden, hervorgerufen durch von Langbögen abgeschossene Pfeile, ähneln mitunter modernen Schusswunden. Mikroskopische Untersuchungen der Bruchkanten und Abplatzungen zeigen, dass mittelalterliche Pfeile befiedert waren und sich im Uhrzeigersinn drehten (CREIGHTON et al. 2020). Pfeile werden insgesamt als „Langsam-Flugkörper“ bezeichnet. Jedoch werden ihre Flugeigenschaften von Faktoren wie der Größe, ihrer Form und der aerodynamischen Stabilität des Pfeiles und der Art der Pfeilspitze wie auch deren Geschossenergie beeinflusst, welche sich auf die Komplexität der Wunde auswirken und somit die Differentialdiagnose erschweren. Relevant ist für die Überlebenswahrscheinlichkeit in welcher anatomischen Lokalität das Projektil eingeht. Wenn diese zudem verheilt ist, bleibt eine Enddiagnose spekulativ (HARSH et al. 2021). So führten auch CREIGHTON et al. (2020, 165) einleitend in ihrer Untersuchung aus: „*Arrow trauma is notoriously difficult to identify*“. Zudem gibt es aus der Neuzeit keine oder kaum

Vergleichsstudien, welche Pfeilschussverletzungen aufgreifen und diskutieren. Generell betreffen die meisten Pfeilschussverletzungen Thorax und Abdomen. Projektil-Verletzungen durch Pfeile in den Kopf sind seltener und, wenn sie auftreten, ist meistens das Gesicht involviert. Eine Pfeilverletzung in das Gehirn wird als mittelschwer zwischen Schuss- und Stichverletzung klassifiziert (HARSH et al. 2021).

Bei der Untersuchung von neun europäischen Begräbnisplätzen, bei denen es sich zumeist um Massengräber handelte, machte der Anteil an Projektilverletzungen im Verhältnis zu allen erkannten Verletzungen um die 10 % aus. Hierbei waren der Schädel wesentlich häufiger betroffen als das *Postcranium* (FOLSOM & SMITH 2017, 275 Tab. 1). In Bezug auf diese Analyse bleibt noch anzumerken, dass die beiden Verletzungen aus Towton (CREIGHTON et al. 2020, 184) in dieser Untersuchung nicht mitgezählt wurden. Für die Massengräber, die aus dem Kampf um Visby (SE) 1361 resultierten, gibt es eine anthropologische Auswertung von 1939. Es wurden ganz unterschiedliche Waffen verwendet. Verletzungen durch Pfeilschüsse kamen jedoch nur zu 5,9 % bei Massengrab 3 und zu 16,2 % bei allen identifizierbaren Verletzungen, deren Positionen lokalisiert werden konnten, vor (INGELMARK 1939, 163). Allerdings geht der Autor auf Grund der Häufigkeitsverteilung der Lokalisierung unter der Prämisse eines gleichmäßigen Beschusses sämtlicher Körperregionen davon aus, dass Pfeilschussverletzungen abseits des Schädels häufig keine Spuren am Knochen hinterließen. Von der Verteilung der Verletzungen zeigten Pfeilverletzungen eine entsprechende Verteilung an einem menschlichen Körper wie bei Schnittverletzungen durch Klingen, wobei der Autor davon ausgeht, dass der Charakter des Kampfes sich in den verschiedenen Teilen des Kampfplatzes unterschied (INGELMARK 1939, 163). Runde Einschusslöcher werden verursacht, wenn die Schneiden der Spitzen nicht das Niveau des Schaftes überragen. Runde Einschusswunden, bei denen sich das Gewebe um den Schaft schmiegt, kommen bei Feldspitzen (*bullet-points*) oder *Bodkins* (hier überragt die Stirnfläche die mächtige Hülse und den Schaft) vor. Des Weiteren können Kinderpfeile ohne Spitze und mittelalterliche dreieckige Jagdspitzen runde Einschusslöcher hervorrufen (SUDHUES 2004, 100).

Basierend auf dieser Betrachtung wäre bei Grab 5 ein penetrierendes Trauma, hervorgerufen durch ein Projektil sehr plausibel. Ein Meningeom würde eine verdickte angrenzende Kortikalis aufweisen und ein Hämangiom müsste aus der Schädelkalotte „herausgebröselt sein“, um solch einen vorliegenden Defekt zu verursachen. Wenig plausibel scheinen bezüglich der Differentialdiagnose andere paläopathologische Diagnosen wie eine Pilzinfektion, eine chronische Infektion oder auch Metastasen zu sein.

Sollte der Lochdefekt von einem Pfeil stammen, dann erhielt das Individuum eine Wundversorgung. Die Entfernung des Projektils müsste entsprechende Spuren am Defekt hinterlassen und dessen Ausprägung beeinflusst haben. Diese wären durch den Heilungsprozess jedoch überprägt. Ein sekundäres Trauma durch eine scharfe Pfeilspitze (WEBER et al. 2023, 513) ist jedenfalls nicht erkennbar – möglicherweise lag eine konische Pfeilspitze vor. Eine Profilform des verursachenden Projektils, wie sie bei den experimentellen Geschossverletzungen mit mittelalterlichen Pfeilspitzen in der Studie von FORSOM & SMITH 2017 bei den punktierenden Traumata auftritt, ist nicht sichtbar. Allerdings wurden beispielsweise bei dem Massengrab der Schlacht von Towton, die in das Jahr 1461 datiert, bei einer Mindestindividuenzahl von 37 Individuen auch nur zwei Wunden mit erkennbaren Projektilprofilen identifiziert. Beide befanden sich am Schädel (CREIGHTON et al. 2020, 184).

Viel Weichteilgewebe (insbesondere der Temporalmuskel) am Schädel an dieser Stelle verhinderte aller Wahrscheinlichkeit nach eine Infektion oder eine Liquorfistel mit sekundärer *Meningitis*. Im Schädelinneren hat sich laut den CT-Bildern bereits eine „Narbe“ gebildet – eine knöcherne Aufwulstung um den Lochdefekt. Da das Gehirn zu Lebzeiten pulsiert, wölben sich bei der Regeneration und während des Heilungspro-

zesses die knöchernen Ränder nach außen. Der mögliche Projektil-Einschuss wurde längere Zeit überlebt und ging vermutlich ohne größere Schädigung einher (mündlich WEBER 2023). Zudem gibt es nur eine Eindringwunde, aber keine Austrittswunde. Spekulativ muss die Eindringtiefe des Objektes bleiben, diese wird sich aber im Bereich bis maximal vier bis fünf Zentimetern befinden.

Die möglichen Profilformen und Eindringwunden sind bei FORSOM & SMITH 2017 zusammengetragen, welche unterschiedlichste Projektilspitzen auf Rinderscapulae (n = 15) mit einem Langbogen abfeuerten. Die Läsionen ergaben sich wie folgt: Die meisten Läsionen waren punktförmig *punctures* (Perforationen/Durchstöße), wenige ergaben Frakturen *fractures* und selten kam eine Schleifspur vor. Letzteres wird je nach Autor in den Studien als *drag* oder *notch* bezeichnet. Bei 40 Perforationen kam es zu 19 partiellen Perforationen sowie 21 Durchstoßungen, bei denen die Pfeilspitze den Knochen durchdrang. Die Tiefe der Durchstöße variierte von 1 bis 10 mm.

In Übereinstimmung mit der möglichen Diagnose kommen sowohl Pfeil und Bogen als auch eine Armbrust als mögliche Waffe in Frage. Die Pfeile des Mittelalters lassen sich in Jagd- und Kriegspfeile kategorisieren, wobei es eine Vielzahl verschiedener, an den jeweiligen Zweck angepasster Formen gab. Die Jagdpfeile weisen oftmals eine zweischneidige Blattspitze auf. Zudem gab es weiterhin stumpfe Keulenpfeile. Zu den Kriegspfeilen gehörten panzerbrechende Kampfspitzen, die auch *Bodkins* genannt werden. Diese haben eine schlanke, nadelförmige Gestalt (JUNKMANNS 2013, 47). Die Form des Defektes spricht entweder gegen ein tiefes Eindringen der Pfeilspitze oder schließt die langschmaleren sowie die stark profilierten breiten Formen der mittelalterlichen Pfeilspitzen aus (vergleiche z. B. die mittelalterlichen Pfeilspitzentypen bei CREIGHTON et al. 2020, 184 Abb. 15; HARDY 1976, 55; JESSOP 1996, 194-195 Abb. 1-2 oder JUNKMANNS 2013, 47 Abb. 30). Im Rahmen des Vorstellbaren wäre vielleicht etwas in Richtung des englischen Kriegspfeils „London Museum type 16“, wie er in Chapter House (GB) gefunden wurde (JUNKMANNS 2023, 381) oder im Onlinekatalog des Museums of London abgebildet ist (https://collections.museumoflondon.org.uk/online/object/36348.html [letzter Zugriff: 28.06.2023]), oder des Typs M6 nach JESSOP (1996, 194 Abb. 1, 198). Auch ein stumpfer Keulenpfeil (JUNKMANNS 2013, 47) ist eine Überlegung wert und diskussionsfähig.

Die Verletzung kann im Hinblick auf die ^{14}C-Datierung, welche auf die Zeit des süddeutschen Städtekrieges 1449/1450 hindeutet, wahrscheinlicher durch einen Armbrustbolzen hervorgerufen worden sein. Zu Kriegszwecken dienten vom 11. bis zum 16. Jahrhundert hauptsächlich lanzettförmige, rechteckige und konische Bolzen sowie auch dreieckige Spitzen und quadratisch geformte Projektile (RAU 2018). Eine sichere Bestimmung der Waffengattung, die den Lochdefekt verursacht haben könnte, ist jedoch nicht möglich. In der Zeit des süddeutschen Städtekrieges gehörten Armbrüste zu den wichtigsten Fernwaffen und fanden ihren Einsatz bei Belagerungen wie auch bei Schlachten im Feld. Stadtmauern und Burgen erhielten zu dieser Zeit geeignete Schießscharten. Plausibel wäre, dass der potentielle Reiter aus Grab 5 ein Opfer und Teilnehmer der Kämpfe in diesem Krieg gewesen sein könnte und den Krieg überlebte.

Abschließende Betrachtung

Im Hochchor der spätgotischen Cäcilienkirche wurden sieben Bestattungen des ehemaligen mittelalterlichen Außenfriedhofs freigelegt. Eine weitere Bestattung, weiblich und in der maturen Altersklasse, fand man in einer Gruft vor und ordnete sie mit großer Wahrscheinlichkeit der Dorothea von Berlichingen zu Geltolfing zu (KAIRIES et al. 2022). Der Hochchor mit den sieben Bestattungen reichte ursprünglich bis an den kurz nach 1500 abgerissenen Polygonalchor aus der Bauzeit der Kirche heran. Das Individuum aus dem zu dieser Serie gehörenden Grab 5 ist deutlich männlich determiniert und in der

maturen Sterbealterskategorie anzutreffen. Aufgrund der engen Positionierung des Verstorbenen kann eine Tuchbestattung nicht ausgeschlossen werden. Nägel, die für eine Bestattung in einem Sarg sprechen könnten, wurden jedenfalls nicht gefunden. Das Individuum weist zahlreiche paläopathologische Veränderungen auf. Unter anderem einen verheilten Lochdefekt am linken *Os temporale*, der sich wahrscheinlich am ehesten als ehemaliges penetrierendes Trauma klassifizieren lässt. Bezüglich des habituellen Verhaltens lassen sich an den *Femora* bilateral ausgeprägt je eine Reiterfacette sowie ein *CAM defekt* nachweisen. Ein verheilter Rippenserienbruch des linken Brustkorbes, ein ehemals gebrochener linker Zeh, eine Skoliose des Lendenwirbelbereiches, arthrotische Veränderungen am gesamten Skelettapparat und die mögliche verheilte Projektil-Verletzung am Schädel runden das Bild eines möglichen Kämpfers zu Pferd ab.

Fast alle untersuchten Individuen dieser kleinen Serie zeigen Hinweise auf Mangelerscheinungen (jegliche Formen von cribrösen Ausprägungen) oder Hinweise auf möglichen Stress in ihrer frühesten Kindheit in Form von Schmelzhypoplasien, Periostalreaktionen (*Periostitis* und *-ose*), cribrösen Strukturen an den *Orbitae*, *Fibulae*, *Humeri* und *Femora,* aber auch der ectocranialen Schädelkalotte. Diese oberflächlichen Knochenveränderungen deuten auf unspezifische Mangelerscheinungen hin. Befund 50 mit Fundnummer 72 fällt des Weiteren – wie erwähnt – aufgrund von mehreren paläopathologischen Veränderungen und Traumen auf.

Bei den überlieferten anatomischen und odontologischen Varianten ähneln sich manche der Individuen untereinander. Ob dies derselben Totenpopulation geschuldet ist oder möglicher näherer Verwandtschaft zueinander, kann nur durch genetische DNA-Abgleiche schlussendlich geklärt werden.

Interessant zu sehen ist, dass nur über die ausgewerteten Streuknochen und den daraus kalkulierten MNI (nicht abgebildet) alle Sterbealtersstufen von Ungeboren bis Senilis vorgefunden werden konnten. Aus den Gräbern konnten keine neonaten Knochen geborgen werden. Manche Pathologien wurden ebenfalls nur über das Streuknochenmaterial belegt und nicht in den Gräbern vorgefunden.

Danksagung

Wir danken herzlich Herrn Dr. Robert MANN (John A. Burns School of Medicine, University of Hawai'i), seiner Radiologie-Kollegin Frau Dr. Roni ROOKS (Kailua; ehemals Tripler Army Medical Center), Herrn Dr. Jochen WEBER und Herrn Prof. Dr. Joachim WAHL für ihre tatkräftige Unterstützung, ihr Engagement und ihren Input.

Anschrift für die Verfasser*innen
Isabelle Jasch-Boley, M. A.
Labor für Anthropologie
Fachbereich Naturwissenschaftliche Archäologie
ArchaeoConnect GmbH
August-Bebel-Straße 16
72072 Tübingen
E-Mail: isabelle.jasch-boley@archaeoconnect.de

Literatur

ADLER, C.-P. (2005): Knochenkrankheiten. Diagnostik makroskopischer, histologischer und radiologischer Strukturveränderungen des Skeletts. 3. Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg & New York.

ALQAHTANI, S.J., HECTOR, M.P. & LIVERSIDGE, H.M. (2010): Brief communication: the London atlas of human tooth development and eruption. American Journal of Physical Anthropology 142/3, 481-490. https://doi.org/10.1002/ajpa.21258

ALT, K.W. (1997): Odontologische Verwandtschaftsanalyse. Individuelle Charakteristika der Zähne in ihrer Bedeutung für Anthropologie, Archäologie und Rechtsmedizin. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Jena & Lübeck.

AUFDERHEIDE, A.C. & RODRÍGUEZ-MARTÍN, C. (1998): The Cambridge Encyclopedia of

Human Paleopathology. [Nachdruck 2011] Cambridge University Press, Cambridge.
BIRKER, M. (2020): unveröffentlichte Grabungsdokumentation mit der Vorgangsnummer 2020-0278 Uhingen „Cäcilienkirche“, archiviert bei: Landesamt für Denkmalpflege Baden-Württemberg, Kreisarchäologie Göppingen und ArchaeoConnect GmbH Tübingen.
BIRKER, M., MANDT, F., MARSTALLER, T., RADEMACHER, R. & SCHMID, M. (2021): Archäologische und bauhistorische Untersuchungen in der Cäcilienkirche in Uhingen. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2020, 295-298.
BROOKS, S. & SUCHEY, J.M. (1990): Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. Human Evolution 5/3, 227-238. https://doi.org/10.1007/BF02437238
BROTHWELL, D.R. (1981): Digging up Bones. The Excavation, Treatment and Study of Human Skeletal Remains. 3. Aufl. British Museum (Natural History), Oxford University Press, London & Oxford.
BUIKSTRA, J.E. (Hrsg., 2019): Ortner’s Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. 3. Aufl. Academic Press, London, San Diego, Cambridge & Kidlington. https://doi.org/10.1016/C2011-0-06880-1
BURGHARDT, I., BOCK, S., HEMKER, C., JUNGKLAUS, B., HARCEN-BUGA, H. & SCHWINNING, M. (2018): Die Ermordung des Nürnberger Gerichtsschreibers Johann Wengenmair im Jahre 1514 in Annaberg (Erzgebirge) und ihre Hintergründe. Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters 46, 137-162.
CREIGHTON, O.H., EVIS, L., KINGDOM, M., MCKENZIE, C.J., WATT, I. & OUTRAM, A.K. (2020): The Face of battle? Debating Arrow Trauma on medieval human remains from Princesshay, Exeter. The Antiquaries Journal 100, 165-189. https://doi.org/10.1017/S0003581520000116
CZARNETZKI, A. (2015): Endo- and ectocranial suture closure in relation to modifying factors. In: KORY, R.W. (Hrsg.), Lebenswelten von Kindern und Frauen in der Vormoderne. Archäologische und anthropologische Forschungen in memoriam Brigitte Lohrke. Past Paläowissenschaftliche Studien 4, 123-133. Curach bhán publications, Berlin.
DÜRING, A. (2014): Der Friedhof von Bärenthal auf der Scherra. Lebensverhältnisse und Bestattungsbrauch einer Dorfbevölkerung des 7. bis 10. Jahrhunderts. Fundberichte aus Baden-Württemberg 34/2, 391-490. https://doi.org/10.11588/fbbw.2014.2.44508
Evangelische Kirchengemeinde Uhingen (Hrsg., 2022): Die Cäcilienkirche früher und heute. Neues aus Archäologie, Baugeschichte und Geschichte. Evangelische Kirchengemeinde Uhingen, Uhingen.
ERZEN, C. (2010): CT evaluation of meningiomas. In: PAMIR, M.N., BLACK, P.M. & FAHLBUSCH, R. (Hrsg.), Meningiomas. A Comprehensive Text, 191-205. Saunders Elsevier, Philadelphia.
FAZEKAS, I.G. & KÓSA, F. (1978): Forensic Fetal Osteology. Akadémiai Kiadó, Budapest.
FEREMBACH, D., SCHWIDETZKY, J. & STLOUKAL, M. (1979): Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. Homo 30, 1-32.
FORSOM, F. & SMITH, M.J. (2017): Getting to the point: An experimental approach to improving the identification of penetrating projectile trauma to bone caused by medieval arrows. Journal of Archaeological Science: Reports 11, 274-286. https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2016.12.013
FRANZ, C. (1916): Ueber eine eigenartige Form von Ostitis bei Kriegsteilnehmern. Deutsche Medizinische Wochenschrift, 7. September 1916, 1091.
FRIEDLAND, Y., WHITMORE, T., CHU, E. & KUTHUBUTHEEN, J. (2021): Mycobacterium tuberculosis of the temporal bone. Acta Oto-Laryngologica Case Reports 6/1, 30-35. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1081/23772484.2021.1908143
GANGOLPHE, M. (1894): Maladies Infectieuses et Parasitairer des Os. Paris, Masson.
GRUBER, F.H. (1969): Post-traumatic leptomeningeal cysts. American Journal of

Roentgenology 105/2, 305-307. https://www.doi.org/10.2214/ajr.105.2.305

GRUPE, G., HARBECK, M. & MCGLYNN, G.C. (2015): Prähistorische Anthropologie. Springer, Berlin & Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-55275-5

HARBECK, M., VON HEYKING, K. & TRAUTMANN, B. (2020): Anleitung zur standardisierten Skelettdokumentation in der Staatssammlung für Anthropologie und Paläoanatomie München. Teil 1: Körpergräber. 5. Aufl. Staatssammlung für Anthropologie und Paläoanatomie, München. http://sam.snsb.de/wp-content/uploads/sites/9/2021/12/bf53d446.pdf (letzter Zugriff: 25.05.2023).

HARDY, R. (1976): Longbow. A Social and Military History. Patrick Stephens, Cambridge.

HARSH, V., ALDA, H., SINGH, S., KUMAR, J., SAHAY, C.B. & KUMAR, A. (2021): Arrowhead injury of Central Nervous System: Three rare cases from rural India. Indian Journal of Neurotrauma 18/2, 138-141. https://doi.org/10.1055/s-0040-1716433

HAUSER, G. & DE STEFANO, G.F. (1989): Epigenetic Variants of the Human Skull. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

HERRMANN, B., GRUPE, G., HUMMEL, S., PIEPENBRINK, H. & SCHUTKOWSKI, H. (1990): Prähistorische Anthropologie. Leitfaden der Feld- und Labormethoden. Springer, Berlin & Heidelberg.

HUNGER, H. & LEOPOLD, D. (Hrsg., 1978): Identifikation. Springer, Berlin & Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-66994-1

INGELMARK, B.E. (1939): The Skeletons. In: THORDEMAN, B., Armour from the Battle of Wisby 1361. Band 1. Text, 149-209. Kungliga Vitterhets Historie och Antikvitets Akademien, Stockholm.

IŞCAN, M.Y. & LOTH, S. (1986): Estimation of age and determination of sex from the sternal rib. In: REICHS, K.J. (Hrsg.), Forensic Osteology. Advances in the Identification of Human Remains, 68-90. Charles C. Thomas, Springfield.

JANSSENS, P.A. (1970): Palaeopathology. Diseases and Injury of Prehistoric Man. John Baker, London.

JASCH, I., PALMOWSKI, V. & WAHL, J. (2015): So many bones, so few people? On the reconstruction of the minimal number of individuals out of loose bone material. In: FLOHR, S. (Hrsg.), Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie 10, 79-85. Beier und Beran, Langenweißbach.

JASCH, I., LANGER, A., BOLEY, M., MUMM, R., RIESENBERG, M., MANN, R. & WAHL, J. (2018): Osseous Frame Index calculations of the early medieval South-West Germany. Anthropologischer Anzeiger 74/5, 431-443. https://doi.org/10.1127/anthranz/2018/0822

JESSOP, O. (1996): A new artefact typology for the study of medieval arrowheads. Medieval Archaeology 40, 192-205. https://doi.org/10.5284/1071852

JUNKMANNS, J. (2013): Pfeil und Bogen. Von der Altsteinzeit bis zum Mittelalter. Hörnig, Ludwigshafen.

KAIRIES, M., MANDT, F. & MERKER, A. (2022): Anthropologische Untersuchung der Bestattung aus der Gruft in der Uhinger Cäcilienkirche. In: Evangelische Kirchengemeinde Uhingen (Hrsg.), Die Cäcilienkirche früher und heute. Neues aus Archäologie, Baugeschichte und Geschichte, 40-47. Evangelische Kirchengemeinde Uhingen, Uhingen.

KIM, H. & JO, K.W. (2013): Treatment of a traumatic leptomeningeal cyst in an adult with fibrinogen-based collagen. Journal of Korean Neurosurgical Society 53, 300-302. http://dx.doi.org/10.3340/jkns.2013.53.5.300

LOVEJOY, C.O., MEINDL, R.S., PRYZBECK, T.R., MENSFORTH, R.P. (1985): Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: A new method for the determination of adult skeletal age at death. American Journal of Physical Anthropology 68/1, 15-28. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330680103

MANN, R.W. & HUNT, D.R. (2012): Photographic Regional Atlas of Bone Disease. A Guide to Pathologic and Normal Variation in the Hu-

man Skeleton. 3. Aufl. Charles C. Thomas, Springfield.

MANN, R.W., JANTZ, R.L., BASS, W.M. & WILLEY, P.S. (1991): Maxillary suture obliteration. A visual method for estimating skeletal age. Journal of Forensic Sciences 36/3, 781-791. https://doi.org/10.1520/JFS13088J

MANN, R.W., HUNT, D.R. & LOZANOFF, S. (2016): Photographic Regional Atlas of Non-Metric Traits and Anatomical Variants in the Human Skeleton. Charles C. Thomas, Springfield.

MARSTALLER, T. (2022): Neue Daten zur Baugeschichte der Uhinger Cäcilienkriche. In: Evangelische Kirchengemeinde Uhingen (Hrsg.), Die Cäcilienkirche früher und heute. Neues aus Archäologie, Baugeschichte und Geschichte, 48-59. Evangelische Kirchengemeinde Uhingen, Uhingen.

MARTIN, R. (1928): Lehrbuch der Anthropologie. In systematischer Darstellung mit besonderer Berücksichtigung der anthropologischen Methoden. Zweiter Band, Kraniologie, Osteologie. 2. Aufl. Gustav Fischer Verlag, Jena.

MCHENRY, H.M. (1992): Body size and proportions in early hominids. American Journal of Biological Anthropology 87/4, 407-431. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330870404

MENNINGER, M. (2008): Die schnurkeramischen Bestattungen von Lauda-Königshofen. Steinzeitliche Hirtennomaden im Taubertal? Dissertation Eberhard-Karls-Universität, Tübingen.

MURAIL, P., BRŮŽEK, J., HOUËT, F. & CUNHA, E. (2005): DSP: A tool for probabilistic sex diagnosis using worldwide variability in hip-bone measurements. Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris 17/3-4, 167-176. https://doi.org/10.4000/bmsap.1157

ORTNER, D.J. (2003): Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. 2. Aufl. Academic Press, Oxford, San Diego & London.

ORTNER, D.J. (2008): Differential diagnosis of skeletal lesions in infectious disease. In: PINHASI, R. & MAYS, S. (Hrsg.), Advances in Human Paleopathology, 191-214. John Wiley u. Sons Ltd., Chichester. https://doi.org/10.1002/9780470724187.ch10

PEARSON, K. (1899): IV. Mathematical contributions to the theory of evolution. – V. On the reconstruction of the stature of prehistoric races. Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series A 192, 169-244. https://doi.org/10.1098/rsta.1899.0004

PRADILLA, G. & JALLO, G. (2007): Arachnoid cysts: case series and review of the literature. Neurosurgical Focus 22/2, E7. http://dx.doi.org/10.3171/foc.2007.22.2.7

RADEMACHER, R. & SCHMID, M. (2022): Archäologische Ausgrabungen in der Uhinger Cäcilienkriche. In: Evangelische Kirchengemeinde Uhingen (Hrsg.), Die Cäcilienkirche früher und heute. Neues aus Archäologie, Baugeschichte und Geschichte, 14-39. Evangelische Kirchengemeinde Uhingen, Uhingen.

RAU, C. (2018): Europäische Pfeilspitzen und Armbrustbolzen.

ROCCO, B., MÜLLER, V., KLEIBELER, L., SCHOLZ, U., JÄNICKE, F. & WITZEL, I. (2011): Hirnmetastasen bei Brustkrebs: Prognosefaktoren für ein verlängertes Überleben. Senologie 8, A161. https://doi.org/10.1055/s-0031-1278164

SCHAEFER, M., BLACK, S. & SCHEUER, L. (2009): Juvenile Osteology. A Laboratory and Field Manual. Academic Press, Amsterdam, Boston & Heidelberg. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374635-1.X0001-X

SCHEUER, L. & BLACK, S. (2000): Developmental Juvenile Osteology. Elsevier Academic Press, Oxford, San Diego & London. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-624000-9.X5000-X

SCHULTZ, M. (1988): Paläopathologische Diagnostik. In: KNUSSMANN, R. (Hrsg.), Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band 1. Wesen und Methoden der Anthropologie. 1. Teil. Wissenschaftstheorie, Geschichte, morphologische Methoden, 480-496. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart & New York.

SCHUTKOWSKI, H. (1989): Beitrag zur Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett nichterwachsener Individuen. Anthropologischer Anzeiger 47, 1-9.

SIEGMUND, F. (2010): Die Körpergröße der Menschen in der Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas und ein Vergleich ihrer anthropologischen Schätzmethoden. Books on Demand GmbH, Norderstedt.

SIXL, P. (1900–1902): Entwickelung und Gebrauch der Handfeuerwaffen. Zeitschrift für historische Waffen- und Kostümkunde 2, 316-320. https://doi.org/10.11588/diglit.37716.96

STECKEL, R.H., LARSEN, C.S., SCIULLI, P.W. & WALKER, P. L. (2005): Data Collection Codebook. The Global History of Health Project. Ohio State University, Columbus. https://www.uv.es/paleolab/Codebook-08-25-051%5B1%5D.pdf (letzter Zugriff: 25.05.2023).

STLOUKAL, M. & HANÁKOVÁ, H. (1978): Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. Homo 29/1, 53-69.

SUDHUES, H. (2004): Wundballistik bei Pfeilverletzungen. Dissertation Westfälische Wilhelms-Universität, Münster. https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:6-58629450780

TODD, T.W. (1920): Age changes in the pubic bone. I. The male white pubis. American Journal of Physical Anthropology 3/3, 285-334. https://doi.org/10.1002/ajpa.1330030301

TRAUTMANN, M., TRAUTMANN, I. & Hotz, G. (2014): A simple metric sexing method for unknown skeletal remains: The Sacro-Clavicular Index (SCI). Anthropologischer Anzeiger 71/1-2, 57-64. https://doi.org/10.1127/0003-5548/2014/0377

UBELAKER, D.H. (1987): Estimating age at death from immature human skeletons: An overview. Journal of Forensic Sciences 32, 1254-1263.

UBELAKER, D.H. (1999): Human Skeletal Remains. Excavation, Analysis, Interpretation. Aldine Manuals Archaeology 2. 3. Aufl. Taraxacum, Washington DC.

UMANSKY, W. & SCHENDEL, S.A. (1995): Expanding cranial defects following craniofacial surgery. Plastic and Reconstructive Surgery 96/4, 696-971. https://doi.org/10.1097/00006534-199509001-00032

VALLOIS, H.V. (1937): La durée de la vie chez l'homme fossile. L'anthropologie 47, 499-532.

VILLOTTE, S. (2006): Connaissances médicales actuelles, cotation des enthésopathies: nouvelle méthode. Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris 18/1-2, 65-85. https://doi.org/10.4000/bmsap.1325

VILLOTTE, S., CASTEX, D., COUALLIER, V., DUTOUR, O., KNÜSEL, C.J. & HENRY-GAMBIER, D. (2010): Enthesopathies as occupational stress markers: evidence from the upper limb. American Journal of Physical Anthropology 142/2, 224-234. https://doi.org/10.1002/ajpa.21217

VLČEK, E. (1974): Anwendung von zwei Methoden der forensischen Medizin zur Altersbestimmung in der Paläoanthropologie. Anthropologiai Közlemények 18/1-2, 199-209. https://epa.oszk.hu/03100/03120/00034/pdf/EPA03120_anthropologiai_kozelemenyek_18_199-209.pdf (letzter Zugriff: 25.05.2023).

VOGL, T.J., REITH, W. & RUMMENY, E.J. (Hrsg., 2011): Diagnostische und interventionelle Radiologie. Springer, Berlin & Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-87668-7

WEBER, J., WAHL, J. & ZINK, A. (Hrsg., 2022): Osteologische Paläopathologie. Ein Handbuch für Anthropologen, Mediziner und Archäologen. Lehmanns Media, Berlin.

WELTE, B. & WAHL, J. (2010): Auxologische Studien an Skelettresten frühneolithischer Kinder und Jugendlicher aus Südwestdeutschland. Fundberichte aus Baden-Württemberg 31, 7-28. https://doi.org/10.11588/fbbw.2010.0.33851

ZIMMERMAN, M.R. & KELLEY, M.A. (1982): Atlas of Human Paleopathology. Praeger, New York.

Tabelle

Tab. 1: Dargestellt sind alle untersuchten Skelettbefunde aus Grabkontexten ohne die Streuknochenbefunde (mit stark gekürzter Version ihrer paläopathologischen Veränderungen).

Grabnummer	Befundnummer	Fundnummer	Sterbealter (Jahre)	Geschlecht (m; w; indiff.)	Paläopathologika
1	38	30	40–60	weiblich	Karies; starker Zahnstein; degenerativer Verschleiß; teilweise Eburnisierungen
2	49	71	7–9	Indiff. Tendenz männlich	*Cribra orbitalia*; Schmelzhypoplasien; Brownspots und Karies; chronische *Otitis media*
3	51	73	8–10	Indiff. Tendenz männlich	Karies und Zahnstein sowie Schmelzdefekte; *Stomatitis* und *Sinusitis maxillaris*; *Cribra cranii*; *Otitis media*; *Cribra humeri;* Tendenz zum Hydrozephalus
4	60	77	9–10	Indiff. Tendenz männlich	*Cribra femoris*; *Cribra fibularis*; *Enthesitis* an den *Tibiae*
5	50	72	Matur: 50–60	männlich	Osteoporose und Arthrose; degenerativer Verschleiß; Hyperzementosen, Zahnstein und Brownspots; Kariesdefekte; verheilter Rippenserienbruch; lumbosakraler Übergangswirbel mit sekundärer Fusion; Trauma des neunten Brustwirbels; verheilter Bruch kleiner Zeh links; beginnende Gicht; Osteoidosteom; Periostreaktionen; *Sinusitis maxillaris* und *Stomatitis*; Lochdefekt *Os temporale* und *sphenoidale dexter*
6	52	74	15–20	Indiff. Tendenz männlich	Hyperzementose; Schmelzhypoplasien; *Stomatitis*; *Serpens endocrania symmetrica* / *frontoparietooccipitale* endocraniale Läsion
7	54	76	Um 8	Indiff. Tendenz weiblich	*Cribra orbitalia*; *Stomatitis*; *Cribra cranii*; Morbus Scheuermann?; *Enthesitis* (*Claviculae*); Schmelzdefekte; Schmelzhypoplasien, *Cribra femoris*
8	53	75	12–14	Indiff. Tendenz weiblich	*Stomatitis*; *Cribra humeri*

Biologisches versus chronologisches Alter – Biografische Betrachtungen an identifizierten Skeletten aus der Frühen Neuzeit

Bettina Jungklaus

Zusammenfassung

Die Altersbestimmung von Skelettindividuen ist in der Osteoanthropologie eine wichtige, aber zugleich auch sehr schwierige Aufgabe, besonders bei erwachsenen Individuen. Mit morphologischen Methoden wird das biologische Alter bzw. die Alterung einer Person erfasst. Das chronologische oder kalendarische Alter ist in der Regel nur bei persönlich identifizierten Individuen bekannt. Dabei ist zu beachten, dass das chronologische und biologische Alter bei anthropologisch untersuchten Skeletten nicht übereinstimmen müssen. Vielmehr können aus der Differenz beider Altersangaben Hinweise zur Alterung bzw. den Lebensbedingungen eines Individuums gewonnen werden.

Die im Frühsommer 2015 archäologisch erfassten Gräber von dem Friedhof der Hauptkirche von Wolfenbüttel (Niedersachsen) bieten erstmals die Möglichkeit zu umfassenden biografischen Betrachtungen von Bürgern einer Stadt aus dem 17./18. Jahrhundert. Im Rahmen eines PRO*Niedersachsen-Projekts wurden alle 80 vorliegenden Skelette osteoanthropologisch untersucht, von denen 67 Individuen identifiziert werden konnten. Mit Hilfe der zahlreich vorliegenden Schriftquellen können die Lebensverhältnisse in bisher ungekannter Tiefe rekonstruiert werden. Gleichzeitig lassen sich aus der anthropologischen Bearbeitung der Skelettindividuen vielfältige Aussagen zur biologischen Lebensgeschichte der Verstorbenen, einschließlich Gesundheitszustand und medizinischer Aspekte, gewinnen.

An ausgewählten Lebensgeschichten wird im Vergleich mit den biologischen Informationen diskutiert, wie der Einfluss von Krankheiten und körperlichen Belastungen, aber auch psychischen Faktoren die Alterung beschleunigen kann. Bestimmte günstige Bedingungen können den Alterungsprozess aber auch verlangsamen.

Summary

Determining age at death of skeletal individuals is an important but difficult task in physical anthropology, especially for adult individuals. Morphological aging methods capture the biological age or the aging of a person. However, the chronological age is usually only known for identified individuals. It must also be pointed out that the chronological and biological age are not necessarily in accordance with each other for anthropologically analysed skeletal individuals. In fact, the difference between them can provide crucial indications on the aging process and the living conditions of an individual.

For the first time, graves from the graveyard of the main church in Wolfenbüttel (Lower Saxony), which were archaeologically recorded in the early summer of 2015, offer the possibility of an extensive biographical examination of citizens from the 17th-18th century. As part of the PRO*Niedersachen-Projekt the 80 available skeletal individuals were anthropologically examined and it was possible to identify 67 of the individuals. Numerous available written sources were then used to reconstruct the living conditions of the skeletal individuals leading to an unprecedented level of under-

standing. At the same time, the anthropological examination provides varied information about the biological life story of the deceased, including their health status and other medical aspects.

Based on the comparison of four life stories with the anthropological information, we discuss how diseases and physical stress as well as mental factors can influence the aging process and, importantly, how specific favourable conditions can also slow the process down.

Einleitung

Die Frage nach dem Sterbealter eines Individuums und die daraus folgende Altersverteilung innerhalb von Populationen sind für anthropologische Untersuchungen von besonderer Bedeutung (NEMESKÉRI et. al. 1960). Die morphologische Altersdiagnose beruht hauptsächlich auf altersabhängigen Knochenumbauten, die im Verlauf des Lebens auftreten: In der Kindheit und Jugend wächst und reift das Skelett, während vom Erwachsenenalter an „Abnutzungserscheinungen" zunehmen (GRUPE et al. 2015). Der menschliche Organismus ist in seiner Lebenszeit aber verschiedenen endogenen und exogenen Einflüssen ausgesetzt, die auch entscheidende Faktoren für die individuelle Alterung darstellen (ACSÁDI & NEMESKÉRI 1970). Die altersbedingten Veränderungen hängen also nicht allein vom erreichten Lebensalter ab, sondern es spielen genetische Disposition, mechanische Belastung sowie Gesundheits- und Ernährungszustand in unterschiedlichen Ausmaßen eine Rolle (GRUPE et al. 2015). Durch die große Variabilität altersspezifischer Veränderungen ist eine Altersbestimmung der Skelettindividuen anhand morphologischer Merkmale in exakten Lebensjahren nicht möglich.

Ein wesentliches Anliegen osteoanthropologischer Analysen ist es, Zusammenhänge zwischen biologischem Alter, d.h. der Alterung des Körpers und dem chronologischen bzw. kalendarischen Alter festzustellen (BINDL 2008). Die Bestimmung des biologischen Alters wird aus Variablen abgeleitet, die mit dem chronologischen Alter korrelieren (ARKING 1998). Dabei stellen biologische Altersmarker nicht das chronologische Alter dar, sondern sind lediglich eine Schätzung des physiologischen Zustands des Individuums (KEMKES-GROTTENTHALER 2002). Unterschiede zwischen chronologischem und biologischem Alter stellen demnach eine Folge von individuellen Faktoren und eigenem Verhalten dar (COUOH 2017). Forschungen an lebenden Bevölkerungen ergaben, dass der Unterschied zwischen chronologischem und biologischem Alter drei bis 10 Jahren betragen kann (z. B. BELSKY et al. 2015). Das Max-Planck-Institut für Biologie des Alterns nennt als Indikatoren für das biologische Alter beispielsweise den Cholesterinwert im Blut, den Bauchumfang, das Sehvermögen oder auch die epigenetische Uhr (HORVATH & RAJ 2018; JYLHÄVÄ et al. 2017). Diese Biomarker sind an Knochen prähistorischer oder historischer Menschen nicht feststellbar, aber auch weitere biografische Daten können üblicherweise nicht erschlossen werden. Auch wenn bekannt ist, dass eine Vielzahl von Faktoren das Skelettalter einer Person beeinflussen, haben sich erst in jüngerer Zeit Studien mit solchen Faktoren näher befasst (z. B. CAMPANACHO et al. 2012).

Das Altern ist ein komplexes Phänomen, das eine deutliche individuelle Variabilität zeigt, die sich als Differenz zwischen chronologischem und biologischem Alter manifestiert (COUOH 2017). Genetische Faktoren tragen nur zu 25-30% zum Alterungsprozess bei, während Umweltfaktoren offenbar eine dominante Rolle zu spielen scheinen (DEELEN et al. 2013). Daher ist die Diskordanz zwischen chronologischem und biologischem Alter auf die kontinuierliche individuelle Interaktion zwischen physiologischen und morphologischen Aspekten sowie sozialen Bereichen, inklusive Lebensstil und Lebensbedingungen, zurückzuführen (MITNITSKI et al. 2013). Das chronologische Alter ist demnach kein verlässlicher Indikator für den physiologischen Zustand eines Individuums. Dagegen ermöglicht das biologische Alter eine Einschätzung des allgemeinen Gesundheitszustandes zu einem bestimmten Zeitpunkt im chronologischen Alter. Die Biomar-

ker des Alterns erlauben eine bessere Einschätzung des tatsächlichen Funktionszustandes des Organismus im höheren Alter und sind zuverlässiger als das chronologische Alter (JAZWINSKI & KIM 2019). Im Gegensatz zu lebenden Populationen ist das chronologische Alter jedoch bei Individuen aus vergangenen Zeiten in der Regel unbekannt; dann ist die Schätzung des biologischen Alters auf Merkmale beschränkt, die in mineralisiertem Gewebe gefunden werden, wie Knochen oder Zähnen (COUOH 2017).

Eine besondere Chance für die Analyse der Lebensbedingungen und auch des biologischen Sterbealters bieten persönlich identifizierte Skelette, denn in diesen Fällen können anthropologische Untersuchungsergebnisse mit historischen Quellen kontextualisiert werden. Im Idealfall wird es möglich, die Biografie verstorbener Personen mit den osteoanthropologischen Ergebnissen zu verknüpfen. Diese Individuen erhalten durch die Identifizierung und durch ergänzende historische Informationen ein besonderes Gewicht (HOTZ 2012). Es gibt nur sehr wenige Skelettserien, bei denen die Identifizierung der Verstorbenen möglich ist und sie stammen fast ausschließlich aus dem 19. und 20. Jahrhundert. Zeitlich frühere Skelettserien mit einer größeren Anzahl an identifizierbaren Individuen waren bislang nicht bekannt. Die im Frühsommer 2015 archäologisch erfassten Gräber aus Wolfenbüttel bieten erstmals die Möglichkeit zu umfassenden biografischen Betrachtungen von Bürgern einer Stadt aus dem 17./18. Jahrhundert (JUNGKLAUS & WAGENER-FIMPEL 2022).

Material und Untersuchungsmethoden

Die Geschichte der Hauptkirche in Wolfenbüttel (Niedersachsen) steht in engem Zusammenhang mit der Entwicklung der Stadt zur herzoglichen Residenz. Im Untergeschoss existieren noch zwei Fürstengrüfte, in denen zwischen 1553 und 1767 Mitglieder des Herzogshauses bestattet wurden. Nördlich der Kirche kamen dicht unter dem Pflaster der Reichsstraße bei Ausgrabungen 80 Bestattungen zutage. Dieses Areal war einst ein wichtiger Friedhof der Stadt, auf dem man kurz nach dem Dreißigjährigen Krieg begann, entlang der Friedhofsmauer (Ringmauer) planmäßig Erbbegräbnisse anzulegen. Diese Parzellen stellen eine Besonderheit dar, da sie eine ähnliche Funktion wie Familiengrüfte hatten, aber mit Erdbestattungen belegt sind (Abb. 1). Bisher sind derartige Erbbegräbnisse von keinem anderen Friedhof in Deutschland bekannt (Abb. 2). Hier fanden von 1650 bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts die Angehörigen der Oberschicht, insbesondere die Beamten des Herzogshofes mit ihren Familien, ihre letzte Ruhe.

Abb. 1: Im Jahr 1751 war der Friedhof an der Hauptkirche Beatae Mariae Virginis bereits aufgelassen, doch die Ringmauer existierte noch. (NLA WO, 50 Slg 1015 Nr. 5b, Foto J. HARTIG).

Eine weitere Besonderheit für diesen Friedhof ist ein Begräbnisbuch, das im Jahr 1747 erschienen ist. Der Oberamtsmann Christoph Woltereck legte darin die Inschriften der Grabsteine, die auf den Erbbegräbnissen an der Ringmauer standen, ergänzt durch die Einträge der Kirchenbücher vor. In dem Begräbnisbuch sind für jede Parzelle die dort bestatteten Personen auf-

geführt. Ebenfalls fertigte Woltereck einen Plan der Kirche mit dem Friedhof an, was einen wichtigen Baustein zur Identifizierung der Bestatteten darstellt (Abb. 3).

Abb. 2: Die Erbbegräbnisse waren bereits bei den Grabungsarbeiten an der Anordnung der Gräber zu erkennen. Jede Parzelle maß 8 x 16 Fuß, was in heute gebräuchlichen Maßen etwa 2,3 x 4,6 m entspricht. (Foto Arcontor Projekt GmbH).

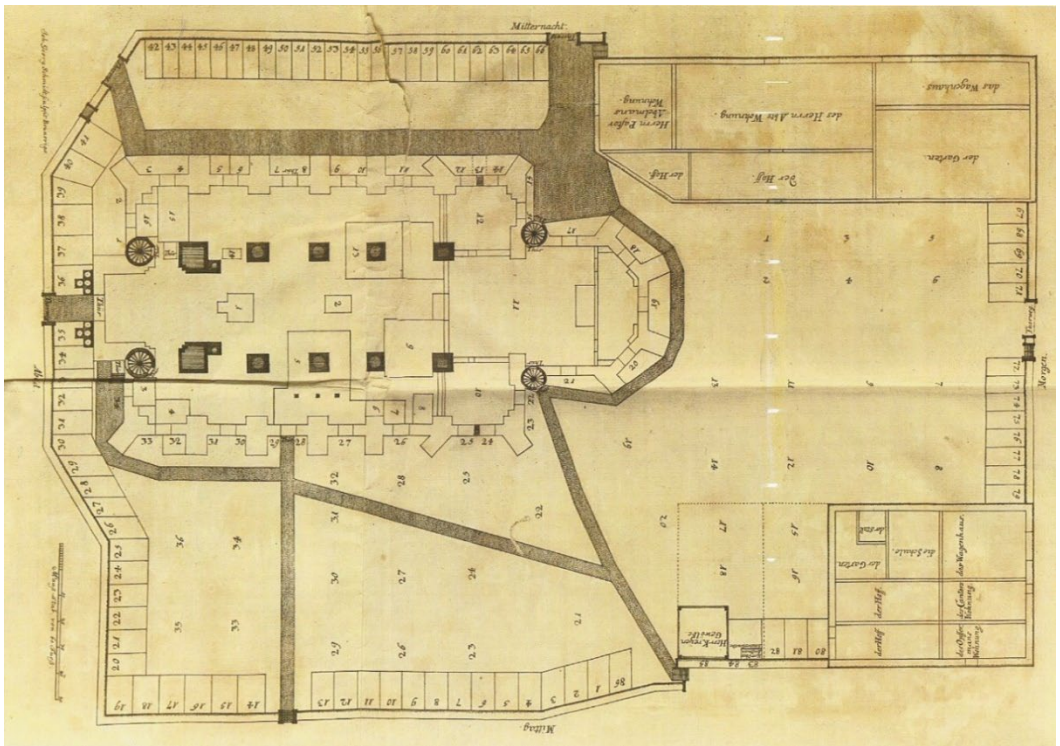


Abb. 3: Aus dem Plan der Wolfenbütteler Hauptkirche, den WOLTERECK *zwischen 1720-1732 erstellte, sind die Erbparzellen mit ihrer Nummerierung entlang der Friedhofsmauer zu ersehen (*WOLTERECK*, zwischen S. 20 u. 21, Foto J.* HARTIG*).*

Die wissenschaftliche Aufarbeitung des Friedhofs erfolgte im Rahmen eines von der Archäologischen Kommission für Niedersachsen e.V. und der Historischen Kommission für Niedersachsen und Bremen e.V. gemeinsam beantragte PRO*Niedersachsen-Projekt „Who was who in Wolfenbüttel – Rekonstruktion einer städtischen Oberschicht der frühen Neuzeit (17./18. Jh.) anhand des Friedhofs der Kirche Beatae Mariae Virginis“. Dadurch wurde es möglich, alle Skelette eingehend osteoanthropologisch zu analysieren und die Archivalien in der Wolfenbütteler Abteilung des Niedersächsischen Landesarchivs umfassend aufzuarbeiten. Die historischen Recherchen durch Frau Dr. Wagener-Fimpel (stellvertretende Leiterin des Niedersächsischen Landesarchivs – Abteilung Wolfenbüttel) zu den vorliegenden Familien zeigen die komplexen Biografien der Personen. Mit Hilfe der Schriftquellen können die Lebensverhältnisse und Vorstellungswelten bis hin zu persönlichen Eigenschaften und Vorlieben der Bestatteten in bisher ungekannter Tiefe rekonstruiert werden. Gleichzeitig lassen sich aus der anthropologischen Bearbeitung der Skelettindividuen zahlreiche Aussagen zur biologischen Lebensgeschichte der Verstorbenen, einschließlich Gesundheitszustand und medizinischer Aspekte, gewinnen. Genetische Analysen präzisieren die verwandtschaftlichen Verhältnisse der Bestatteten, differenzialdiagnostische medizinische Untersuchungen geben Einblicke in deren Gesundheitszustand und Isotopenanalysen sollen ein detailliertes Bild der Ernährungslage liefern.

Für die Bestimmung des Sterbealters stehen verschiedene Methoden zur Verfügung, wobei grundsätzlich zwischen erwachsenen und nichterwachsenen Individuen unterschieden wird. Die folgenden Ausführungen fokussieren sich auf das Erwachsenenalter. Das Sterbealter der erwachsenen Individuen aus Wolfenbüttel wurde auf Basis der Kombinierten Methode von ACSÁDI und NEMESKÉRI (1970) bestimmt. Dabei werden vier Altersindikatoren (Zustände der endocranialen Schädelnähte, der *Humerus*- und Femurspongiosa im Bereich der proximalen Epiphysen sowie der Schambeinsymphyse) kombiniert betrachtet. Nicht bei jedem Skelett war die Untersuchung aller vier Merkmale möglich. Zusätzlich sind die Altersveränderungen an der *Facies auricularis* nach LOVEJOY et al. (1985) bewertet worden. Für das biologische Alter je Individuum wurden die unteren und oberen Werte der Kombinierten Methode und der Alterseinschätzung anhand der *F. auricularis* gemittelt. Ergänzend wurden zudem die Verknöcherungen der Gaumennähte nach MANN et al. (1991) sowie die Abrasionen des Zahnschmelzes nach MILES (1963) beurteilt, auf die jedoch im Weiteren nicht eingegangen wird. Insgesamt lässt sich das Sterbealter der Erwachsenen methodisch bedingt lediglich in einer Spanne angeben.

Die Bewertung der altersvariablen Veränderungen, die im Verlauf des Lebens auftreten, ermöglicht eine Einordnung in die anthropologisch üblichen Altersklassen (Tab. 1). Die Altersklasse infans I wurde in der folgenden Auswertung (s. Abb. 4) noch in „neonat“, das sind die Neugeborenen unter einem Jahr, und die Kinder ab dem zweiten Lebensjahr geteilt (infans I).

Das Geschlecht der Indiviuden wurde im Folgenden nicht in die Auswertung mit einbezogen, da Untersuchungen gezeigt haben, dass es bei der Alterung eine untergeordnete Rolle spielt (COUOH 2017).

Ergebnisse

Aufgrund des reichhaltigen Bestandes an historischen Quellen konnten für 67 von 80 der geborgenen Individuen aus Wolfenbüttel (84%) biographische Details erschlossen werden. Das genaue chronologische Alter war bei 31 Erwachsenen sowie 21 Kindern und Jugendlichen bekannt. Zwölf Personen haben eine ungenaue Altersangabe, wenn z. B. das Geburtsdatum nicht exakt überliefert war. Dann ließ sich beispielsweise nur feststellen, dass es sich um eine „ältere Frau“ handelte oder das Alter „mindestens 65 Jahre“ betrug. Bei 16 Individuen war das chronologische Alter unbekannt, darunter befinden sich auch die 13 nicht identifizierten Personen. Für alle 80 untersuchten Individuen ließ sich ein biologisches Alter bestimmen. Lediglich bei einem unvollständig geborgenen Skelett konnte nur das erwachsene Alter ermittelt werden.

Für die Altersverteilung gemäß dem biologi-

schen Alter ergibt sich das typische Bild einer vorindustriellen Population mit einer hohen Sterberate im ersten Lebensjahr (n = 9) und einem Sterbegipfel im maturen Alter (n = 17; Abb. 4). Dieser wird üblicherweise mit dem physiologischen, altersabhängigen Sterberisiko um das 50. Lebensjahr begründet (z. B. GRUPE 1997). Die Verteilung der chronologischen Altersangaben zeigt im Erwachsenenalter ein deutlich anderes Bild als die des biologischen Alters. Die senilen Individuen nehmen den größten Anteil ein (n =12), die maturen den niedrigsten (n = 9) und die adulten liegen in der Anzahl dazwischen (n = 10). Dies entspricht nicht der Vorstellung zu einer Altersverteilung einer vorindustriellen Stadtbevölkerung. Vor allem der hohe Anteil der über 60-jährigen Personen (15%) überrascht, wird doch von einem geringen Vorkommen alter Menschen in früheren Populationen ausgegangen. Bis in das 18. Jahrhundert waren lediglich 5-10% der Bevölkerung über 60 Jahre alt (EHMER 2008). Insgesamt ist die Stichprobe jedoch klein und die Ergebnisse geben möglicherweise populationsspezifische Tendenzen wieder.

Werden die Individuen, bei denen sowohl ein biologisches als auch das chronologische Alter vorliegt (n = 52) gegenübergestellt, zeigt sich, dass die biologische Altersbestimmung bei den noch nicht ausgewachsenen Skeletten recht gut mit dem chronologischen Alter übereinstimmt. Ab dem erwachsenen Alter (Altersklassen adult, matur und senil) finden sich jedoch deutliche Abweichungen (Abb. 4). Das mature Alter wird bei der biologischen Altersbestimmung – mit den hier angewendeten Methoden – deutlich überschätzt. Insgesamt stimmt bei 16 von 31 erwachsenen Individuen (52%) das chronologische Alter in dieser Skelettserie nicht mit der biologischen Altersklasse überein. Das Durchschnittsalter der Erwachsenen beträgt beim biologischen Alter 52 Jahre sowie beim chronologischen 53 Jahre, was interessanterweise gut zusammenpasst.

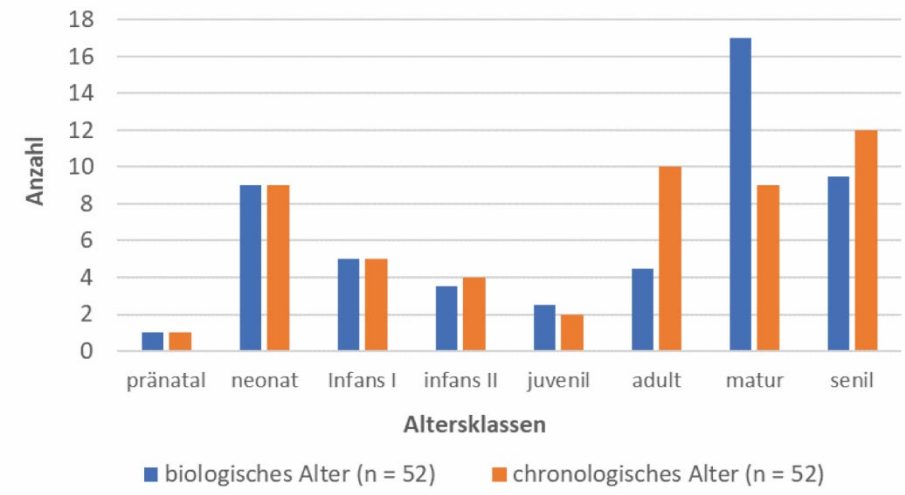


Abb. 4: Altersverteilung der Individuen aus Wolfenbüttel, bei denen sowohl ein biologisches Alter als auch die chronologische Altersangabe vorliegt (n = 52).

Die Auswertung nach anthropologischen Altersklassen gibt nur einen groben Einblick, deshalb sollen die Altersergebnisse im Folgenden detaillierter je Individuum betrachtet werden (Tab. 2). Bei den chronologisch als adult bekannten Personen sind sieben von zehn Individuen biologisch als älter bestimmt worden (70%). Besonders die Ergebnisse der Kombinierten Methode überschätzen das Alter, in fünf Fällen um mehr als fünf Jahre. In der maturen Altersklasse werden sieben von neun Individuen fehleingeschätzt (78%), überwiegend überschätzt, aber zwei Personen auch unterschätzt. Die Kombinierte Methode führte also in keinem Fall zu einem zutreffenden Ergebnis. Die *Facies auricularis* zeigte eher eine Unterschätzung. Im chronologisch senilen Alter sind fast die Hälfte der Individuen biologisch zutreffend bestimmt worden, nämlich

fünf von zwölf (42%), die übrigen wurden im Alter unterschätzt, besonders bei der Beurteilung der *Facies auricularis*. Diese Personen könnten aber aufgrund von günstigen Lebensumständen tatsächlich langsamer gealtert sein, ebenso wie diejenigen der adulten und maturen Altersklassen schneller gealtert sein könnten. Es stellt sich die Fragen, ob die Fehleinschätzungen allein auf methodischen Gründen beruhen und/oder ob nicht auch Lebensumstände zu einem schnelleren oder langsameren Altern geführt haben könnten?

Diskussion

Kritische Auseinandersetzungen mit den Verfahren zur Altersbestimmung von Skelettfunden sind wiederholt erfolgt (z. B. HOPPA & VAUPEL 2002). Es gibt eine hohe Zahl von Methoden, was auch Ausdruck der Schwierigkeit der Diagnose ist (RÖSING et al. 2005). Im deutschsprachigen Raum wird am häufigsten die Kombinierte Methode (ACSÁDI & NEMESKÉRI 1970) für die Altersbestimmung angewendet, die eine Bestimmungssicherheit beim Vorliegen aller vier Merkmale von 80–85 % bzw. ± 2,5 Jahre aufweisen soll (ULRICH-BOCHSLER 2008). RÖSING et al. (2005) schätzen die Kombinierte Methode als sinnvoll ein, geben aber einen Schätzfehler von mehr als 10 Jahren an und BINDL (2008) stellt für diese Methode fest, dass sie verlässliche Ergebnisse für die Altersstruktur liefert. Das kann im vorliegenden Fall nicht bestätigt werden. Für die Individuen aus Wolfenbüttel lieferte sie nur in sieben von 31 Fällen ein Ergebnis (23%), das mit dem chronologischen Alter übereinstimmt.

Die Altersbestimmung erwachsener Individuen ist eine der schwierigsten Aufgaben in der Osteoanthropologie, da das Ausmaß und die Auswirkungen äußerer Einflussfaktoren nicht abgeschätzt werden können (GRUPE et al. 2015). Für eine valide Bewertung des physiologischen Zustands einer Person, der als allgemeiner Gesundheitsstatus angesehen werden kann, ist aber eine zuverlässige Bestimmung des biologischen Alters erforderlich (BAE et al. 2013). Um diesen Gedanken auf Skelettpopulationen zu übertragen, ist ein Perspektivwechsel in Bezug auf die Diskrepanz zwischen chronologischem und biologischem Alter erforderlich, die so lange als Artefakt der Ungenauigkeit von Altersschätzungsmethoden angesehen wurden (COUOH 2017). Nur unter besonderen Umständen sind ausführliche biografische Daten von vorindustriellen Skelettindividuen vorhanden. Für die identifizierten Bestatteten aus Wolfenbüttel liegen sehr detaillierte und persönliche Informationen vor. Anhand von Kirchenbüchern, Leichenpredigten, Verwaltungs-, Prozess- und Nachlassakten lässt sich ein anschauliches Bild ihres Lebens und Todes nachzeichnen.[1] Im Folgenden sollen einige Personen beispielhaft vorgestellt werden, bei denen das chronologische und das biologische Alter nicht übereinstimmen. Dabei ist die Hypothese, dass die Ursache für diese Diskrepanz in den Lebensumständen der Individuen zu suchen ist.

In Grab 79 war ein männliches Individuum bestattet (Abb. 5), dass ein biologisches Sterbealter von 54-58 Jahren erreichte. Er wurde als Lüddeke MÖSER identifiziert, der im Jahr 1600 geboren wurde und mit 69 Jahren am 25.12.1669 verstarb. Das biologische weicht um mehr als zehn Jahre vom chronologischen Alter ab.

MÖSER war als fürstlicher Haus- und Hofkoch tätig, der ab 1627 erstmals in Wolfenbüttel als Kochgeselle nachweisbar ist. Später diente er als „Bankkoch“, also eine Art Personalkoch, der am herzoglichen Hof für die Beköstigung der auf langen Bänken an der Tafel sitzenden Bediensteten zuständig war. Um 1630 muss MÖSER zum Hauskoch aufgestiegen sein, denn nun belief sich seine jährliche Besoldung auf 60 Reichstaler. Hinzu kamen freie Kost und verschiedene Naturalabgaben. Eine wichtige Rolle für das Einkommen spielten außerdem die Trinkgelder, die vornehme Gäste bei ihren Besuchen für das Personal hinterließen. Um 1658/59 war das Hofleben nach der Übersiedlung des Hofes nach Wolfenbüttel und dem Kriegsende wieder aufgeblüht, was sich auch an den häufigen Besuchen auswärtiger Adeliger und Gesandter und entsprechend hohen Trinkgeldern zeigte.

[1] Frau Dr. S. WAGENER-FIMPEL hat alle Archivalien gründlich aufgearbeitet. Ihre Ergebnisse werden im Rahmen des vorliegenden Projekts publiziert und sind derzeit in Vorbereitung (Stand September 2023).

Abb. 5: Grab 79 des Lüddeke MÖSER.

Lüddeke MÖSER war 43 Jahre mit Magdalena, geb. Dettmer aus Wolfenbüttel verheiratet, was damals eine Seltenheit darstellte, wurden Ehen oft durch den frühen Tod eines Partners getrennt. Das Paar hatte sieben Kinder, von denen vier das Erwachsenenalter erreichten. Sie lebten in Wohlstand und verzehrten wohl viel Fleisch, denn für Frau Möser ist überliefert, dass sie unter Gicht litt. Lüddeke MÖSER erkrankte im April 1669, woran ist nicht überliefert. Der Sohn Peter Burchard erhielt die Nachricht, „*daß der Herr Vater schwerlich kranck seyn sol*“, an anderer Stelle heißt es sogar, er habe „*agonisiret*“, sich also bereits im Todeskampf befunden. Doch MÖSER erholte sich anscheinend noch einmal, erkrankte gegen Ende des Jahres aber erneut und wurde dann vom Hof- und Leibmedicus Lic. BEHRENS behandelt, der ihn viermal aufsuchte. Ein Apothekergeselle setzte ihm ein Klistier, es wurde also vermutlich eine Darmentleerung vorgenommen. Dem Kranken wurde durch einen Gärtnerjungen *„etwas Gartengewächs“* gebracht, wobei es sich zu dieser Jahreszeit wohl am ehesten um Kohl oder Rüben gehandelt haben wird. Doch erhielt der Patient nicht nur körperlichen, sondern auch geistlichen Beistand durch den Hofprediger, Magister Andreas OVERBECK. Am 25.12.1669 starb MÖSER und das Begräbnis wurde am 7.1.1670 mit großem Aufwand begangen. Den Verstorbenen kleidete man in einen aus 14 Ellen Leinwand geschneiderten „*Sterbkittel*“, wobei es sich angesichts des vergleichsweisen hohen Preises wohl um ein hochwertiges Kleidungsstück gehandelt hat. Der beim Tischler bestellte Sarg war mit einem vom städtischen Rat geliehenen schwarzen Leichenlaken bedeckt und mit schwarzem Band geschmückt. Es erklang das große Geläut, als der Sarg von mehreren Trägern zum Grab getragen wurde, begleitet von der gesamten Geistlichkeit.

Die genaue Todesursache des Herrn MÖSER ist nicht bekannt. Das Skelett weist nur wenige krankhafte Veränderungen auf. Die Schulter- und Hüftgelenke sind mittelschwer arthrotisch verändert (Grad 3,5 nach SCHULTZ 1988), die Ellenbogen- und Kniegelenke lediglich leicht (Grad 2,3 nach SCHULTZ 1988). Die Ansatzstellen einiger Schultermuskeln sind besonders ausgeprägt, so der *M. deltoideus*, *M. teres major* und *M. brachialis*, was mit seiner Arbeit als fürstlicher Haus- und Hofkoch in Verbindung stehen könnte. Zu seinen Aufgaben zählte es auch, sich um die Fleischvorräte zu kümmern, Wildfleisch in Fässern einzusalzen oder Schweinehälfte zum Räuchern aufzuhängen. Diese und weitere Tätigkeiten beanspruchen die Schulterpartien besonders. Das Gebiss ist nahezu zahnlos (Abb. 6) und die Kieferhöhlen zeigen Spuren einer chronischen *Sinusitis*. Die guten und stabilen beruflichen sowie privaten Verhältnisse, in denen er und seine

Familie lebte, dürften zu seinem hohen chronologischen Alter und einer verlangsamten Alterung beigetragen haben.

Grab 17 barg ein weibliches Individuum (Abb. 7), für das ein biologisches Sterbealter von 57-65 Jahren bestimmt wurde. Es handelt sich um Elisabeth (Ilse) LANGELÜDDECKE, geb. N.N., die im Jahr 1589 zur Welt kam und am 25.1.1664 begraben wurde. Sie wurde also 74 Jahre alt und das chronologische Alter weicht um neun bis 16 Jahre vom biologischen ab.

Abb. 6: Zahnloser Unterkiefer.

Abb. 7: Grab 17 der Elisabeth LANGELÜDDECKE.

Elisabeth LANGELÜDDECKE war die Ehefrau des Landvogts Franz LANGELÜDDECKE, der in Eilum nahe Wolfenbüttel einen Hof bewirtschaftete. Das Paar hatte mindestens sechs Kinder, die das Erwachsenenalter erreicht hatten. Die Jahre des Dreißigjährigen Kriegs stellten sich für die Familie als nicht einfach dar, da das Dorf Eilum von Plünderungen besonders betroffen war: „… *nicht allein in denen langen Kriegs-Jahren vielmahls ausgeplündert*, … *Haus und Hoff mutwillig eingeäschert worden sampt allem Eigentuhmb und vorhandenen Vieh* …“. Nachdem ihr Mann verstorben war (vor März 1657), verbrachte die Vögtin ihren Lebensabend im Haushalt ihrer Tochter Elisabeth, die mit dem Eilumer Krugwirt Hans QUIDDE verheiratet war. Als sie im Januar 1664 die Familie ihres Sohns Johannes LANGELÜDDECKE in Wolfenbüttel besuchen wollte, erlitt sie unterwegs einen Schlaganfall, an dessen Folgen sie verstarb („*unter wegens vom Schlage gerührt worden*“).

Obwohl Frau LANGELÜDDECKE ein hohes Alter von 74 Jahren erreichte, weist sie nur sehr geringe degenerative Veränderungen an den großen Gelenken auf (Grade 1 bis 2,5 nach SCHULTZ 1988). Das spricht für ein wenig durch körperliche Arbeit belastetes Leben. Die Wirbelsäule zeigt allerdings eine schwere Spondylarthrose an den unteren Lendenwirbeln, die rechtsseitig stärker ausgeprägt ist (Abb. 8), sowie starke entzündliche Veränderungen an der rechten *Facies auricularis*. Dies mag dadurch bedingt sein, dass sie als Variante sechs Lendenwirbel aufweist und es möglicherweise zeitlebens zu einer Fehlbelastung

in diesem Wirbelsäulenabschnitt kam. Zudem hatte sie einen zahnlosen Greisenkiefer und poröse Veränderungen am harten Gaumen im Sinne einer *Stomatitis*.

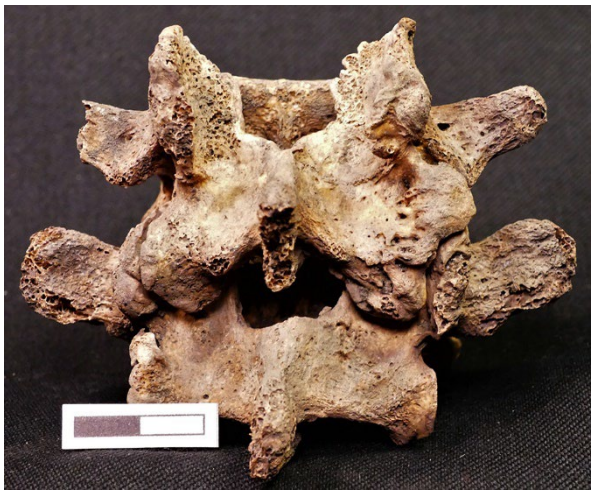


Abb. 8: 5. und 6. Lendenwirbel von dorsal.

Insgesamt muss Frau Langelüddecke mit ihren 74 Jahren noch so vital gewesen sein, dass sie die knapp 20 Kilometer mit einem Pferdefuhrwerk reisen konnte, um ihre Enkel in Wolfenbüttel zu besuchen. Eine Fahrt dürfte drei bis vier Stunden gedauert haben und war im Winter sicher eine Herausforderung. Die Diskrepanz zwischen chronologischem und biologischem Alter gibt einen Hinweis, dass sie noch nicht in dem Maße gealtert war.

Ein weiterer Fall findet sich mit Grab 49, in dem eine 51-58 Jahre alte Frau bestattet war (Abb. 9). Hier fand Anna Margareta RITTER, geb. BOCKELMANN ihre letzte Ruhe. Sie wurde am 8. September 1629 getauft und am 2. Mai 1678 beerdigt, erreichte demnach ein Alter von 48 Jahren. Das biologische Alter liegt drei bis zehn Jahre über dem chronologischen. Sie war also schneller gealtert, vermutlich liegen die Gründe dafür in ihrer hohen Krankheitsbelastung.

Abb. 9: Grab 49 der Anna Margareta RITTER.

Anna Margareta RITTER, geb. BOCKELMANN, war die erste Ehefrau des Bürgermeisters und Amtsverwalters Heinrich Julius RITTER. Sie stammte aus einem sehr wohlhabenden Haus und heiratete in ein ebensolches ein. Ihre wirtschaftliche Situation kann als ausgesprochen gut gelten. Zehn Kinder brachte Anna Margareta in den 26 Jahren ihrer Ehe zur Welt, von denen drei Söhne und drei Töchter das Erwachsenenalter erreichten. Anna Margareta führte den Haushalt mit zahlreichem Personal: Mägde, Knechte für Haus und Landwirtschaft und mehrere Brauknechte. Für den Unterricht der Kinder war mindestens seit 1664 ein Privatlehrer, der „*Praeceptor*“, zuständig.

Ihre Mutter übertrug Anna Margareta und ihrem Ehemann das Haus mit allen Nebengebäuden, die Scheune und einen kleinen Garten am Wall, das Brauhaus und sämtliches Mobiliar, dazu die Pferde, Kühe und Schweine. Wie ihre Schwestern erhielt auch „Jungfer Anna“ 500 Reichstaler als Brautschatz nebst der üblichen Ausstattung. Dafür verpflichteten sie sich, der Mutter zeitlebens freie Kost und Wohnung zu geben. Später schenkte die Mutter ihrer jüngsten Tochter Anna Margareta noch einiges an Bargeld und Silber, „*weil die Mutter diese Tochter sonderlich geliebet, alß die letzte und jüngste undt welche ihr viel Gutes gethan*“, womit die Pflege und Versorgung der Mutter auf ihrem Altenteil gemeint waren.

Abb. 10: Unterkiefer mit zahlreichen kariösen Läsionen.

Abb. 11: Tiefe Kariesdefekte an den unteren, linken Molaren.

Anna Margareta RITTER starb im April 1678 und wurde am 2. Mai an der Seite ihrer verstorbenen Kinder beigesetzt. Zur Todesursache sind keine Hinweise überliefert. An ihrem Skelett finden sich jedoch verschiedene krankhafte Veränderungen. Das Gebiss ist in einem sehr schlechten Zustand (Abb. 10 und 11) und weist acht kariöse Zähne sowie im linken Unterkiefer entzündliche, apikale Prozesse auf. Acht Zähne waren bereits intravital ausgefallen. Zudem zeigen sich Anzeichen einer fortgeschrittenen Parodontose sowie Reste von Zahnstein. In beiden Kieferhöhlen finden sich massive, netzartige Knochenneubildungen als Folge einer chronischen *Sinusitis* (Abb. 12).

Abb. 12: Wände und Boden der linken Kieferhöhle mit massiven, netzartigen Auflagerungen.

An der Innenseite des Stirnbeinknochens (*Os frontale*) sind krankhafte Veränderungen in Sinne einer *Hyperostosis frontalis interna* (HFI) vorhanden. Sie äußern sich in Form von wulstig-knotigen, geschwulstartigen Neubildungen an der Innenseite des Knochens, wobei die *Tabula externa* völlig intakt bleibt (FRICK 1951). Fälle von HFI werden in archäologischen Serien nur vereinzelt beschrieben (z. B. HAJDU et al. 2009). Im frühneuzeitlichen Freiberg im Erzgebirge traten die Veränderungen an der Innenseite des *Os frontale* bei 37% der weiblichen Individuen auf (JUNGKLAUS & KRIPPNER 2016). Die Ursache für die Knochenwucherungen ist nach wie vor nicht genau geklärt. VERDY et al. (2002) finden bei über 50% der von ihnen untersuchten Frauen mit Übergewicht auch HFI, ebenfalls soll ein Bezug zu Diabetes mellitus vorhanden sein. Die Erkrankung betrifft heute überwiegend Frauen

höheren Alters und wird im Zusammenhang mit der Umstellung des Stoffwechsels, insbesondere des Hormonhaushalts und stoffwechselbedingten Störungen gesehen (BURKHARDT 1970). Dies lässt auch Schlüsse über die Lebensbedingungen von Individuen zu, die aus archäologischem Kontext stammen. Das Vorhandensein von HFI gibt Hinweise auf gesteigerte Kalorienzufuhr und geringe körperliche Aktivität der betroffenen Personen. FLOHR und WITZEL (2011) vermuten, dass diese Lebensumstände in Verbindung mit einem hohen sozialen Status stehen.

Die Frauen der oberen Schichten in der Frühen Neuzeit waren bemüht, sich von ihren mageren und ausgezehrten Zeitgenossinnen der unteren Schichten zu unterscheiden. Im Laufe des 16. Jahrhunderts ändert sich das Schönheitsideal der aristokratischen Dame, vom mittelalterlichen Bild der anmutigen, kleinbrüstigen Frau hin zu einem üppigeren, breithüftigen und vollbusigen Idealtyp. Die Frauen der oberen Schichten waren wahrscheinlich dicker als ihre Vorfahrinnen im Mittelalter. Die „gesunde“ Rundlichkeit blieb den Reichen vorbehalten; Magerkeit der Unterschicht galt als hässlich und ungesund (GRIECO 1997). Möglicherweise stehen bei Frau Ritter auch die mittelschweren, arthrotischen Veränderungen aller großen Körpergelenke einschließlich der oberen und unteren Sprunggelenke im Zusammenhang mit Übergewicht (Grade 2,8 bis 3,5 nach SCHULTZ 1988). Eine Spinalkanalstenose am 12. Brustwirbel und die Lumbalisation des 1. Sakralwirbels dürften außerdem zu Rückenbeschwerden geführt haben. Die Summe der krankhaften Veränderungen könnten eine schnellere Alterung bewirkt haben, vielleicht in Kombination mit Parametern, wie hohe Cholesterin-Werte und ähnliches, die am Skelett nicht nachweisbar sind.

Als letztes Individuum soll der männliche Tote in Grab 7 vorgestellt werden, der in einem sehr breiten Sarg ruhte (Abb. 13). Hier lag Johann Heinrich WIDDEKE begraben, der am 25.10.1624 zur Welt kam und am 16.7.1666 mit 41 Jahren verstarb. Sein biologisches Alter lag mit 47-58 Jahren sechs bis 17 Jahre über dem chronologischen.

Abb. 13: Grab 7 des Johann Heinrich WIDDEKE.

Nach einem Jurastudium in Helmstedt trat Johann Heinrich WIDDEKE in herzogliche Dienste und wurde 1650 als Kanzlei- und Grenzsekretär in Wolfenbüttel eingestellt. 1661 folgte die Ernennung zum Amts-, Kammer-, Berg- und Klostersekretär. Im Laufe der Jahre verfasste er umfangreiche Berichte für seine Vorgesetzten, insbesondere nach seinen häufigen Inspektionsreisen, die ihn bis in die entfernten Gebiete des Fürstentums führten, so dass er oft tagelang von Wolfen-

büttel abwesend war. Bis zu seinem Lebensende arbeitete WIDDEKE nicht nur in der Kanzlei, sondern auch an seinem Schreibpult zu Hause, wo er seine umfangreiche Bibliothek nutzen konnte. Von seinem beeindruckenden Bildungshorizont zeugen die knapp 400 Bücher, die sich in seinem Nachlass fanden.

1652 heiratete er die 18jährige Bürgermeisterstochter Anna Dorothea Wendt aus Osterode, die in einer gebildeten Umgebung aufgewachsen war. In den folgenden zehn Ehejahren wurden dem Paar drei Söhne und zwei Töchter geboren, allerdings starben zwei der Söhne schon früh. 1662 sollte das sechste Kind zur Welt kommen, doch die junge Frau verstarb unter der Geburt, „*und hat also ein Grab der getragenen Leibes-Frucht seyn müssen*“, wie es in der Leichenpredigt heißt.

Abb. 14: Rechter Oberkiefer mit tiefem entzündlichem Prozess im Bereich der Molaren.

Auch bei Johann Heinrich WIDDEKE schildert eine Leichenpredigt seinen letzten Lebensabschnitt. Eine Zeitlang hatte er bereits über „*grosse Stiche in der lincken Seiten*“ geklagt. Darunter litt er auch noch, als er sich, wie so oft, am 11.7.1666 in fürstlichen Geschäften auf Dienstreise begeben hatte. In seinem Quartier in Königslutter überfiel ihn nachts eine große Hitze, und obwohl er sogleich Medikamente zu sich nahm und zur Ader gelassen wurde, halfen diese Maßnahmen nichts. Man brachte den Patienten nach Wolfenbüttel zurück, wo die Behandlung durch die dortigen Ärzte fortgesetzt wurde. Hier scheint er einen Herzinfarkt erlitten zu haben, worauf er am 16.7.1666 verstarb.

Abb. 15: Dieses Zungenbein ist etwa 3 cm lang und zeigt seitlich eine Knochenneubildung, die auf einen verheilten Bruch hindeutet.

An den Knochen sind einige markante Veränderungen zu erkennen. Er hatte am rechten Oberkiefer einen tiefen entzündlichen Prozess, der wahrscheinlich von kariösen Zähnen verursacht wurde, die inzwischen ausgefallen waren (Abb. 14). An der linken Kieferseite befinden sich zwei kariöse Zähne, weiterhin lag Zahnstein sowie eine ausgeprägte Parodontose vor. Die Gelenke waren mäßig abgenutzt, dabei am stärksten die Kniegelenke mit einem Grad von 3,3 (nach SCHULTZ 1988). Die mittleren Brustwirbel zeigen starke Degenerationen im Sinne einer *Spondylosis deformans*. Die Breite des Sarges deutet zudem auf eine erhebliche Leibesfülle des Herrn WIDDEKE hin. Das nach RUFF et al. (2012) berechnete Körpergewicht betrug lediglich 66 kg (Körperhöhe 169 ±4 cm, nach PEARSON 1899), welches aus dem maximalen Durchmesser des Femurkopfes geschätzt wird. Dieser verändert sich im Laufe des Lebens nicht mehr und folglich wird sich das Übergewicht erst in späteren Lebensjahren entwickelt haben.

Eine auffällige Veränderung weist das Zungenbein auf. Seitlich zeigt der Knochen eine erhabene Neubildung und eine Dislozierung des rechten *Cornu majus*, was auf einen verheilten Bruch hindeutet (Abb. 15). Zungenbeinfrakturen sind sehr selten und entstehen meist nach direktem Trauma, z. B. als Folge krimineller Handlungen (DÖRING & KAHLE 2000). Der Mann erlebte möglicherweise im Laufe seines Lebens einen Überfall, bei dem er heftig gewürgt wurde. Das

Zungenbein wurde dabei wohl schwer verletzt, heilte aber aus. Wahrscheinlich hatte er für sein restliches Leben Schwierigkeiten beim Schlucken, vielleicht auch beim Atmen und Sprechen. Auffällig sind die vielen Waffen, die WIDDEKE besaß, darunter zwei Degen mit einem Degengehänge, die auch repräsentativen Charakter gehabt haben werden. Ferner gab es zahlreiche Schusswaffen: Während die 10 „*Birschbüchsen*“ bei der Jagd zum Einsatz kamen, führte er die kleineren Waffen vermutlich auf seinen Dienstreisen mit. Ein Paar Flintenpistolen, ein weiteres Paar Pistolen, eine Pulverflasche und ein „*Puffert*“ zeugen von den unsicheren Verhältnissen und Gefahren, denen man auf Reisen ausgesetzt sein konnte.

Sein biologisches Alter lag deutlich über dem chronologischen; die beschleunigte Alterung könnte mit dem Übergewicht aber auch mit psychischem Stress in Verbindung stehen. Er erlebte den plötzlichen und frühen Tod seiner Frau bei der Geburt des sechsten Kindes. Über die näheren Umstände der Niederkunft und die Dramatik der Ereignisse im Hause WIDDEKE am 18. November 1662 gibt die Leichenpredigt detailliert Auskunft: „*Als Sie aber selbigen Tag und folgende Nacht in Kindes-Nöthen fast schwer und hart gearbeitet/ ist gegen Morgen etwan Glock. 3. Uhr ihr ein harter Frost angestossen/ da dann allem Vermuthen nach die Leibes-Frucht bey ihr verstorben/ und ist der Außschlag von den Anwesenden sehr zweiffelhafftig besorget/ inmittelst gleich wol der Allerhöchste umb eine gnädige Entbindung von ihrem Ehe-Herrn/ Kindern/ anwesenden Frauen und Haußgenossen demütig angeruffen worden/ … Die Kräffte haben aber abgenommen und seynd die Ohnmachten darauff gefolget/ Da Sie nun wol gemercket/ daß es an ein scheiden gehen würde/ hat Sie ihrem lieben Ehe-Herrn/ wie derselbe mit grosser Betrübnüß für dem Bette gestanden/ die rechte Hand gereichet/ dieselbige etwas gedrücket/ und gleichsam Abschied genommen/ massen Sie dan alsobald darauff ohn Zückung einiges Gliedes in Gott sanfft und seliglich entschlaffen/ morgens zwischen 6. und 7. Uhren/ und hat also ein Grab der getragenen Leibes-Frucht seyn müssen. Ihres Alters 28. Jahr 9. Monath und 12. Tage.*“

Zurück blieben neben dem Witwer auch ihre drei kleinen Kinder im Alter von sechs, fünf und knapp zwei Jahren. Dass eine werdende Mutter im Kindbett starb, kam in jener Zeit häufiger vor, ungewöhnlicher war jedoch der Umstand, dass das Kind im Mutterleib verblieb und nicht einmal tot geboren werden konnte. Trauer kann ein Auslöser für chronischen, psychischen Stress sein, der wiederum die Alterung beschleunigt und mit erhöhtem Krankheitsrisiko verbunden sein kann, besonders auch für koronare Herzkrankheiten oder Arteriosklerose (ZANNAS et al. 2015). Dazu passt, dass Herr WIDDEKE wohl an einem Herzinfarkt verstarb. Als weiterer Stressfaktor ist der mögliche Überfall denkbar.

Schlussfolgerungen

Im vorgelegten Beitrag werden Beobachtungen zum biologischen und chronologischen Alter in der Oberschicht Wolfenbüttels vorgestellt, die Hinweise zur Alterung einer frühneuzeitlichen Population geben können. Es handelt sich nicht um eine Methodendiskussion.

Bei anthropologisch untersuchten Skelettfunden müssen chronologisches und biologisches Alter nicht übereinstimmen. Vielmehr ist das biologische Sterbealter wesentlich zuverlässiger für die Einschätzung der Lebensumstände eines Individuums als das chronologische Alter. Die Beschleunigung oder Verzögerung des Alterungsprozesses lässt sich aber erst aus der Differenz von beiden Altersangaben erschließen und gibt Hinweise auf die Auswirkung von individuellen Faktoren und Umweltbedingungen (COUOH 2017). Wenn das chronologische Alter von Skelettindividuen nicht bekannt ist, bietet die Individualaltersbestimmung mit Hilfe der Zuwachsringe im Zahnzement (TCA) eine zuverlässige Alternative (GROßKOPF 1990; GROßKOPF & MCGLYNN 2011).

An den ausgewählten Beispielen aus Wolfenbüttel wird diskutiert, ob der Einfluss von Krankheiten und körperlichen Belastungen, aber auch psychischen Faktoren die Alterung beschleunigen kann. Faktoren, die mit der sozialen Stellung einer Person in Verbindung stehen sind dabei bisher nur schwer einzuschätzen, da die vorlie-

genden Individuen aus den oberen Schichten der frühneuzeitlichen Gesellschaft stammen. Der Vergleich des chronologischen Alters mit Biomarkern des biologischen Alters trägt zum Verständnis bei, wie sich Alterungsprozesse individuell auswirkten und sich auch möglicherweise im Laufe der Zeit verändert haben (COUOH 2017).

Anschrift der Verfasserin:
Dr. Bettina Jungklaus
Anthropologie-Büro Jungklaus
Schmiedegasse 11
37154 Northeim
E-Mail: info@anthropologie-jungklaus.de

Literatur

ACSÁDI, G. & NEMESKÉRI, J. (1970): History of Human Life Span and Mortility. Akadémia Kiadó, Budapest.

ARKING, R. (1998): Biology of aging. Observations and principles (2nd ed.). Sinauer, Sunderland.

BAE, C.Y., KANG, Y.G., PIAO, M.H., CHO, B., CHO, K.H. et al. (2013): Models for estimating the biological age of five organs using clinical biomarkers that are commonly measured in clinical practice settings. Maturitas 75, 253-260.

BELSKY, D.W., CASPI, A., HOUTS, R., COHEN, H.J., CORCORAN, D.L. et al. (2015): Quantification of biological aging in young adults. PNAS, E4104-E4110.

BINDL, R. (2008): Analytische Sterbealtersbestimmung von Skelettfunden Möglichkeiten und Grenzen bei der Bearbeitung von historischem und rezentem Skelettmaterial. Dissertation Friedrich-Schiller-Universität Jena.

BISCHOFF, M. & HILL, T. (2012): Gottorf. In: ADAM, W. & WESTPHAL, S. (Hrsg.), Handbuch der kulturellen Zentren der Frühen Neuzeit. Städte und Residenzen im alten deutschen Sprachraum. Band 1: Augsburg–Gottorf, 669-721. De Gruyter, Berlin & Boston.

BURKHARDT, L. (1970): Pathologische Anatomie des Schädels. Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie. 7. Teil. Springer, Berlin, Heidelberg & New York.

CAMPANACHO, V., SANTOS, A. & CARDOSO, H. (2012): Assessing the influence of occupational and physical activity on the rate of degenerative change of the pubic symphysis in Portuguese males from the 19th to 20th century. American Journal of Physical Anthropology 148, 371-378.

COUOH, L.R. (2017): Differences between biological and chronological age-at-death in human skeletal remains: A change of perspective. American Journal of Physical Anthropology 163/4, 671-695.

DEELEN, J., BEEKMAN, M., CAPRI, M., FRANCESCHI, C. & SLAGBOOM, P.E. (2013): Identifying the genomic determinants of aging and longevity in human population studies: Progress and challenges. Bioessays 35, 386-396.

DÖRING, A. & KAHLE, M. (2000): Die isolierte Zungenbeinfraktur. Unfallchirurg 103, 996-998.

EHMER, J. (2008): Das Alter in Geschichte und Geschichtswissenschaft. In: STAUDINGER, U.M. & HÄFNER, H. (Hrsg.), Was ist Alter(n)? Neue Antworten auf eine scheinbar einfache Frage. Schriften der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der Heidelberger Akademie der Wissenschaften 18, 149-172. Springer, Berlin.

FLOHR, S. & WITZEL, C. (2011): Hyperostosis frontalis interna – A marker of social status? Evidence from the Bronze-Age "High society" of Qatna, Syria. Homo 62, 30-43.

FRICK, E. (1951): Untersuchungen zum Morgagni-Syndrom. Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde 165, 165-176.

GRIECO, S.F.M. (1997): Körper, äußere Erscheinung und Sexualität. In: FARGE, A. & DAVIS, N.Z. (Hrsg.), Geschichte der Frauen. Frühe Neuzeit, Bd. 3, 61-101. Campus Verlag, Frankfurt & New York.

GROßKOPF, B. (1990): Individualaltersbestimmung mit Hilfe von Zuwachsringen im Ze-

ment bodengelagerter menschlicher Zähne. Zeitschrift für Rechtsmedizin 103, 351-359.

GROßKOPF, B. & MCGLYNN, G. (2011): Age diagnosis based on incremental lines in dental cementum: A critical reflection. Anthropologischer Anzeiger 68/3, 275-289.

GRUPE, G. (1997): Die anthropologische Bearbeitung der Skelettserie von Schleswig, Ausgrabung Rathausmarkt. In: Kirche und Gräberfeld des 11. -13. Jahrhunderts unter dem Rathausmarkt von Schleswig. Ausgrabungen in Schleswig, Berichte und Studien 12, 147-209.

GRUPE, G., HARBECK, M. & MCGLYNN, G. (2015): Prähistorische Anthropologie. Springer, Berlin & Heidelberg.

HAJDU, T., FÓTHI, E., BERNERT, Z., MOLNÁR, E., LOVÁSZ, G., KÖVÁRI, I., KÖHLER, K. & MARCSIK, A. (2009): Appearance of hyperostosis frontalis interna in some osteoarcheological series from Hungary. Homo 60, 185-205.

HOPPA, R.D. & VAUPEL, J.W. (2002): Paleodemography. Age distribution from skeletal samples. Cambridge University Press, Cambridge.

HORVATH, S. & RAJ, K. (2018): DNA methylation-based biomarkers and the epigenetic clock theory of ageing. Nature Reviews Genetics 19/6, 371-384.

HOTZ, G. (2012): Knochen, Skelette, Krankheitsgeschichten. Spitalfriedhof und Spitalarchiv – zwei sich ergänzende Quellen. Baseler Zeitschrift für Geschichte und Altertumskunde 112, 105-138.

JAZWINSKI, S.M. & KIM, S. (2019): Examination of the Dimensions of Biological Age. Frontiers in Genetics 10, 263.

JUNGKLAUS, B. (2021): „Das Leben ist nur ein Moment, der Tod ist auch nur einer." Ergebnisse der osteoanthropologischen Analysen an den sterblichen Überresten der Bestatteten aus der „Untere Fürstengruft" im Schleswiger Dom. Altertum 66, 35-44.

JUNGKLAUS, B. & KRIPPNER, K.V. (2016): Der „Grüne Friedhof" von Freiberg (Ldk. Mittelsachsen) – Ergebnisse der anthropologischen Untersuchungen. Archäologie in Sachsen 5, Beiheft 31, 415-430.

JUNGKLAUS, B. & WAGENER-FIMPEL, S. (2022): Erbbegräbnisse der Oberschicht an der Hauptkirche. Who was who in Wolfenbüttel. In: JUNGKLAUS, B., LIPPOK, J., KREBS, D. & MALLIARIS, M. (Hrsg.), Gräber, Grüfte und Gebeine. Tod in der Frühen Neuzeit. Archäologie in Deutschland Sonderheft 25, 90-99.

JYLHAVA, J., PEDERSEN, N.L. & HAGG, S. (2017): Biological Age Predictors. EBioMedicine 21, 29-36.

KEMKES-GROTTENTHALER, A. (2002): Aging through the ages: historical perspectives on age indicator methods. In: HOPPA, R.D. & VAUPEL, J.W. (Hrsg.), Paleodemography – Age Distributions from Skeletal Samples, 48-72. Cambridge University Press, Cambridge.

MANN, R.W., JANTZ, R.L., BASS, W.M. & WILLEY, P.S. (1991): Maxillary Suture Obliteration: A Visual Method for Estimating Skeletal Age. Journal of Forensic Sciences 3, 781-791.

MILES, A.E.W. (1963): Dentition in the Estimation of Age. Journal of Dental Research 42/1, 255-263.

MITNITSKI A., SONG, X. & ROCKWOOD K. (2013): Assessing biological aging: The origin of deficit accumulation. Biogerontology 14, 709-717.

NEMESKÉRI, J., HARSÁNYI, L. & ACSÁDI, G. (1960): Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden. Anthropologischer Anzeiger 24, 70-95.

RÖSING, F.W., GRAW, M., MARRÉ, B., RITZ-TIMME, S., ROTHSCHILD, M.A., RÖTZSCHER, K., SCHMELING, A., SCHRÖDER, I. & GESERICK, G. (2005): Empfehlungen für die forensische Geschlechts- und Altersdiagnose am Skelett. Rechtsmedizin 15, 32-38.

RUFF, C.B., HOLT, B.M., NISKANEN, M., SLADÉK, V., BERNER, M., GAROFALO, E., GARVIN, H.M., HORA, M., MAIJANEN, H., NIINIMÄKI, S., SALO, K., SCHUPLEROVÁ, E. & TOMPKINS, D. (2012): Stature and body mass estimation from skeletal remains in the Euro-

pean Holocene. American Journal of Physical Anthropology 148, 601-617.
SCHULTZ, M. (1988): Paläopathologische Diagnostik. In: KNUßMANN, R. (Hrsg.), Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Bd. I, 1. Teil., 480-496. Gustav Fischer, Stuttgart, Jena & New York.
ULRICH-BOCHSLER, S. (2008): Lebenserwartung und Lebensqualität aus anthropologischer Sicht. In: VAVRA, E. (Hrsg.), Alterskulturen des Mittelalters und der frühen Neuzeit. Internationaler Kongress, Krems an der Donau, 16. bis 18. Oktober 2006. Veröffentlichungen des Instituts für Realienkunde des Mittelalters und der frühen Neuzeit (VIMREAL) 21, 75-90. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien.
VERDY, M., GIUMOND, J., FAUTEUX, P. & AUBE, M. (2002): Prevalence of hyperostosis frontalis interna in relation to body weight. The American Journal of Clinical Nutrition 31, 2002-2004.
ZANNAS, A.S., ARLOTH, J., CARRILLO-ROA, T., IURATO, S., RÖH, S. et al. (2015): Lifetime stress accelerates epigenetic aging in an urban, African American cohort: relevance of glucocorticoid signaling. Genome Biology 16, 266.

Tabellen

Tab. 1: Einteilung der Altersklassen nach MARTIN und SALLER (1957).

infans I	bis zum Durchbruch des ersten bleibenden Molaren ⇒ Geburt bis 6 Jahre
infans II	vom Durchbruch des ersten bis zum Durchbruch des zweiten Molaren ⇒ 7 bis 12 Jahre
juvenil	vom Durchbruch des zweiten Molaren bis zum Schluss der Sphenobasilarfuge ⇒ 13 bis etwa 22 Jahre
adult	bis zum Auftreten erster Stellen von Ossifikationen der Schädelnähte ⇒ etwa 20 bis 39 Jahre
matur	fortgeschrittene Verknöcherung, aber noch nicht völliges Verstreichen der Nähte ⇒ 40 bis 59 Jahre
senil	hochgradige Verknöcherung der Nähte, Schluss von Zahnalveolen durch Zahnausfall ⇒ über 60 Jahre

Tab. 2: Angabe des chronologischen (chronA) und biologischen Alters (biolA) je Individuum in Jahren sortiert nach chronologischem Alter. Die Ergebnisse der beiden Bestimmungsmethoden (Kombinierte Methode und Facies auricularis) werden zudem angegeben. Farblich markiert sind die Abweichungen des biologischen Alters zum chronologischen Alter, und zwar folgendermaßen:

chronA um weniger 5 Jahre überschätzt
chronA um mehr als 5 Jahre überschätzt
chronA um weniger 5 Jahre unterschätzt
chronA um mehr als 5 Jahre unterschätzt

Nr.	chronA	biolA	Komb. Meth.	F. auricul.
16	25	28-35	25-31	30-39
8	28	32-37	39-45	25-29
68	28	44-51	57-63	30-39
24	33	37-42	44-50	30-34
10	35	39-44	38-44	40-44
19	35	33-38	35-41	30-34
80	35	40-80	40-80	keine Angabe
45	36	28-37	26-35	30-39
60	37	37-49	38-54	35-44
6	39	42-52	43-60	40-44
7	41	47-58	53-58	40-49
29	46	48-57	50-65	45-49
2	48	46-55	52-66	40-44
49	48	51-58	61-66	40-49
23	54	49-55	63-70	35-40
57	55	56-64	62-67	50-60
18	57	41-49	41-49	40-49
55	57	61-66	61-66	keine Angabe
4	59	45-49	keine Angabe	45-49
5	62	58-67	66-75	50-60
65	62	60-70	40-80	50-60
66	62	50-62	57-62	45-60
69	63	53-65	55-61	50-61+
77	64	52-61	52-61	keine Angabe
79	69	54-58	62-67	45-49
64	72	63-72	63-72	61+
46	73	59-70	67-80	50-60
17	74	57-65	64-70	50-60
58	77	47-63	47-63	keine Angabe
84	77	59-65	72-80	45-49
12	82	57-70	52-61	61+

Schädel ohne Gesichter aus Nyanza – Zeichen ritueller Gewalt oder Raub der Identitäten?

Barbara Teßmann, Marius Kowalak

Zusammenfassung

In den Jahren 1907 bis 1908 führte eines der aufwendigsten wissenschaftlichen Unterfangen des Deutschen Kaiserreichs, die Deutsche Zentral-Afrika-Expedition, unter anderen den Anthropologen Jan Czekanowski in das durch die Deutschen indirekt beherrschte Königreich Ruanda und angrenzende Gebiete. Auf dieser Expedition sammelte Czekanowski insgesamt 1016 Schädel. Der Herrscher von Ruanda, Yuhi Musinga, gewährte Czekanowski eine Audienz. Bei dieser Gelegenheit hat der Anthropologe nach umstrittener Eigenaussage als Geschenk Menschenschädel aus Nyanza erhalten. In den Sümpfen von Nyanza sollen Hingerichtete versenkt worden sein, nachdem man ihnen vorher Arme und Beine abgeschnitten hatte.

In den Sammlungen des Museums für Vor- Frühgeschichte in Berlin (MVF) befinden sich Schädel bzw. Schädelteile von 69 Individuen aus Nyanza. Bei fast 80% der Schädel (n=54) fehlen die Gesichter und bei der Hälfte der Schädel ist nur noch die Hirnschale vorhanden. Viele Schädel weisen zudem massive Hiebverletzungen auf, die allesamt tödlich gewesen sind. Warum den Menschen die Gesichter abgeschlagen worden sind, ist historisch nicht überliefert. Vergleiche aus früheren Zeitepochen zeigen jedoch ganz deutlich, dass rituelle Motivationen durchaus vorstellbar sind, um beispielsweise Gesichtsmasken oder Hirnschalen-Trinkgefäße herzustellen. Vielleicht sollte den Hingerichteten aber auch die Identität genommen werden.

Summary

In the years 1907 to 1908, one of the German Empire's most elaborate scientific undertakings, the German Central Africa Expedition, took the anthropologist Jan Czekanowski, among others, to the Kingdom of Rwanda and neighbouring areas, which were indirectly ruled by the Germans. On this expedition, Czekanowski collected a total of 1016 skulls. The ruler of Rwanda, Yuhi Musinga, granted Czekanowski an audience. On this occasion, the anthropologist received human skulls from Nyanza as a gift, according to his own controversial testimony. Executed men are said to have been dumped in the Nyanza swamps after their arms and legs had been cut off.

The collections of the Museum of Prehistory in Berlin (MVF) contain the skulls or skull parts of 69 individuals from Nyanza. In almost 80% of the skulls (n=54) the faces are missing and in half of the skulls only the braincase is still present. Many skulls also have massive slash injuries, all of which have been fatal. Why the faces of the people were cut off is not known from historic sources, However, comparisons from earlier eras clearly show that ritual motivations are perfectly conceivable for the production of face masks or braincase drinking vessels, for example. But perhaps the identity of those executed should also be taken away.

Historische Einleitung

Die Provenienzrecherche besitzt das Problem, zumeist auf Berichte angewiesen zu sein, die von Europäern verfasst worden sind. Auch wenn im vorliegenden Fall Jan Czekanowski den Versuch unternahm, ein möglichst differenziertes Bild seiner Beobachtungen abzuliefern, war er vor allem auf die Zusammenarbeit mit den örtlichen Missionaren angewiesen. Dies liegt unter anderem darin begründet, dass zum Beispiel der damalige Herrscher König Msinga III an einer Kooperation nicht interessiert war. Letztlich unterliegen die erlangten Ergebnisse einer eurozentrischen Perspektive, was zur Folge hat, dass aufgrund der einseitigen Quellenlage die genannten Beobachtungen kritisch und nur als eine mögliche Option damaliger Realität zu betrachten sind.

An der „Zentral-Afrika Expedition" in den Jahren 1907-1908 waren verschiedene Institutionen und Personen beteiligt, die ihre jeweilig eigenen Interessen in der bis dato größten Wissenschaftsexpedition in Deutsch-Ostafrika verfolgten. Das Gesamtbudget betrug circa 150.000 Mark (SMB-PK, EM, I B 70 Vol. 1., E 1996/1906, Bl. 1). Neben dem Eigenvermögen des Expeditionsleiters Adolf Friedrich Herzog zu Mecklenburg (1873 – 1969) war der größte Finanzier das Reichskolonialamt mit dem ihm zur Verfügung stehenden Afrikafonds, der über 60.000 Mark beisteuerte. Das Ziel war politisch geprägt, denn es ging um die geographische und kartographische Vermessung Zentralafrika. Von speziellem Interesse war z. B. die Frage, inwiefern die Vulkane im Norden des damaligen Ruandas bereits im ehemals belgisch Kongo lagen (SMB-PK, EM, I B 70, E 2287/1907, Bl. 129).

Eine andere Art der Vermessung strebte das *Königliche Museum für Völkerkunde in Berlin* an. Felix von Luschans (1854 – 1924) war zu dieser Zeit unter anderem Kustos der anthropologischen Sammlung des Museums. Sein Interesse an verschiedenen Gebieten Zentral-Afrikas, wie z. B. Ruanda wurde bereits Jahre zuvor geweckt. Sein Interesse blieb über die Jahre hinweg ungebrochen, denn Sammlungen von Artefakten und menschlichen Überresten fanden im Vergleich zu anderen Kolonien selten Eingang in das Königliche Museum für Völkerkunde in Berlin. Die bis dahin größte Kollektion erhielt Luschan vom Arzt und späteren Residenten von Ruanda Richard Kandt (1867 – 1918) acht Jahre vorher. Die Chance, gefühlte Lücken zu schließen kommentierte Luschan dahingehend, dass Sammlungen aus „*Ruahanda* [sic], *soweit nicht etwa die Sammlungen von Dr. R. Kandt, deren Umfang mir nicht bekannt ist, die bestehenden Lücken in unserer Sammlung ausfüllen werden*" (SMB-PK, EM, I B 24, E 162/1901, Bl. 111). Ähnlich war seine Auffassung bezüglich menschlicher Überreste, wenn er anführt: „*Sehr vernachlässigt in den meisten Gebieten D.O.A.* [Deutsch-Ostafrika] *ist bisher das Sammeln von anthropologischem Material; bei der Schwierigkeit der Verhältnisse und den vielfachen Stammesvermischungen würden uns möglichst grosse* [sic] *Serien von Schädeln und Skeleten* [sic] *sehr erwünscht sein. Ganz besonderes Gewicht würden wir in dieser Beziehung auf die Pygmäen-Stämme und auf die grossen* [sic] *Leute, wie die Wahuma und Watussi legen*." (SMB-PK, EM, I B 24, E 162/1901, Bl. 111).

Nach Konflikten zur Verteilung der Sammlungen zwischen dem Königlichen Museum für Völkerkunde in Berlin und dem Städtischen Museum für Völkerkunde in Leipzig wurde letztlich die Expedition um das Sammeln von anthropologischen und ethnographischen Sammlungen, oder wie es im Schreiben des Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten hieß: „*außerordentlichen Erwerbungen*" erweitert (SMB-PK, EM, I B 70 Vol. 1, E 2402/1907, Bl. 139). Es war zudem notwendig, einen entsprechend ausgebildeten Wissenschaftler bereitzustellen. Luschan schlug Jan Czekanowski (1882 - 1965) vor, der für ihn bereits als Assistent tätig war. Der Herzog zu Mecklenburg willigte ein, zumal er Czekanowski schon persönlich kennengelernt hatte (SMB-PK, EM, I B 70 Vol. 1, E 98/ 1907, Bl. 25ff.; Brief

von Luschan an Abraham_02051907_I-III). Die genaue Aufgabenverteilung stand indes noch nicht fest. Anfangs lediglich als Anthropologe vorgesehen, sollte CZEKANOWSKI später außerdem die ethnographische Arbeit übernehmen, sowie kurzfristig auch Foto- und Tonaufnahmen erstellen (Brief von LUSCHAN an ABRAHAM_02051907_I-III).

Die Erwartungen an diese Expedition waren schon vor Beginn sehr groß. Im Vergleich zu früheren europäischen Expeditionen, z. B. zu denen von Richard Kandt in den Jahren 1897 und 1900, waren die Rahmenbedingungen in einem nun bereits kolonialisierten Land sehr viel leichter und man hoffte, dieses Mal größere Sammlungen einschicken zu können. (SMB-PK, I B 70 Vol. 1, E 2287/1907, Bl. 129). Ein Umstand, den auch LUSCHAN während der Expedition per Brief mitteilte (SMB-PK, I B 70 Vol. 1, E 1484/1907, o. A.). Im Einklang mit einem positivistischen Wissenschaftsbild, in welchem der Erfolg einer Expedition quantifizierbar war, strebte Czekanowski an, gleich drei Sammlungs-Rekorde zu brechen: Durch das Sammeln immateriellen Kulturguts, d. h. Sprach- und Gesangaufnahmen per Phonogramm, sowie des meisten materiellen Kulturguts, in Form von Ethnographica und menschlichen Überresten sowie durch die größte Datensammlung von Lebendvermessungen. Nach eigenen Aussagen gelangen ihm anscheinend zumindest die beiden letzten Rekorde. (SMB-PK, EM I B 70 Vol. 1, E 86/1908, Bl. 175; Czekanowski, Unveröffentlichtes Manuskript, 40ff.).

Die menschlichen Überreste von 1016 Individuen sind mit Abstand das größte einzelne Konvolut in der anthropologischen Sammlung. 69 Schädel von diesen stammen aus dem bereits erwähnten Fundort Nyanza, circa 100 Kilometer südlich Kigalis in Ruanda (Abb. 1). Zu den 69 Schädeln schreibt Czekanowski in seinem Tagebuch „*Die in Nyansa gefundenen Schädel stammen von der Hinrichtungsstätte, die sich im Sumpfe am Fusse* [sic] *des Hügels, der die* [königliche] *Residenz in Anspruch nimmt*“ (befindet) (SMB-PK, EM, I B 70a Vol. 2, Bl. 36/199). 67 von den insgesamt 69 von dem Fundort stammenden Schädeln können der Felix von Luschan Schädelsammlung, auch als S-Sammlung bezeichnet, zugeordnet werden. Die zwei weiteren Schädel könnten aufgrund ihrer Ähnlichkeit[1] zu den anderen Schädeln ebenfalls aus Nyanza stammen, bedürften aber zur sicheren Feststellung weiterer naturwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden. Die 67 Schädel sind mit ihrer jeweiligen Inventarnummer, dem Ort Nyanza als „Niansa“, dem Sammler „Dr. Czekanowski“ und den Jahreszahlen „1907 – 1909“ beschriftet. Außerdem besitzen sie eine fortlaufende Konvolutsnummer, die Czekanowski vor Ort vergab. Hierbei ergeben sich jedoch zwei einzelne Zahlenkonvolute und fünf Schädel mit alleinstehenden Nummern. Die erste Nummernabfolge beginnend mit der 101 (S 2601) bis 151 (S 2651), die zweite von 178 (S 2678) bis 189 (S 2689). Die einzelnen Zahlen lauten 560 (S 3600), 564 (S 3064), 565 (S 3065), 576 (S 3760) und 577 (S 3077).[2] Der Grund für diese Abweichung lässt sich nicht abschließend klären. Es könnte sich um einzelne Sammlungsaktivitäten handeln, die zu verschiedenen Zeitpunkten stattfanden, denn Czekanowski hat nicht alle Schädel selbst gesammelt, sondern auch andere Personen zum Sammeln entsandt. Das belegt zum Beispiel ein Tagebucheintrag vom 25.08.1907, in dem er von einer Sonderexpedition schreibt, die ihm drei Schädel verschaffen sollte, wobei er keine weiteren Informationen zur Herkunft dieser Stücke aufführt (SMB-PK, EM, I B 70a Vol. 2a, Bl. 54, 207). Es handelt sich dabei aber wahrscheinlich um drei mit „Mtutsi“ (S 3021 – S 3023) beschriebene Schädel (SMB-PK, EM, I B 70 Vol. 3, Bl. 59ff.). Er schreibt auch von einem später stattfindenden Aufenthalt auf der Missionsstation Nyundo, während dessen er seine Träger

[1] Hierbei handelt es sich um zwei Kalotten, die die gleichen Bodenlagerungsbedingen aufweisen wie die übrigen Schädel. Diese beiden Schädel tragen jedoch keine S-Nummer und wurden vielleicht erst später mit der Fundortangabe „Niansa“ versehen. Wer die Schädel beschriftet hat und vor allem wann, ist nicht bekannt.

[2] In seiner Publikation über die Schädel aus Afrika aus dem Jahr 1951 schreibt Czekanowski, dass er in Nyanza 62 Schädel gesammelt hat (CZEKANOWSKI 1951). Hier ergibt sich zur Gesamtanzahl von 69 Schädeln eine Diskrepanz, die bislang ebenfalls noch nicht geklärt werden konnte.

zur Suche nach Schädeln ausschickte (SMB-PK, EM, I B 70a Vol. 2a, Bl. 54/ 207; SMB-PK, EM, I B Vol. 70a Vol. 3, Bl. 64/ 380).

Es könnte sein, dass die Nummerierungslücken aufgrund seines lediglich eintägigen Aufenthalts und die dadurch bedingte verzögerte Beschriftung entstanden. Die Schädel würden in diesem Fall erst in einem der Versorgungslager, in denen auch die gepackten Kisten bis zum Abtransport lagerten, neben den bereits mit Bleistift aufgetragenen Informationen, durchnummeriert worden sein (SMB-PK, EM, I B 70 Vol. 1, E 86/1908, Bl. 175). Womöglich waren sie nicht vollständig nach den jeweiligen Orten sortiert und wurden dementsprechend in zwei Konvoluten bzw. einzeln beschriftet.

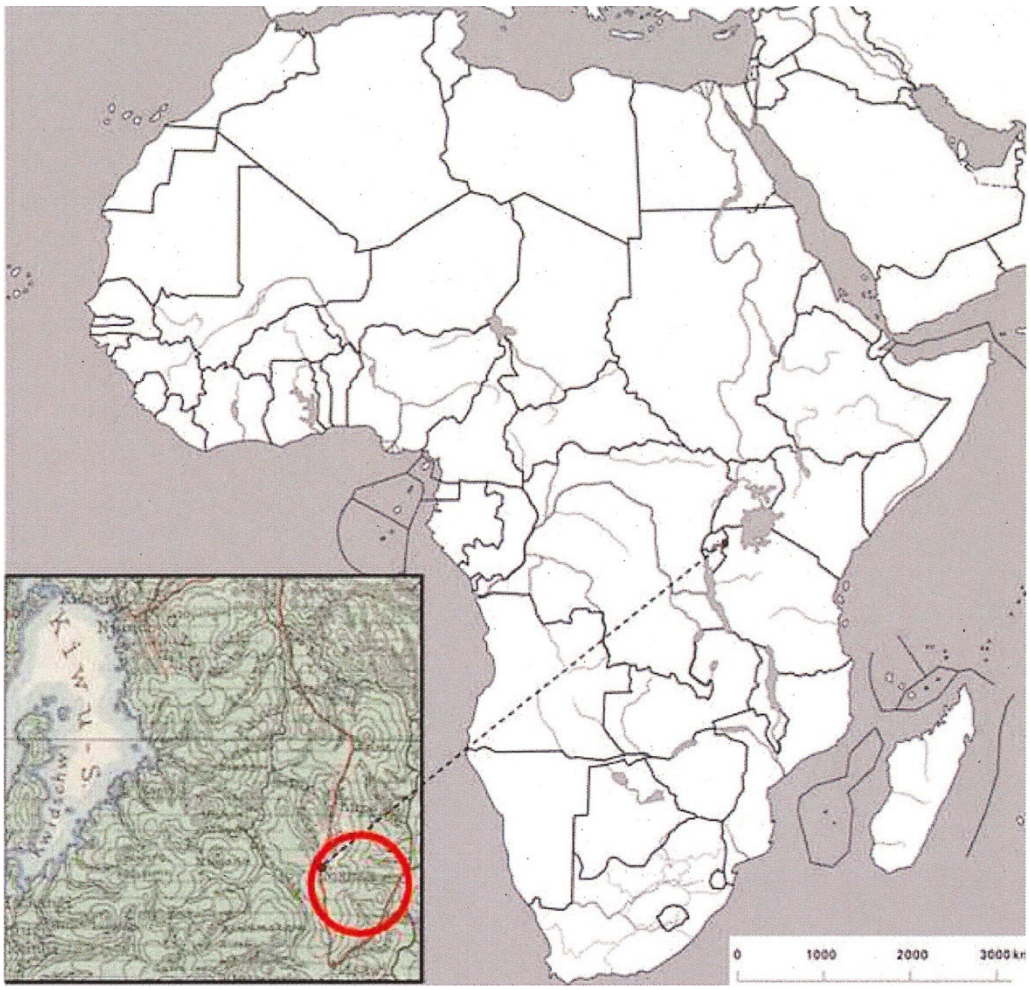


Abb. 1: Lage des Fundortes Nyanza, in Rwanda (https://www.swisseduc.ch/geographie/materialien/weltatlas/ [Zugriff 20.09.2019])

Aufgrund der Herkunft der Schädel von der Hinrichtungsstätte Yuhi Musingas bei Nyanza kommen verschiedenen Todesursachen in Betracht, die historisch belegt sind. Darunter fällt die Anwendung der Todesstrafe, wie z. B. bei dem Diebstahl aus einem der Versorgungslager der Zentral-Afrika-Expedition, wie es der Expeditionsleiter Adolf Friedrich Herzog zu Mecklenburg beschrieb (Herzog zu Mecklenburg 1910, 82). Zudem wurden während verschiedener Regierungskrisen zahlreiche politische Gegner hingerichtet, auch unter der Herrschaft des unter deutschem Einfluss stehenden Königs Musinga (Rutayisire 2016, 208ff.). Czekanowski schreibt über den Henker Musingas [mit dem Namen Muhenehene], dass dieser per Messerschnitt töte, ohne aber weitere Details zu nennen (SMB-PK, EM, I B 70a Vol. 2, I/MV 0791, Bl. 226; Rutay-

isire 2016, 208ff.). In seiner eigenen Publikation schreibt Czekanowski hingegen: „*Bei der „kuhotora"-Exekution wird der Kopf zwischen zwei Hölzer gefasst und mit dieser Hebelvorrichtung nach hinten gedreht. Der Leibscharfrichter des Königs, der Mutwa* [Twa] *Muhenehene, soll seine Opfer* [entgegen seiner ersten Äußerung] *mit einem Speere töten. Die Leichen der Hingerichteten werden in Niansa angeblich den großen Hunden des Königs zum Verzehren überlassen*." (CZEKANOWSKI 1917, 278f.). Alison Liebhasky Des Forges schreibt hingegen, dass die Knochen der am Hofe Hingerichteten unbestattet in einer Höhle lagen (2011, 83). Beim Pfählen, einer weiteren Hinrichtungsmethode, wie sie auch der Herzog zu Mecklenburg übereinstimmend beschrieb, wurde ein angespitzter Holzpfahl vom *Perineum*/Damm beginnend, bis durch die Schädelbasis getrieben (SMB-PK, EM, I B 70a Vol. 3, Bl. 83/400). Außerdem „[...] *soll man auch die Delinquenten mit abgeschnittenen Armen und Beinen in den Sumpf geworfen haben*" (CZEKANOWSKI 1917, 327). Der Sumpf diente ebenfalls als Deponie für ungewollte Geschenke, wie der von den Europäern mitgebrachten Seife (SMB-PK, EM, I B 70a Vol. 2, Bl. 55/218), was die Vermutung zulässt, dass beispielsweise Leichen, selbst wenn sie nicht von Hinrichtungen stammten, mitunter in diesem Sumpf entsorgt wurden.

Während seiner Regierungszeit führte Musinga Kriegszüge gegen den Nordwesten Ruandas, da dessen Bewohner ihn nicht als Herrscher akzeptierten. Laut Expeditionsberichten wurden gefallenen Feinden Geschlechtsteile und der Kopf abgeschnitten, als ein dem König vorzulegendes Beweismaterial des erfolgreichen Tötens. Als einer dieser Feldzüge in den Nordwesten misslang, enthaupteten Musingas Truppen auf dem Rückweg unbeteiligte Personen, um die eigene Niederlage zu vertuschen und das Leben des ansonsten zum Tode verurteilten Feldherrn zu retten (SMB-PK, EM, I B 70 Vol. 2, Bl. 31/194). Inwiefern diesen Opfern das Gesicht entfernt wurde, um eine Identifikation zu erschweren, ist nicht überliefert. Sofern diese juvenil sind, könnte es sich bei den Toten um Personen handeln, die im Zuge von Thronbesteigungen als Blutsteuer geopfert wurden. Eine Praxis, die Musinga abschaffte (CZEKANOWSKI 1917, 278ff.).

Die Angaben von Czekanowski können allerdings nicht durch indigene historische Schriftquellen belegt werden, da es zu dieser Zeit in Ruanda noch keine Schriftsprache gab.[3] Mythen, Geschichten aber auch die vorkolonialen Geschichte Ruandas ist in Gesängen, Dichtungen und Erzählungen, also in mündlichen Quellen, überliefert (KABAGEMA 1993, 8) Diese orale Tradition war sehr gut entwickelt und wurde dann im ersten Viertel des 20. Jahrhunderts aufgeschrieben. Es muss allerdings angemerkt werden, dass diese orale Berichterstattung an den königlichen Höfen oftmals geschönt wurde, um die Heldentaten und Siege der Könige in einem noch besseren Licht dastehen zu lassen (KABAGEMA 1993, 30-31). An den königlichen Höfen gab es Chroniksänger, etwa vergleichbar mit den mittelalterlichen Minnesängern (KABAGEMA 1993, 208). Einer der bekanntesten ruandischen Chronisten-Sänger war der in der Muleraregion geborene Sebatunzi, der teilweise auch an den Großkönigshöfen lebte (KABAGEMA 1993, 208 Fußnote 48).[4] Die oralen Überlieferungen der einfachen Bevölkerung sind nach Kabagema jedoch oftmals aufschlussreicher und beschreiben das, was die Europäer nicht fixiert haben oder nicht fixieren wollten (KABAGEMA 1993, 8-9).

Kabagema berichtet auch von Hinrichtungen am königlichen Hof. So hat beispielsweise Rwabugiri seine eigene Mutter wegen einer Intrige hinrichten lassen. Verfeindete Familien hatten am Hof von einer erneuten Schwangerschaft der

[3] Die Schriftsprache wurde in den Ländern südlich der Sahelzone erst mit der Christianisierung eingeführt. Hier wurde die Bibel in die jeweilige Sprache übersetzt: ANDRZEJEWSKI 2011; CAMPBELL 2006; CARMICHAEL 2006; CASSANELLI 2006; KIWANUKA 1968; REID 2006; SABERWAL 1967; SAMARIN 1989; TUCHSCHERER 1995; TRIULZI 2006.

[4] Von Sebatunzi gibt es noch Originaltonaufzeichnungen: z. B. Inanga: Kamananga Yacuranzwe na Sebatunzi Joseph/Uko Kamananga Yagiye Gusaba Yuhi v Musinga Umurera oder Inanga; Sagihobe ya Sebatunzi Joseph.

Königsmutter berichtet. Da die designierten Königsmütter aber keine anderen Kinder haben durften, hat Rwabugiri sie zum Tode verurteilt (KABAGEMA 1993, 49). Aber auch bei den Machtkämpfen um die Thronnachfolge nach dem Tod von Rwabugiri 1895 kam es zu Ermordungen und Hinrichtungen (KABAGEMA 1993, 55, 59-60, 91). Zudem sind von MUSINGA angeordnete Hinrichtungen überliefert[5]. So hat MUSINGA beispielsweise einem Kontrahenten beide Beine abgeschnitten und ihn dann auf einen Ameisenhaufen gesetzt (KABAGEMA 1993). Aber auch eine Hinrichtung direkt am Hof ist überliefert (LIEBHASKY DES FORGES 2011, 83-84). Durch diese indirekten Beweise kann die Existenz einer Hinrichtungsstätte also durchaus angenommen werden.

Über die Auswirkung der Schädelaneignungen durch Czekanowski auf die lokale Bevölkerung ist wenig überliefert. Pater Peter Schuhmacher schrieb an Felix von Luschan, dass er Jan Czekanowski eine Höhle samt menschlichen Überresten zeigen könne, dieser nach einer Entnahme der menschlichen Überreste aber als „Menschenfresser" und „Giftmischer" gälte und sich nicht mehr blicken lassen dürfe (SMB-PK, EM, I B 45, E 2664/1908, Bl. 293ff.).

Ferner sind Konflikte innerhalb der ruandischen Bevölkerung bekannt, die in dem letztlich auch gewaltsam unterbundenen Schädelhandel ihren Ursprung hatten (SMB-PK, EM, I B 70a Vol. 3, Bl. 66ff./382ff.). Alison Liebhafsky des Forges vermutete auf Basis von Einträgen in den Stationstagebüchern der *Weißen Väter* zudem, dass sich der ruandische Adel unkooperativ gegenüber Czekanowskis Forschung zeigte, weil dieser mehrmals nach der Herausgabe menschlicher Überreste vom besagten Hinrichtungsplatz fragte (DES FORGES 2011, 83). Auch Czekanowski bestätigte die Kooperationsverweigerung: „*Er* [Musinga] *hatte Herr v. Grawert dem K.* [Kaiserlichen] *Residenten versprochen mir Angaben über Sitten und Bräuche und insbesondere uber* [sic] *die Geschichte des Landes zu liefern. Nach dem Abzuge wurden aber viele Huhner* [sic] *aufgeschlitzt um zu erfahren ob man mir die Informationen geben kann* […] *um mir nicht die die moglichkeit* [sic] *zu geben irgendetwas zu fragen wiederholte die schwarze majestät* [sic] *stundenlang „ein schöner Speer"*" (SMB-PK, EM, I B 70a Vol. 2, Bl. 32f./196f.).

Anthropologische Analyse

Menschliche Überreste: Insgesamt wurden 69 Schädel aus Nyanza untersucht. Der Erhaltungszustand der Schädel ist unterschiedlich (Abb. 2). Bei fast 80% der Schädel (n=54) fehlen die Gesichter und bei der Hälfte der Schädel (n=34) ist nur noch die Hirnschale vorhanden, und nur zwei Schädel sind mit einem Unterkiefer überliefert. Die Erhaltung der Knochenoberfläche ist nicht einheitlich und reicht von eher mäßig bis sehr gut. Alle Schädel weisen Verwitterungsspuren in Form von kleinen Rissen auf, bei vielen Schädeln konnten auch Sand- und Erdreste im Schädelinneren bzw. den kleineren und größeren Schädelöffnungen festgestellt werden. Dies belegt eine jahre- bzw. jahrzehntelange Lagerung in oder auf der Erdoberfläche. Einige Schädel zeigen auch eine leicht grünliche Verfärbung, die auf die Lagerung in einem feuchten Milieu hindeutet.

Methoden: Die Methoden der anthropologischen Provenienzanalysen unterscheiden sich nicht von denen der standardisierten anthropologischen Skelettuntersuchungen. Bei diesen Untersuchungen geht es vor allem darum, die Lebensumstände des einzelnen Individuums so genau wie möglich zu rekonstruieren. Wichtig ist, dass die menschlichen Überreste nicht invasiv untersucht werden, Röntgen oder CT-Untersuchungen können bei Bedarf allerdings durchgeführt werden. Für die osteologische Untersuchung werden standardmäßige osteologische Verfahren und verschiedene Befundbögen (HARBECK 2014; GRUPE et al. 2015) zur detaillierten Beschreibung und Untersuchung des Erhaltungszustandes, des Sterbealters, des Geschlechts, der Körpergröße, der anatomischen Varianten und der pathologischen Veränderungen

[5] In der „Muhumuza-Affäre" ließ Yuhi Musinga beispielsweise mehre Batutsi hinrichten (KABAGEMA 1993, 130).

sowie von Enthesiopathien, also um Muskelmarken, verwendet. Da aus Nyanza ausschließlich Schädel bzw. Schädelreste vorliegen, werden von den Individualdaten nur das Alter und das Geschlecht bestimmt.

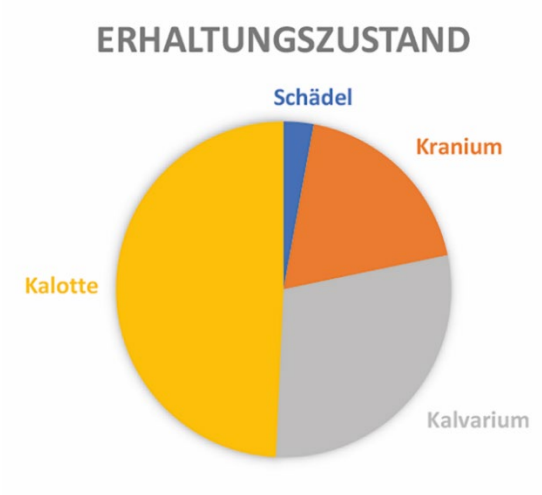


Abb. 2: Erhaltungszustand der Schädel aus Nyanza (Graphik erstellt durch B. TEßMANN).

Bei der Bestimmung des Alters ist zu beachten, dass nur das biologische Alter festgestellt werden kann. Dies wird durch verschiedene Faktoren wie Umwelteinflüsse, Ernährung und Krankheiten beeinflusst, aber auch genetische Unterschiede spielen eine wichtige Rolle. Das Alter wird hier in relativ breiten Altersgruppen bestimmt. Die Altersgruppen werden unterteilt in *Infans* I (0 bis 6 Jahre), *Infans* II (7 bis 12 Jahre), *Juvenis* (12 bis 20 Jahre), *Adultas* (20 bis 40 Jahre), *Maturitas* (40 bis 60 Jahre) und *Senilis* (über 60 Jahre) (HERMANN et al. 2013, 52). Für die Altersbestimmung adulter Personen wird der Grad der Obliteration der Schädelnähte (HERRMANN et al. 2013, 67 Abb. 3.2.1.7; LEOPOLD 1998, 221-222; MEINDL et al. 1985; SZILVÁSSY 1988, 430 Abb. 157-158; VALLOIS 1937, modifiziert nach RÖSING 1977) sowie der Abrasionsgrad an den Molaren (MILES 1963; SMITH 1984) bewertet. Die Altersbestimmungen aufgrund des Verschlusses der Knochennähte am harten Gaumen sind etwas feiner (GINTER 2005; MANN et al. 1987, 1991). Das Alter von subadulten Individuen wird anhand des Zahndurchbruchs bestimmt (ALQAHTANI et al. 2010; UBELAKER 1999, 64 Abb. 71).

Die Geschlechtsbestimmung von adulten Individuen erfolgt nach den Empfehlungen der Arbeitsgruppe europäischer Anthropologen aus dem Jahr 1979 (FEREMBACH et al. 1979). Hierbei wird der Geschlechtsdimorphismus berücksichtig und es werden Form und Größenmerkmale am Skelett beurteilt (BUIKSTRA et al. 1994, 16-21; GRUPE et al. 2015, 257-265, bes. 262-264; HERRMANN et al. 2013, 73-83; SJØVOLD 1988). Die stärksten Unterschiede zeigen sich am Schädel und am Becken, wobei 17 Merkmale am Schädel und 11 Merkmale am Becken berücksichtigt werden. Jedes Merkmal zeigt eine bestimmte Ausprägungsstufe: hyperfeminin (-2), feminin (-1), indifferent (0), maskulin (+1) und hypermaskulin (+2). Aus all diesen Merkmalen wird der Sexualisationsgrad zwischen +2 und -2 errechnet, der bei positiven Werten für ein männliches, bei negativen Werten für ein weibliches Geschlecht spricht. Bei Werten zwischen +0,4 und -0,4 gilt das Geschlecht als nicht bestimmbar. Die Geschlechtsbestimmung erfolgt bei Kindern nach der Methode von SCHUTKOWSKI (MOLLESON et al. 1998; SCHUTKOWSKI 1990, 1993), bei der morphognostische Unterschiede am Unterkiefer und am Becken beurteilt werden.

Pathologische Besonderheiten geben Auskunft über bestimmte Krankheiten oder Mangelerscheinungen, wie z. B. *Cribra cranii* oder Skorbut und somit über die Lebensumstände des Individuums oder ganzer Gruppen. Vor allem chronische und somit lang andauernde Krankheiten hinterlassen Spuren am Skelett, die auf das Einzelschicksal sowie auch auf die Umgebung, in der die Person gelebt hat, Rückschlüsse zulassen. Aber auch Traumata, wie z. B. Hiebverletzungen oder Frakturen, können Auskunft über das soziale Umfeld des einzelnen Individuums geben (z. B. DE LA COVA 2012 oder GLENCROSS et al. 2000). Epigenetische Merkmale sind genetisch bedingt und können Hinweise auf Verwandtschaft geben (ALT 1997; CZARNETZKY 1971, 1972; HAUSER et al. 1989; MANN et al. 2016). Die Zähne können wichtige Informationen zur Ernährung liefern. Ist beispielsweise viel Zahnstein vorhanden, hat das Individuum eine stark proteinhaltige Kost zu sich genommen.

Bei einer anthropologischen Provenienzrecherche werden die Schädel zusätzlich sowohl mit einem Digitizer als auch mit anthropologischem Messbesteck vermessen, wobei die Messstrecken nach Martin (Bräuer 1988; Martin 1928) verwendet werden. Anhand der aus den Messstrecken berechneten Indices können dann Aussagen unter anderem zur Schädel- und Gesichtsform, zur Nasenform oder zur Form des Gebisses gemacht werden, die Hinweise zur Herkunft liefern. Die gewonnenen Messdaten werden in das forensische Computerprogramm FORDISC (Jantz et al. 2005) eingegeben, um so mit Hilfe einer Diskriminanzanalyse die Herkunft der Schädel eingrenzen zu können. Weiterhin wird untersucht, ob der Schädel Erosionsspuren aufweist oder ob sich im Schädelinneren bzw. in den kleinen und großen Schädelöffnungen Sand- und Erdreste feststellen lassen, die Hinweise darauf geben können, ob der Schädel in oder auf der Erde gelegen hat, also, ob es sich um eine Bestattung handelt. Es gilt ebenfalls festzustellen, ob es Spuren von Gewalteinwirkungen gibt, konkret sind damit Exekutionsspuren gemeint. Hinrichtungsspuren sind in der Regel gut erkennbar, wie z. B. tödliche Schussverletzungen oder Dekapitationsspuren (Anderson 2001; Ardagna et al. 2005; McKinley 1993; Teegen 2012/13; Waldron 1996;). Mazerationsspuren am Schädel zeigen, dass Schädel ganz bewusst entfleischt worden sind. In solchen Fällen sind viele kleine Schnittmarken zu erkennen, die belegen, dass die Kopfhaut entfernt worden ist (During et al. 1991). Andere intentionelle Manipulationen, die am Lebenden durchgeführt wurden, können Hinweise auf die Ethnie geben, wie z. B. Schädeldefomationen (Teßmann et al. 2013; Tiesler 2013) oder Zahnmanipulationen (z. B. Garve 2011; Lindemann 2007; van Reenen 1978, 1985).

Ergebnisse: Die Altersverteilung der Individuen von der möglichen Hinrichtungsstätte zeigt ein zu erwartendes Bild (Abb. 3). Die meisten Individuen sind im adulten Alter verstorben, insgesamt 43 Individuen (= 62,3%). Deutlich weniger haben das mature Alter erreicht. Hier sind 10 Personen zu verzeichnen (= 14,5%). Älter als 60 Jahre sind lediglich drei Individuen geworden (= 4,3%). Außerdem gab es ein Kind der Altersklasse Infans I/II sowie vier Jugendliche (= 5,8%). Bei 8 Individuen (= 11,6%) konnte aufgrund der Erhaltung nur ein spätjuveniles bzw. höheres Alter angenommen werden.

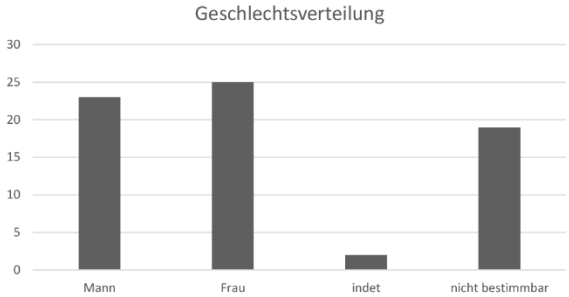


Abb. 3: Geschlechtsverteilung der Schädel aus Nyanza (Graphik erstellt durch B. Teßmann).

Die Abbildung 4 zeigt das Geschlechterverhältnis von der Hinrichtungsstätte aus Nyanza. Von den 69 untersuchten Schädel konnten 23 Schädel als männlich bestimmt werden und 25 als weiblich. Das Geschlechterverhältnis ist also nahezu ausgeglichen. Bei zwei Schädeln konnte das Geschlecht nicht ermittelt werden; bei diesen beiden Schädeln (S 2610 und S 2619) handelt es sich um subadulte Individuen. Da bei 19 Individuen die geschlechtsspezifischen Merkmale am Schädel nicht erhalten waren, konnte das Geschlecht bei diesen Individuen nicht bestimmt werden.

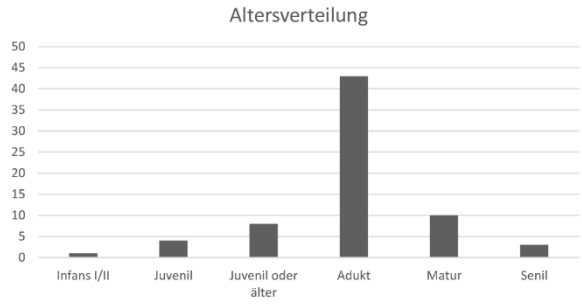


Abb. 4: Altersverteilung der Schädel aus Nyanza (Graphik erstellt durch B. Teßmann).

Bei 61 Individuen ließ sich eine *Cribra cranii* feststellen (Mann et al. 2005, 19-21; Steckel et al. 2011, 13-14, 2019, 403-404) (Abb. 5). Die Ursachen für diesen auch als poröse Hyperostose (*Porotic Hyperostosis*) bezeichneten Befund sind mannigfaltig; so kommen neben

einer Eisenmangelerkrankung (Anämie) auch Infektionskrankheiten oder andere Stressmarker wie z. B. Fehl- oder Mangelernährung in Betracht. Aber auch eine Entzündung der Kopfschwarte (z. B. hervorgerufen durch Läuse) kann einen solchen Befund verursachen. Bei einem Drittel aller Individuen (n=23) konnte zusätzlich auch eine *Cribra orbitalia* diagnostiziert werden (Abb. 6). Als *Cribra orbitalia* werden Porositäten in den Dächern der Augenhöhlen bezeichnet und mit einem nicht näher definierbaren Mangel, verursacht durch eingeschränkte Ernährung (v. a. Vitamin B12 und Vitamin C-Mangel) oder Erkrankungen des Magen-Darmtraktes in Verbindung gebracht (z. B. GRUPE et al. 2015, 346-347; WALKER et al. 2009). Beide Befunde können Hinweise auf eine Mangelernährung und somit auf schlechte Lebensumstände sein (OXENHAM et al. 2010).

Bei fünf Schädeln (S 2603, S 2605, S 2615, S 2618, S 2643) kam es zu einer vorzeitigen Verknöcherung der Sagittalnaht (Abb. 7). Dieser als Kahnschädel bezeichnete Befund tritt meist sporadisch auf, wird aber auch autosomal dominant vererbt. Allerdings ist die Rolle des genetischen Faktors noch nicht hinreichend geklärt. Da es sich bei dem Fundplatz um eine Hinrichtungsstätte handeln könnte, und hier vermutlich ganz unterschiedliche Personen, die nicht miteinander verwandt gewesen sein dürften, angetroffen wurden, kann davon ausgegangen werden, dass es sich um Spontanmutationen handelt (AUFDERHEIDE et al. 1998, 52-53; WALKER 2012, 7). Die beschriebene Häufung im männlichen Geschlecht konnten auch in Nyanza festgestellt werden. So wurden die Schädel S 2615, S 2618 und S 2643 als männlich determiniert, bei den beiden anderen Schädeln konnte aufgrund fehlender Merkmale das Geschlecht nicht bestimmt werden.

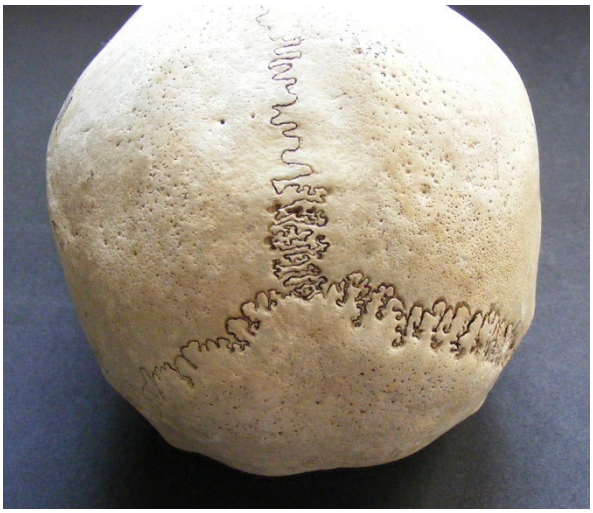


Abb. 5: Kalvarium (S 2630) aus Nyanza, Ansicht von schräg oben hinten: Auf dem Schädeldach sind poröse Oberflächenveränderungen erkennbar. Dieser Befund wird als Cribra cranii *bezeichnet (Foto erstellt durch B. TEßMANN).*

Abb. 6: Kranium (S 2614) aus Nyanza, Ansicht von Frontal: In beiden Orbitadächern sind poröse Oberflächenveränderungen bzw. ausgeprägte Lochdefekte sichtbar, die miteinander in Verbindung treten. Solch ein Befund wird als Cribra orbitalia *bezeichnet (Foto erstellt durch B. TEßMANN).*

Abb. 7: Kranien (S 2615, S 2618, S 2643) und Kalotte (S 2603) aus Nyanza, in der Ansicht Norma Verticalis*. Bei diesen Schädeln kam es zu einem vorzeitigen Verschluss der Sagittalnaht. Verknöchert die Sagittalnaht vorzeitig kommt es zu einem langen und schmalen Schädel mit hohem Stirnansatz. Solche Schädel werden als Kahnschädel bezeichnet (Foto erstellt durch B. Teßmann).*

Knapp ein Drittel aller Schädel (n=21) weist unverheilte Hiebverletzungen auf, viele davon im Gesichtsbereich (Abb. 8-9). Von den 34 Schädelkalotten zeigen praktisch alle Manipulationen, v. a. im Stirnbereich und am Occipitale, auf (Abb. 10-12). Das Gesicht und die Schädelbasis wurden hier absichtlich entfernt.

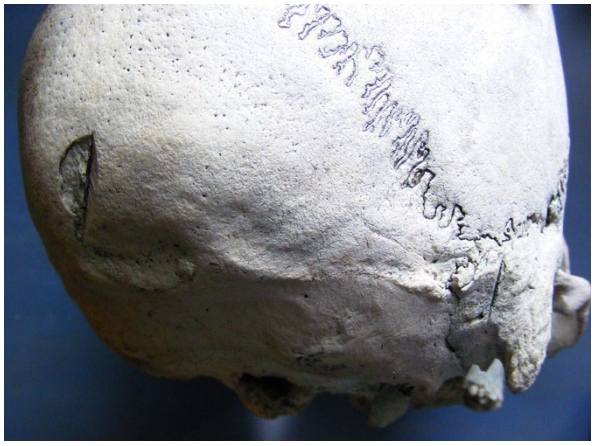


Abb. 8: Kranium (S 2613) aus Nyanza, Ansicht von schräg hinten rechts: Auf dem Hinterhaupt ist eine ca. 3 cm lange, nicht verheilte Hiebverletzung vorhanden, die durch eine scharfe Klinge hervorgerufen worden ist (Foto erstellt durch B. Teßmann).

Abb. 9: Kalotte (S 2680) aus Nyanza, Ansicht von schräg oben links: Auf dem linken Scheitelbein wurde ein rundliches, etwa 3,5 cm großes Knochenstück durch eine scharfe Klinge vom Schädel abgetrennt (Foto erstellt durch B. Teßmann).

Abb. 10: Kalotte (S 2601) aus Nyanza, Ansicht von vorn (oben) und hinten (unten): Sowohl im Stirnbereich als auch am Hinterhaupt sind deutliche Manipulationsspuren erkennbar. Im Stirnbereich ist auch Tierverbiss erkennbar (mit Pfeilen markiert) (Foto erstellt durch B. Teßmann).

Abb. 11: Kalotte (S 3077) aus Nyanza, Ansicht von rechts: Die Schädelkalotte zeigt deutliche Manipulationsspuren, bei denen das Gesicht und die Schädelbasis entfernt wurden (Foto erstellt durch B. Teßmann).

Abb. 12: Kalotte (S 3077) aus Nyanza, Ansicht von links: Auch bei dieser Schädelkalotte sind entsprechende Manipulationsspuren vorhanden: hier wurden ebenso sowohl das Gesicht als auch die Schädelbasis entfernt (Foto erstellt durch B. Teßmann).

Diskussion: Die Vielzahl tödlicher Hiebverletzungen an den Schädeln belegen, dass die menschlichen Schädelreste wahrscheinlich von hingerichteten Personen stammen, wobei hierbei das Pfählen aufgrund der intakten Kalotte nicht nachgewiesen werden konnte. Dass es diese Hinrichtungsmethode gab, ist durch Richard Kandt belegt. Er beschreibt diese Todesstrafe im Zusammenhang mit dem Selbstmord von Kaware Mibambwe (KANDT 1921, 244). Czekanowski berichtet auch, dass viele der gesammelten Schädel aus Nyanza „*Spuren von Buschmesserhieben*" zeigten (CZEKANOWSKI 1917, 278-279). Diese in der Regel unverheilten Spuren der Gewalt sind am vorliegenden Material gut sichtbar.
Die Schädel der Subadulten könnten möglicherweise von getöteten Kindern bzw. Jugendlichen stammen, die bei der Thronbesteigung geopfert wurden (CZEKANOWSKI 1917, 327). Interessant ist, dass bei den fünf Subadulten lediglich der Schädel des Kindes der Altersklasse Infans I/II (S 2610) als Kalotte vorliegt. Das mag vielleicht daran liegen, dass Kinderschädel sehr dünn und fragil sind und somit leicht zerbrechen können. Von den vier Schädeln der juvenilen Individuen sind bei zweien die Gesichter noch vorhanden (S 2627 und S 2642) bei den beiden anderen fehlen die Gesichter hingegen (S 2607 und S 2621). Wie die Subadulten getötet wurden, ist nicht bekannt.

Bei 20 Individuen fehlten die Gesichtsschädel. Eine der offiziellen Hinrichtungsmethoden bei schweren Verbrechen war in Ruanda das Genickbrechen. In den zur Verfügung stehen historischen mündlichen Überlieferungen sind jedoch keine Hinweis auf diese Hinrichtungsart gefunden worden. Bei dieser als *kuhotora* bezeichneten Exekution wird der Kopf des Delinquenten zwischen zwei Hölzern eingeklemmt und dann mit einer Hebelvorrichtung nach hinten gedreht (CZEKANOWSKI 1917, 278-279). Die am weitesten vorspringenden Bereiche im Gesicht sind die beiden Jochbeine, die mit dem Stirnbein über die etwa 1 cm lange *Sutura frontozygomatica* verbunden sind. Wird auf Gesicht nun durch die beiden Hölzer starker Druck ausgeübt, kommt es hier zu einer Fraktur. Bei den 20 vorliegenden Kalvarien fehlen die Gesichter genau in diesem Bereich. Die *kuhotora*-Exekution konnte somit anthropologisch sehr wahrscheinlich nachgewiesen werden.

Für Manipulationen an den 34 Schädelkalotten, wie sie in Nyanza festgestellt worden sind, gibt es bislang keine historische Erklärung und auch keine Vergleichsfälle aus anderen Regionen Ruandas. In überregionalen Vergleichen finden sich aber zahlreiche Beispiele, die einen rituellen Hintergrund belegen könnten (SANTANA et al. 2019) (Abb. 13). Die Spanne reicht hierbei von der Herstellung von Gesichtsmasken bis hin zu Trinkschalen aus Schädelkalotten. Im übrigen Ostafrika ist der Gebrauch von Gesichtsmasken bei Toten- und Initiationsriten historisch belegt (MEYER 1909, 504) und ebenso werden auch Schädelschalen für Trankopfer verwendet (HUTTER 1911, 25, 34; ROSKOSCHNY 1885, 130). Denkbar wäre zudem, dass den Exekutions- bzw. Kriegsopfern die Gesichter absichtlich zertrümmert wurden, um ihr Andenken auszulöschen oder die Identifizierung zu erschweren.

Auch Tierverbiss sollte nicht gänzlich ausgeschlossen werden. So schreibt Czekanowski, dass die Leichen der Hingerichteten angeblich den Hunden des Königs vorgeworfen worden sein sollen (CZEKANOWSKI 1917, 279). Für einen Spitalfriedhof in Kenia ist aus den 1960er-Jahren bekannt, dass Hyänen die Leichen dort ausgegraben und anschließend gefressen haben (SUTCLIFFE 1969, 1970). Horwitz und Smith legten 1988 u. a. zwei menschliche Kalvarien aus Israel vor, bei denen die Gesichter fehlen. Die menschlichen Überreste stammen aus einer Wohnhöhle von Hyänen (HORWITZ & SMITH 1988, 475 Abb. 2). Bei ihren Untersuchungen stellten sie fest, dass an den Schädeln die Jochbeine, das Gesichtsskelett, der obere Augenhöhlenrand, die Warzenfortsätze und die Occipitalkondylen abgefressen waren und somit ein sehr ähnliches Bild wie eine ganze Reihe von Kalvarien aus Nyanza zeigten. An einigen Schädeln aus Nyanza ist auch Tierverbiss zu erkennen. Untersuchungen, zu welchen Tieren die Bissspuren gehören, wurden bislang noch nicht durchgeführt.

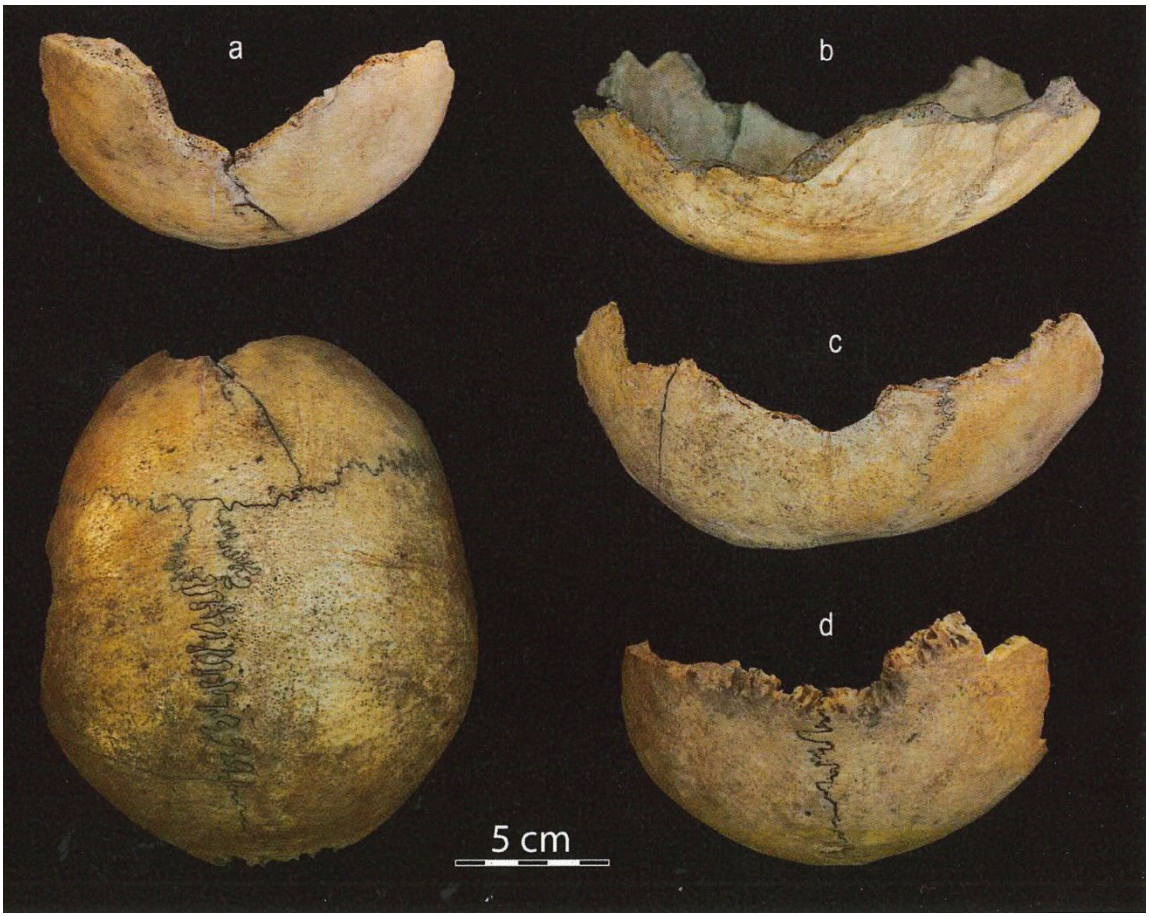


Abb. 13: Schädelcup aus Cueva de El Toro (Spanien): a: von anterior; b: von rechts lateral; c: von links lateral; d: von posterior (aus Santana et al. 2019, 37 fig. 5).

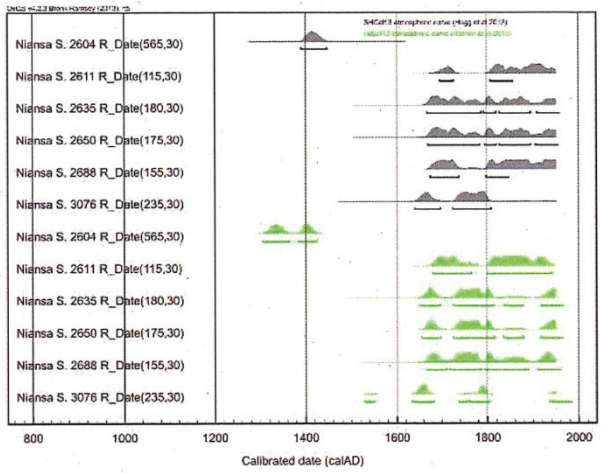


Abb. 14: Übersicht über die C-14 Datierung einiger Schädel aus Nyanza (Graphik erstellt im C14-Labor in Poznan).

Zusammenfassung und Ausblick

Die Schädel aus Nyanza stammen laut den historischen Angaben von einer Hinrichtungsstätte in der Nähe der ehemaligen königlichen Residenz. Der genaue Fundplatz, ein Sumpf, ist jedoch nicht bekannt. Ob durch zukünftige Forschungen, z. B. Surveys, die exakte Fundstelle lokalisiert werden kann, muss vorerst offenbleiben, denn das Gelände wurde modern überprägt. Es ist auch nicht bekannt, ob es durch Grundwasserabsenkung zu einem Austrocknen des Sumpfes gekommen ist. Interessant ist aber vor allem die zeitlich Tiefe der Hinrichtungsstätte. In Poznan wurden C14-Daten von sechs Schädeln ermittelt[6], von denen der Schädel S 2604 ein ganz unerwartetes Datum lieferte (Abb. 14). Dieser Schädel datiert in das 15. Jahrhundert. Der Schädel S 3076 ist mit einer Datierung in das ausgehende 18. Jahrhundert nicht ganz so alt, zeigt aber trotzdem die sehr lange Nutzungsdauer des Fundplatzes. Ob es in der ganzen Zeit dort kontinuierlich Hinrichtungen gab, oder ob der Fundplatz zeitweise anders genutzt wurde, müssen ebenfalls weitere Untersuchungen zeigen. Auch der Tierverbiss sollte näher untersucht werden, um die genaue Spezies feststellen zu können.[7]

Anschrift für die Verfasser*innen:

Barbara Teßmann M. A.
Wrangelstr. 86
10997 Berlin
E-Mail: barbaratessmann@gmx.de

[6] Es handelt sich um die Schädel S 2604 (Poz-116346: 565 ± 30 BP), S 2611 (Poz-116347: 115 ± 30 BP), S 2635 (Poz-116348: 180 ± 30 BP), S 2650 (Poz-116349: 175 ± 30 BP), S 2688 (Poz-116351: 155 ± 30 BP) und S 3076 (Poz-116352: 235 ± 30 BP). Die Datierungen wurden in absoluten Jahreszahlen angegeben. Für den Schädel S 2604 ergibt sich somit ein Alter von 1454 ± 30 AD, wobei als Ausgangsjahr 2019 angegeben ist.

[7] Zu dieser Problematik gibt es zahlreiche Studien, v. a. auch zu großen Raubtieren in Afrika: z. B. BLUMENSCHIENE et al. 1996; DELANEY-RIVERA et al. 2009; DOMÍNGUEZ-RODRIGO 2003; DOMÍNGUEZ-Rodrigo et al. 2006; FAITH et al. 2007; LANDT 2007; LUPO et al. 2002; MILNER et al. 1989; POKINES et al. 2007; SELVAGGIO 1994.

Literatur

ALQUAHTANI, S.J., HECTOR, M.P. & LIVERSIDGE, H.M. (2010): Brief communication: the London atlas of human tooth development and eruption. American Journal of Physical Anthropology 142, 481-490.

ALT, K.W. (1997): Odontologische Verwandtschaftsanalyse. Individuelle Charakteristika der Zähne in ihrer Bedeutung für Anthropologie, Archäologie und Rechtsmedizin. Gustav Fischer, Stuttgart, Jena, Lübeck & Ulm.

ANDERSON, T. (2001): Two Decapitations from Roman Towcester. International Journal of Osteoarchaeology 11, 400-405.

ANDRZEJEWSKI, B.W. (2011): The nineteenth century documentation of Somali oral literature. Journal of African Cultural Studies 23/1, 19-25.

ARDAGNA, Y., RICHIER, A., VERNETC, G. & DUTOURA, O. (2005): A Case of Beheading Dating from the Celtic Period (La Tène B, Sarlième-Grande Halle, France). International Journal of Osteoarchaeology 15, 73-76.

AUFDERHEIDE, A.C. & RODRÍGUEZ-MARTÍN, C. (1998): The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology. Cambridge University Press, Cambridge.

BLUMENSCHINE, R.J., MAREAN, C.W. & CAPALDO, S.D. (1996): Blind Tests of Inter-analyst Correspondence and Accuracy in the Identification of Cut Marks, Percussion Marks, and Carnivore Tooth Marks on Bone Surfaces. Journal of Archaeological Science 3, 493-507.

BRÄUER, G. (1988): 2. Osteometrie. In: KNUßMANN, R. (Hrsg.), Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Band. I, 1. Teil, 160-232. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart & New York.

BUIKSTRA, J.E. & UBELAKER, D.H. (1994): Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains. Proceedings of a Seminar at the Field Museum of Natural History. Arkansas Archeological Service, Research Series 44. Arkansas Archeological Service, Fayettvielle.

CAMPBELL, J.R. (2006): Who Are the Luo? Oral Tradition and Disciplinary Practices in Anthropology and History. Journal of African Cultural Studies 18/1, 83-87.

CARMICHAEL, T. (2006): Bureaucratic Literacy, Oral Testimonies, and the Study of Twentieth-Century Ethiopian History. Journal of African Cultural Studies 18/1, 23-42.

CASSANELLI, L. (2006): Tradition to Text: Writing Local Somali History in the Travel Narrative of Charles Guillain (1846-48). Journal of African Cultural Studies, 18/1, 57-71.

CZARNETZKI, A. (1971): Epigenetische Skelettmerkmale im Populationsvergleich: I. Rechts-links-Unterschiede bilateral angelegter Merkmale. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie 63, 238-254.

CZARNETZKI, A. (1972): Epigenetische Skelettmerkmale im Populationsvergleich: II. Frequenzunterschiede zwischen den Geschlechtern. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie 64, 341-350.

CZEKANOWSKI J. (1917): Forschungen im Nil-Kongo-Zwischengebiet. Bd. 1: Ethnographie. Zwischenseengebiet Mpororo, Ruanda. Klinkhardt & Biermann, Leipzig.

CZEKANOWSKI, J. (1951): Badania Antropologiczne w Międzyrzeczu Nilu i Kongo. Crania Africana. Przegląd Anthrologiczny 17, 34-188.

DE LA COVA, C. (2012): Patterns of trauma and violence in 19th-century-born African American and Euro American females. International Journal of Paleopathology 2, 61-68.

DELANEY-RIVERA, C., PLUMMER, T.W., HODGSON, J.A., FORREST, F., HERTEL, F. & OLIVER, J.S. (2009): Pits and pitfalls: taxonomic variability and patterning in tooth mark dimensions. Journal of Archaeological Science 36, 2597-2608.

DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M. (2003): On Cut Marks and Statistical Inferences: Methodological Comments on Lupo & O´Connell (2002). Journal of Archaeological Science 30, 381-386.

DOMÍNGUEZ-RODRIGO, M. & BARBA, R. (2006): New estimates of tooth mark and percussion mark frequencies at the FLK Zinj site: the carnivore-hominid-carnivore hypothesis falsified. Journal of Archaeological Science 50, 170-194.

DURING, E.M. & NILSSON, L. (1991): Mechanical Surface Analysis of Bone: A Case Study of Cut Marks and Enamel Hypoplasia on a Neolithic Cranium from Sweden. American Journal of Physical Anthropology 84, 113-125.

FAITH, J.T., MAREAN, C.W. & BEHRENSMEYER, A.K. (2007): Carnivore competition, bone destruction, and bone density. Journal of Archaeological Science 34, 2025-2034.

FEREMBACH, D., SCHWIDETZKY, I. & STLOUKAL, M. (1979): Empfehlungen für Alters- und Geschlechtsbestimmung am Skelett. Homo 30, 1-32.

GARVE, M. (2011): Rituelle Deformierungen der Zähne und deren Einfluss auf das orofaziale System bei Naturvölkern am Beispiel der Bench in südwest-Äthiopien. Dissertation Universität Greifswald.

GINTER, K.K. (2005): A Test of the Effectiveness of the Revised Maxillary Suture Obliteration Method in Estimating Adult Age at Death*. Journal of Forensic Science 50, 1-7.

GLENCROSS, B. & STUART-MACADAM, P. (2000): Childhood Trauma in the Archaeological Record. International Journal of Osteoarchaeology 10, 198-209.

GRUPE, G., HARBECK, M. & MCGLYNN G.C. (2015): Prähistorische Anthropologie. Springer, Berlin & Heidelberg.

HARBECK, M. (2014): Anleitung zur standardisierten Skelettdokumentation in der Staatssammlung für Anthropologie und Paläoanatomie München. Staatssammlung für Anthropologie und Paläoanatomie München, München. http://www.sapm.mwn.de/attachments/article/249/AnleitungSkelettdokumentation2014.pdf

HAUSER, G. & DE STEFANO, G.F. (1989): Epigenetic Variants of the Human Skull. Schweizerbart, Stuttgart.

HERMANN, B., GRUPE, G., HUMMEL, S., PIEPENBRINK, H. & SCHUTKOWSKI, H. (2013): Prähistorische Anthropologie. Leitfaden der

Feld- und Labormethoden. Springer, Berlin, Heidelberg & New York.

HERZOG ZU MECKLENBURG, A.F. (1910): In The Heart of Africa. Cassell and Co, London, New York, Toronto & Melbourne.

HORWITZ, L.K. & SMITH, P. (1988): The Effects of Striped Hyaena Activity on Human Remains. Journal of Archaeological Science 15, 471-481.

HUTTER, F. (1911): Das Überseeische Deutschland, die deutschen Kolonien in Wort und Bild; nach dem neusten Stand der Kenntnis. Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Stuttgart.

JANTZ, R. & OUSLEY, S. (2005): FORDISC 3.0. University of Tennessee, Knoxville.

KABAGEMA, I. (1993): Ruanda unter deutscher Kolonialherrschaft 1899-1916. Lang, Frankfurt am Main et al.

KANDT, R. (1921): Caput Nili: eine empfindsame Reise zu den Quellen des Nils. 5. Auflage. Reimer, Berlin.

KIWANUKA, M.S.M. (1968): The Empire of Bunyoro Kitara: Myth or Reality? Canadian Journal of African Studies 2/1, 27-48.

LANDT, M.J. (2007): Tooth marks and human consumption: ethnoarchaeological mastication research among foragers of the Central African Republic. Journal of Archaeological Science 34, 1629-1640.

LEOPOLD, D. (1998): Identifikation durch innere, körpereigene Merkmale. In: LEOPOLD, D. (Hrsg.), Identifikation unbekannter Toter. Interdisziplinäre Methodik, forensische Osteologie, 195-288. Schmidt-Römhild, Lübeck.

LIEBHAFSKY DES FORGES, A. (2011): Defeat is the Only Bad News. Rwanda under Musinga 1896-1931. The University Press of Wisconsin, Wisconsin.

LINDEMANN, S. (2007): Zum Einfluss ritueller Deformierungen im Kopf-Bereich auf das stomatognathe System am Beispiel von Probanden der afrikanischen Stämme Himba und Surma – eine Modellstudie zur stomatologischen Anatomie. Dissertation Universität Greifswald.

LUPO, K.D. & O'CONNEL, J.F. (2002): Cut and Tooth Mark Distributions on Large Animal Bones: Ethnoarchaeological Data from the Hadza and Their Implications for Current Ideas About Early Human Carnivory. Journal of Archaeological Science 29, 85-109.

MANN, R.W. & HUNT, D.R. (2005): Photographic Regional Atlas of Bone Disease. Charles C. Thomas Publisher Ltd, Springfield.

MANN, R.W., HUNT, D.R. & LOZANOFF, S. (2016): Photographic Regional Atlas of Non-Metric Traits and Anatomical Variants in the Human Skeleton. 1. Auflage. Charles C. Thomas Publisher Ltd, Springfield.

MANN, R.W., JANTZ, R.L., BASS, W.M. & WILLEY, P.S. (1991): Maxillary Suture Obliteration: A Visual Method for Estimating Skeletal Age. Journal of Forensic Science 36, 781-791.

MANN, R.W., SYMES, S.A. & BASS, M.W. (1987): Maxillary Suture Obliteration: Aging the Human Skeleton Based on Intact or Fragmentary Maxilla. Journal of Forensic Science 32, 148-157.

MARTIN, R. (1928): Lehrbuch der Anthropologie. 2. Auflage. Fischer, Jena.

Mckinley, J.I. (1993): A Decapitation from the Romano-British Cemetery at Baldock, Hertfordshire. International Journal of Osteoarchaeology 3, 41-44.

MEINDL, R.S. & LOVEJOY, C.O. (1985): Ectocranial suture closure: a revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. American Journal of Physical Anthropology 68, 57-66.

MEYER, H. (1909): Das deutsche Kolonialreich – eine Länderkunde der Schutzgebiete Ostafrika und Kamerun. Verlag des Bibliographischen Instituts, Leipzig & Wien.

MILES, A.E.W. (1963): Dentition in the Assessment of Individual Age in Skeletal Material. In: BROTHWELL, D.R. (Hrsg.), Dental anthropology. Society for the Study of Human Biology V. 191-209. Pergamon Press, Oxford.

MILNER, G.R. & SMITH, V.G. (1989): Carnivore Alteration of Human Bone From a Late Prehistoric Site in Illinois. American Journal of Physical Anthropology 79, 43-49.

MOLLESON, T., CRUSE, K. & MAYS, S. (1998): Some Sexually Dimorphic Features of the Human Juvenile Skull and their Value in Sex Determination in Immature Skeletal Remains. Journal of Archaeological Science 25, 719-728.

OXENHAM, M.F. & CAVILL, I. (2010): Porotic hyperostosis and cribra orbitalia: the erythropoietic response to iron-deficiency anaemia. Anthropological Science 118, 199-200.

POKINES, J.T. & KERBIS PETERHANS, J.C. (2007): Spotted hyena (Crocuta crocuta) den use and taphonomy in the Masai Mara National Reserve, Kenya. Journal of Archaeological Science 34, 1914-1931.

VAN REENEN, J. F. (1978): Tooth Mutilation practices amongst the Ovambo and the West Caprivi Bushmen of South West Africa. Journal of the Dental Association of South Africa 33, 665-671.

VAN REENEN, J.F. (1985): Tooth mutilating practices amongst the Damara of South West Africa. Journal of the Dental Association of South Africa 40, 537-539.

REID, R. (2006): War and Remembrance: Orality, Literacy and Conflict in the Horn. Journal of African Cultural Studies, 18/1, 89-103.

RÖSING, F.W. (1977): Methoden und Aussagemöglichkeiten der anthropologischen Leichenbrandbearbeitung. Archäologie und Naturwissenschaften 1, 53-84.

ROSKOSCHNY, H. (1885): Europas Kolonien. Ostafrika und das Seengebiet. Greßner & Schramm, Leipzig.

RUTAYISIRE, P. (2016): Rwanda under German and Belgian Colonization. In: BYANAFASHE D. & RUTAYISIRE, P. (Hrsg.), History of Rwanda. From the beginning to the end of the twentieth century, 165–410. National Unity and Reconciliation Commission, Kigali.

SABERWAL, S. (1967): The Oral Tradition, Periodization, and Political Systems: Some East African Comparisons. Canadian Journal of African Studies 1/2, 154-162.

SAMARIN, W.J. (1989): Language in the Colonization of Central Africa, 1880-1900. Canadian Journal of African Studies 23/2, 232-249.

SANTANA, J., RODRÍGUEZ-SANTOS, F., CAMALICH-MASSIEU, M., MARTÍN-SOCAS, D. & FREGEL, R. (2019): Aggressive or funerary cannibalism? Skull-cup and human bone manipulation in Cueva de El Toro (Early Neolithic, southern Iberia). American Journal of Physical Anthropology 169, 31-54.

SCHUTKOWSKI, H. (1990): Zur Geschlechtsdiagnose von Kinderskeletten. Diagnostische, metrische und diskriminanzanalytische Untersuchungen. Dissertation Universität Göttingen.

SCHUTKOWSKI, H. (1993): Sex Determination of infant and juvenile skeletons. 1. Morphognostic features. American Journal of Physical Anthropology 90, 199-205.

SELVAGGIO, M.M. (1994): Carnivore tooth marks and stone tool butchery marks on scavenged bones: archaeological implications. Journal of Human Evolution 27, 215-228.

SJØVOLD, T. (1988): Geschlechtsdiagnose am Skelett. In: KNUßMANN, R. (Hrsg.), Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Bd. I, 1. Teil, 444-480. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart & New York.

SMITH, B.H. (1984): Patterns of molar wear in huntergatherers and agriculturalists. American Journal of Physical Anthropology 63, 39-56.

STECKEL, R.H., LARSEN, C.S., SCIULLI, P.W. & WALKER, P.L. (2005): The global History of Health Project. Data collection Codebook.

STECKEL, R.H., LARSEN, C.S., SCIULLI, P.W. & WALKER, P.L. (2019): Kapitel 14: Data collection Codebook. In: STECKEL, R.H., LARSEN, C.S., ROBERTS, C.A. & BATEN, J. (Hrsg.), The Backbone of Europe: Health, Diet, Work and Violence over Two Millennia. Cambridge Studies in Biological and

Evolutionary Anthropology 80, 397-427. Cambridge University Press, Cambridge.
SUTCLIFFE, A.J. (1969): Adaptations of spotted hyenas to living in the British Isles. Bulletin of the Mammalian Society of the British Isles 31, 1-4.
SUTCLIFFE, A.J. (1970): Spotted hyena: crusher, gnawer, digester and collector of bones. Nature 227, 1110-1113.
SZILVÁSSY, J. (1988): Altersdiagnose am Skelett. In: KNUßMANN, R. (Hrsg.), Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen, 421–443. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart & New York.
TEEGEN, W.R. (2012/13): Die enthaupteten Männer aus einem spätantiken Doppelgrab an der Feldstraße in Trier. Eine anthropologisch-paläopathologische Studie. Trierer Zeitschrift 75/76, 201-248.
TEßMANN, B. & JUNGKLAUS, B. (2013): Der Wert anthropologischer Sammlungen für die naturwissenschaftliche Forschung. In: STOECKER, H., SCHNALKE, T. & WINKELMANN, A. (Hrsg.), Sammeln, Erforschen, Zurückgeben? Menschliche Gebeine aus der Kolonialzeit in akademischen und musealen Sammlungen, 290–311. Christoph Links Verlag, Berlin.
TIESLER, V. (2014): The Bioarchaeology of Artificial Cranial Modifications New Approaches to Head Shaping and its Meanings in Pre-Columbian Mesoamerica and Beyond. Springer Science + Business Media, New York.
TRIULZI, A. (2006): When Orality Turns to Writing: Two Documents from Wälläga, Ethiopia. Journal of African Cultural Studies 18/1, 43-55.
TUCHSCHERER, K. (1995): African Script and Scripture: The History of the Kikakui (Mende) Writing System for Bible Translations. African Languages and Cultures 8/2, 169-188.
UBELAKER, D.H. (1999): Human Skeletal Remains. Excavation, Analysis, Interpretation, 3. Auflage. Taraxacum, Washington.
VALLOIS, H.V. (1937): La durée de la vie chez l´Homme fossile. L´Anthropologie 47, 499-532.
WALDRON, T. (1996): Legalized Trauma. International Journal of Osteoarchaeology 6, 114-118.
WALKER, P.L., BATHURST, R.R., RICHMANN, R., GJERDRUM, T. & ANDRUSHKO, V.A. (2009): The Causes of Porotic Hyperostosis and Cribra Orbitalia: A Reappraisal of the Iron-Deficiency-Anemia Hypothesis. American Journal of Physical Anthropology 139, 109-125.
WALKER, D. (2012): Disease in London, 1st-19th centuries. An illustrated guide to diagnosis. Museum of London Archaeology, London.

Archivalien

SMB-PK, EM, I B 24, E 162/1901
SMB-PK, EM, I B 45, E2664/1908
SMB-PK, EM, I B 70 Vol. 1, E 1996/1906
SMB-PK, EM, I B 70 Vol. 1, E 98/ 1907
SMB-PK, EM, I B 70 Vol. 1, E 1484/1907
SMB-PK, EM, I B 70 Vol. 1, E 2287/1907
SMB-PK, EM, I B 70 Vol. 1, E 2402/1907
SMB-PK, EM, I B 70 Vol. 1, E 86/1908
SMB-PK, EM, I B 70a Vol. 2
SMB-PK, EM, I B 70a Vol. 3
SMB-PK, EM, Brief von Luschan an Abraham_02051907_I-III

Krankheit und Gewalt in der Kolonie Niederländisch-Indien. Interdisziplinäre Provenienzforschung zur „Sammlung indonesischer Schädel“ der Friedenstein Stiftung Gotha

Kristina Scheelen-Nováček, Ronald Bellstedt

Zusammenfassung

Von Dezember 2020 bis Mai 2022 wurde die Provenienz und Geschichte der Sammlung menschlicher Schädel aus dem heutigen Indonesien der Friedenstein Stiftung Gotha im Rahmen eines vom Deutschen Zentrum Kulturgutverluste geförderten Projektes untersucht. Begleitend wurde auch eine osteoanthropologische und paläopathologische Analyse durchgeführt. Die Schädel kamen zwischen den Jahren 1862 und 1880 durch verschiedene Einlieferer aus der damaligen Kolonie Niederländisch-Indien nach Gotha. Ein Großteil stammt von Patienten aus Spitälern in Batavia (heute Jakarta); andere von zum Teil hingerichteten Rebellen aus dem antikolonialen Banjarkrieg (1859-1864) im Süden der Insel Borneo. Die im Rahmen der vorliegenden Studie untersuchten 18 menschlichen Schädel wurden anatomisch präpariert. Sie gehörten ausnahmslos männlichen Individuen, die zumeist in einem Alter von 20 bis 30 Jahren verstarben. Zwei Schädeln weisen Spuren einer Aufspießung an der Schädelbasis auf. Puppen von Buckelfliegen an einem der Schädel deuten auf eine längere, postmortale Exposition hin. Vier der untersuchten Individuen litten vermutlich an Anämie, drei möglicherweise an einem chronischen Vitamin C-Mangel (Skorbut). Die Schädel von zwei Individuen, die in Spitälern in Batavia verstarben, weisen Merkmale einer tuberkulösen *Meningitis* auf. Bei einem der Männer wurde eine Kraniotomie vorgenommen. Diese Befunde zeugen von Mangelernährung sowie einem schlechten Gesundheitszustand der untersuchten Menschen. Vor dem Hintergrund des historischen Kontextes geben sie einen Einblick in die von Krankheiten und Gewalt geprägten Lebensbedingungen in der Kolonie Niederländisch-Indien während der 1860er Jahre.

Summary

From December 2020 to May 2022, the provenance and history of the Gotha Friedenstein Foundation's collection of human skulls from present-day Indonesia was investigated as part of a project funded by the German Lost Art Foundation. In this framework, an osteoanthropological and palaeopathological analysis was performed. The skulls came to Gotha between 1862 and 1880 through various donors from the then colony of the Dutch East Indies. A large part originates from patients in hospitals in Batavia (today Jakarta); others from rebels, some of them executed, from the anti-colonial Banjar War (1859-1863) in the south of the island of Borneo. The 18 human skulls examined in the present study were anatomically prepared. Without exception, they belonged to male individuals, most of whom died between the ages of 20 and 30 years. Two skulls exhibit traces of impaling at the base of the skull. Pupae of humpback flies on one of the skulls indicate prolonged, post-mortem exposure. Four of the individuals examined probably suffered from anaemia, three possibly from chronic vitamin C deficiency (scurvy). The skulls of two individuals who died in hospitals in Batavia exhibit alterations which can be associated with tuberculous *meningitis*. One of the skulls was craniotomised. These

findings indicate malnutrition as well as poor health of the people studied. Against the background of the historical context, they provide an insight into the living conditions of the colonial Dutch East Indies during the 1860s, which were marked by disease and violence.

Einführung

Die Sammlung „indonesischer" menschlicher Schädel der Friedenstein Stiftung Gotha (FSG) wird heute zusammen mit einigen Schädeln anderer Herkunft im Depot des Museums der Natur im Perthesforum in Gotha aufbewahrt. In verschiedenen hauseigenen Quellen sind insgesamt 41 Schädel aufgeführt, die nach „ethnischen"[1] oder geografischen Zuordnungen indonesischer oder asiatischer Herkunft sein sollen. Davon wurden bisher 33 entdeckt und identifiziert (LINDER 2022c). Die Schädel gelangten zwischen 1862 und 1880 durch verschiedene Einlieferer aus der damaligen Kolonie Niederländisch-Indien in die herzogliche Sammlung nach Gotha. Während eines Rundgangs anlässlich seines Amtsantritts im Jahr 2019 entdeckte der Stiftungsdirektor Dr. Tobias Pfeifer-Helke die Schädel in einem Schrank und beschloss, deren Herkunftsumstände möglichst schnell klären zu lassen (KLEIN 2022). Aus diesem Anlass wurde das vom Deutschen Zentrum Kulturgutverluste (DZK) geförderte Projekt „Provenienz und Geschichte der Sammlung indonesischer Schädel der Stiftung Schloss Friedenstein Gotha"[2] initiiert, welches von Dezember 2020 bis Mai 2022 lief. Das Ziel war die Erforschung der Provenienz und Geschichte der Sammlung. Dabei ging es um die systematische Erfassung der vorhandenen menschlichen Überreste, eine möglichst vollständige Rekonstruktion ihrer Provenienz, und die Identifizierung der beteiligten Akteure in ihren lokalen und globalen historischen Verflechtungen (LINDER 2022c; SCHEELEN-NOVÁČEK & LINDER 2023). Neben der historisch orientierten Sozialanthropologie spielten im Rahmen der interdisziplinären Zusammenarbeit vor allem die osteoanthropologische Analyse sowie die Vermittlungsarbeit durch eine Wissenschaftsjournalistin eine zentrale Rolle. Von indonesischer Seite unterstützte das Institut für Dayakstudien-21 in Palangka Raya im Süden Borneos das Forschungsvorhaben. Die Forschung mündete in differenzierten Empfehlungen für den weiteren Umgang mit der Schädelsammlung durch die FSG. Diese strebt nun eine Repatriierung an, worüber gegenwärtig Gespräche mit Partnern in Indonesien stattfinden.

Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit den Ergebnissen der osteoanthropologischen und paläopathologischen Untersuchung von insgesamt 18 menschlichen Schädeln, die durch die beiden Haupteinlieferer Dr. Peereboom Voller und Hauptmann Ullmann nach Gotha gelangten und aus Spitälern in Batavia (heute Jakarta) oder von Rebellen aus dem Banjarkrieg auf Borneo stammen (s. u.). Im Fokus der hier präsentierten Ergebnisse stehen dabei taphonomische bzw. präparationsbedingte Veränderungen, perimortale Traumata sowie mögliche Hinweise auf Mangel- und Infektionskrankheiten. Unterstützt durch die begleitende entomologische Untersuchung und auf Basis der Ergebnisse der historischen Forschung geben diese Einblicke in die Lebens- und zum Teil die Todesumstände der Menschen, aber auch in das postmortale Schicksal der Schädel. Die Ergebnisse der Untersuchungen sollen zur Wiederherstellung der menschlichen Identität der zu bloßen Objekten degradierten Überreste beitragen.[3]

[1] Zur Problematik der kolonialen ethnischen Zuordnungen vgl. EDENHEISER & FÖRSTER 2019; ROQUE 2010, 2018; SYSLING 2015.

[2] Im Oktober 2023 wurde die „Stiftung Schloss Friedenstein Gotha" in „Friedenstein Stiftung Gotha" umbenannt. Während der Laufzeit des Projektes hatte sie noch ihren alten Namen.

[3] Die Inventarnummern, Namen, Herkunftsangaben sowie die Todesdaten wurden für die Zuordnung und Abgleichbarkeit aus den vorhandenen, vorwiegend originalen Unterlagen aus dem 19. Jahrhundert übernommen. Insbesondere die Herkunftsangaben reflektieren die damalige Wahrnehmung hinsichtlich der „ethnischen" Zugehörigkeit der verstorbenen Menschen durch die europäischen Kolonisatoren. Sie sind aus

Historischer Kontext

Die europäische Kolonisierung des malaiischen Archipels begann bereits im ausgehenden 16. Jahrhundert. Die Beteiligung der Niederländer begann mit der Gründung der Niederländischen Ostindien-Kompanie (VOC) im Jahr 1602. Mit der Zeit wurden die Niederländer die dominierende Macht in der Region, so dass ihnen im Wiener Kongress 1816 ein Großteil des heutigen indonesischen Staatsgebiets als Kolonie zugesprochen wurde. Viele der regionalen Königreiche blieben jedoch unter der niederländisch geführten Kolonialregierung bestehen. Es kam immer wieder zu Aufständen der einheimischen Bevölkerung gegen die Kolonialmacht. Eine der größten Auseinandersetzungen war der Banjarkrieg im Süden der Insel Borneo, der sich von 1859 bis 1864 hinzog, wobei es bis 1905 immer wieder zu blutigen Kämpfen kam. In so genannten Strafexpeditionen gegen die einheimische Bevölkerung zerstörten Kolonialtruppen ganze Dörfer und Felder zum Anbau von Grundnahrungsmitteln (Abb. 1). Angebliche und tatsächliche Widerstandskämpfer wurden massenhaft inhaftiert und eine unbekannte Zahl mit oder ohne formellen Prozess hingerichtet (BÖHMER 2019; LINDER & KLEIN 2022b; LUKAS 2015; MANSYUR 2022; MATHESON 1982). Diese Vorgänge korrelierten zeitlich mit dem Anstieg der Nachfrage europäischer Wissenschaftler nach menschlichen Schädeln und Skelettüberresten für die immer bedeutender werdende Rassenforschung (LINDER & KLEIN 2022a). Da in den Niederlanden und ihren Kolonien nicht ausreichend viele Soldaten für die Kolonialarmee zur Verfügung standen, wurden Söldner aus ganz Europa angeworben. Viele stammten aus Deutschland, der Schweiz, Belgien und Frankreich (AUBERSON 2014; BOSSENBROEK 1992, 1995).

Das Adelshaus Sachsen-Coburg und Gotha war im 19. Jahrhundert eines der bedeutendsten Europas. Unter anderem bestanden verwandtschaftliche Beziehungen zu den Königshäusern von Großbritannien und Belgien. Herzog Ernst II. von Sachsen-Coburg und Gotha (1818-1893) war ein Liebhaber und Förderer von Kunst und Wissenschaft. Während seiner Amtszeit wurde die bereits seit Mitte des 17. Jahrhunderts bestehende Kunstkammer in Gotha in mehrere spezialisierte Sammlungen ausge-weitet, darunter auch mehrere naturwissenschaftliche (COLLET 2007). Zu dieser Zeit gelangten auch die untersuchten menschlichen Schädel aus Niederländisch-Indien nach Gotha. Acht Einlieferer sind namentlich bekannt. Weder die Schädel noch die oft zusammen mit diesen geschenkten Kunstgegenstände, Ethnografika und zoologischen Präparate wurden käuflich erworben. Vielmehr erfolgte die „Zahlung" in Form von Auszeichnungen und Ordensverleihungen durch das Haus Sachsen-Coburg und Gotha (LINDER 2022c).

Die Haupteinlieferer der Sammlung, die zusammen 26 der ehemals vorhandenen 41 Schädel schenkten und über deren Aktivität sich im Rahmen des Projektes am meisten Informationen herausfinden ließen, waren der niederländische Arzt Dr. Dirk Peereboom Voller (1811-1887) und der deutsche Offizier und Kartograph Leopold Ullmann (1813-1877). Dr. Peereboom Voller war Militär- und Stadtarzt in Batavia (heute Jakarta). Ab 1855 wirkte er am *stadtsverband*, dem bedeutendsten öffentlichen Spital der Stadt. Dieses befand sich seit 1846 in unmittelarer Nachbarschaft des Stadtgefängnisses und war vor allem Menschen der unteren sozialen Gesellschaftsschichten vorbehalten, ein Großteil davon Zwangsarbeiter, Prostituierte und Insassen aus dem benachbarten Gefängnis (DE HAAN 1922). Das *stadtsverband* war für seine schlechten hygienischen Bedingungen und die hohe Patientensterblichkeit bekannt (LINDER 2022c; SCHEELEN-NOVÁČEK & LINDER 2023). Alle der ursprünglich 17 in den Jahren 1864 und 1865 von Dr. Peereboom Voller geschenkten Schädel stammen fast sicher von Patienten aus diesem Spital. Beschriftungen auf der Knochenoberfläche oder auf aufgeklebten Zetteln

heutiger Perspektive kritisch und mit Abstand zu beurteilen. Genau wie die oftmals fehlerhaft transkribierten Namen werden sie als historische Quellen im folgenden Text daher in Anführungszeichen aufgeführt.

lieferten Informationen zu den Verstorbenen. Neben dem Todesdatum und der „ethnischen Zugehörigkeit" bzw. dem Herkunftsort sind in 14 Fällen deren Namen bekannt.

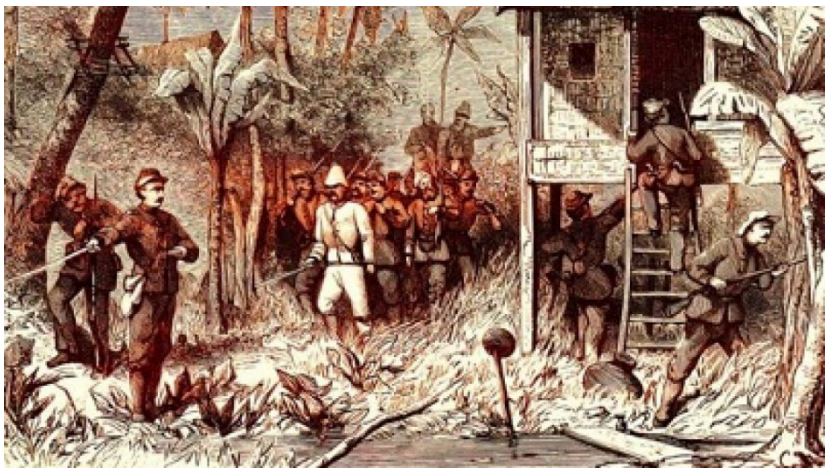


Abb. 1: Sejarah Perang Banjar Singkat Lengkap Melawan Belanda [Eine kurze Geschichte des Banjarkrieges gegen die Niederländer] (Unbekannter Künstler, public domain, aus LINDER *2022b, 35 Abb. 2).*

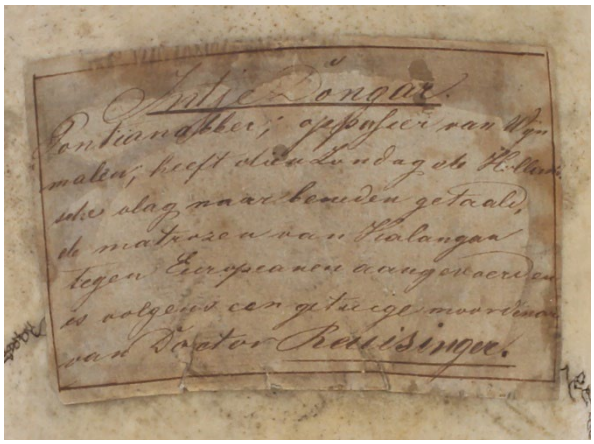


Abb. 2: Schädel von „Intje Dongar" (Inventarnummer 24846) mit aufgeklebtem Zettel aus festem Papier. Die niederländische Beschriftung lautet übersetzt: "Intje Dongar. aus Pontianak; Wachmann von Wijnmalen; er holte an diesem Sonntag die niederländische Fahne herunter, führte die Matrosen von Kalangan gegen die Europäer an und ist laut Zeugen Mörder von Doktor Reusinger" (Foto: Kristina SCHEELEN-NOVÁČEK*).*

Im Unterschied zu den genannten Schädeln sind die dem Herzog 1862 von Hauptmann Leopold Ullmann geschenkten vier Schädel eigentliche Kriegstrophäen. Ullmann stammte aus Bayern und trat bereits im jungen Alter in die Dienste der niederländischen Armee. Im Jahr 1857 wurde er Hauptmann und Militärkommandant der Süd- und Ostabteilung von Borneo. Er nahm aktiv am Banjarkrieg und den damit verbundenen Straf- und Rachefeldzügen der Kolonialarmee teil. Neben Namen sowie „ethnischer Zugehörigkeit" ist dokumentiert, dass mindestens drei der vier Männer, von denen sie stammen, aufgrund ihrer Beteiligung an den Aufständen sowie Massakern an der europäischen Bevölkerung im Süden Borneos hingerichtet wurden. Auf zwei der Schädel kleben eng in niederländischer Sprache beschriftete Zettel, auf denen die ihnen zur Last gelegten Straftaten beschrieben werden. Ein Mann Namens „Intje Dongar" „*...holte an diesem Sonntag die niederländische Fahne herunter, führte die Matrosen von Kalangan gegen die Europäer und ist laut Zeugen Mörder von Doktor Reusinger*" (Abb. 2). Ein zweiter namens „Anang" wird als „*...Mörder von Andreas Jacob und Teilnehmer an zwei Angriffen auf Pengaron, treuer Anhänger des Meuterers Pambakal Ali Akbar*" bezeichnet. Der dritte Schädel stammt von einem Mann, der als „Pambakal[4] Tjimat" bezeichnet wird. Auf seiner Stirn klebt kein Zettel. Der Eintrag in der Einlieferungsliste der Sammlung in Gotha lautet „*Pambakal Tjimat*

[4] Pambakal ist eine lokale Bezeichnung für einen Dorfvorsteher, s. LINDER 2022c.

Hauptling aus dem bezirk Kahayan. Hat sich betheiligt am Mord in Bandjermassingsche“. Auf dem Sockel für den Schädel steht: „*Panibakal Häuptling der Daijaks aus Kahajan, hingerichtet wegen des Mordens der Europäer*”. Der vierte Schädel stammt von einem Mann namens „Thing Ho“. Laut einer handschriftlichen Notiz in der Einlieferungsliste in Gotha war er ein „… *Sträfaling wegen Mord*“. Im Verzeichnis der Sammlung für Völkerkunde in Gotha findet sich die Beschreibung „…*Thing Ho, Sohnes einer malaischen Frau und eines chinesischen Vaters, wurde wegen Mordes hingerichtet*“. Die letztere Angabe, die auf der Einlieferungsliste fehlt, kann auf eine mündliche Information Ullmanns zurückgehen. Vielleicht wurde die Hinrichtung aber auch in Analogie zu den übrigen Schädeln der Serie geschlossen (LINDER 2022c; LINDER & KLEIN 2022b). 1867 schenkte Ullmann dem Herzog fünf weitere menschliche Schädel verschiedener Herkunft. Von ihm stammen auch zahlreiche Tierskelette und ethnografische Objekte in Gotha sowie eine Kartenskizze von Borneo mit Hinweisen auf potentielle Kolonialprodukte (LINDER 2022c).

Methoden

Die Schädel von insgesamt 18 Individuen aus der ehemaligen Kolonie Niederländisch-Indien (heute Indonesien) standen für eine osteoanthropologische und paläopathologische Untersuchung zur Verfügung. Vier davon wurden 1862 von Hauptmann Ullmann in die Sammlung eingeliefert, die übrigen 14 in den Jahren 1864 und 1865 von Dr. Peereboom Voller (Tab. 1). Sie werden gegenwärtig im Perthesforum der Friedenstein Stiftung Gotha aufbewahrt. Soweit möglich wurden sie anhand der Inventarnummern sowie der alten Katalognummern aus dem 19. Jahrhundert identifiziert, die direkt auf den Schädeln oder auf den an ihnen angebrachten Etiketten bzw. Klebezetteln stehen.

Die Untersuchung erfolgte ausschließlich mit nicht-invasiven Methoden. Zusätzlich zur makroskopischen Befundung kamen zu diagnostischen Zwecken stereomikroskopische und endoskopische Methoden sowie zwei unterschiedliche UV-Lichtquellen (365 und 490 nm) zum Einsatz.

Der Erhaltungszustand wurde nach den methodischen Standards von SCHEELEN et al. (2015) bewertet, modifiziert für Schädel, welche die zwei Kategorien B. Überlieferung der Knochenoberfläche und C. Knochenkonsistenz beinhalten. Die Einschätzung des biologischen Sterbealters erfolgte anhand des Verknöcherungsgrades der Schädelnähte (OLIVIER 1960; STECKEL et al. 2006) und der Gaumennähte (MANN et al. 1987, 1991), der Zahnabrasion (BROTHWELL 1981; LOVEJOY 1985; SMITH 1984), der Verknöcherung der Sphenobasillarfuge (SCHAEFER et al. 2009) sowie des allgemeinen Zahndurchbruchs (UBELAKER 1989). Es wurden die Altersklassen *Juvenis* (14-19,9 Jahre), *Adultus* (20-39,9 Jahre), *Maturus* (40-59,9 Jahre) und *Senilis* (ab 60 Jahre) verwendet (FEREMBACH et al. 1980), mit einer weiteren Aufteilung der Altersklassen *Adultus* und *Maturus* in Dekaden in die Unterkategorien *Adultus* I (20-29,9 Jahre) und *Adultus* II (30-39,9 Jahre) sowie *Maturus* I (40-49,9 Jahre) und *Maturus* II (50-59,9 Jahre). Die Geschlechtsbestimmung basierte auf den morphologischen Merkmalen des Schädels (FEREMBACH et al. 1980; RÖSING et al. 2007; SJØVOLD 1988; STECKEL et al. 2006). Das biologische Geschlecht wurde in den Kategorien männlich (M) bzw. eher männlich (M>W) oder weiblich (W) bzw. eher weiblich (W>M) angegeben. Die Schätzung der Körperhöhe erfolgte nach der Methode von CUI & ZHANG (2013). Diese beruht auf definierten Maßen aus dem Bereich des *Foramen magnum* und wurde ursprünglich für rezente Individuen aus China entwickelt.

Im Rahmen der paläopathologischen Untersuchung wurden sämtliche Knochenoberflächen makroskopisch sowie mit Hilfe einer Handlupe (3x, 5x und 10x Vergrößerung) betrachtet. Hinsichtlich der Analyse und Interpretation von taphonomischen Veränderungen, peri- und postmortalen Handlungen und Traumata wurden forensisch-anthropologische und rechtsmedizinisch-forensische (DETTMEYER & VERHOFF 2011; İŞCAN & STEYN 2013; LOE 2011; MAAT 2008; NAWROCKI 2011; RODRÍGUEZ-MARTÍN

2006) sowie archäothanatologische Quellen (DITTMAR et al. 2015; DUDAY & GUILLON 2006; DUDAY 2009) zu Rate gezogen. Die Unterscheidung von ante- oder perimortal entstandenen Verletzungen basierte primär auf dem Vorhandensein oder der Abwesenheit von Heilungsspuren am Rand, wie Spuren von *Remodelling* oder Kallusbildung (MAAT 2008; RODRÍGUEZ-MARTÍN 2006; SCHULTZ 1993, 2001). Die Ermittlung des Schweregrads von *Cribra orbitalia* und *Cribra cranii externa* erfolgte nach den Schemata des Projekts „*Global History of Health*“ (STECKEL et al. 2006). Skelettveränderungen, die im Zusammenhang mit einem chronischen Vitamin C-Mangel (Skorbut) oder einer Anämie stehen könnten, wurden anhand der aktuellen paläopathologischen Standards beschrieben. Skorbut verursacht eine mangelhafte Bildung von Kollagen oder Osteoid. Aufgrund der einhergehenden Schwächung der Gefäßwände kommt es zu Blutungen, die am Knochen als subperiostale oder subepidurale Hämatome (feinporöse Auflagerungen) nachweisbar sind (MAAT 2004; ORTNER & ERICKSEN 1997; ORTNER et al. 2001; ORTNER 2003; SNODDY et al. 2018; VAN DER MERWE et al. 2010). Charakteristisch sind unterschiedliche Stadien der Ausheilung. Die Auflagerungen finden sich an typischen Stellen des Schädels, oftmals in Bereichen, die durch Muskelzug oder Kaudruck einer erhöhten Belastung unterliegen (GRESKY 2022; ORTNER & ERICKSEN 1997; ORTNER et al. 2001; SNODDY et al. 2018). Eine schwere Anämie führt zu einer Expansion des roten Knochenmarks. Als charakteristische Merkmale am Schädel gelten eine Hypertrophie der *Diploë* und eine entsprechende Rarefizierung sowie Teilauflösung der *Lamina externa*. Dies zeigt sich als zumeist beidseitig auftretende, verdickte, poröse Bereiche am Schädeldach, den Orbitadächern sowie den Knochen des Gesichtsschädels (GRESKY 2022; NOVÁČEK et al. 2020; WALKER et al. 2009; WAPLER et al. 2004). Im Falle beider Krankheitsbilder wurde stets nur dann eine Verdachtsdiagnose gestellt, wenn mehrere Merkmale gleichzeitig an einem Schädel vorhanden sind. Entsprechend wurde auch mit Skelettveränderungen verfahren, die auf spezifische Entzündungsherde im Sinne einer möglichen Tuberkuloseinfektion hinweisen könnten. Eine Tuberkulose bzw. eine tuberkulöse *Meningitis* kann am Schädel typische Veränderungen hinterlassen. Dabei handelt es sich um sogenannte Grübchen oder granuläre Impressionen (GIs) auf der inneren Knochenoberfläche der Schädelbasis; kleine (Ø 0,5-1 mm), relativ flache, runde Abdrücke mit glatten Rändern und Wänden, mit weniger als 0,5 mm Tiefe (SCHULTZ & SCHMIDT-SCHULTZ 2015; SPEKKER et al. 2020a). Einhergehend kommt es durch den gesteigerten Schädelinnendruck zu stark ausgeprägten *Impressiones digitatae*, begleitet von feinen, ummauerten Gefäßabdrücken und feinporösen Auflagerungen auf der *Lamina interna* als Zeichen von entzündlichen und hämorrhagischen Prozessen der Hirnhäute (SCHULTZ 1993; SCHULTZ & SCHMIDT-SCHULTZ 2015; SPEKKER et al. 2020a, 2020b, 2021).

Die vorhandenen Funde von Insektenpuppen wurden vor Ort im Perthesforum in Gotha durch den Entomologen Ronald Bellstedt untersucht. Dabei kamen ein Euromex Stereoauflichtmikroskop (20x/40x Vergrößerung) sowie eine Handlupe (3x, 5x und 10x Vergrößerung) zum Einsatz.

Da die Stichprobengröße klein ist und die Schädel nicht aus einem in sich geschlossenen Zusammenhang im Sinne einer Population stammen, erfolgten keine weiterführenden, statistischen Auswertungen (vgl. WALDRON 1994).

Ergebnisse

Sämtliche der 18 untersuchten Individuen ließen sich als männlich (M) oder als eher männlich (M>W) bestimmen. Das geschätzte Sterbealter lag zumeist zwischen 20 und 30 Jahren (*Adultus* I); insgesamt 10 Individuen verstarben in dieser Altersklasse. Zwei starben mit etwa 25 bis 35 Jahren, was der Altersklasse *Adultus* I/*Adultus* II entspricht. Fünf weitere Individuen verstarben in einem Alter von 30 bis 40 Jahren (*Adultus* II). Lediglich jeweils eines war zum Todeszeitpunkt möglicherweise über 40 Jahre bzw. unter 20 Jahre alt.

Die Körperhöhe ließ sich bei allen 18 Individuen anhand der Methode von CUI & ZHANG

(2013) am *Foramen magnum* schätzen und variierte zwischen 158,8 ± 7 cm und 165 cm ± 7 cm.

Auf dem Stirnbein oder dem Vertex von 10 der vorhandenen 14 Schädel aus einem Spitalkontext in Batavia, die durch Dr. Peereboom Voller nach Gotha gelangten, sind Zettel aus Papier angebracht. Diese sind in niederländischer Sprache beschriftet und enthalten Informationen über die verstorbene Person, wie z. B. den Namen, die „ethnische Zugehörigkeit“, den Wohnort, das Todesdatum oder das Jahr der Einlieferung. Von 11 der Männer sind die Namen bekannt und von acht das Todesdatum (Tab. 1). Auch auf zwei der vier Schädel aus dem Banjarkrieg, die Hauptmann Ullmann 1862 in die Gothaer Sammlung einlieferte, kleben eng in niederländischer Sprache beschriftete Zettel, auf denen die diesen Männern zur Last gelegten Straftaten beschrieben werden (Abb. 2). Mindestens drei von ihnen wurden laut der angegebenen Informationen hingerichtet (s. o.).

Abb. 3: Schädel „Bengale“ (Inventarnummer 24852). Schnittspuren vom Entfleischen auf dem linken Os zygomaticum *(Foto: Kristina SCHEELEN-NOVÁČEK).*

Die meisten Schädel sind sehr gut erhalten, mit einer glatten, nicht erodierten Oberfläche (B1: sehr gut erhalten, 100-90 % der Oberfläche erhalten; SCHEELEN et al. 2015) und festem Knochengewebe (C1-C2: "lebendfrisch" bis "fest", Scheelen et al. 2015). Sie haben eine altweiße bis weiße Farbe. Auf der Oberfläche von neun der vorhandenen 14 Schädel aus einem Spitalkontext in Batavia sowie zwei der vier Schädel aus dem Banjarkrieg auf Borneo finden sich feine Schnittspuren (Abb. 3), die sich an Stellen mit Muskelansatz- und Ursprungsmarken konzentrieren, wie dem *M. masseter* an der *Mandibula* und am Unterrand der *Ossa zygomatica*, dem *M. orbicularis oculi* um die Augenhöhlen oder dem *M. occipitofrontalis* auf dem Schädeldach. Ein Schädel aus Batavia wurde horizontal im Sinne einer Kraniotomie aufgesägt (Abb. 4a). An den Rändern finden sich begleitende Säge- und Schnittspuren. Sie sind glatt und ähnlich verfärbt wie das umgebende Knochengewebe.

Abb. 4: Schädel „Bengale“ (Inventarnummer 24855). a. Der Schädel wurde horizontal aufgesägt. b. Unter dem Auflichtmikroskop ist erkennbar, dass die begleitenden Sägespuren mit Seifenresten von der Mazeration verfüllt sind (Fotos: Kristina SCHEELEN-NOVÁČEK).

Elf Schädel aus einem Spitalkontext in Batavia sowie drei aus Borneo weisen eingetrocknete Reste von Weichgewebe und Knorpel an der Schädelbasis, dem harten Gaumen, der Nasenhöhle, dem Unterrand der *Ossa zygomatica* sowie der Gonionregion auf. An acht Schädeln aus Ba-

tavia sowie zwei aus Borneo haften Reste einer weißlich-flockigen Substanz, bei der es sich um Seifenrückstände handelt. Sie befinden sich an schwer zugänglichen Stellen wie dem harten Gaumen, der Schädelbasis, unter den Augenhöhlendächern und auf der *Lamina interna*. Bei auflichtmikroskopischer Betrachtung sowie im Schwarzlicht ist erkennbar, dass auch die Sägespuren an dem kraniotomisierten Schädel damit verfüllt sind (Abb. 4b). Fünf der Schädel aus Batavia sowie einer aus Borneo sind unzureichend entfettet. Dies zeigt sich als gelbliche Verfärbungen an der Schädelbasis sowie dem harten Gaumen (Abb. 5). Bei einem der Schädel aus Batavia kam es zudem zu einer Schimmelbildung um die Nasenhöhle.

Abb. 5: Schädel von „Goesti Koesin“ (Inventarnummer 24849). Schlecht entfettete Bereiche des Gesichtsschädels sowie eingetrocknete Reste von Weichgewebe an der Schädelbasis (Foto: Kristina SCHEELEN-NOVÁČEK).

An der Schädelbasis sowie im *Neurocranium* eines der Schädel aus Batavia (Inventarnummer 24833) haften braune Reste von aufgebrochenen, 8-9 mm langen, 4-4,5 mm breiten Ootheken mit 16 Kammern (Abb. 6). Diese Eipakete stammen von der weltweit verbreiteten, gemeinen Küchenschabe (*Blatta orientalis*). Sie sind mit den oben beschriebenen, weißlichen Resten von Seife überzogen, was impliziert, dass sie bereits vor der Mazeration vorhanden waren. Küchenschaben sind Allesfresser und halten sich gern in menschlichen Siedlungen auf. In warmen Regionen finden sie sich zumeist im Erdgeschoss oder den Kellern von Gebäuden (ROBINSON 2005, HARZ 1957).

Abb. 6: Schädel von „Frobolo“ (Inventarnummer 24833). Endoskopische Aufnahme aus der linken mittleren Schädelgrube. Auf der Knochenoberfläche haftet die Ooothek einer gemeinen Küchenschabe (Blatta orientalis). Die Oothek ist mit weißen Seifenresten vom Mazerationsprozess überzogen (Foto: Kristina SCHEELEN-NOVÁČEK).

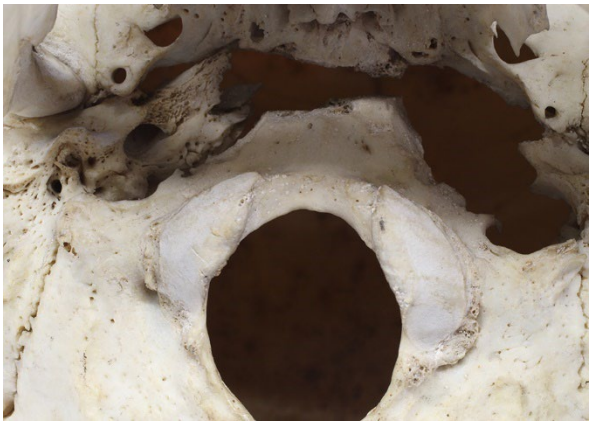


Abb. 7: Schädel von „Pambakal Tjimat“ (Inventarnummer 24847). Spuren einer spitzen Gewalteinwirkung im Bereich der Sphenobasillarfuge. Die Schädelbasis wurde durchstoßen. Am rechten Condylus occipitalis *befinden sich feine, parallel zueinander verlaufende Schnittspuren (Foto: Kristina SCHEELEN-NOVÁČEK).*

Zwei der vier durch Hauptmann Ullmann eingelieferten Schädel aus dem Banjarkrieg weisen an der Außenfläche der Schädelbasis Spuren einer spitzen, perimortalen Gewalteinwirkung auf. Der eine stammt von einem Mann namens „Pambakal Tjimat“ (Inventarnummer 24847). Im Bereich der Sphenobasillarfuge befindet sich eine tiefe Ker-

be, wo der Knochen von einem großen, spitzen Gegenstand durchstoßen wurde (Abb. 7). Dieser traf in einem Winkel von 70° leicht schräg von occipital nach rostral auf. Die occipitale Wand der Verletzung ist glatt und das gegenüberliegende, rostrale Stück durch die Wucht des Aufpralls des verursachenden Gegenstandes herausgebrochen. Daher kann seine ursprüngliche Breite nicht ermittelt werden. Er muss jedoch mehrere Millimeter breit gewesen sein und hat den Knochen der Schädelbasis vollständig durchstoßen. Auf dem rechten *Condylus occipitalis* befinden sich zudem mehrere feine, parallel zueinander verlaufende Schnittspuren.

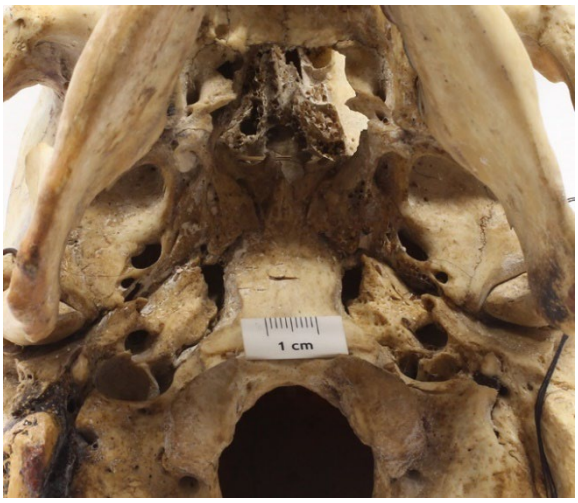


Abb. 8: Schädel von „Thing Ho“ (Inventarnummer 24843). Drei flache Stichverletzungen am Clivus (Foto: Kristina SCHEELEN-NOVÁČEK).

Der zweite Schädel stammt von einem Mann namens „Thing Ho“ (Inventarnummer 24843). Der Schädel weist auf der Außenfläche der Schädelbasis drei Stichverletzungen auf; eine mittig, die anderen beiden seitlich am rechten Rand der *Pars basillaris ossis occipitalis*. Bei drei Stichverletzungen drang der verursachende, spitze Gegenstand von occipital nach rostral nicht tiefer als 3 mm in den Knochen ein (Abb. 8). Der Eintrittswinkel war stets flach und lag bei 30-40°. In der Nasenhöhle, den Siebbeinzellen, dem äußeren Gehörgang sowie den Nasennebenhöhlen des Individuums befinden sich sogenannte Fliegentönnchen (Abb. 9). Diese sind ca. 3-4 mm lang und stammen von mehr als 100 geschlüpften Exemplaren. Bei auflichtmikroskopischer Betrachtung zeigen sich am letzten Hinterleibssegment vier charakteristische Dornen. Dies deutet auf die Familie der Buckelfliegen (*Phoridae*) hin, welche zu den Zweiflüglern (Diptera) zählen und weltweit verbreitet sind. Mehrere Arten leben als Nekrophagen. Sie legen ihre Eier ausschließlich in noch frischen Kadavern ab und können sogar innerhalb von Särgen überleben, weshalb sie zusammenfassend auch als „Sargfliegen“ bezeichnet werden (COLYER 1954). Spätestens mit Einsetzen der Vertrocknung verschwinden diese Fliegen. Bei auflichtmikroskopischer Betrachtung ließen sich weißlich-käsige Reste auf der Oberfläche der Tönnchen beobachten (Abb. 10), bei denen es sich um Reste von Seife handeln dürfte, die im Rahmen der späteren Mazeration verwendet wurde.

Abb. 9: Schädel von „Thing Ho“ (Inventarnummer 24843). Fliegentönnchen von Buckelfliegen in der Nasenhöhle (Foto: Kristina SCHEELEN-NOVÁČEK).

Abb. 10: Auflichtmikroskopische Aufnahme eines Fliegentönnchens aus der Nasenhöhle des Schädels von „Thing Ho“ (Inventarnummer 24843). Die Puppe weist charakteristische Stacheln am caudalen Ende auf. Sie ist mit weißlichen Seifenresten vom Mazerationsprozess überzogen (Foto: Kristina SCHEELEN-NOVÁČEK).

Abb. 11: Schädel von „Goesti Koesin“ (Inventarnummer 24849). Cribra cranii externa *(Foto: Kristina SCHEELEN-NOVÁČEK).*

Abb. 12: Schädel „Bengale“ (Inventarnummer 24852). Cribra orbitalia *in der linken Augenhöhle (Foto: Kristina SCHEELEN-NOVÁČEK).*

Die Schädel von mindestens vier Männern aus einem Spitalkontext in Batavia (Inventarnummern 24833, 24849, 24852, 24855) zeigen deutliche Merkmale einer Hypertrophie, die auf eine Anämie hinweisen. Im Bereich der *Tubera frontalia* und *parietalia* sind sie leicht verdickt und hyperostotisch (*Cribra cranii* Stufe I nach STECKEL et al. 2006, Abb. 11). Bei allen Individuen treten gleichzeitig *Cribra orbitalia* (Stufe I-II nach STECKEL et al. 2006, Abb. 12) sowie Merkmale einer Hypertrophie im Gesichtsschädel auf, wie etwa Verdickungen im Bereich der *Ossa zygomatica*, der Schädelbasis (*Clivus*), oder der *Maxilla*.

Abb. 13: Schädel von „Frobolo“ (Inventarnummer 24833). a. Weißlich-feinporöse Auflagerungen in unterschiedlichen Stadien der Ausheilung auf dem rechten Unterkieferast. b. Endoskopische Aufnahme des Confluens sinuum *mit einer Verfüllung aus einer weißlichen, an den Rändern bereits in die Knochenoberfläche integrierten Auflagerung (Fotos: Kristina SCHEELEN-NOVÁČEK).*

Die Schädel von mindestens einem Mann aus einem Spitalkontext in Batavia (Inventarnummer 24833) sowie zwei aus Borneo (Inventarnummern 24843, 24846) weisen charakteristische Merkmale eines chronischen Vitamin C-Mangels auf. In den *Impressiones digitatae* des *Os frontale*, den *Sulci* der venösen Hirnblutleitern der *Dura mater* sowie zwischen den Abdrücken der Äste der *Arteria meningea media* (AMM) auf der *Lamina interna* der *Ossa parietalia* finden sich feinporöse Knochenneubildungen. Oftmals sind diese unterschiedlich stark in die Knochenoberfläche integriert, was auf unterschiedliche Ausheilungsstadien hinweist (SCHULTZ 1993, 2001). Ähnliche feinporöse Knochenneubildungen sowie feine Gefäßabdrücke finden sich an den Rändern der Alveolen, um die *Apertura piriformis*, auf dem

Processus maxillaris, auf der Außenfläche der *Alae majores ossis sphenoidales* sowie weiteren Bereichen des Gesichtsschädels, vor allem an Stellen, die durch Muskelzug oder Kaudruck einer erhöhten Belastung ausgesetzt sind (Abb. 13 a und b). Bei einem der Schädel (Inventarnummer 24833) finden sich gleichzeitig Merkmale einer Anämie.

Abb. 14: Schädel „Bengale“ (Inventarnummer 24855). a. Sogenannte „Grübchen“ oder granuläre Impressionen in der hinteren Schädelgrube und um das Confluens sinuum*. b. Stark ausgeprägte Neubildungen und ummauerte Gefäßimpressionen auf der* Lamina interna *des Stirnbeins. Deutlich über die Norm vertiefte Impressiones digitatae entlang der* Crista frontalis *(Fotos: Kristina* Scheelen-Nováček*).*

Zwei der Schädel aus einem Spitalkontext in Batavia (Inventarnummern 24849, 24855) zeigen charakteristische Merkmale einer tuberkulösen *Meningitis*. Neben granularen Impressionen (GIs) auf dem Boden der Schädelgruben sind in beiden Fällen feine, ummauerte Gefäßabdrücke auf der *Lamina interna* sowie in den deutlich verstärkten *Impressiones digitatae* vorhanden (Abb. 14 a und b). Bei einem dieser Schädel wurde das Schädeldach transversal aufgesägt (s. o.). Beide weisen gleichzeitig Merkmale einer Anämie auf.

Diskussion

Sterbealter, Geschlecht und Körperhöhe

Die unausgewogene Sterbealters- und Geschlechtsverteilung mit einem hohen Anteil an jungerwachsenen, ausschließlich männlichen Individuen entspricht nicht dem Bild einer gewachsenen Population, wie sie z. B. auf einem Friedhof beigesetzt wurde (vgl. Grupe et al. 2015). Es spiegelt die Tatsache wider, dass die Schädel intentionell gesammelt wurden, mit einer offenbaren Präferenz für junge, männliche Individuen, entsprechend dem damaligen Zeitgeist in der biologischen und medizinischen Forschung. Ein ähnliches Bild ist auch aus anderen historischen bzw. kolonialen Schädelsammlungen bekannt, wie etwa der Rudolf Virchow-Sammlung in Berlin (Winkelmann & Tessmann 2018) oder der Blumenbach-Sammlung in Göttingen (Scheelen-Nováček et al. 2019). Die untersuchten Schädel stammen von verstorbenen Patienten aus Spitälern in Batavia und von Gefängnisinsassen und hingerichteten Kämpfern aus dem Banjarkrieg. Sowohl in Spitälern als auch in Gefängnissen wurden systematisch menschliche Schädel präpariert und auf unterschiedlichen Wegen nach Europa vermittelt. Dabei nahm vor allem die in Batavia tätige europäische Ärzteschaft, zu der auch Dr. Peereboom Voller als einer der Haupteinlieferer für die Sammlung in Gotha gehörte, eine Schlüsselposition ein (Huistra 2018; Linder 2022c; Sijsling 2015a, 2015b, 2016). Die Nachfrage nach menschlichen Schädeln unterschiedlicher ethnischer Herkunft in Europa war hoch, und ihre Schenkung vor allem aus Prestigegründen (Orden) lohnend (Arnold 2002; Buschmann 2016; Roque 2018; Thompson 1994).

Die geschätzten Körperhöhen der untersuchten Individuen stimmen gut mit Körperhöhenwerten der Bewohner Niederländisch-Indiens aus den Jahren 1879-1882 überein, wie sie vom Forschungsreisenden, Ethnologen und Zoologen Otto Finsch publiziert wurden (Finsch 1884). Von 12 männlichen Individuen aus verschiedenen ethnischen Gruppen variierte die gemessene Körpergröße zumeist zwischen 156 und 167 cm. Nur

eine Person war mit 175 cm deutlich größer. Die angewendete Methode nach CUI & ZHANG (2013) scheint daher offenbar gut für die untersuchten Individuen aus dem heutigen Indonesien geeignet zu sein.

Erhaltung

Sowohl der Erhaltungszustand als auch die helle Farbe der untersuchten Schädel deutet darauf hin, dass diese nicht aus einem Bestattungskontext stammen (DUDAY 2009; DUDAY & GUILLON 2006; NAWROCKI 2011). Die vermutlich aus dem *stadtsverband* in Batavia stammenden Schädel, welche von Dr. Peereboom Voller eingeliefert wurden, sind in der Regel sehr hell gefärbt, was auf eine chemische Bleichung hinweist. Die in vielen Fällen beobachteten Schnittspuren entstanden wahrscheinlich während der Präparation, im Rahmen der Entfleischung. Ihre charakteristische Verteilung im Bereich der Muskelansatz- und Ursprungsmarken kann auf das Ab- bzw. Durchtrennen der Muskelsehnen zurückgeführt werden. Dieses Bild entspricht den Beobachtungen aus anderen historischen anthropologischen Sammlungen (DITTMAR & MITCHELL 2015; SCHEELEN-NOVÁČEK et al. 2019; WINKELMANN & TESSMANN 2018). Die an mehreren Schädeln vorhandenen Weichgewebsreste befinden sich vorwiegend an Stellen, die schwer zugänglich sind, wie z. B. der Schädelbasis. Wahrscheinlich war es besonders schwierig, sie zu entfernen, so dass letzte ausgetrocknete Reste übrigblieben. Bei den weißlich-flockigen Rückständen, die an mehreren Schädeln beobachtet wurden, handelt es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um Reste von Seife oder Kalkseifen vom Mazerationsprozesses (NIEDERKLOPFER & TROXLER 2001). Vor allem in hartem Wasser oder bei der Kaltwassermazeration entstehen Kalkseifen aus schwer löslichen Calcium- oder Magnesiumsalzen von Fettsäuren, die sowohl in Seifen und Waschmitteln als auch natürlich in frischen Knochen enthalten sind (NIEDERKLOPFER & TROXLER 2001; PIECHOCKI 1979). Die meisten Schädel mit solchen Rückständen stammen aus einem Spitalkontext in Batavia. Offenbar wurden sie nach der Präparation nicht vollständig gereinigt. Auch die beobachteten Spuren einer unvollständigen Entfettung oder Schimmelbildung wurden an Schädeln aus diesem Kontext beobachtet. Dieser Sachverhalt könnte darauf hindeuten, dass sie relativ schnell und wenig sorgfältig präpariert wurden. Eine schnelle, nahezu serienmäßige Präparation lässt sich indirekt auch anhand der dokumentierten Todesdaten der Männer rekonstruieren, deren Schädel 1864 nach Gotha gelangten (Tab. 1). Die Todesdaten sind mehrheitlich über den Juli 1863 verteilt und fallen in zwei Fällen sogar auf denselben Tag. Nur wenige der Männer, deren Schädel in der Sammlung sind und deren Todesdaten überliefert wurden, starben zu einem späteren oder früheren Zeitpunkt. Eine Überlegung wäre, dass es im Juli 1863 zu gehäuften Sterbefällen in dem Spital kam, z.B. aufgrund eines Krankheitsausbruchs (s. Diskussion Tuberkulose). Eine andere Möglichkeit ist, dass in diesem Zeitraum einfach gezielt die Köpfe bzw. Schädel der Verstorbenen für den Export nach Europa gesammelt wurden. Letztendlich wurden die Schädel offenbar direkt nacheinander präpariert und dann als Konvolut verwahrt, später nach Europa verschifft und auch dort als Serie weitergegeben.

Traumata

Die bei dem Schädel von „Pambakal Tjimat" beobachtete, perimortale Verletzung an der Sphenobasillarfuge wurde offenbar durch einen großen Gegenstand mit einer scharfen Spitze verursacht, z.B. einem Speer, einer Pieke oder einem angespitzten Pfahl. Das Objekt traf von occipital nach rostral auf und durchschlug die Schädelbasis, was auf eine große Krafteinwirkung hindeutet (İŞCAN & STEYN 2013; LOE 2011). Anatomisch ist die Lokalisation am basalen Teil des *Os occipitale* bzw. an der Sphenobasillarfuge nur im Falle einer vorherigen Enthauptung möglich, da die Stelle sowohl von der Halswirbelsäule als auch einem massiven Bandapparat bedeckt und somit unzugänglich ist (SCHÜNKE et al. 2009). Auch die am rechten *Condylus occipitalis* vorhandenen Schnittspuren weisen darauf hin, dass der Schädel vom ersten Halswirbel (*Atlas*) abgetrennt wurde. Die vor-

handenen Schriftquellen belegen die Hinrichtung dieses Mannes, aller Wahrscheinlichkeit durch den Strang (s. u.). Offenbar wurde sein Kopf im Anschluss vom Körper getrennt, Reste der Halswirbelsäule abgeschnitten und der Kopf danach von unten durchbohrt bzw. auf einen größeren, spitzen Gegenstand aufgespießt.

Auch der Schädel von „Thing Ho" weist Spuren einer spitzen Gewalteinwirkung auf. Mindestens drei Mal wurde um den Todeszeitpunkt herum mit einem spitzen Objekt von occipital nach rostral von außen in die Schädelbasis gestochen. Der verursachende Gegenstand drang jedoch weit weniger tief und in einem flacheren Winkel in den Knochen ein als bei dem Schädel von „Pambakal Tjimat". Dies könnte darauf hindeuten, dass sich zu diesem Zeitpunkt noch Reste der Halswirbelsäule an dem Kopf befanden und ein tieferes Eindringen verhinderten, was auch die wiederholten Einstiche erklären könnte. Die in mehreren Hohlräumen dieses Schädels vorhandenen Puppen von Buckelfliegen belegen, dass der Kopf über einen längeren Zeitraum, mindestens einige Stunden bis Tage, zugänglich für diese Insekten war. Der Befall erfolgte zu einem Zeitpunkt, als der Körper noch mit Weichgewebe bedeckt war, vielleicht bereits wenige Stunden bis Tage nach dem Tod des Mannes. Als typische Nekrophagen siedeln sich Buckelfliegen in den feuchten Hohlräumen ausschließlich frischer Tierkadaver oder menschlicher Leichname an (COLYER 1954; HARZ 1957). Die Tatsache, dass die vorhandenen Fliegentönnchen mit Resten von Seife überzogen sind, weist daraufhin, dass sie während der Mazeration bereits vorhanden waren und in den geschützten Hohlräumen des Schädels nicht weggewaschen wurden.

Wahrscheinlich sind die beobachteten Spuren einer spitzen Gewalteinwirkung auf ein Aufspießen der Köpfe dieser beiden Männer zurückzuführen, welches im Anschluss an ihre dokumentierten Hinrichtungen stattfand. Später wurden sie dann eingesammelt, mazeriert und letztendlich durch Hauptmann Ullmann nach Europa verschifft, wobei nicht klar ist, wie genau er in ihren Besitz kam (LINDER 2022c). Das öffentliche Aufspießen abgeschlagener Köpfe auf Pfähle oder Stangen war bei allen am Banjarkrieg beteiligten Parteien eine übliche Praxis. Auf niederländischer Seite wurde es nach der Tötung von Feinden im Feld, nach summarischen Hinrichtungen wie auch im Anschluss an Hinrichtungen mit formellen Todesurteilen, in der Regel durch Erhängen, vollstreckt. So wurden beispielsweise am 21. September 1861 zwei Dorfvorsteher, die sich auf die Seite des Feindes geschlagen hatten, nach ihrem Tod von 7 bis 12 Uhr aufgehängt, dann wurden ihre Köpfe abgeschlagen und auf Pfähle gesteckt „*zur Abschreckung und als Lehre, dass die Regierung nicht mehr mitspielt*" (Bataviaasch Handelsblad, 16.10.1861; Oostpost, Soerabayasch Courant, 22.10.1861). Louis Lust, ein Schweizer Soldat, der an der Anfangsphase des Banjarkrieges teilgenommen hatte, erinnerte sich: „*Bei meiner Ankunft* [in Martapura] *liess Major Koch gerade drei verräterische Dayaks aufhängen, und eine Stunde später schnitt ein Mandor* [Vorarbeiter, Aufseher] *den Leichen die Köpfe ab. Die Köpfe wurden auf Bambusstöcke gesteckt und am Fluss zur Schau gestellt, damit jedes Jukong* [Ruderboot], *das vorbeikam, sie sehen konnte. Es hieß, es sei keineswegs eine Seltenheit gewesen, dass Major Koch den Dayaks auf diese Weise seine Visitenkarte schickte. Das war auch nötig, denn die Kerls schlugen nicht nur die Köpfe ihrer Landsleute ab, die sich auf unsere Seite geschlagen hatten, sondern auch die unserer Leute, wenn sie nur einen erwischen konnten*" (PRELL 1904, 7 f.). Andere Gründe für das Abschlagen der Köpfe von Gehängten waren die Beschaffung von Trophäenschädeln, entweder für die Sammlungen einheimischer Kopfjäger oder um das von den Behörden versprochene Kopfgeld zu erhalten, das im Fall von führenden Rebellen die hohe Summe von 10.000 Gulden erreichen konnte (vgl. HAPPÉ 1866; HUMBERSET & CHEVALLEY 1998; SALEH 1993).

Spuren metabolischer Erkrankungen

Anämie

Die an insgesamt vier Schädeln aus einem Spitalkontext in Batavia beobachteten Merkmale einer Hypertrophie des Knochenmarks sind wahrscheinlich auf eine Anämie zurückzuführen.

Anämie kann durch unterschiedliche pathologische Prozesse hervorgerufen werden. Grundsätzlich ist zwischen einer angeborenen (z. B. Sichelzellanämie, Thalassämie) und einer erworbenen Anämie zu unterscheiden. Letztere wird oft durch den Mangel an bestimmten Nahrungskomponenten wie z.B. Eisen, Protein, Folsäure, oder unterschiedliche Vitamine verursacht (BRICKLEY 2018; WAPLER et al. 2004) und kommt im Fall der untersuchten, erwachsenen Menschen in Frage. Anhand von Knochen lässt sich ausschließlich feststellen, ob eine Anämie vorlag, nicht aber die zugrunde liegenden Krankheitsmuster, die vielfältig und oft multifaktoriell bedingt sind (WALKER et al. 2009). Parasitenbefall, wie z. B. Wurmerkrankungen, oder Malaria werden in der paläopathologischen Literatur häufig als mögliche Auslöser einer schweren und chronischen Anämie beschrieben und kommen für menschliche Skelettreste aus Südostasien in Frage (OXENHAM & TAYLES 2006; TAYLES 1996). Auch heute noch gehört die Anämiebelastung der dortigen Bevölkerung zu den höchsten auf der Welt (KASSEBAUM et al. 2014). Im Fall der untersuchten Individuen, bei denen es sich um verstorbene Patienten aus einem Spital in Batavia handelte, kommt auch ein chronischer Thiaminmangel (Vitamin B1) als Auslöser in Frage. In Niederländisch-Indien kam es ab den 1860er und 1870er Jahren aufgrund der Verbreitung von industriellen Reismühlen und dem einhergehenden, verstärkten Konsum von geschältem Reis zu einem Anstieg von Beriberi, einer Nervenkrankheit, die durch einen chronischen Thiaminmangel hervorgerufen wird. Die Krankheit trat Berichten zufolge unter einheimischen Mitgliedern der Besatzungen niederländischer Schiffe auf, hauptsächlich jedoch in Gefängnissen, Krankenhäusern oder psychiatrischen Anstalten (CARPENTER 2000; LANSKA 2010). Aus einem solchen Kontext stammen auch die Individuen, deren Schädel durch Dr. Peereboom Voller nach Gotha gelangten. Systematische Studien aus den späten 1890er Jahren zeigten, dass Beriberi in 34 von 63 Gefängnissen in Niederländisch-Indien auftrat, in denen die Insassen mit geschältem Reis ernährt wurden. Im Gegensatz dazu erkrankten die Insassen in nur einem der 23 Gefängnisse, in denen sie ungeschälten Reis erhielten (CARPENTER 2000). Bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts und der Entdeckung der Vitamine war Beriberi lediglich ein Ausdruck für eine ganze Reihe von Symptomen und keine individuell unterscheidbare Krankheit (ARNOLD 2010; VANDENBROUCKE 2013). Daher können keine verlässlichen Angaben über die tatsächliche Häufigkeit der Erkrankung gemacht werden. Beriberi-Epidemien treten immer noch gelegentlich in Gefängnissen auf (AHOUA et al. 2007). Heute weiß man, dass nicht nur eine unausgewogene Ernährung mit geschältem Reis, sondern auch andere Faktoren die Entstehung begünstigen können, wie z. B. die Verunreinigung des Reises durch Schimmelpilze (UENO & UENO 1973).

Skorbut

An zwei der Schädel aus dem Banjarkrieg auf Borneo sowie einem aus einem Spitalkontext in Batavia wurden Veränderungen beobachtet, die möglicherweise auf einen chronischen Vitamin C Mangel zurückzuführen sind. Leider gibt es bisher keine direkten Beschreibungen von Skorbut in Niederländisch-Indien in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Wie im Falle der Beriberi (s. o.) liegt dies wahrscheinlich daran, dass das Krankheitsbild damals, vor der Entdeckung der Vitamine, noch nicht als einheitlich, sondern als Ausdruck verschiedener Krankheitszustände wahrgenommen wurde. Skorbut entsteht im Zuge von extremen und anhaltenden Mangel- und Hungerzuständen. Er trat Berichten zufolge bei Soldaten des Ersten Weltkriegs (ASCHOFF & KOCH 1919), aber auch bei den Insassen von Internierungs- und Konzentrationslagern des Zweiten Weltkriegs auf (BEATTIE 2019; SHASHA 2004). Auch heute noch ist Skorbut in Flüchtlingslagern (CHEUNG et al. 2003; DESENCLOS et al. 1989; VERVERS et al. 2019) oder Gefängnissen mit schlechten Haftbedingungen verbreitet (AMOGNE et al. 2021; BENNETT & CONINX 2005). Ein entsprechender Zusammenhang liegt zumindest im Fall der beiden betroffenen Männer nahe, die laut Dokumentation im Banjarkrieg hingerichtet wurden. Der Mann namens „Thing

Ho" wurde in der Eingangsliste der Sammlung in Gotha als „*sträfaling wegen Mord*" bezeichnet. Er könnte also längere Zeit vor seinem Tod inhaftiert gewesen sein, ohne Zugang zu Vitamin-C-reicher Nahrung. Für den anderen Mann, „Intje Dongar", ist eine solche Inhaftierung vor seiner Hinrichtung zwar nicht explizit dokumentiert, jedoch ebenfalls gut vorstellbar. Die ersten charakteristischen Symptome von Skorbut treten in der Regel frühestens nach 30-60 Tagen auf (HALCROW et al. 2014; MAAT 2004; VAN DER MERWE et al. 2010). Neben einer unzureichenden Zufuhr von Ascorbinsäure können weitere Faktoren eine Rolle spielen, wie etwa ein erhöhter Bedarf an Vitamin C, z. B. durch Infektionen, Anämie, entzündliche Zustände, schwere Traumata oder kritische Erkrankungen (HALCROW et al. 2014). Im tropischen Klima Indonesiens kommen sowohl Malariainfektionen (*Plasmodium falciparum*) bzw. Anämie im Allgemeinen, aber auch andere Infektionskrankheiten in Frage. Ein Zusammenhang bzw. eine gegenseitige Abhängigkeit von Skorbut, Anämie und anderen Infektionskrankheiten ist vor diesem Hintergrund nicht unwahrscheinlich. Bei dem dritten untersuchten Individuum, welches möglicherweise an Skorbut litt und aus einem Spitalkontext in Batavia stammt, wurden gleichzeitig Merkmale einer anämischen Knochenmarkshypertrophie festgestellt. Bei diesem Mann scheint eine solche Komorbidität, z.B. aufgrund einer Malaria oder einer anderen, nicht am Knochen feststellbaren Krankheit, wahrscheinlich.

Tuberkulose

Zwei der untersuchten Individuen aus einem Spitalkontext in Batavia litten wahrscheinlich an einer tuberkulösen *Meningitis*. Diese gilt als die schwerste Form der Tuberkulose und verläuft auch heute noch oftmals tödlich (DONOVAN et al. 2019; ROBERTS & BUIKSTRA 2008). Die Krankheit war während des ausgehenden 19. und bis weit in das 20. Jahrhundert in Niederländisch-Indien stark verbreitet. Noch im Jahr 1921 belegte die Tuberkulose laut einer Studie in den Zivil- und Militärkrankenhäusern auf Java den vierten Platz hinsichtlich der Morbidität sowie der Mortalität der Patienten, hinter Malaria, Cholera und Typhus (DE LANGEN 1921). Dabei dürften sich derartige, hoch ansteckende Infektionskrankheiten unter den dokumentierten Bedingungen in Spitälern wie dem *stadtsverband* in Batavia unter den Patienten schnell weiterverbreitet haben. Die Anwesenheit von Küchenschaben, welche unter anderem Krankheiten wie Typhus, Cholera, E. coli, Staphylokokken, Diphterie und Tuberkulose weiterverbreiten können (ROBINSON 2005), wird durch die Funde von entsprechenden Eipaketen an einem der Schädel (Inventarnummer 24833) dokumentiert. Beide Männer, deren Schädel mögliche Merkmale einer tuberkulösen Meningitis aufweisen, litten auch an einer Anämie. Diese ist im Fall von Tuberkuloseerkrankungen eine gängige Begleiterscheinung (ZINK & MAIXNER 2022). Bei einem der Schädel (Inventarnummer 24855) wurde das Schädeldach transversal aufgesägt. Die in den Sägespuren vorhandenen Seifenreste belegen, dass diese Kraniotomie offenbar vor der späteren Mazeration erfolgte und somit sehr wahrscheinlich im Rahmen einer Autopsie vorgenommen wurde. Im Innern der abgesägten Kalotte sind massiv verstärkte *Impressiones digitatae* vorhanden, welche auf einen erhöhten Schädelinnendruck zurückzuführen sind, wohl verursacht durch eine chronische Entzündung der Hirnhäute; eine bekannte Komplikation und Nebenwirkung der tuberkulösen *Meningitis* (SPEKKER et al. 2020b, 2021). Wahrscheinlich litt er an schweren neurologischen Komplikationen wie Übelkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen und Bewusstseinsstörungen, was die Autopsie und Eröffnung des Schädels aus medizinischen Zwecken nach seinem Tod bedingt haben könnte. Nicht auszuschließen ist jedoch auch, dass die Kraniotomie durchgeführt wurde, um das Gehirn des Mannes für Studienzwecke zu entnehmen.

Fazit

Mit diesem Beitrag werden Ergebnisse einer osteoanthropologischen, paläopathologischen und entomologischen Untersuchung an menschlichen Überresten vorgelegt, die in einem direkten Zusammenhang mit dem niederländischen Kolonialismus im heutigen Indonesien stehen.

Sämtliche Schädel wurden anatomisch präpariert. Der Großteil stammt von Patienten aus Spitälern in Batavia, andere von hingerichteten Rebellen aus dem Banjarkrieg im südlichen Borneo. Die Schädel von zwei dieser Männer wurden offenbar nach ihrem Tod aufgespießt und über einen längeren Zeitraum ausgestellt, worauf perimortale Spuren einer spitzen Gewalteinwirkung an der Schädelbasis sowie Überreste von Fliegenpuppen an einem der Schädel hindeuten. Diese Vorgehensweise diente der Einschüchterung und Abschreckung der einheimischen Bevölkerung und deckt sich mit zeitgenössischen Berichten der auf Seiten der Kolonialarmee kämpfenden Söldner.

Die Schädel stammen ausnahmslos von Männern, die zum Zeitpunkt ihres Todes zumeist nicht älter als 30 Jahre alt waren. Der paläopathologische Befund weist darauf hin, dass mehrere an auf Mangelzustände zurückzuführende Erkrankungen wie Anämie oder Skorbut litten. Dieser Zustand muss bei den jungerwachsenen Männern über mehrere Monate angedauert und zu Schmerzen, Auszehrung sowie starken physischen Einschränkungen geführt haben. Andere waren offenbar schwer an Tuberkulose erkrankt. Der beobachtete schlechte Gesundheitszustand könnte im Fall der Hingerichteten aus dem Banjarkrieg mit längeren, der Hinrichtung vorangegangenen Gefängnisaufenthalten zusammenhängen, aber auch auf entbehrungsreiche Lebensbedingungen bereits vor ihrer Gefangennahme hinweisen. Hinsichtlich der verstorbenen Patienten aus Batavia reflektiert er eindrucksvoll die in zeitgenössischen Berichten beschriebene schlechte Versorgungslage öffentlicher Spitäler. Die an einem dieser Patienten wohl im Rahmen einer Autopsie vorgenommene Kraniotomie weist andererseits jedoch darauf hin, dass das medizinisch-technische Personal trotz der schlechten Versorgungslage über umfangreiche Fachkenntnisse verfügte.

Die historische Forschung konnte viele Informationen über die Sammler Dr. Dirk Peereboom Voller und Hauptmann Leopold Ullmann liefern. Demgegenüber ist zu den Menschen, deren Schädel sie sammelten und aus Niederländisch-Indien nach Gotha schickten, bislang noch weit weniger bekannt. Zu vielen dieser Männer liegen biografische Daten wie Namen, Wohnort oder Sterbedatum vor. Dennoch bleiben hinsichtlich der Klärung der Provenienz der untersuchten Schädel nach wie vor viele Fragen offen. Weiterführende Forschungsarbeit in Indonesien könnte vielleicht in Zukunft einige Antworten liefern, wie etwa detailliertere biografische Informationen zu den betreffenden Personen, zur Art und Weise, wie die Sammler sich ihre Schädel aneigneten, aber auch bei der Suche nach möglichen noch lebenden Verwandten dieser Männer helfen. Der vorliegende Beitrag soll dafür eine Grundlage sein und zeigt die Möglichkeiten einer interdisziplinären Provenienzforschung auf. Im Zusammenspiel mit der historischen Forschung liefern die hier vorgestellten Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Untersuchung Hinweise auf die Lebens- und Todesumstände der verstorbenen Menschen. Zum einen werden die generell harten, von Mangel und Krankheiten geprägten Lebensbedingungen der einheimischen Bevölkerung im kolonialen Niederländisch-Indien reflektiert. Zum anderen verweisen bestimmte Traumata auf einen widersprüchlichen Aspekt des deklarierten Anspruchs auf „Zivilisierung“ der indigenen Bevölkerung durch die niederländische Kolonisation hin. Dazu gehörte u. a. die Bekämpfung der traditionellen Kopfjagd. Paradoxerweise wurde diese in den Konfliktgebieten von Kolonialbehörden und Militär oft sogar gefördert, sei es durch die Ausschreibung von Prämien für die Köpfe gesuchter Rebellen oder durch die Beschaffung von menschlichen Schädeln für wissenschaftliche Zwecke. Öffentliche Krankenhäuser für die einheimische Bevölkerung und Gefängnisspitäler waren die bedeutendsten Quellen von Schädeln für die an Bedeutung stark zunehmende Anatomie und Rassenforschung, in denen Netzwerke von europäischen Ärzten eine Schlüsselrolle bei der Beschaffung spielten. Ein Großteil der auch heute noch in vielen anatomischen und anthropologischen Sammlungen vorhandenen menschlichen Schädel aus dem heutigen Indonesien scheint aus diesem Kontext zu stammen. Bei der Erforschung der vorhandenen Be-

stände und ihrer kolonialen Vergangenheit können Osteoanthropologie und Paläopathologie wichtige Beiträge leisten.

Danksagung

Wir erhielten von zahlreichen Personen sehr freundliche Unterstützung, für die wir uns herzlich bedanken möchten.

Allen voran gilt unser Dank dem Projektleiter Adrian LINDER (Osogna), der uns mit seiner fachlichen Expertise und seinem kritischen Blick beim Schreiben stets beratend und interessiert zur Seite stand. Sein Projektabschlussbericht bildete die wichtigste Quelle für den historischen Kontext für diesen Artikel. Den beiden Kolleginnen aus dem Projekt, Dr. Claudia KLEIN (Berlin) und Anastasia YURCHENKO (Gotha), sei für die großartige Zusammenarbeit und die vielen, schönen Momente sehr herzlich gedankt. Von indonesischer Seite fanden wir hilfreiche Unterstützung und Rat bei den Projektpartnern Dr. Marko MAHIN (Palangka Raya) und MANSYUR (Banjarmasin). Den Mitarbeitenden der Friedenstein Stiftung Gotha möchten wir für vielerlei Hilfe und Unterstützung danken, allen voran dem Direktor, Dr. Tobias PFEIFER-HELKE, der Pressesprecherin Susanne FINNE-HÖRR, Dr. Ingrid DETTMANN (Controlling) und dem gesamten Team aus dem Perthes-Forum, vor allem Thomas HUCK, dem Direktor für Sammlungen und Restaurierung, sowie Susanne FISCHER, Thomas FUCHS, Peter MILDNER, Manuel VOJTECH, Marie-Luise GOTHE, Carsten ECKERT und Dr. Kerstin VOLKER-SAAD. Dr. Jan NOVÁČEK (Weimar), Dr. Julia GRESKY (Berlin) und Prof. Dr. Michael HERMANUSSEN (Aschauhof) sei herzlich für den fachlichen Austausch in Bezug auf die paläopathologische Diagnostik gedankt. Cathrin HÄHN (Bremen) lieferte wertvolle Hinweise zu ethischen Fragestellungen und einem sensiblen Sprachgebrauch. Das Thüringische Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie (TLDA) in Weimar ermöglichte freundlicherweise die Nutzung des hauseigenen Auflichtmikroskops sowie des Endoskops. Der Gutachterin danken wir für ihre hilfreichen Kommentare und Verbesserungsvorschläge zu einer vorherigen Version des Textes.

Das Projekt „*Provenienz und Geschichte der Sammlung indonesischer Schädel der Friedenstein Stiftung Gotha*“ wurde vom 01.12.2020 bis 31.05.2022 vom Deutschen Zentrum Kulturgutverluste gefördert (KK_LA09_II2020).

Anschrift für die Verfasser*innen
Kristina Scheelen-Nováček M. A.
Landesarchäologie Bremen
An der Weide 50 a
28295 Bremen
E-Mail: kristina.scheelen-novacek@landesarchaeologie.bremen.de

Literatur

AHOUA, L., ETIENNE, W., FERMON, F., GODAIN, G., BROWN, V., KADJO, K., BOUAFFOU, K., LEGROS, D. & GUERIN, P. J. (2007): Outbreak of beriberi in a prison in Côte d'Ivoire. Food and Nutrition Bulletin 28/3, 283-290.

AMOGNE, W., NIMANI, M., SHEMSEDIN, I., MARSHALO, W., JIMA, D., ADDISSIE, A. & FOGARTY, A. (2021): An epidemic of scurvy, identified based on lower extremity swelling, in a Southern Ethiopian prison. The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene 105/2, 511-516.

ARNOLD, P. (2002): Der Herzoglich-Sachsen-Ernestinische Hausorden. Dresdner Kunstblätter 46, 101-105.

ASCHOFF, L. & KOCH, W.K. (1919): Skorbut. Eine anatomisch-pathologische Studie. Gustav Fischer Verlag, Jena.

AUBERSON, D. (2014): Engagés pour six ans en enfer. Les mercenaires suisses à la conquête de Java et Bornéo, 1855–1864. In: Rial, S. (Hrsg.), De Nimègue à Java. Les soldats suisses au service de la Hollande: XVIIe-XXe siècles, 221-235. Château de Morges et ses Musées, Morges.

Bataviaasch Handelsblad, 16.10.1861; Oostpost, Soerabayasch Courant, 22.10.1861.

BEATTIE, A.H. (2019): 4 – Internment camps. Allied Internment camps in occupied Germa-

ny. Cambridge University Press, Cambridge, 144-189.
BENNETT, M. & CONINX, R. (2005): The mystery of the wooden leg: vitamin C deficiency in East African prisons. Tropical Doctor 35/2, 81-84.
BÖHMER, K.E. (2019): Violence Begets Violence: Anticolonial Mobilisation of Ressentiment in 19th Century Borneo. Studia Historiae Ecclesiasticae 45/1, 1-13.
BOSSENBROEK, M. (1992): Volk voor Indië: De werving van Europese militairen voor de Nederlandse koloniale dienst, 1814-1909. Van Soeren, Amsterdam.
BOSSENBROEK, M. (1995): The living tools of empire: The recruitment of European soldiers for the Dutch colonial army, 1814–1909. The Journal of Imperial and Commonwealth History 23/1, 26-53.
BRICKLEY, M. (2018): Cribra orbitalia and porotic hyperostosis: A biological approach to diagnosis. American Journal of Physical Anthropology 167/4, 896-902.
BROTHWELL, D.R. (1981): Digging up bones. The excavation, treatment, and study of human skeletal remains (3. Aufl.). British Museum (Natural History), Cornell University Press, Ithaca.
BUSCHMANN, R.F. (2016): Illuminating ethnographic borderlands: modelling collection histories in German New Guinea, 1880 – 1914. Museumskunde 81/1, 35-39.
CARPENTER, K.J. (2000): Beriberi, white rice, and vitamin B. A disease, a cause and a cure. University of California Press, Berkeley.
CHEUNG, E., MUTAHAR, R., ASSEFA, F., VERVERS, M.-T., NASIRI, S.M., BORREL, A. & SALAMA, P. (2003): An epidemic of scurvy in Afghanistan: assessment and response. Food and Nutrition Bulletin 24/3, 247-255.
COLLET, D. (2007): Die Welt in der Stube: Begegnungen mit Aussereuropa in Kunstkammern der Frühen Neuzeit. Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.
COLYER, C.N. (1954): The 'coffin fly', Conicera tibialis Schmitz (Dipt., Phoridae). Journal of the Society for British Entomology 4, 203-206.
CUI, Y. & ZHANG, J. (2013): Stature estimation from foramen magnum region in Chinese population. Journal of Forensic Sciences 58/5, 1127-1133.
DE LANGEN, C.D. (1921): Tuberculosis in the Dutch Indies and in the tropics. Transactions of the 4th congress of the Far Eastern Association of Tropical Medicine held in Batavia from 6th to 13th August 1921, Volume 2, 219-234.
DESENCLOS, J. C., BERRY, A.M., PADT, R., FARAH, B., SEGALA, C. & NABIL, A.M. (1989): Epidemiological patterns of scurvy among Ethiopian refugees. Bulletin of the World Health Organisation 67/3, 309-316.
DETTMEYER, R.B. & VERHOFF, M. (2011): Forensische Traumatologie (2. Aufl.). In: DETTMEYER, R.B. & VERHOFF, M. (Hrsg.), Rechtsmedizin, 38-100. Springer Medizin Verlag, Heidelberg.
DITTMAR, J.M. & MITCHELL, P.D. (2015): A new method for identifying and differentiating human dissection and autopsy in archaeological skeletal remains. Journal of Archaeological Science, Reports 3, 73-79.
DONOVAN, J., FIGAJI, A., IMRAN, D., PHU, N.H., ROHLWINK, U. & THWAITES, G.E. (2019): The neurocritical care of tuberculous meningitis. The Lancet: Neurology 18/8, 771-783.
DUDAY, H. 2009: The Archaeology of the dead. Lectures in Archaeothanatology. Oxbow Books, Philadelphia.
DUDAY, H. & GUILLON, H. (2006): Understanding the circumstances of decomposition when a body is skeletonized. In: SCHMITT, A., CUNHA, E. & PINHEIRO, J. (Hrsg.), Forensic anthropology and medicine: Complementary science from recovery to cause of death, 117-157. Humana Press, Totowa.
EDENHEISER, I.L. & FÖRSTER, L. (Hrsg., 2019): Museumsethnologie: eine Einführung: Theorien, Debatten, Praktiken. Reimer, Berlin.
FEREMBACH, D., SCHWIDETZKY, I. & STLOUKAL, M. (1980): Recommendations for age and sex

diagnoses of skeletons. Journal of Human Evolution 9/7, 517-549.
FINSCH, O. (1884): Anthropologische Ergebnisse einer Reise in der Südsee und dem malayischen Archipel in den Jahren 1879 — 1882. Zeitschrift für Ethnologie 15 Supplement III, V–XI, 1-73, 75-78.
GRESKY, J. (2022): Metabolische Erkrankungen, Mangelernährung und unspezifische Infektionen. In: WEBER, J., WAHL, J. & ZINK, A. (Hrsg.), Osteologische Paläopathologie, 389-439. Lehmanns Media GmbH, Berlin.
GRUPE, G., HARBECK, M. & MCGLYNN, G.C. (2015): Prähistorische Anthropologie. Springer Verlag, Berlin & Heidelberg.
HALCROW, S.E., HARRIS, N.J., BEAVAN, N. & BUCKLEY, H.R. (2014): First bioarchaeological evidence of probable scurvy in Southeast Asia: Multifactorial etiologies of vitamin C deficiency in a tropical environment. International Journal of Paleopathology 5, 63-71.
HAPPÉ, E.C.T. (1866): Memorie van overgave dari kolonel resident Borneo (z en o). Borneo 136.13,1866. Arsip Nasional Republik Indonesia https://anri.sikn.go.id/index.php/memorie-van-overgave-dari-kolonel-resident-borneo-z-en-o-e-c-t-happe-kertas-buruk (zugegriffen: 18. März 2021).
HARZ, K. (1957): Die Geradflügler Mitteleuropas. Gustav-Fischer-Verlag, Jena.
HUISTRA, H. (2018): The afterlife of the Leiden Anatomical Collections: Hands on, hands off. Routledge, London & New York.
HUMBERSET, J.A.T. & CHEVALLEY, D. (1998): Un Suisse à Java et Bornéo: au service de Hollande. Slatkine, Genève.
İŞCAN, M.Y. & STEYN, M. (2013): The human skeleton in forensic medicine (3. Aufl.). Charles C. Thomas Publisher, Springfield.
KASSEBAUM, N.J., JASRASARIA, R., NAGHAVI, M., WULF, S.K., JOHNS, N. et al. (2014): A systematic analysis of global anemia burden from 1990 to 2010. Blood 123/5, 615-624.
KLEIN, C. (2022): Editorial. In: PFEIFER-HELKE, T. (Hrsg.), Menschen. Human Remains in der Stiftung Schloss Friedenstein Gotha, 8-9. Stiftung Schloss Friedenstein Gotha, Gotha.
LANSKA, D. J. (2010): Chapter 30: historical aspects of the major neurological vitamin deficiency disorders: the water-soluble B vitamins. Handbook of Clinical Neurology 95, 445-476.
LINDER, A. (2022a): „Anang“ and „Andreas“. Provenance Research on Human Remains in Germany as a Lens on Inter-Colonial History. IIAS Newsletter 92, 40-41.
LINDER, A. (2022b): Provenienzforschung an menschlichen Überresten als „globale Mikrogeschichte“ am Beispiel von zwei Randfiguren. Beiträge zur Tagung „Provenienzforschung in Thüringen – Chancen und Perspektiven“, Thüringer Museumshefte 1/2022, 31-45. Thüringischer Museumsverband e.V., Erfurt.
LINDER, A. (2022c): Provenienz und Geschichte der Sammlung indonesischer Schädel der Stiftung Schloss Friedenstein Gotha. Schlussbericht Projekt-ID KK_LA09_II2020.
LINDER, A. & KLEIN, C. (2022a): Mehr davon! Rudolf Virchow und die Dayak-Schädel. In: PFEIFER-HELKE, T. (Hrsg.), Menschen. Human Remains in der Stiftung Schloss Friedenstein Gotha, 20-21. Stiftung Schloss Friedenstein Gotha, Gotha.
LINDER, A. & KLEIN, C. (2022b): Der Banjar-Krieg. In: PFEIFER-HELKE, T. (Hrsg.), Menschen. Human Remains in der Stiftung Schloss Friedenstein Gotha, 25-27. Stiftung Schloss Friedenstein Gotha, Gotha.
LINDER, A. & KLEIN, C. (2022c): Vier Menschen. In: PFEIFER-HELKE, T. (Hrsg.), Menschen. Human Remains in der Stiftung Schloss Friedenstein Gotha, 34-38. Stiftung Schloss Friedenstein Gotha, Gotha.
LOE, L. (2011): Perimortem trauma. In: BLAU, S. & UBELAKER, D.H. (Hrsg.), Handbook of Forensic Archaeology and Anthropology. World Archaeological Congress Research Handbooks in Archaeology, 263-283. Left Coast Press, Walnut Creek.
LOVEJOY, C.O. (1985): Dental wear in the Libben population: its functional pattern a role in

the determination of adult skeletal age at death. American Journal of Physical Anthropology 68, 47-56.

LUKAS, H. (2015): Die Kolonie Niederländisch-Indien im 19. Jahrhundert. Ein Überblick zur historischen Entwicklung mit besonderer Berücksichtigung der Zeit August Kohls. In: August Kohl: ein Luxemburger Söldner im Indonesien des 19. Jahrhunderts; kommentierte Edition der Reise- und Lebensbeschreibungen (1859 - 1865) des Soldaten August Kohl, 218-269. Centre nationale de littérature, Mersch.

MAAT, G.J.R. (2004): Scurvy in adults and youngsters: the Dutch experience. A review of the history and pathology of a disregarded disease. International Journal of Osteoarchaeology 14, 77-81.

MAAT, G.J.R. (2008). Dating of fractures in human dry bone tissues – the Berisha case. In: KIMMERLE, E.H. & BARAYBAR, J.P. (Hrsg.), Skeletal trauma: Identification of injuries resulting from human rights abuse and armed conflict, 245-255. CRC Press, Boca Raton.

MANSYUR (2022): Ursachen und Voraussetzungen des Banjarkrieges. In: PFEIFER-HELKE, T. (Hrsg.), Menschen. Human Remains in der Stiftung Schloss Friedenstein Gotha, 28. Stiftung Schloss Friedenstein Gotha, Gotha.

MATHESON, V. (1982): Conflict without resolution: the Banjarmasin war 1859-1905. Fourth Asian Studies Association of Australia conference, Monash University, Melbourne, 10-14 May 1982. Melbourne.

MANN, R.W., SYMES, S.A. & BASS, W.M. (1987): Maxillary suture obliteration: Aging the human skeleton based on intact or fragmentary maxilla. Journal of Forensic Sciences 32/1, 148-157.

MANN, R.W., JANTZ, R.L., BASS, W.M. & WILLEY, P.S. (1991): Maxillary suture obliteration: A visual method for estimating skeletal age. Journal of Forensic Sciences 36/3, 781-791.

NAWROCKI, N.M. (2011): Forensic taphonomy. In: BLAU, S. & UBELAKER, D.H. (Hrsg.), Handbook of Forensic Archaeology and Anthropology. World Archaeological Congress Research Handbooks in Archaeology, 284-294. Left Coast Press, Walnut Creek.

NIEDERKLOPFER, P. & TROXLER, M. (2001): Knochenpräparation. Handbuch für den Praktiker. Romei AG Edelstahlverarbeitung, Rothenbrunn.

NOVÁČEK, J, SCHEELEN-NOVÁČEK, K., SCHULTZ, M., BJØRNSTAD, G. & STESKAL, M. (2020): Das Grabhaus 1/08 in der Hafennekropole von Ephesos. Forschungen in Ephesos XVI/1. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien.

OLIVIER, G. (1960): Pratique anthropologique. Vigot Frères, Paris.

ORTNER, D.J. (Hrsg., 2003): Identification of pathological conditions in human skeletal remains (2. Aufl.). Elsevier, Academic Press, Amsterdam, Boston, London.

ORTNER, D.J. & ERICKSEN, M.F. (1997): Bone changes in the human skull probably resulting from scurvy in infancy and childhood. International Journal of Osteoarchaeology 7/3, 212-220.

ORTNER, D.J., BUTLER, W., Cafarella, J. & Milligan, L. (2001): Evidence of probable scurvy in subadults from archeological sites in North America. American Journal of Physical Anthropology 114, 343-351.

OXENHAM, M. & TAYLES, N. (2006): The bioarchaeology of Southeast Asia. Cambridge University Press, Cambridge.

PIECHOCKI, R. (1979): Makroskopische Präparationstechnik. Leitfaden für das Sammeln, Präparieren und Konservieren. Teil I Wirbeltiere. Gustav Fischer, Jena.

PRELL, A. (1904): Taptoe! Herinneringen van Oud-Soldaten en Invaliden van het Indische Leger te Bronbeek. Van Holkema & Warendorf, Amsterdam.

ROBERTS, C.A. & BUIKSTRA, J.E. (2008): The Bioarchaeology of Tuberculosis. University Press of Florida, Gainesville.

ROBERTS, C. & MANCHESTER, K. (2010): The archaeology of disease (3. Aufl.). History Press, Brimscombe Port Stround.

ROBINSON, W.H. (2005): Urban insects and arachnids: a handbook of urban entomology. Cambridge University Press, Cambridge.

RODRÍGUEZ-MARTÍN, C. (2006): Identification and differential diagnosis of traumatic lesions to the skeleton. In: SCHMITT, A., CUNHA, E. & PINHEIRO, J. (Hrsg.), Forensic anthropology and medicine, 197-221. Humana Press, Totowa.

ROQUE, R. (2010): Headhunting and colonialism: anthropology and the circulation of human skulls in the Portuguese empire, 1870-1930. Cambridge imperial and post-colonial studies series. Palgrave Macmillan, Basingstoke & New York.

ROQUE, R. (2018). Authorised Histories: Human Remains and the Economies of Credibility in the Science of Race. Kronos 44/1, 69-85.

RÖSING, F.W., GRAW, M., MARRE, B., RITZ-TIMME, S., ROTHSCHILD, M.A., RÖTZSCHER, K.; SCHMELING, A., SCHRÖDER, I. & GESERICK, G. (2007): Recommendations for the forensic diagnosis of sex and age from skeletons. Homo Journal of Comparative Human Biology 58/1, 75-89.

SALEH, M.I. (1993): Pangeran Antasari. (3. Aufl.) Proyek inventarisasi dan dokumentasi sejarah nasional. Direktorat Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.

SCHAEFER, M., BLACK, S. & SCHEUER, L. (2009): Juvenile osteology. A laboratory and field manual. Elsevier, Academic Press, Burlington, San Diego, London.

SCHEELEN, K., NOVÁČEK, J. & SCHULTZ, M. (2015): Anthropologische und paläopathologische Untersuchung menschlicher Skelettüberreste aus dem Friedhof um die Türbe. In: LADSTÄTTER, S. (Hrsg.), Die Türbe im Artemision. Ein frühosmanischer Grabbau in Ayasuluk/Selçuk und sein kulturhistorisches Umfeld. Sonderschriften des Österreichischen Archäologischen Instituts 53, 377-487. Holzhausen, Wien.

SCHEELEN-NOVÁČEK, K., STÖTZEL, K. & SCHULTZ, M. (2019): Vestiges of autopsies and surgical procedures in the "Baron von Asch" skulls of the Blumenbach Skull Collection in Göttingen. Anthropologischer Anzeiger – Journal of Biological and Clinical Anthropology 76/3, 259-273.

SCHEELEN-NOVÁČEK, K. & LINDER, A. (2022): Stumm gemachte Randfiguren der Kolonialgeschichte erzählen. Abschluss des Projektes „Provenienz und Geschichte der Sammlung indonesischer Schädel der Stiftung Schloss Friedenstein Gotha". kultur leben, 2/2022, 27-29.

SCHULTZ, M. (1993): Spuren unspezifischer Entzündungen an prähistorischen und historischen Schädeln. Ein Beitrag zur Paläopathologie [Vestiges of nonspecific inflammations in prehistoric and historical skull. A contribution to palaeopathology]. Anthropologische Beiträge 4 A und 4 B. Aesch/Basel. Anthropologisches Forschungsinstitut Aesch und Anthropologische Gesellschaft Basel, Basel.

SCHULTZ, M. (2001): Paleohistopathology of bone: A new approach to the study of ancient diseases. Yearbook of Physical Anthropology 44, 106-147.

SCHULTZ, M. & SCHMIDT-SCHULTZ, T.H. (2015): Is it possible to diagnose TB in ancient bone using microscopy? Tuberculosis 95/1, 80-86.

SHASHA, S.M. (2004): Morbidity in the concentration camps of the Third Reich. Harefuah 143/4, 272-276, 318.

SIJSLING, F. (2015a): De onmeetbare mens. Schedels, ras en wetenschap in Nederlands-Indië. Vantilt, Nijmwegen.

SIJSLING, F. (2015b): 'Not Everything that Says Java is from Java': Provenance and the Fate of Physical Anthropology Collections. In: KNOEFF, R. & ZWIJNENBERG, R. (Hrsg.), The Fate of anatomical collections, 195-210. Farnham & Burlington, Ashgate.

SIJSLING, F. (2016): Racial Science and Human Diversity in Colonial Indonesia. NUS Press, Singapur.

SJØVOLD, T. (1988): Geschlechtsdiagnose am Skelett. In: KNUSSMANN, R. (Hrsg.), Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen, Band 1 Wesen und Methoden, 444-480. G. Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York.

SMITH, H. (1984): Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists. American Journal of Physical Anthropology 63/1, 39-56.

SNODDY, A.M.E., BUCKLEY, H.R., ELLIOT, G.E., STANDEN, V.G., ARRIAZA, B.T. & HALCROW, S.E. (2018): Macroscopic features of scurvy in human skeletal remains: A literature synthesis and diagnostic guide. American Journal of Physical Anthropology 167/4, 876-895.

SPEKKER, O., HUNT, D.R., PAJA, L., MOLNÁR, E., PÁLFI, G. & SCHULTZ, M. (2020a): Tracking down the White Plague: The skeletal evidence of tuberculous meningitis in the Robert J. Terry Anatomical Skeletal Collection. PLoS ONE, 15/3, e0230418.

SPEKKER, O., SCHULTZ, M., PAJA, L., VÁRADI, O.A., MOLNÁR, E., PÁLFI, G. & HUNT, D.R. (2020b): Tracking down the White Plague: Chapter two: The role of endocranial abnormal blood vessel impressions and periosteal appositions in the paleopathological diagnosis of tuberculous meningitis. PLoS ONE 15/9, e0238444.

SPEKKER, O., HUNT, D.R., BERTHON, W., PAJA, L., MOLNÁR, E., PÁLFI. G. & SCHULTZ, M. (2021): Tracking down the White Plague. Chapter three: Revision of endocranial abnormally pronounced digital impressions as palaeopathological diagnostic criteria for tuberculous meningitis. PLoS ONE 16/3, e0249020.

STECKEL, R.H., LARSEN, C.S., SCIULLI, P.W. & WALKER, P.L. (2006): The Global History of Health Project. Data collection code book. Ohio State University, Columbus.

TAYLES, N. (1996): Anemia, genetic diseases, and malaria in prehistoric mainland Southeast Asia. American Journal of Physical Anthropology 101, 11-27.

THOMPSON, A. (1994): Honours uneven: Decorations, the state and bourgeois society in Imperial Germany. Past & Present 144, 171-204.

UBELAKER, D.H. (1989): Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation (2. Aufl.). Manuals of Archaeology 2. Taraxacum, Washinton D.C.

UENO, Y. & UENO, I. (1973): Isolation and acute toxicity of citreoviridin. a neurotoxic mycotoxin of Penicillium cilreoviride Biourge. Japanese Journal of Experimental Medicine 42, 91-105.

VANDENBROUKE, J.P. (2013): Adolphe Vorderman's 1897 study on beriberi: an example of scrupulous efforts to avoid bias. Journal of the Royal Society of Medicine 106/3, 108-111.

VAN DER MERWE, A.E., STEYN, M. & MAAT, G.J.R. (2010): Adult scurvy in skeletal remains of 19th century mine workers in Kimberly, South Africa. International Journal of Osteoarchaeology 20, 307-316.

VERVERS, M., MURIITHI, J.W., BURTON, A., BURTON, J.W. & LAWI, A.O. (2019): Scurvy outbreak among South Sudanese adolescents and young men - Kakuma refugee camp, Kenya, 2017-2018. MMWR Morbidity and Mortality Weekly Report 68/3, 72-75.

WALDRON, T. (1994): Counting the dead. The epidemiology of skeletal populations. John Wiley & Sons, Chichester.

WALKER, P., BATHURST, R.R., RICHMAN, R., GJERDRUM, T. & ANDRUSHKO, V.A. (2009): The causes of porotic hyperostosis and cribra orbitalia: a reappraisal of the iron-deficiency-anemia hypothesis. American Journal of Physical Anthropology 139/2, 109-125.

WAPLER, U., CRUBÉZY, E. & SCHULTZ, M. (2004): Is cribra orbitalia synonymous with anemia? Analysis and interpretation of cranial pathology in Sudan. American Journal of Physical Anthropology 123/4, 333-339.

WINKELMANN, A. & TESSMANN, B. (2018): Identification and return of a skull from Tasmania in the Berlin anatomical collection. Anthropologischer Anzeiger – Journal of Biological and Clinical Anthropology 75/1, 39-47.

ZINK, A. & MAIXNER, F. (2022): Spezifische Infektionen: Tuberkulose, Lepra und Syphilis mit spezieller Paläogenetik bei Infektionskrankheiten. In: WEBER, J., WAHL, J. & ZINK, A. (Hrsg.), Osteologische Paläopathologie, 355-388. Lehmanns Media GmbH, Berlin.

ZUCKERMAN, M.K., GAROFALO, E.M., FROHLICH, B. & ORTNER, D.J. (2014): Anemia or scurvy: A pilote study on differential diagnosis of porous and hyperostotic lesions using different cranial vault thickness in subadult humans. International Journal of Paleopathology 5, 27-33.

Tabelle

Tab. 1: Zusammenfassende Darstellung der untersuchten menschlichen Schädel aus der Sammlung der FSG. Die Inventarnummern, Namen, Herkunftsangaben sowie die Todesdaten wurden aus den vorhandenen, vorwiegend originalen Unterlagen übernommen. Die Herkunftsangaben reflektieren die damalige Wahrnehmung hinsichtlich der „ethnischen" Zugehörigkeit der verstorbenen Menschen durch die europäischen Kolonisatoren. Die Spalten mit Angaben zu Sterbealter, Geschlecht und Körperhöhe beziehen sich auf die Ergebnisse der osteoanthropologischen Untersuchung.

Inventar-nummer	Name	Herkunftsangabe	Sterbealter (Jahre)	Geschlecht	Körperhöhe (Cui & Zhang 2013)	Todesdatum	Einlieferer
24833	„Frobolo"	Madiun, Java	25-30	M>W	161.6 ± 7 cm	17. Juli 1863	Peereboom Voller 1864
24834	„Abdul Rachman"	Java	30-35	M	165 ± 7 cm	12. Juni oder Juli 1863	Peereboom Voller 1864
24835	„Tjia Ahsu"	original Chinese	20-30	M	162.6 ± 7 cm	12. Juli 1863	Peereboom Voller 1864
24836	„Ka Apat"	original Chinese	20-25	M	163.3 ± 7 cm	1. Juli 1863	Peereboom Voller 1864
24837	„Bo Aboie"	original Chinese	25-35	M	162.8 ± 7 cm	17. Juli 1863	Peereboom Voller 1864
24838	„Yi-Seng"	Vater Chinese, Mutter Javanesin	35-40	M	159.9 ± 7 cm	10. Juli 1863	Peereboom Voller 1864
24839	„Djénagan Ahsan"	Lampong, Sumatra	30-40	M	158.8 ± 7 cm	17. Oktober 1863	Peereboom Voller 1864
24842	„August"	Palembang, Sumatra	18-25	M>W	161.4 ± 7 cm	18. Juli 1863	Peereboom Voller 1864
24843	„Tsing Ho"	Sohn eines chinesischen Vaters und einer malaiischen Mutter	22-25	M	162.4 ± 7 cm		Leopold Ullmann 1862

Tab. 1: Fortsetzung.

Inventar-nummer	Name	Herkunftsangabe	Sterbealter (Jahre)	Geschlecht	Körperhöhe (Cui & Zhang 2013)	Todesdatum	Einlieferer
24844	„Anang“	Malaiie aus Banjarmasin	30-45	M	160.8 ± 7 cm		Leopold Ullmann 1862
24846	„Intje Dongar“	Dajak aus Pontianak	25-30	M	161.8 ± 7 cm		Leopold Ullmann 1862
24847	„Pambakal Djimat“	Dajak aus Kahajan	22-30	M	160.8 ± 7 cm		Leopold Ullmann 1862
24849	„Goesti Koesin“	Banjarmasin	25-30	M>W	164.1 ± 7 cm	4. Februar 1864	Peereboom Voller 1865
24851	„Besie“	Dajak	30-35	M	159.8 ± 7 cm		Peereboom Voller 1865
24852		Bengale	25-30	M>W	161.3 ± 7 cm		Peereboom Voller 1865
24853		Siamese	25-35	M	161.9 ± 7 cm		Peereboom Voller 1865
24854	„Johannes Lumeke“	Manado	22-25	M	165 ± 7 cm		Peereboom Voller 1865
24855		Bengale	25-30	M>W	159.1 ± 7 cm		Peereboom Voller 1865

Analyse und Vergleich von Zahnpathologien an skelettalen Überresten napoleonischer Soldaten

Hannah Rachel, Birgit Grosskopf

Zusammenfassung

Bei den beiden untersuchten Skelettserien aus Rödelheim (192 Individuen) und Kassel (170 Individuen bzw. Kieferfragmente) handelt es sich um napoleonische Soldaten, die nach dem gescheiterten Russlandfeldzug Napoleons, auf dem Rückzug der Armee nach Frankreich 1813, starben. Die Skelette wurden auf orale Erkrankungen untersucht, um mögliche Unterschiede zwischen den beiden Serien festzustellen und Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand, die Ernährung und Mundhygiene ziehen zu können. Die beobachtete hohe Prävalenz von Zahnpathologien und Parodontalerkrankungen deutet auf eine schlechte Mundhygiene sowie eine minderwertige und kohlenhydratreiche Ernährung hin. Dies könnte in Kombination mit den allgemein schlechten hygienischen Bedingungen in der Armee und dem hohen Stressniveau der Soldaten zu einer erhöhten Anfälligkeit der Soldaten für orale Erkrankungen geführt haben. Zudem konnte gezeigt werden, dass es signifikante Unterschiede in der Zahngesundheit und insbesondere in der Prävalenz von pathologischen linearen Schmelzhypoplasien zwischen den beiden Serien gibt. Die Individuen aus Rödelheim weisen im Vergleich zu den Individuen bzw. Kieferfragmenten aus Kassel sowie im Vergleich zu zwei anderen napoleonischen Skelettserien eine höhere Prävalenz fast aller untersuchten Pathologien auf. Die beobachteten Unterschiede deuten auf einen schlechteren Gesundheitszustand der Individuen aus Rödelheim hin. Diese Unterschiede können darauf zurückgeführt werden, dass die Individuen aus Rödelheim später rekrutiert wurden und im Gegensatz zu den Individuen aus Kassel nicht an Napoleons Russlandfeldzug 1812 beteiligt waren. Napoleon hatte im Russlandfeldzug viele Soldaten verloren und musste daher neue Männer rekrutieren. Um den steigenden Bedarf an Soldaten zu decken, wurden dann auch Männer in die Armee aufgenommen, die den eigentlichen Rekrutierungskriterien nicht mehr entsprachen.

Summary

The two skeletal series examined, from Rödelheim (192 individuals) and Kassel (170 individuals respectively jaw fragments), are Napoleonic soldiers who died in 1813 during the retreat of the army to France after Napoleon's failed Russian campaign. The skeletons were examined for oral diseases to identify possible differences between the two series and to draw conclusions about the soldiers' state of health, diet, and oral hygiene. The high prevalence of dental pathologies and periodontal diseases suggests poor oral hygiene and a poor quality, high carbohydrate diet. This, combined with the lack of sanitation and the generally high stress levels of the soldiers, made them more susceptible to oral diseases. Furthermore, it could be shown that there are significant differences in dental health and, in particular, in the prevalence of pathological linear enamel hypoplasia between the two series. The individuals from Rödelheim have a higher prevalence of almost all pathologies examined compared to the individuals respectively jaw fragments from Kassel, as well as compared to two other Napoleonic skeletal series. The observed differences indicate a poorer state of health of the individuals from Rödelheim. These differences can be attributed to the fact that the individuals from Rödelheim were recruited later and, unlike the individuals from Kassel, did not participate in Napoleon's Russian cam-

paign in 1812. Napoleon had lost many soldiers in the Russian campaign and hence had to recruit new men. To meet the increasing demand for soldiers, men who no longer met the actual recruitment criteria were accepted into the army.

Einleitung

Zähne stellen ein wesentliches Quellenmaterial für die Rekonstruktion des Lebens in früheren Zeiten dar, da sie aufgrund ihrer Beschaffenheit gut erhalten bleiben und daher häufig für Untersuchungen zur Verfügung stehen. Die Zahnmorphologie wird hauptsächlich durch genetische Faktoren bestimmt, aber auch die Entwicklungsphasen vor und nach der Geburt, insbesondere der Gesundheits- und Ernährungszustand von Mutter und Kind während der Schwangerschaft, spielen eine Rolle (GRUPE et al. 2015). Darüber hinaus stehen Zähne im Gegensatz zu Knochen in direktem Kontakt mit der Umwelt und der Zahnschmelz verfügt über keinen wirksamen Reparaturmechanismus, sobald er einmal beschädigt ist (TURNER-WALKER 2007). Die Untersuchung von Zähnen und Zahnpathologien kann daher unter anderem Einblicke in die Ernährung und den Gesundheitszustand historischer Populationen liefern (GRUPE et al. 2015; WHITE & FOLKENS 2005).

In dieser Studie wurden die Zahnpathologien und Parodontalerkrankungen von zwei Skelettserien napoleonischer Soldaten aus Rödelheim und Kassel untersucht und miteinander verglichen, da es Hinweise darauf gibt, dass sich die Individuen der beiden Serien hinsichtlich ihres Gesundheitszustandes unterscheiden könnten. Die beiden Serien weisen eine unterschiedliche Altersstruktur auf. Während die Individuen aus Kassel überwiegend in den für den militärischen Kontext typischen Altersklassen früh- bis mitteladult verstorben sind (GRUMBKOW 2013), ist die Altersverteilung der Individuen aus Rödelheim heterogener und die Serie umfasst sowohl mehr jüngere als auch deutlich ältere (bis in die Altersklasse senilis) Individuen (FLUX 2023; MICHEHL 2020). Aufgrund der teilweise sehr jungen Individuen ist davon auszugehen, dass die Individuen aus Rödelheim später rekrutiert wurden und im Gegensatz zu den Individuen aus Kassel nicht an Napoleons Russlandfeldzug 1812 beteiligt waren. Napoleon hatte während des Russlandfeldzuges viele Soldaten verloren und begann bereits im Dezember 1812 mit der Rekrutierung neuer Soldaten (ZAMOYSKI 2012). Um den steigenden Bedarf an Soldaten zu decken, ist davon auszugehen, dass auch Männer in die Armee aufgenommen wurden, die den eigentlichen Rekrutierungskriterien nicht mehr entsprachen. Daher gibt es einige Hinweise darauf, dass sich die Individuen der beiden Skelettserien in Bezug auf ihren Gesundheitszustand unterscheiden könnten, was in dieser Studie anhand von Zahnpathologien und Parodontalerkrankungen untersucht wurde. Die Studie liefert somit weitere Einblicke in die Lebens- und Gesundheitsbedingungen der napoleonischen Soldaten.

Bei den beiden in dieser Studie untersuchten Skelettserien aus Rödelheim und Kassel handelt es sich um napoleonische Soldaten, die nach dem gescheiterten Russlandfeldzug Napoleons auf dem Rückzug der Armee nach Frankreich 1813 starben. Die Lebensbedingungen in der napoleonischen Armee waren allgemein schlecht. Die Versorgung der Soldaten mit Lebensmitteln konnte nicht immer gewährleistet werden und so kam es auf dem Russlandfeldzug immer wieder zu Versorgungsengpässen (HAENDCKE 1933). Wenn genügend Nahrung vorhanden war, basierte diese hauptsächlich auf Kohlenhydraten und bestand aus kariogenen Substanzen (BINDER & QUADE 2018; ELTING 1988; FORREST 2006; HAENDCKE 1933; HAYTHORNTHWAITE 1979; MAYER 2011). Zudem hatten die Soldaten nur begrenzten Zugang zu jeglicher Art von Hygieneartikeln, einschließlich Zahnhygieneprodukten (BINDER & QUADE 2018; HAYTHORNTHWAITE 1979; MAYER 2011). Dies steht im Einklang mit der Tatsache, dass die Mundhygiene im frühen 19. Jahrhundert grundsätzlich vernachlässigt wurde (BINDER 2008; PALUBECKAITĖ et al. 2006). Neben der schlechten Ernährung waren

die Soldaten unzureichenden hygienischen Bedingungen, einer erhöhten Krankheitsanfälligkeit sowie ständigem physischen und psychischen Stress ausgesetzt, die den allgemeinen Gesundheitszustand der Soldaten beeinträchtigten (HAENDCKE 1933; HORÁCKOVÁ & VARGOVÁ 1999; MAYER 2011; PALUBECKAITĖ et al. 2006; SLEDZIK & SANDBERG 2002). Diese insgesamt prekären Bedingungen in der Armee sollten sich folglich auch in der Zahngesundheit der Soldaten widerspiegeln.

Material und Methoden

Material

In dieser Studie wurden zwei Skelettserien napoleonischer Soldaten untersucht. Die erste Skelettserie stammt aus Rödelheim, einem Stadtteil von Frankfurt am Main. Die Skelette wurden im September 2015 bei Bauarbeiten in Rödelheim gefunden (HAMPEL 2015). Die Skelette befanden sich in 35 Massengräbern, die nach Nord-Süd ausgerichtet waren. Bei den Bestattungen überwiegend ohne Sarg handelt es sich um Notbestattungen außerhalb eines Friedhofs. In den Grabgruben befanden sich bis zu 18 Individuen, wobei auch einige Einzelbestattungen mit Sarg gefunden wurden (HAMPEL 2015). Anthropologische Untersuchungen ergaben, dass es sich um mindestens 213 hauptsächlich männliche Individuen handelt (FLUX 2023), die mehrheitlich in der Altersklasse adultas verstorben sind (FLUX 2023; MICHEHL 2020). Die Verstorbenen konnten anhand zweier Messingknöpfe der napoleonischen Armee zugeordnet werden, die sich nach der Schlacht bei Hanau Ende Oktober 1813 über Rödelheim nach Frankreich zurückzog (HAMPEL 2015). Da während dieser Zeit eine Typhusepidemie in Rödelheim und Umgebung wütete, stellt Typhus die wahrscheinliche Todesursache dar (HAMPEL 2015). Die Skelette weisen einen guten Erhaltungszustand auf und es konnten die Kiefer von 192 Individuen untersucht werden.

Die zweite untersuchte Skelettserie stammt aus Kassel und wurde Mitte Januar 2008 bei Bauarbeiten an der Universität Kassel gefunden (PRESCHE 2009). Anthropologische Untersuchungen ergaben, dass es sich um mindestens 126 fast ausschließlich männliche Individuen handelt, die in den Altersklassen früh- bis mitteladult verstorben sind (GRUMBKOW 2013). Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass es sich bei den Verstorbenen um Soldaten der napoleonischen Armee handelt, die im Winter 1813/1814 durch Kassel zogen (GRUMBKOW 2010, 2013; PRESCHE 2009). Unter den Soldaten brach auch hier Typhus aus, was die wahrscheinliche Todesursache darstellt (GRUMBKOW 2010, 2013). Der Erhaltungszustand der Skelettserie ist schlecht, da auf die unsachgemäße Bergung der Individuen im Januar 2008 eine erneute Beisetzung dieser im Februar 2008 auf dem Hauptfriedhof in Kassel folgte. Dabei erfolgten keine Einzelbestattungen, sondern die Individuen wurden unsystematisch auf sechs Särge verteilt (Abb. 1). Diese sechs Särge wurden anschließend für weitere Untersuchungen wieder exhumiert (Abb. 1). Der Überlieferungszustand der Kassler Serie ist dementsprechend nicht gut, und die meisten Kiefer liegen sowohl fragmentiert als auch isoliert vor. Insgesamt konnten 87 Individuen untersucht werden. Zusätzlich lagen weitere 83 Unterkiefer- und Oberkieferfragmente vor, die weder einander noch einem Individuum zugeordnet werden konnten. Obwohl es sich um Kieferfragmente handelt, werden diese im Folgenden teilweise als Individuen bezeichnet. Die Anzahl der untersuchten Individuen beträgt daher 170 statt 126.

Abb. 1: Blick in einen der sechs Särge während der Exhumierung.

Methoden

In dieser Studie wurden verschiedene Pathologien und Marker untersucht, die aufgrund ihrer

unterschiedlichen Ätiologie und Pathogenese Hinweise auf Ernährung, Mundhygiene, physiologischen Stress in der Kindheit, Lebensbedingungen und allgemeinen Gesundheitszustand geben. Die Individuen bzw. Kieferfragmente wurden makroskopisch oder mikroskopisch mit der Lupe und Binokular nach den gängigen Methoden untersucht. Zuerst wurde für jedes Individuum der Zahnstatus bestimmt. Die Zahnabrasion wurde nach dem Schema von MURPHY (1959), verändert durch SMITH (1984), für jeden Zahntyp anhand der acht beschriebenen Stadien beurteilt. Die Abrasion der Zähne lässt Rückschlüsse auf die Ernährung zu, da diese u. a. von der Konsistenz der Nahrung und abrasiven Substanzen in der Nahrung beeinflusst wird (LARSEN 2003; SCHUMACHER 1990). Es wurden nur Zähne beurteilt, die in Okklusion standen und keine Anzeichen einer habituellen Veränderung aufwiesen. Habituelle Zahnabrasionen, wie z. B. Pfeifenlücken, wurden separat erfasst.

Bei Zahnstein handelt es sich zwar nicht per se um einen pathologischen Zustand, jedoch kann sein Vorhandensein beispielsweise Parodontalerkrankungen fördern (STROHM & ALT 1998). Zahnsteinbefall wurde nach BROTHWELL (1972) in drei Schweregrade eingeteilt. Bei Parodontalerkrankungen wurde der Rückgang des Alveolarknochens nach BROTHWELL (1972) dokumentiert. Zusätzlich wurde *Parodontitis*, eine Entzündungsreaktion des Alveolarknochens, dokumentiert, wenn diese vorhanden war. Die Hauptursache für *Parodontitis* ist Plaque oder Zahnstein, aber auch andere Faktoren wie Zahnfehlstellungen, Infektionskrankheiten und schlechte Ernährung können eine Rolle spielen (BROTHWELL 1972; STROHM & ALT 1998). Periapikale Läsionen entstehen durch das Eindringen von Bakterien in die *Pulpa*, z. B. durch Karies oder starke Zahnabrasion, die sich dann Zugang zur Blutversorgung der Alveole verschaffen können (ALT et al. 1998; ROßBACH 2015). Bei der Dokumentation dieser Läsionen wurde auf eine Differenzierung der verschiedenen Läsionstypen verzichtet, da keine radiologischen Untersuchungen durchgeführt wurden.

Karies, die häufigste Zahnerkrankung, lässt ebenfalls Rückschlüsse auf die Ernährung zu. Karies wird durch organische Säuren verursacht, die als Nebenprodukte bei der Fermentation von Kohlenhydraten durch Plaquebakterien entstehen (GRUPE et al. 2015; HERRMANN et al. 1990; HILLSON 1996, 2005). Die Kariesläsionen wurden in verschiedene Typen eingeteilt, die sich durch ihre initiale Lokalisation unterscheiden (Abb. 2). Koronale Karies ist die häufigste Kariesform, bei der die Läsion im Schmelz der Zahnkrone beginnt (HILLSON 2001, 2005). Koronale Karies kann weiter unterteilt werden in Approximalkaries in den Kontaktbereichen (Approximalflächen) der Kronen (Abb. 2A) und Fissurenkaries in den Fissuren der Okklusalflächen (Abb. 2B) (HILLSON 2005). Wenn nicht mehr festgestellt werden konnte, ob der Ausgangspunkt der Läsion die Fissur oder die Kontaktfläche war, wurde die Läsion nur als koronale Karies bezeichnet. Ein weiterer Kariestyp ist Wurzelkaries, bei der die Zahnwurzel oberhalb des Zahnfleischsaumes frei liegen muss (Abb. 2C) (HILLSON 1996, 2005). Konnte der Ausgangspunkt der Kariesläsion nicht mehr bestimmt werden, wurde die Läsion nach HILLSON (2005) als *gross* Karies bezeichnet (Abb. 2D). Zusätzlich wurde, wenn möglich, die Lokalisation am Zahn dokumentiert. Das Ausmaß der Läsion wurde nach den fünf von GRUPE et al. (2015) beschriebenen Schweregraden bestimmt. Bei der Auswertung wurde zwischen der Kariesintensität (= Anteil kariöser Zähne im Verhältnis zu allen vorhandenen Zähnen) und Karieshäufigkeit (= Anteil betroffener Individuen) unterschieden (GRUPE et al. 2015; HERRMANN et al. 1990; HILLSON 2005).

Des Weiteren wurden alle Formen von Schmelzhypoplasien (transversale oder lineare, Grübchen und flächenförmige Defekte) untersucht. Bei Schmelzhypoplasien handelt es sich um Entwicklungsdefekte des Zahnschmelzes, die einen unspezifischen Stressindikator darstellen und daher als guter Indikator für den Gesundheitszustand früherer Bevölkerungen gelten. Bei linearen Schmelzhypoplasien (LSH) wurde der Schweregrad nach SCHULTZ (1988) bestimmt. Dabei stellen LSH des Schweregrades eins noch keine pathologische Veränderung dar und wurden

daher bei der nachfolgenden Bestimmung des Entstehungszeitraumes nicht miteinbezogen. Der Entstehungszeitraum der LSH wurde anhand des Schemas von GRUPE et al. (2015) bestimmt und für Prämolaren anhand des Schemas von MASSLER (1941).

Bei der Auswertung der Ergebnisse wurde immer berücksichtigt, wie viele Individuen bzw. Zähne auf die jeweilige Pathologie hin untersucht werden konnten und die Gesamtzahl für die Berechnung der prozentualen betroffenen Individuen bzw. Zähne entsprechend angepasst. Für den Vergleich der Häufigkeiten wurde der Chi2-Unabhängigkeitstest und bei kleinen Stichprobengrößen der Exakte Fisher-Test verwendet. Die Mittelwerte der ermittelten Schweregrade wurden berechnet und mittels Wilcoxon-Rangsummentest für nicht normalverteilte Daten verglichen. Die statistischen Analysen wurden mit der Software R (Version 4.1.0 (2021-05-18)) durchgeführt. Das Signifikanzniveau beträgt $p < 0,05$.

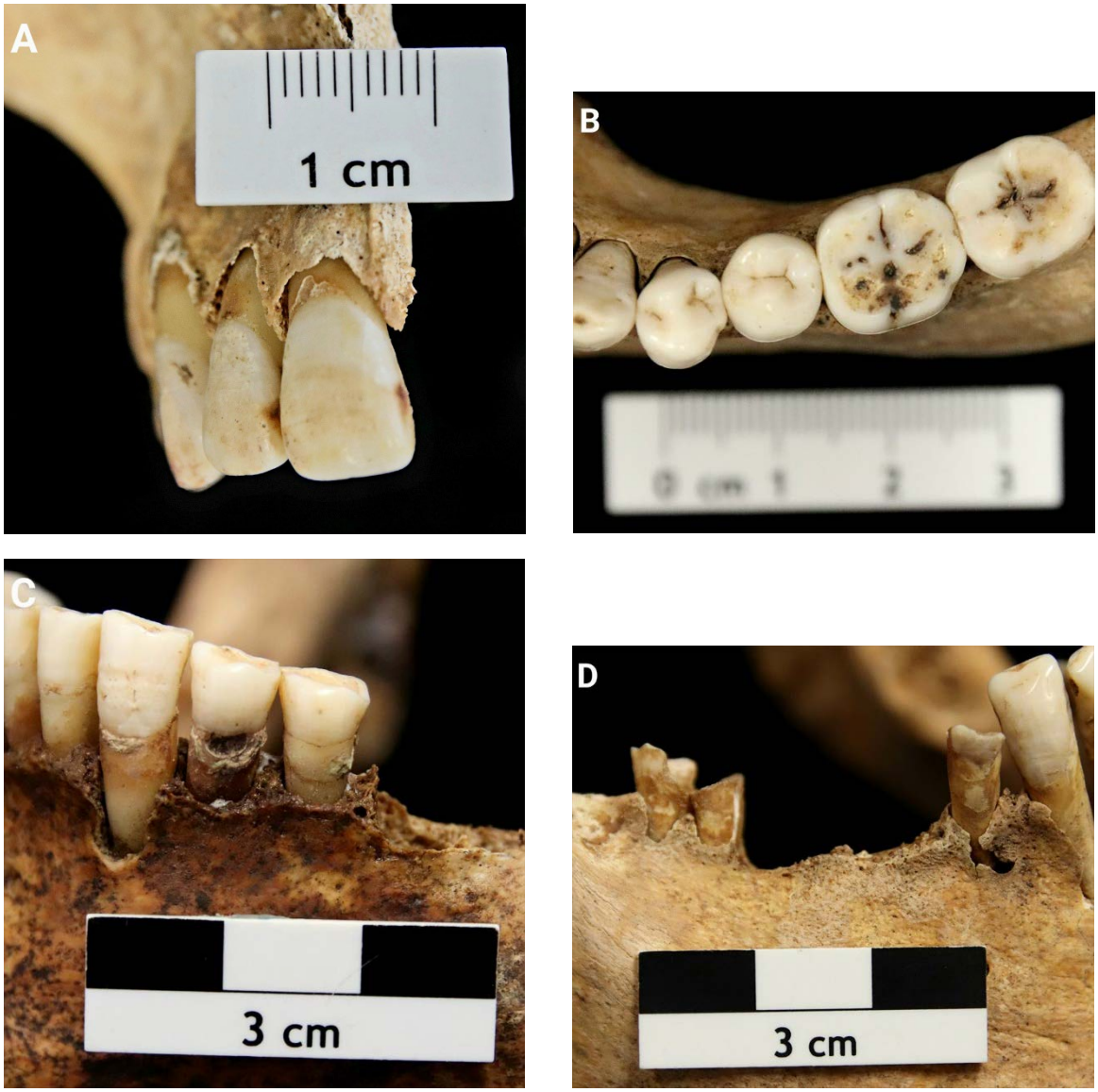


Abb. 2: Darstellung der verschiedenen Kariestypen. A: Approximalkaries, erkennbar an der Verfärbung der Kontaktflächen der Schneidezähne 11 und 12 (RÖ 18,2). B: Fissurenkaries auf der Okklusalfläche der Molaren 36 und 37 (RÖ 30,4). C: Wurzelkaries an der bukkalen Seite von Zahn 34 (KS-44). D: Es handelt sich um gross Karies, da von den Zähnen 44 und 48 (RÖ 34,13) nur noch Wurzelreste vorhanden sind.

Ergebnisse

Insgesamt lagen 6.295 Dauerzähne von 192 Individuen aus Rödelheim und 170 Individuen bzw. Kieferfragmente aus Kassel für die Untersuchungen vor (Tab. 1). Allerdings lagen auch 5.289 (45,66 %) Zähne aus unterschiedlichen Gründen, wie intravitaler und vor allem postmortaler Zahnverlust, nicht vor. Dieser Anteil an fehlenden Zähnen ist in der Kassler Serie mit 80,37 % deutlich höher (Tab. 1). Im Durchschnitt waren in der Rödelheimer Serie 27,23 Zähne pro Individuum erhalten, während in der Kassler Serie durchschnittlich 6,11 Zähne pro Individuum erhalten waren. Bei zehn Individuen aus Kassel und einem Individuum aus Rödelheim sind keine Zähne überliefert. Diese wurden daher bei der Auswertung der Pathologien, für deren Untersuchung Zähne vorliegen müssen, nicht berücksichtigt. In diesen Fällen beträgt die Anzahl der untersuchten Individuen bzw. Kieferfragmente 351 (RÖ = 191; KS = 160) statt 362. Falls darüber hinaus mehr Individuen bzw. Kieferfragmente nicht untersucht werden konnten, ist dies entsprechend vermerkt.

Der Anteil der Individuen mit intravitalem Zahnverlust ist in der Rödelheimer Serie (43,75 %) signifikant höher als in der Kassler Serie (35,29 %) (Tab. 2). Die Molaren waren insgesamt am häufigsten intravital ausgefallen (8,22 %). Insgesamt wiesen fast die Hälfte der untersuchbaren Zähne nach MURPHY (1959), verändert durch SMITH (1984), eine Zahnabrasion des zweiten Stadiums (44,94 %) auf, gefolgt vom dritten (19,02 %) und ersten Stadium (15,00 %). Die durchschnittliche Zahnabrasion pro Individuum zeigt keinen signifikanten Unterschied (Wilcoxon-Rang-Summen-Test) zwischen den beiden Serien und beträgt 2,36 in Rödelheim und 2,55 in Kassel.

Zahnstein wurde insgesamt bei 342 (97,44 %) Individuen bzw. Kieferfragmenten an mindestens einem Zahn vorgefunden. Die Anzahl der betroffenen Individuen unterscheidet sich nicht signifikant zwischen den beiden Serien und beträgt 189 (98,95 %) in Rödelheim und 153 (95,63 %) in Kassel (Tab. 2). In den meisten Fällen (97,18 %) wurde der Zahnstein nach BROTHWELL (1972) als leicht eingestuft und reichte von einzelnen punktförmigen Ablagerungen bis hin zu dünnen großflächigeren Ablagerungen (Abb. 3).

Einen Rückgang des Alveolarknochens wiesen 190 (99,48 %) Individuen aus Rödelheim und alle 157 beurteilbaren Individuen bzw. Kieferfragmente aus Kassel auf. Mehr als die Hälfte der beurteilbaren Zähne wiesen nach BROTHWELL (1972) den Schweregrad leicht (68,53 %) auf, gefolgt von mittel (19,53 %). Neben dem Rückgang des Alveolarknochens zeigten 89,53 % der Individuen aus Rödelheim und 55,09 % (N = 167) der Individuen bzw. Kieferfragmente aus Kassel *Parodontitis*. Die Häufigkeit von Entzündungsreaktionen ist in der Rödelheimer Serie signifikant höher ($p < 0,001$) als in der Kassler Serie. Periapikale Läsionen wurden in der Kassler Serie 17-mal bei 14 (8,28 %) Individuen gefunden. In der Rödelheimer Serie wiesen 47 (24,48 %) Individuen 86 periapikale Läsionen auf. Periapikale Läsionen traten am häufigsten an Prämolaren und Molaren auf.

Abb. 3: Individuum RÖ 34,8 zeigt punktförmige Zahnsteinablagerungen an den Unterkieferfrontzähnen.

Bei insgesamt 336 (95,73 %) Individuen bzw. Kieferfragmenten wurde an mindestens einem Zahn Karies festgestellt. Die Karieshäufigkeit ist in der Rödelheimer Serie mit 99,48 % signifikant ($p < 0,01$) höher als in der Kassler Serie mit 91,88 %. Die Kariesintensität ist hingegen in

Kassel mit 51,22 % höher als in Rödelheim (49,07 %). Am meisten von Karies betroffen waren die ersten Molaren (47,69 %). Die bei weitem häufigste Kariesart war in beiden Serien Approximalkaries, gefolgt von Fissurenkaries (Tab. 3). Alle Formen von koronaler Karies machten zusammen 92,85 % aller Kariesläsionen aus. Wurzelkaries sowie *gross* Karies lagen insgesamt weniger häufig vor. Für eine detailliertere Klassifikation der verschiedenen Kariestypen mit Lokalisation und Schweregrad siehe RACHEL (2022). Der Schweregrad eins kam in beiden Serien am häufigsten (69,26 %) vor und nur sehr wenige Kariesläsionen (4,48 %) betrafen bereits die *Pulpa* (Schweregrade vier und fünf).

Schmelzhypoplasien in Form von Grübchen sowie flächenförmige Schmelzdefekte wurden vereinzelt gefunden (siehe hierzu RACHEL 2022). Lineare Schmelzhypoplasien (LSH) wurden bei 97,35 % (N = 189) der Individuen aus Rödelheim und 71,88 % der Individuen bzw. Kieferfragmente aus Kassel gefunden (Abb. 4). In der Kassler Serie weisen signifikant mehr Individuen sowohl keine LSH (28,12 %) als auch LSH des Schweregrades eins (28,70 %) auf. Im Gegensatz dazu weist die Rödelheimer Serie signifikant ($p < 0{,}001$) mehr Individuen mit LSH des Schweregrades zwei und drei auf. Der durchschnittliche Schweregrad beträgt in der Rödelheimer Serie 2,26, während dieser in der Kassler Serie bei 1,87 liegt. Für die Schätzung des Entstehungsalters konnten 250 Individuen bzw. Kieferfragmente (RÖ = 168; KS = 82) berücksichtigt werden, die LSH mit mindestens dem Schweregrad zwei aufwiesen, da nach SCHULTZ (1988) nur diese eine pathologische Veränderung darstellen. In beiden Serien bildeten sich die linearen Schmelzhypoplasien am häufigsten im Alter von 2,3 bis 4,2 Jahren (13,12 %). Der zweithäufigste Entstehungszeitraum liegt in der Rödelheimer Serie bei 2,4 - 3,8 Jahren (11,15 %) und in der Kassler Serie bei 2,5 - 5,0 Jahre (12,39 %).

Gelblich-bräunliche, schwärzliche und graubläuliche Verfärbungen der Zähne wurden in beiden Serien vorgefunden. Gelblich-bräunliche Verfärbungen traten in beiden Serien mit Abstand am häufigsten auf. In der Kassler Serie wiesen 70 % und in der Rödelheimer Serie 84,33% aller Zähne mit Verfärbungen eine gelblich-bräunliche Verfärbung auf. Vereinzelt wurden auch dunkle oder schwärzliche Verfärbungen des Dentins und des Zahnsteins festgestellt.

Zudem wurde bei 41 (11,68 %) Individuen eine habituelle Zahnabrasion festgestellt, welche am häufigsten (36 Individuen) in Form einer Pfeifenlücke auftrat (Abb. 5). Die Individuen aus Rödelheim wiesen mit 16,23 % mehr Pfeifenlücken auf als die Individuen aus Kassel (3,13 %).

Abb. 4: Ausgeprägte lineare Schmelzhypoplasien an den Unterkieferfrontzähnen von Individuum RÖ 12,3.

Abb. 5: Deutliche Pfeifenlücke zwischen den Eckzähnen und den ersten Prämolaren (KS-33).

Diskussion

Der schlechte Überlieferungszustand der Kassler Serie kann ein Grund für einige der signifikanten Unterschiede in der Anzahl der Zähne in den verschiedenen Zahnstatuskategorien (Tab. 1) zwischen den beiden Serien sein. So ist u. a. der Anteil der Individuen mit intravital ausgefallenen Zähnen in der Rödelheimer Serie mit 43,75 % deutlich höher. Intravitaler Zahnverlust kann bspw. auf Karies und die Extraktion kariöser Zähne zurückgeführt werden, da in beiden Serien keine Füllungen oder ähnliche Zahnersatzmaterialien gefunden wurden. Der Vergleich mit zwei napoleonischen Skelettserien aus Aspern (BINDER & QUADE 2018) und Vilnius (PALUBECKAITĖ et al. 2006) zeigt, dass die Individuen aus Aspern noch häufiger intravitalen Zahnverlust aufweisen als die Individuen aus Rödelheim (Tab. 4). Die Zahnabrasion ist bei den beiden untersuchten Serien aus Rödelheim und Kassel gering und wird auch für die Individuen aus Vilnius als gering beschrieben. Eine geringe Zahnabrasion wird normalerweise mit jungen Individuen in Verbindung gebracht, da es sich in der Regel um einen altersbedingten Prozess handelt (HILLSON 1996; SCHULTZ 1988). Ebenso kann eine geringe Abrasion auf den Verzehr von verarbeiteten und weichen Lebensmitteln hinweisen, die wenig abrasive Substanzen enthalten (LARSEN 2003; MAYS 1998).

In beiden untersuchten Serien wurden Pfeifenlücken gefunden, die durch Pfeifenrauchen entstehen (Abb. 5). Das Rauchen oder Kauen von Tabak gehörte neben dem Weintrinken zum Alltag der Soldaten (FORREST 2006). Bei den Individuen aus Rödelheim wurden häufiger Pfeifenlücken gefunden als in Kassel. Ein Grund dafür ist, dass die Zahntypen, die am häufigsten Pfeifenlücken aufweisen, in der Kassler Serie nur selten erhalten sind. In anderen napoleonischen Skelettserien wurden ebenfalls Pfeifenlücken nachgewiesen, allerdings meist in deutlich geringerer Anzahl (vgl. COOPER 2006; MEYER 2003; PALUBECKAITĖ et al. 2006). Lediglich Soldaten aus Deutsch-Wagram wiesen häufiger Pfeifenlücken auf (GRABMAYER & BINDER 2021). Neben der Entstehung von Pfeifenlücken kann Tabakkonsum auch zu äußerlichen bräunlichen und schwarzen Verfärbungen der Zähne führen (MANUEL et al. 2010; ORTNER & PUTSCHAR 1985; ZANETTI et al. 2019). Dementsprechend können die zahlreich vorgefundenen Verfärbungen der Zähne sowie des Zahnsteins durch Tabakkonsum verursacht worden sein. Des Weiteren hat Tabakkonsum negative Auswirkungen auf die Zahngesundheit und führt unter anderem zu einer verstärkten Zahnsteinbildung (BERGSTRÖM 1990; DANIELSEN et al. 1990; KRALL et al. 1999) sowie einer verstärkten Parodontose und *Parodontitis* (JAYARAM et al. 2019; KERDVONGBUNDIT & WIKESJÖ 2000).

Zahnstein kann ebenfalls zu Zahnerkrankungen wie *Parodontitis*, aber auch zu Karies führen (STROHM & ALT 1998). Die hohe Anzahl von Individuen mit Zahnstein in beiden untersuchten Serien spiegelt den begrenzten Zugang der Soldaten zu Wasser und Zahnpflegeprodukten wider sowie die allgemeine Vernachlässigung der Zahnhygiene im 19. Jahrhundert (BINDER & QUADE 2018; HAYTHORNTHWAITE 1979; MAYER 2011; PALUBECKAITĖ et al. 2006). Dies zeigt auch die ebenfalls sehr hohe Anzahl von Individuen mit Zahnstein in den Serien aus Aspern und Vilnius (Tab. 4). Der Schweregrad des Zahnsteins in Vilnius ist jedoch gering (PALUBECKAITĖ et al. 2006) und in Rödelheim und Kassel noch geringer. Die Zahnsteinmenge lässt auch Rückschlüsse auf die Ernährung zu. Damit Plaque mineralisieren kann, ist ein alkalischer pH-Wert erforderlich, der durch die Verstoffwechselung von Proteinen durch Plaquebakterien entsteht. Daher wird das Vorhandensein von viel Zahnstein mit einer proteinreichen Ernährung in Verbindung gebracht (HILLSON 1979; LIEVERSE 1999). Allerdings spielen auch andere Ernährungsaspekte sowie weitere Faktoren eine Rolle (HILLSON 1979; LIEVERSE 1999).

Fast alle untersuchten Individuen bzw. Kieferfragmente wiesen an mindestens einem Zahn einen Rückgang des Alveolarknochens auf (Abb. 6). Außerdem wiesen fast drei Viertel der untersuchten Individuen bzw. Kieferfragmente eine Entzündung des Alveolarknochens auf (Abb. 6).

Es ist anzunehmen, dass bei Individuen, die einen Rückgang des Alveolarknochens in Kombination mit einer Entzündung aufweisen, der Rückgang auf die Entzündung (*Parodontitis*) zurückzuführen ist. Bei Individuen, die keine Entzündung aufweisen, kann der Rückgang des Alveolarknochens auf einen altersbedingten Prozess (Parodontose) zurückgeführt werden. Die Hauptursache für Parodontalerkrankungen ist Plaque oder Zahnstein, der zu einer Entzündung des Zahnhalteapparates führt (BROTHWELL 1972; STRAUSS et al. 2019; STROHM & ALT 1998). Darüber hinaus werden Parodontalerkrankungen mit Zahnfehlstellungen, Infektionskrankheiten, Mangelernährung, Rauchen und Alkoholkonsum sowie schlechter Mundhygiene in Verbindung gebracht (HOBDELL et al. 2003). All dies kann auf die Individuen beider Serien zutreffen. Bei napoleonischen Soldaten aus Deutsch-Wagram wurde ebenfalls bei fast allen Individuen *Parodontitis* festgestellt (GRABMAYER & BINDER 2021). Das Soldatenleben scheint also zu einer besonderen Anfälligkeit für Parodontalerkrankungen zu führen.

Abb. 6: Unterkieferfrontzähne des Individuums RÖ 24,5 mit starkem Rückgang und Entzündung des Alveolarknochens.

Periapikale Läsionen fanden sich hauptsächlich im Oberkiefer an den Prämolaren und Molaren, den am häufigsten von Karies betroffenen Zahnarten. Bei mehr als der Hälfte der betroffenen Zähne lag eine schwere Kariesläsion vor, die zu einer Pulpaeröffnung führte. Eine weitere Ursache ist eine starke Abnutzungserscheinung, die ebenfalls zu einer Pulpaeröffnung führte. Soweit es beurteilt werden konnte, hat jedoch keine periapikale Läsion die Kieferhöhle durchbrochen und stellte daher keine Lebensgefahr durch eine mögliche Sepsis dar (ALT 2009; GROSSKOPF 2004). Die napoleonischen Serien aus Aspern (BINDER & QUADE 2018) und Vilnius (PALUBECKAITĖ et al. 2006) zeigten eine ähnliche, aber geringere Prävalenz an periapikalen Läsionen als die Serie aus Rödelheim (Tab. 4).

Das Auftreten von Karies lässt ebenfalls Rückschlüsse auf die Ernährung zu. Bakterien wie Streptokokken, insbesondere *Streptococcus mutans*, verstoffwechseln Kohlenhydrate und wandeln diese in Milchsäure um, wodurch ein saurer pH-Wert entsteht, bei dem sich die Bakterien gut vermehren können (ARGIMÓN & CAUFIELD 2011; HILLSON 1979; LARSEN 1995, 2003; TANZER et al. 2001). Daher weisen Populationen mit einem hohen Anteil an kohlenhydrathaltigen Lebensmitteln eine höhere Karieshäufigkeit auf als Populationen, die z. B. mehr tierische Produkte konsumieren (LARSEN 2003; WAHL & ZINK 2013). Demnach ist die hohe Kariesprävalenz in den beiden untersuchten Skelettserien, aber auch in den Serien aus Aspern und Vilnius, auf einen vermutlich hohen Konsum von kohlenhydrathaltigen Nahrungsmitteln wie Getreide zurückzuführen. Dies entspricht sowohl der bekannten Ernährung der napoleonischen Soldaten als auch der Ernährung der allgemeinen Bevölkerung in Frankreich. Die Ernährung bestand hauptsächlich aus kohlenhydrathaltigen Lebensmitteln wie Mehl, Brot und Zwieback sowie anderen kariogenen Substanzen, aber auch aus Fleisch (BINDER & QUADE 2018; FORREST 2006; HAYTHORNTHWAITE 1979; HUFTON 1974; KAPLAN 1999; MAYER 2011; NEUMANN 1977). Der Unterschied in der Karieshäufigkeit zwischen den beiden in dieser Studie untersuchten Serien kann jedoch nicht ausschließlich durch die Ernährung erklärt werden, selbst wenn davon ausgegangen wird, dass die Individuen aus Rödelheim später rekrutiert wurden und somit über einen kürzeren Zeitraum die typischen Militärrationen konsumierten. Die festgestellten Unterschiede sind vielmehr auf den schlechten Überlieferungszustand der Kassler Serie zurückzuführen.

Die Analyse der linearen Schmelzhypoplasien zeigte, dass die Individuen aus Rödelheim signifikant häufiger pathologische LSH sowie einen höheren durchschnittlichen Schweregrad aufwiesen. Allerdings sind noch einige Fragen zur Entstehung von Schmelzhypoplasien ungeklärt (siehe u. a. GOODMAN & ROSE 1990; NEIBURGER 1990) und die Schwere der meisten Defekte hängt eher von der Dauer der Stressphase und dem betroffenen Zahn ab als von der Schwere der Krise (GOODMAN & ARMELAGOS 1985a, 1985b; GOODMAN et al. 1980; HILLSON 2008). Daher muss auch hier der schlechte Überlieferungszustand der Kassler Serie berücksichtigt werden. Die Untersuchung des Entstehungsalters ergab in beiden Serien einen häufigsten Entstehungszeitraum von 2,3 bis 4,2 Jahren, gefolgt von 2,4 bis 3,8 Jahren in Rödelheim und 2,5 bis 5,0 Jahren in Kassel. Es konnte gezeigt werden, dass Hypoplasien in vorindustriellen Populationen oft im Alter von zwei bis fünf Jahren auftreten (GOODMAN 1988). Allgemeine Ursachen für das Auftreten von linearen Schmelzhypoplasien ist häufig eine Kombination von Faktoren wie Unter- und Mangelernährung, Fieber, Infektionskrankheiten sowie Atemwegs- und Magen-Darm-Erkrankungen (GOODMAN et al. 1991; GOODMAN & ROSE 1990; GRUPE et al. 2015; HILLSON 2008; NEIBURGER 1990; PINDBORG 1970, 1982).

Häufiges Auftreten von Hypoplasien im Alter von zwei bis vier Jahren steht oft im Zusammenhang mit physiologischem Stress, der durch den Beginn des Abstillens und die Übergangszeit bis zum vollständigen Abstillen verursacht wird (CLARKE 1980; GOODMAN 1988; GOODMAN et al. 1984; GOODMAN & ROSE 1991; KATZENBERG et al. 1996; LANPHEAR 1990; MOGGI-CECCHI et al. 1994; NAKAYAMA 2016). Ein Höhepunkt von etwa vier bis fünf Jahren wird mit dem vollständigen Abstillen in Verbindung gebracht (GOODMAN & ROSE 1991). Das in der Literatur am häufigsten genannte Abstillalter lag laut SENIOR (1983) im 18. Jahrhundert in Frankreich bei einem Jahr. Der Höhepunkt der Bildung in beiden Serien umfasst somit die Jahre nach Beginn des Abstillens. In Frankreich wurde nach dem Abstillen häufig Brot, Brei (gekochte Milch und Mehl) oder Panade (Brot und Milch) empfohlen (SENIOR 1983). Diese Übergangsnahrung enthielt sicherlich nicht die erforderlichen Nährstoffe und kann zu einer Unterernährung der Säuglinge geführt haben. Daher könnte das Abstillen eine Ursache für die in beiden Serien gefundenen LSH sein, da dies als Zeitpunkt der höchsten metabolischen Belastung im Säuglingsalter gilt, insbesondere in vorindustriellen Gesellschaften (MOGGI-CECCHI et al. 1994). Es ist jedoch allgemein anerkannt, dass Schmelzhypoplasien einen unspezifischen Stressindikator darstellen, weshalb es unklug erscheint, sich auf einen einzigen auslösenden Faktor zu konzentrieren.

Die Altersverteilung der Individuen in beiden Serien von früh juvenil bis senil deckt einen Geburtszeitraum von mindestens 1753 bis spätestens 1800 ab, da das Jahr der Beisetzung auf 1813 datiert wird. In dieser Zeit vor und während der Französischen Revolution (1789 bis 1799) kam es aufgrund mehrerer Missernten und des raschen Bevölkerungswachstums zu schweren und langanhaltenden Unterbrechungen der normalen Getreide- und Brotversorgung (ANDRESS 1999; GROVE 2006; KAPLAN 1982). Die Versorgung mit Getreide war eine wichtige Lebensgrundlage, da die meisten Menschen der ärmeren Schichten, die fast 90 % der Bevölkerung ausmachten, ihren Kalorienbedarf hauptsächlich durch Getreide deckten (HUFTON 1974; KAPLAN 1982, 1999; NEUMANN 1977). Sowohl die Kalorienzufuhr als auch die Vitamin- und Eiweißversorgung der armen Bevölkerung war daher unzureichend und machte sie besonders anfällig für Krankheiten wie *Rachitis* und *Skorbut* (HUFTON 1974). Zudem befand sich das Land durch die Französische Revolution Ende des 18. Jahrhunderts im Umbruch, was die Lebensbedingungen sicherlich nicht verbesserte und eine ausreichende und ausgewogene Ernährung zusätzlich erschwerte. Die Gesamtsituation in Frankreich könnte also eine weitere Ursache für die hohe Anzahl von Schmelzhypoplasien in beiden Serien sein.

Zusammenfassend scheint es wahrscheinlich, dass der gemeinsame häufigste Entstehungszeit-

raum der LSH von etwa zwei bis vier Jahren ein kombiniertes Ergebnis einer allgemein erhöhten Umweltbelastung und/oder einer erhöhten Anfälligkeit von Kindern ist, möglicherweise aufgrund von Kinderkrankheiten, Mangelernährung sowie weiteren Faktoren (GOODMAN 1988; PALUBECKAITĖ et al. 2006), die mit dem Zeitpunkt der Bildung der für Schmelzhypoplasien anfälligsten Frontzähne zusammenfallen (GOODMAN 1988; GOODMAN & ARMELAGOS 1985a, 1985b; PALUBECKAITĖ et al. 2006).

Die Individuen aus Rödelheim weisen eine höhere Prävalenz an linearen Schmelzhypoplasien auf als die Individuen aus Kassel. Diese gefundenen Unterschiede können auf verschiedene Weise interpretiert werden (Abb. 7).

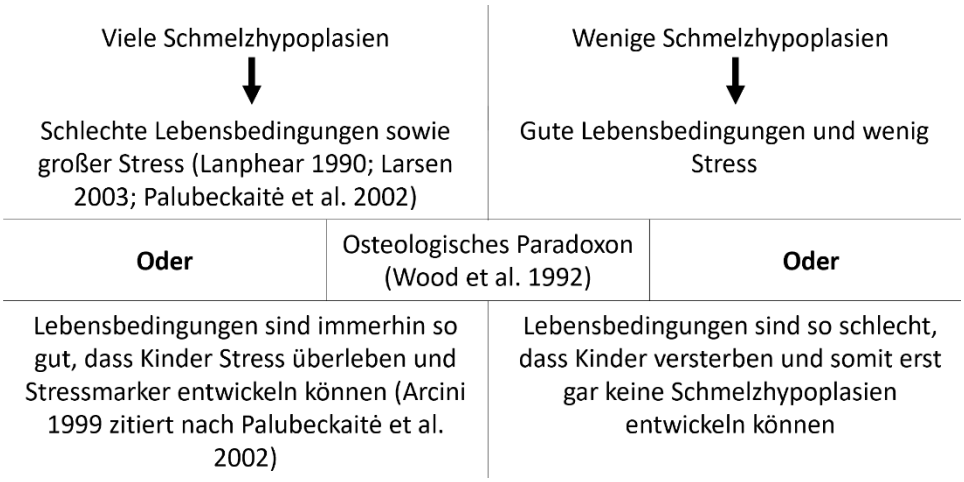


Abb. 7: Darstellung der unterschiedlichen Art und Weise, viele und wenige Schmelzhypoplasien zu interpretieren.

Im Vergleich zu den beiden anderen napoleonischen Serien aus Aspern und Vilnius weisen die Individuen aus Rödelheim ebenfalls am häufigsten LSH auf (Tab. 4). In Aspern ist die Anzahl an betroffenen Individuen sogar noch geringer als in Kassel. Es ist davon auszugehen, dass die Individuen aus Aspern deutlich früher rekrutiert wurden, da diese in einer Schlacht vor dem Russlandfeldzug starben (BINDER & QUADE 2018). Die Individuen aus Vilnius nahmen am Russlandfeldzug teil (PALUBECKAITĖ et al. 2006), ebenso ist anzunehmen, dass die Individuen aus Kassel daran beteiligt waren. Diese Individuen wurden daher wahrscheinlich früher rekrutiert als die Individuen aus Rödelheim, die aufgrund der Altersstruktur der Serie wahrscheinlich nicht Teil des Russlandfeldzuges waren. Zum Zeitpunkt der Rekrutierung der Individuen aus Rödelheim wurden vermutlich auch Männer in die Armee aufgenommen, die den eigentlichen Rekrutierungskriterien der napoleonischen Armee (z. B. Alters- oder Gesundheitskriterien) nicht mehr entsprachen, um den anhaltenden Bedarf an Soldaten zu decken. Es erscheint daher plausibel, dass die geringere Prävalenz von LSH bei den Individuen aus Kassel nicht auf eine möglicherweise hohe Kindersterblichkeit zurückzuführen ist, sondern darauf, dass es sich um gesündere Individuen handelt, die eine weniger stressvolle Kindheit hatten und/oder sich davon erholen konnten. Im Umkehrschluss handelt es sich bei den Individuen aus Rödelheim um Individuen, die mehr Stress und/oder schlechteren Lebensbedingungen ausgesetzt waren. Auch wenn keine eindeutigen Aussagen über den sozioökonomischen Status der Individuen gemacht werden können, wird eine hohe Prävalenz von LSH mit einem niedrigen sozioökonomischen Status assoziiert (BINDER 2008; GOODMAN & ROSE 1991; LARSEN 2003) und würde folglich auf die Individuen aus Rödelheim zutreffen. Dies könnte jedoch auch für die anderen napoleonischen Soldaten stimmen, da es die Möglichkeit gab, einen bezahlten Stellvertreter für sich selbst in die Armee zu schicken. Diese Pflicht wurde folglich häufig an ärmere Schichten weitergegeben und führte zu

einer Unterrepräsentation wohlhabenderer Bürger in der napoleonischen Armee (BALFOUR 1867; ELTING 1988; MAYER 2011; SLEDZIK & MOORE-JANSEN 1991; SLEDZIK & SANDBERG 2002).

Schlussfolgerung

Zusammenfassend konnte gezeigt werden, dass die Individuen der beiden untersuchten napoleonischen Skelettserien aus Rödelheim und Kassel insgesamt eine hohe Prävalenz von Zahnpathologien und Parodontalerkrankungen aufweisen. Nicht nur eine vernachlässigte Mundhygiene und schlechte Lebensmittelqualität, sondern auch die allgemein schlechten hygienischen Bedingungen in der Armee und die häufigen Stresssituationen, denen die Soldaten ausgesetzt waren, könnten zu einer geringeren Widerstandsfähigkeit der Soldaten gegenüber oralen Erkrankungen geführt haben (PALUBECKAITĖ et al. 2006). Ebenso kann die Häufigkeit oraler Erkrankungen auf einen niedrigeren sozioökonomischen Status hinweisen (HOBDELL et al. 2003). Es konnte gezeigt werden, dass es signifikante Unterschiede in der Zahngesundheit und insbesondere in der Prävalenz von pathologischen linearen Schmelzhypoplasien zwischen den beiden Serien gibt. Im Vergleich zu den Individuen bzw. Kieferfragmenten aus Kassel, aber auch zu den Individuen der napoleonischen Skelettserien aus Aspern (BINDER & QUADE 2018) und Vilnius (PALUBECKAITĖ et al. 2006) weisen die Individuen aus Rödelheim eine höhere Prävalenz fast aller untersuchten Zahnpathologien auf, was auf einen schlechteren Gesundheitszustand hindeutet. Diese Unterschiede können darauf zurückgeführt werden, dass die Individuen aus Rödelheim sowohl später als die Individuen aus Kassel als auch jene aus Aspern und Vilnius rekrutiert wurden und nicht mehr den eigentlichen Rekrutierungskriterien der napoleonischen Armee entsprachen.

Anschrift für die Verfasserinnen:

Hannah Rachel MSc
Johann Friedrich Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie
Abteilung Historische Anthropologie und Humanökologie
Bürgerstr. 50
37073 Göttingen
E-Mail: hannah.rachel@t-online.de

Literatur

ALT, K.W. (2009): Zähne als Spuren der Vergangenheit. Zahnärztliche Mitteilungen 99, 36-44.

ALT, K.W., TÜRP, J.C. &WÄCHTER, R. (1998): Periapical Lesions - Clinical and Anthropological Aspects. In: ALT, K.W., RÖSING, F.W. & TESCHLER-NICOLA, M. (Hrsg.), Dental Anthropology: Fundamentals, Limits, and Prospects, 247-276. Springer, Wien & New York.

ANDRESS, D. (1999): French society in revolution: 1789 - 1799. Manchester University Press, Manchester.

ARCINI, C. (1999): Health and disease in early Lund, Osteo-pathologic studies of 3,305 individuals buried in the cemetery area of Lund 990-1536. Dissertation Department of Social Medicine and Global Health Universität Lund.

ARGIMÓN, S. & CAUFIELD, P.W. (2011): Distribution of putative virulence genes in Streptococcus mutans strains does not correlate with caries experience. Journal of Clinical Microbiology 49, 984-992.

BALFOUR, M.G. (1867): On the Military Conscription of France. Journal of the Statistical Society of London 30, 216-292.

BERGSTRÖM, J. (1990): Oral hygiene compliance and gingivitis expression in cigarette smokers. Scandinavian Journal of Dental Research 98, 497-503.

BINDER, M. (2008): Der Soldatenfriedhof in der Marchettigasse in Wien: Die Lebensbedingungen einfacher Soldaten in der theresianisch-josephinischen Armee anhand anthropologischer Untersuchungen. Phoibos Verlag, Wien.

BINDER, M. & QUADE, L. (2018): Death on a Napoleonic battlefield - Peri-mortem trauma

in soldiers from the Battle of Aspern 1809. International Journal of Paleopathology 22, 66-77.

BROTHWELL, D.R. (1972): Digging up Bones: The excavation, treatment and study of human skeletal remains. British Museum (Natural History), London.

CLARKE, S. (1980): Early Childhood Morbidity Trends in Prehistoric Populations. Human Biology 52, 79-85.

COOPER, C. (2006): Soldaten von 1799/1800: Massengräber aus Zürich und Schaffhausen. Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie 12/1, 23-34.

DANIELSEN, B., MANJI, F., NAGELKERKE, N., FEJERSKOV, O. & BAELUM, V. (1990): Effect of cigarette smoking on the transition dynamics in experimental gingivitis. Journal of Clinical Periodontology 17, 159-164.

ELTING, J.R. (1988): Swords around a throne: Napoleon's Grande Armée. Free Press, New York.

FLUX, A.L. (2023): Anthropologische Bearbeitung der Bestattungen napoleonischer Soldaten aus Frankfurt-Rödelheim zur Rekonstruktion der Lebensbedingungen in der Grande Armée. Dissertation Johann-Friedrich-Blumenbach Institut für Zoologie und Anthropologie Georg-August-Universität Göttingen.

FORREST, A. (2006): Napoleon's men: The soldiers of the Revolution and Empire. Hambledon Continuum, London.

GOODMAN, A.H. (1988): The chronology of enamel hypoplasias in an industrial population: A reappraisal of Sarnat and Shour (1941, 1942). Human Biology 60, 781-791.

GOODMAN, A.H. & ARMELAGOS, G.J. (1985a): The chronological distribution of enamel hypoplasia in human permanent incisor and canine teeth. Archives of Oral Biology 30, 503-507.

GOODMAN, A.H. & ARMELAGOS, G.J. (1985b): Factors affecting the distribution of enamel hypoplasias within the human permanent dentition. American Journal of Physical Anthropology 68, 479-493.

GOODMAN, A.H., ARMELAGOS, G.J. & ROSE, J.C. (1980): Enamel Hypoplasias as Indicators of Stress in Three Prehistoric Populations from Illinois. Human Biology 52, 515-528.

GOODMAN, A.H., ARMELAGOS, G.J. & ROSE, J.C. (1984): The chronological distribution of enamel hypoplasias from prehistoric Dickson Mounds populations. American Journal of Physical Anthropology 65, 259-266.

GOODMAN, A.H., MARTINEZ, C. & CHAVEZ, A. (1991): Nutritional supplementation and the development of linear enamel hypoplasias in children from Tezonteopan, Mexico. The American Journal of Clinical Nutrition 53, 773-781.

GOODMAN, A.H. & ROSE, J.C. (1990): Assessment of systemic physiological perturbations from dental enamel hypoplasias and associated histological structures. American Journal of Physical Anthropology 33, 59-110.

GOODMAN, A.H. & ROSE, J.C. (1991): Dental enamel hypoplasias as indicators of nutritional status. In: KELLY, M.A. (Hrsg.), Advances in dental anthropology, 279-293. Wiley-Liss, New York.

GRABMAYER, H. & BINDER, M. (2021): Das geringste Übel war der Tod - Untersuchungen an den Soldaten von Wagram. In: BINDER, M., KONIK, S. & STAGL, A. (Hrsg.), Archäologie auf der Baustelle. Leben und Tod auf dem Schlachtfeld: Archäologie entlang der S8-Trasse im Marchfeld, 102-113. Phoibos Verlag, Wien.

GROSSKOPF, B. (2004): Leichenbrand - Biologisches und kulturhistorisches Quellenmaterial zur Rekonstruktion vor- und frühgeschichtlicher Populationen und ihrer Funeralpraktiken. Dissertation Universität Leipzig.

GROVE, R.H. (2006): The Great El Niño of 1789–93 and its Global Consequences: Reconstructing an Extreme Climate Event in World Environmental History. The Medieval History Journal 10, 75-98.

GRUMBKOW, P. (2010): Molekulargenetische Analysen zur Identifikation einer Gruppe von Bestatteten aus einem Massengrab in Kassel/Hessen. Diplomarbeit Johann-Friedrich-

Blumenbach Institut für Zoologie und Anthropologie Georg-August-Universität Göttingen.

GRUMBKOW, P. (2013): Das Leben in der napoleonischen Armee – interdisziplinäre Untersuchung eines Massengrabs aus Kassel, Hessen. Dissertation Johann-Friedrich-Blumenbach Institut für Zoologie und Anthropologie Georg-August-Universität Göttingen.

GRUPE, G., HARBECK, M. & MCGLYNN, G. (2015): Prähistorische Anthropologie. Springer Spektrum, Berlin.

HAENDCKE, E. (1933): Beiträge zur Hygiene in der Armee Napoleons I. In: SUDHOFF, K. (Hrsg.), Sudhoffs Archiv für Geschichte der Medizin, 47-64. Franz Steiner Verlag, Stuttgart.

HAYTHORNTHWAITE, P.J. (1979): Weapons and equipment of the Napoleonic Wars. Blandford Press, Poole.

HERRMANN, B., GRUPE, G., HUMMEL, S., PIEPENBRINK, H. & SCHUTKOWSKI, H. (1990): Prähistorische Anthropologie. Springer, Berlin & Heidelberg.

HILLSON, S. (1979): Diet and dental disease. World Archaeology 11, 147-162.

HILLSON, S. (1996): Dental Anthropology. Cambridge University Press, Cambridge.

HILLSON, S. (2001): Recording dental caries in archaeological human remains. International Journal of Osteoarchaeology 11, 249-289.

HILLSON, S. (2005): Teeth. Cambridge University Press, Cambridge.

HILLSON, S. (2008): Dental Pathology. In: KATZENBERG, M.A. & SAUNDERS, S.R. (Hrsg.), Biological Anthropology of the Human Skeleton, 301-340. John Wiley & Sons, Hoboken.

HOBDELL, M.H., OLIVEIRA, E.R., BAUTISTA, R., MYBURGH, N.G., LALLOO, R., NARENDRAN, S. & JOHNSON, N.W. (2003): Oral diseases and socio-economic status (SES). British Dental Journal 194, 91-96.

HORÁCKOVÁ, L. & VARGOVÁ, L. (1999): Bone remains form a common grave pit from the battle of Austerlitz (Anthropology and Paleopathology). Journal of Paleopathology 11, 5-13.

HUFTON, O.H. (1974): The poor of eighteenth-century France: 1750 - 1789. Clarendon Press, Oxford.

JAYARAM, R., JAMBUNATH, U. & ANITHA (2019): Oral Changes Due to Tobacco Consumption: A Diagnostic Perspective. Journal of Medical Biomedical and Applied Sciences 7, 294-299.

KAPLAN, G.A. (1999): What is the role of the social environment in understanding inequalities in health? Annals of the New York Academy of Sciences 896, 116-119.

KAPLAN, S.L. (1982): The famine plot persuasion in eighteenth-century France. American Philosophical Society, Philadelphia.

KATZENBERG, M.A., HERRING, D.A. & SAUNDERS, S.R. (1996): Weaning and infant mortality: Evaluating the skeletal evidence. American Journal of Physical Anthropology 101, 177-199.

KERDVONGBUNDIT, V. & WIKESJÖ, U.M. (2000): Effect of smoking on periodontal health in molar teeth. Journal of Periodontology 71, 433-437.

KRALL, E.A., GARVEY, A.J. & GARCIA, R.I. (1999): Alveolar bone loss and tooth loss in male cigar and pipe smokers. Journal of the American Dental Association 130, 57-64.

LANPHEAR, K.M. (1990): Frequency and distribution of enamel hypoplasias in a historic skeletal sample. American Journal of Physical Anthropology 81, 35-43.

LARSEN, C.S. (1995): Biological Changes in Human Populations with Agriculture. Annual Review of Anthropology 24, 185-213.

LARSEN, C.S. (2003): Bioarchaeology: Interpreting behavior from the human skeleton. Cambridge University Press, Cambridge.

LIEVERSE, A.R. (1999): Diet and the aetiology of dental calculus. International Journal of Osteoarchaeology 9, 219-232.

MANUEL, S.T., ABHISHEK, P. & KUNDABALA, M. (2010): Etiology of tooth discoloration - a review. Nigerian Dental Journal 18, 56-63.

MAYER, K.J. (2011): Napoleons Soldaten. Primus, Darmstadt.

MAYS, S. (1998): The archaeology of human bones. Routledge, London.

MEYER, C. (2003): Osteological evidence for the Battles of Zürich, 1799: a glimpse into soldiery of the past. International Journal of Osteoarchaeology 13, 252-257.

MICHEHL, M. (2020): Description of selected pathologies on skeletons from the Napoleonic War. Masterarbeit Johann-Friedrich-Blumenbach Institut für Zoologie und Anthropologie Georg-August-Universität Göttingen.

MOGGI-CECCHI, J., PACCIANI, E. & PINTO-CISTERNAS, J. (1994): Enamel hypoplasia and age at weaning in 19th-century Florence, Italy. American Journal of Physical Anthropology 93, 299-306.

MURPHY, T. (1959): The changing pattern of dentine exposure in human tooth attrition. American Journal of Physical Anthropology 17, 167-178.

NAKAYAMA, N. (2016): The Relationship Between Linear Enamel Hypoplasia and Social Status in 18th to 19th Century Edo, Japan. International Journal of Osteoarchaeology 26, 1034-1044.

NEIBURGER, E.J. (1990): Enamel hypoplasias: Poor indicators of dietary stress. American Journal of Physical Anthropology 82, 231-233.

NEUMANN, J. (1977): Great Historical Events that were Significantly Affected by the Weather: 2, The Year Leading to the Revolution of 1789 in France. Bulletin of the American Meteorological Society 58, 163-168.

ORTNER, D.J. & PUTSCHAR, W.G.J. (1985): Identification of pathological conditions in human skeletal remains. Smithsonian Institution Press, Washington.

PALUBECKAITĖ, Ž., JANKAUSKAS, R., ARDAGNA, Y., MACIA, Y., RIGEADE, C., SIGNOLI, M. & DUTOUR, O. (2006): Dental status of Napoleon's Great Army's (1812) mass burial of soldiers in Vilnius: childhood peculiarities and adult dietary habits. International Journal of Osteoarchaeology 16, 355-365.

PALUBECKAITĖ, Ž., JANKAUSKAS, R. & BOLDSEN, J. (2002): Enamel hypoplasia in Danish and Lithuanian Late Medieval/Early Modern samples: a possible reflection of child morbidity and mortality patterns. International Journal of Osteoarchaeology 12, 189-201.

PINDBORG, J.J. (1970): Pathology of the dental hard tissues. Munksgaard, Copenhagen.

PINDBORG, J.J. (1982): Aetiology of developmental enamel defects not related to fluorosis. International Dental Journal 32, 123-134.

PRESCHE, C. (2009): Skelettfunde auf dem Universitätsgelände in Kassel. Verfügbar unter: http://presche-chr.de/christian/Skelettfund.htm. Zuletzt geprüft am 28.06.2023.

RACHEL, H. (2022): Examination and comparison of dental pathologies in skeletal remains of Napoleonic soldiers. Masterarbeit Johann-Friedrich-Blumenbach Institut für Zoologie und Anthropologie Georg-August-Universität Göttingen.

ROßBACH, A.E.S. (2015): Leben und Sterben im Mittelalter und der Frühen Neuzeit im Vergleich von Bevölkerungen aus Hettstedt (Sachsen-Anhalt) und Völklingen (Saarland). Dissertation Johannes-Gutenberg-Universität Mainz.

SCHULTZ, M. (1988): Paläopathologische Diagnostik. In: KNUßMANN, R. (Hrsg.), Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen, 480-496. Fischer, Stuttgart & New York.

SCHUMACHER, G.-H. (1990): Anatomie und Biochemie der Zähne. Fischer, Stuttgart & New York.

SENIOR, N. (1983): Aspects of infant feeding in eighteenth-century France. Eighteenth-Century Studies 16, 367-388.

SLEDZIK, P.S. & MOORE-JANSEN, P.H. (1991): Dental Pathology. In: PFEIFFER, S. & WILLIAMSON, R. (Hrsg.), Snake Hill: An investigation of a military cemetery from the War of 1812, 227-246. Dundurn Press, Toronto.

SLEDZIK, P.S. & SANDBERG, L.G. (2002): The Effects of Nineteenth-Century Military Service on Health. In: STECKEL, R.H. & ROSE, J.C. (Hrsg.), The backbone of history: Health and nutrition in the Western Hemisphere, 185-207. Cambridge University Press, Cambridge.

SMITH, B.H. (1984): Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists. American Journal of Physical Anthropology 63, 39-56.

STRAUSS, F.-J., ESPINOZA, I., STÄHLI, A., BAEZA, M., CORTÉS, R., MORALES, A. & GAMONAL, J. (2019): Dental caries is associated with severe periodontitis in Chilean adults: A cross-sectional study. BMC Oral Health 19, 278.

STROHM, T.F. & ALT, K.W. (1998): Periodontal Disease - Etiology, Classification and Diagnosis. In: ALT, K.W., RÖSING, F.W. & TESCHLER-NICOLA, M. (Hrsg.), Dental Anthropology: Fundamentals, Limits, and Prospects, 227-246. Springer, Wien & New York.

TANZER, J.M., LIVINGSTON, J. & THOMPSON, A.M. (2001): The microbiology of primary dental caries in humans. Journal of Dental Education 65, 1028-1037.

TURNER-WALKER, G. (2007): The Chemical and Microbial Degradation of Bones and Teeth. In: PINHASI, R. & MAYS, S. (Hrsg.), Advances in Human Palaeopathology, 3-29. John Wiley & Sons, Chichester.

WAHL, J. & ZINK, A. (2013): Karies, Pest und Knochenbrüche: Was Skelette über Leben und Sterben in alter Zeit verraten. Archäologie in Deutschland Sonderheft 3/2013. Theiss, Stuttgart.

WHITE, T.D. & FOLKENS, P.A. (2005): The human bone manual. Academic Press, Burlington, San Diego & London.

WOOD, J.W., MILNER, G.R., HARPENDING, H.C., WEISS, K.M., COHEN, M.N. et al. (1992): The Osteological Paradox: Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples. Current Anthropology 33, 343-370.

ZANETTI, F., ZHAO, X., PAN, J., PEITSCH, M.C., HOENG, J. & REN, Y. (2019): Effects of cigarette smoke and tobacco heating aerosol on color stability of dental enamel, dentin, and composite resin restorations. Quintessence International 50, 156-166.

Tabellen

*Tab. 1: Übersicht über vorhandene und fehlende Zähne für beide Serien einzeln und kombiniert. Legende: *Signifikanter Unterschied zwischen der Rödelheimer und Kassler Serie (p < 0,001)*

Zahnstatus	Rödelheim		Kassel		Total	
	N	%	N	%	N	%
Vorliegende Zähne*	5115	83,25	1038	19,08	6153	53,12
Nicht in Okklusion*	74	1,20	23	0,42	97	0,84
Nicht durchgebrochen*	38	0,62	7	0,13	45	0,39
∑ Vorhandene Zähne	5227	85,07	1068	19,63	6295	54,34
Kongenital fehlend*	102	1,66	46	0,85	148	1,28
Postmortaler Zahnverlust*	257	4,18	648	11,91	905	7,81
Intravitaler Zahnverlust*	338	5,50	143	2,63	481	4,15
Nicht bestimmbar*	220	3,58	3535	64,97	3755	32,42
∑ Fehlende Zähne	917	14,93	4372	80,37	5289	45,66

*Tab. 2: Vergleich der untersuchten Zahnpathologien zwischen der Serie aus Rödelheim und Kassel. Die Prozentangaben beziehen sich immer auf die Anzahl der betroffenen Individuen. Legende: LSH = Lineare Schmelzhypoplasie; *Signifikanter Unterschied zwischen der Rödelheimer und Kassler Serie (p < 0,005); **(p < 0,001)*

Pathologie	Rödelheim	Kassel
Intravitaler Zahnverlust*	43,75 %	35,29 %
Zahnabrasion	Überwiegend Stufe 2	Überwiegend Stufe 2
Zahnstein	98,95 %	95,63 %
Rückgang des Alveolarknochens	99,48 %	100 %
*Parodontitis***	89,53 %	55,09 %
Periapikale Läsionen**	24,48 %	8,28 %
Karieshäufigkeit**	99,48 %	91,88 %
LSH** / mind. Schweregrad 2**	97,35 % / 88,89 %	71,88 % / 51,52 %

Tab. 3: Häufigkeit der verschiedenen Kariestypen.

Kariestyp		Rödelheim	Kassel	Total
Koronale Karies	Approximalkaries	77,03 %	79,92 %	92,85 %
	Fissurenkaries	13,84 %	12,60 %	
	Andere Formen von koronaler Karies	1,76 %	1,31 %	
Wurzelkaries		3,41 %	3,81 %	3,47 %
Gross Karies (nach Hillson 2005)		3,97 %	2,36 %	3,70 %

Tab. 4: Vergleich der Zahnpathologien zwischen verschiedenen napoleonischen Skelettserien. Die Prozentangaben beziehen sich immer auf die Anzahl der betroffenen Individuen.

Pathologie	Aspern, Österreich (N = 30)	Vilnius, Litauen (N = 293)	Rödelheim, Deutschland (N = 192)	Kassel, Deutschland (N = 170)
Intravitaler Zahnverlust	56,6 %	33,1 %	43,75 %	35,29 %
Zahnabrasion	?	Gering	Überwiegend Stufe 2	Überwiegend Stufe 2
Zahnstein	95,8 %	100 %	98,95 %	95,63 %
Periapikale Läsionen	20,8 %	18,4 %	24,48 %	8,28 %
Karieshäufigkeit	83,3 %	68,6 %	99,48 %	91,25 %
Lineare Schmelzhypoplasie	44 %	78,5 %	97,35 %	71,88 %
LSH (mind. Schweregrad 2)	?	?	88,89 %	51,52 %
Häufigster Entstehungszeitraum von LSH	?	3 - 4 Jahre	2,3 - 4,2 Jahre	2,3 - 4,2 Jahre
Quelle	Binder & Quade 2018	Palubeckaitė et al. 2006	Vorliegende Studie	Vorliegende Studie

Gewaltmärsche, Krankheit, Schmerzen und Tod: Ein paläopathologischer Vergleich der Soldaten der Österreichischen Hauptarmee und der Französischen Grande Armée aus der Schlacht bei Wagram 1809

Hannah Grabmayer, Michaela Binder, Sławomir Konik

Zusammenfassung

Am 5. und 6. Juli 1809 trafen die französische und österreichische Armee bei Wagram (Niederösterreich) aufeinander und fochten eine der größten Schlachten der Koalitionskriege mit bis zu 18.000 gefallenen Soldaten. Rund 200 Jahre später, im Vorfeld des Baues einer neuen Schnellstraße, legten anlassbezogene archäologische Ausgrabungen in den Jahren 2017 bis 2018 31 Gräber in Parbasdorf, Deutsch-Wagram, Raasdorf und Aderklaa frei, welche 69 Individuen enthielten. Bei den Gräbern handelte es sich meist um wiederverwendete Lagergruben, in denen bis zu sechs Individuen bestattet wurden. In dieser Studie war es aufgrund enger interdisziplinärer Zusammenarbeit zum ersten Mal möglich, einen Vergleich des Gesundheitsstatus und des Auftretens von Traumata zwischen 45 Soldaten der französischen und österreichischen Armee in Zeiten der Koalitionskriege anzustellen. Der Vergleich beider Armeen zeigte trotz des sehr jungen durchschnittlichen Sterbealters der Soldaten eine hohe pathogene Belastung auf beiden Seiten, ein häufiges Auftreten von degenerativen Veränderungen sowie zahlreiche Anzeichen enormer physischer Belastung, welche von den Zwangsmärschen durch Europa und den engen, unhygienischen Lebensbedingungen in den Feldlagern herrührten. Ein statistischer Trend bezüglich aktiver periostaler Reaktionen im Bereich der Beine und Füße seitens der Franzosen sowie ein signifikanter Unterschied bei verheilenden Knochenneubildungen am Becken auf Seiten der Österreicher belegen mittels naturwissenschaftlicher Methoden die historischen Berichte über die unterschiedlichen Lebensbedingungen der Soldaten in den sechs Wochen zwischen der Schlacht von Aspern und der Schlacht bei Wagram. Zusätzlich konnte ein signifikanter Unterschied hinsichtlich des intravitalen Zahnverlustes, welcher vermutlich auf Unterschiede in den Rekrutierungspraktiken zurückzuführen ist, nachgewiesen werden.

Summary

On July 5th and 6th 1809, the French and Austrian armies met at Wagram in one of the largest battles of the Coalition Wars, leading to the death of up to 18.000 soldiers. Prior to construction works for a new motorway, from 2017 to 2018, salvage excavations revealed 31 battle-related burial sites at Parbasdorf, Deutsch-Wagram, Raasdorf and Aderklaa. The burials were reused camp pits containing up to six individuals, with a total of 69 skeletons recovered. Due to close interdisciplinary collaboration, this study is the first to compare the health status and trauma patterns of French and Austrian soldiers during the Coalition Wars. The comparison of the two armies shows a high pathogenic load on both sides and a high frequency of degenerative changes as well as numerous signs of enormous physical strain despite their young average age of death due to forced marches through Europe and cramped, unsanitary living conditions in the field camps. A statistical trend in increased active periosteal reactions in the legs and feet on the part of the French and a significant difference in healing periostal reactions on

the pelvis on the part of the Austrians substantiate, by means of scientific methods, the historical reports on the different living conditions of the soldiers in the six weeks between the battle of Aspern and the battle of Wagram. In addition, a significant difference in intravital tooth loss, probably due to differences in recruitment practices could be shown.

Einleitung

In den letzten Jahren wurden bereits einige Ergebnisse zu systematischen bioarchäologischen Untersuchungen an Soldaten aus den Kriegen Napoleons und seiner Feldzüge veröffentlicht (Binder et al. 2014; Binder & Quade 2018; Quade & Binder 2018; Shvedchikova 2012; Westphalen 2016; Zink 1997), jedoch ist die Anzahl im Vergleich zu den archäologisch ergrabenen Schlachtfeldern und Friedhöfen noch immer sehr gering (Binder & Quade 2018). Dies liegt nicht an einem Mangel an aufgefundenen Bestattungen, sondern vermutlich zum Großteil daran, dass die Knochen der gefallenen Soldaten häufig durch Zufall im Zuge von Bauarbeiten zu Tage kamen und keine weitere wissenschaftlichen Bearbeitung erfuhren, bevor sie wiederbestattet wurden (Binder & Quade 2018). So fanden systematische paläopathologische Analysen in Österreich bisher trotz mindestens 30 unterschiedlicher untersuchbarer Schauplätze aus dem zweiten, dritten und fünften Koalitionskrieg (Binder & Quade 2018) nur an den Gefallenen der Schlacht von Aspern 1809 statt (Binder et al. 2014; Binder & Quade 2018; Quade & Binder 2018). Anthropologische Untersuchungen an Soldaten aus der nur sechs Wochen später stattgefundenen Schlacht bei Wagram wurden bislang lediglich an dislozierten Schädeln aus dem Karner der Pfarrkirche St. Stephan in Probstdorf durchgeführt, mit einem Fokus auf der Beschreibung von diversen Traumata (Rendl 2011). Somit sind die 69 während der Ausgrabungen in den Jahren 2017/18 geborgenen Skelette die ersten vollständigen, im Sehnenverband vorgefundenen menschlichen Überreste aus der Schlacht bei Wagram, welche eine systematische paläopathologische Untersuchung des gesamten Skelettes erfuhren (Grabmayer 2022). Durch enge interdisziplinäre Zusammenarbeit ist es in dieser Studie nun zum ersten Mal möglich, Unterschiede und Gemeinsamkeiten in den Lebensbedingungen, Krankheiten, Traumata und perimortalen Verletzungen zwischen den Soldaten der österreichischen Hauptarmee und der französischen Grande Armée auf den Grund zu gehen, was bisher bei keiner den Autoren:innen bekannten publizierten paläopathologischen Untersuchung an Soldaten aus den Koalitionskriegen möglich war.

Der 5. Koalitionskrieg und die Schlacht bei Wagram 1809

Am Ende des 18. Jahrhunderts begannen die Staaten Europas Koalitionen zu bilden, um eine Ausbreitung der Ideale der französischen Revolution und in weiterer Folge auch eine territoriale Ausbreitung der jungen Französischen Republik unter der Führung Napoleons zu verhindern (Moser 2019). Als Napoleon 1808 seinen Bruder als König von Spanien ausrief, revoltierten die Spanier, wodurch Napoleon dazu gezwungen war, einen Großteil seiner Truppen dort zu konzentrieren. Die Österreicher, welche in den vorhergegangenen Kriegen viele Verluste zu erleiden hatten, sahen darin eine Chance, griffen im Frühjahr 1809 das mit Frankreich verbündete Bayern an und lösten damit den 5. Koalitionskrieg aus (Moser 2019). Nach der auf beiden Seiten verlustreichen Schlacht von Aspern bei Wien am 21. und 22. Mai 1809, welche die Österreicher für sich entscheiden konnten, zog sich die französische Armee in die Lobau und die österreichische Armee in den Bereich um das heutige Deutsch-Wagram, im Nordosten von Wien, zurück (Gill 2014). In einer sechswöchigen Ruhepause sollte über die nächsten Schritte entschieden und die Verluste des letzten Gefechtes durch neue, junge Rekruten ausgeglichen werden. Am 5. und 6. Juli 1809 trafen schließlich die beiden Armeen wieder aufeinander und fochten eine blutige Schlacht. Die Schlacht bei Wagram war eine der größten

kriegerischen Auseinandersetzungen Napoleons und der Militärgeschichte im Allgemeinen (GILL 2014), ca. 100.000 österreichische und 160.000 französische Soldaten (VARNHAGEN VON ENSE 1843) standen sich auf einer 18 km langen Front gegenüber (MUIR 1998). Rund 18.000 Soldaten fielen in den zwei Tagen des erbitterten Kämpfens (KONIK & WENZEL 2021a, 2021b). Viele davon waren Opfer des massiven Artilleriebeschusses beider Seiten (GILL 2014). Ein Großteil der Verstorbenen, an die 15.000 Soldaten, wurde zwar verbrannt, zwei Wochen nach der Schlacht war das Marchfeld aber noch immer mit den Überresten der gefallenen Männer und Tiere übersät (MÜHL 2009). Um dem Gestank der verwesenden Leichen in der Julihitze Herr zu werden, wurden 2.000 Menschen aus Wien zum Marchfeld gebracht, um die Toten zu begraben, wofür sie drei Wochen benötigen sollten (MÜHL 2009).

Unterschiede in der Lebensweise der Soldaten vor der Schlacht

Nach der Schlacht um Aspern legten beide Armeen eine sechswöchige Kampfpause ein, um über ihre nächsten Schritte zu entscheiden und schnell neue, junge Rekruten im Kampfwesen auszubilden. Auf diese Weise sollten die zuvor erlittenen starken Verluste ausgeglichen werden (GILL 2014). Napoleons Plan zufolge sollte sich seine 160.000 Mann starke Armee (VARNHAGEN VON ENSE 1843) am 4. Juli im Bereich der Lobau versammeln und die Donau mittels vorher geschaffener Brücken überqueren (GILL 2014). Napoleon hatte nach der Schlacht um Aspern einen Großteil seiner Armee sowie alle Verwundeten abgezogen, weshalb viele seiner Truppen außerhalb der Lobau stationiert waren. Dies hatte zur Folge, dass Soldaten aus Ungarn, Linz und Graz Gewaltmärsche unter größten Entbehrungen über sich ergehen lassen mussten, um rechtzeitig für die Schlacht bei Wagram vor Ort zu sein (GILL 2014). Die Beine und Füße der französischen Soldaten wurden stark in Anspruch genommen, denn die Anforderungen, die Napoleon an die Marschleistung seiner Truppen stellte, waren enorm und kosteten der französischen Armee viele verletzte Männer (HAENDCKE 1933). So sollten seine Soldaten nicht umsonst scherzen, dass Napoleon sie nicht für den Krieg, sondern wegen ihrer Beine benötige (HAENDCKE 1933).

Die österreichische Armee um Erzherzog Karl wählte eine defensive Strategie des Abwartens und zog sich in den Bereich um das heutige Deutsch-Wagram zurück (GILL 2014). Mit Anfang Juni traf das 3. Korps ein, womit die österreichische Hauptarmee komplett versammelt war. Die sechs Wochen zwischen der Schlacht von Aspern und der Schlacht bei Wagram nutzten die Österreicher vor allem für Exerzierübungen und die rasche Ausbildung junger, frischer Rekruten, welche nur durch den heißen Sandregen des Marchfeldes unterbrochen wurden (VARNHAGEN VON ENSE 1843). Diese Phase des ruhigeren Lagerlebens (VARNHAGEN VON ENSE 1843) bot genug Zeit für das Einsetzen von Heilungsprozessen etwaiger Frakturen oder entzündlicher Reaktionen, die die Folgen einer Überbeanspruchung des Körpers oder von Verletzungen der vorhergegangenen Schlacht waren (BERNSTEIN et al. 1946; COUTURE & KARLSON 2002).

Aufgrund der historisch belegten Unterschiede in der Lebensweise der Soldaten beider Armeen in den sechs Wochen vor der Schlacht bei Wagram soll in dieser Studie im Zuge eines allgemeinen paläopathologischen Vergleiches zwischen den österreichischen und französischen Soldaten ein besonderes Augenmerk auf periostale Reaktionen im Bereich des Beckens, der Beine und der Füße sowie aktive Ermüdungsfrakturen im Bereich der Mittelfußknochen (Marschfrakturen) gelegt werden.

Die schlachtfeldarchäologischen Ausgrabungen

Rund 200 Jahre nach der Schlacht bei Wagram plante die österreichische Infrastrukturgesellschaft ASFINAG den Bau der S8 Marchfeldschnellstraße, deren Trassenverlauf zum Teil durch das ehemalige Schlachtfeld sowie das österreichische Feldlager verlaufen sollte (Abb. 1). Aus diesem Grund fanden in den Jahren 2017 und 2018 anlassbezogene archäologische Aus-

grabungen durch die Wiener Grabungsfirma NOVETUS GmbH zum Schutz der (Boden-) Denkmäler statt (KONIK & SEEHOFER 2019; KONIK & STAGL 2019; KONIK et al. 2020a, 2020b, 2021). Dabei wurden an die 20 Hektar Grabungsfläche untersucht, welche sich in vier Verdachtsflächen in den Gemeinden Parbasdorf, Deutsch-Wagram, Raasdorf und Aderklaa aufteilte. Während der Ausgrabungen konnten in den Verdachtsflächen 1 und 2 neben mehr als 500 Befundobjekten (KONIK 2020) auch 31 Gräber mit 69 menschlichen Individuen (Abb. 2) sowie 18 Gruben mit den Überresten von 33 Pferden freigelegt werden. Sowohl in Parbasdorf als auch in Aderklaa wurde jeweils eine Grube entdeckt, in der Pferde und Menschen gemeinsam verscharrt worden waren. Bei den Bestattungen der Soldaten wurden meist Einzelbestattungen nachgewiesen, es konnten aber auch Mehrfachbestattungen von bis zu sechs Individuen freigelegt werden (Abb. 3). Die Gräber waren häufig wiederverwendete, meist relativ seichte, amorphe Lagergruben (KONIK 2020), welche den Soldaten in den sechs Wochen vor der Schlacht als Behausung gedient hatten (KONIK 2020; VARNHAGEN VON ENSE 1843) und sich nur 30 bis 40 cm unter der Grasnarbe befanden (KONIK 2020). Die Soldaten erhielten keine herkömmliche Bestattung, sie wurden in die bereits vorhandenen Gruben hineingeworfen oder einfach dort liegen gelassen, wo sie den Tod fanden (KONIK 2020), noch vollkommen bekleidet, mit ihrer Ausrüstung am Körper (Abb. 4).

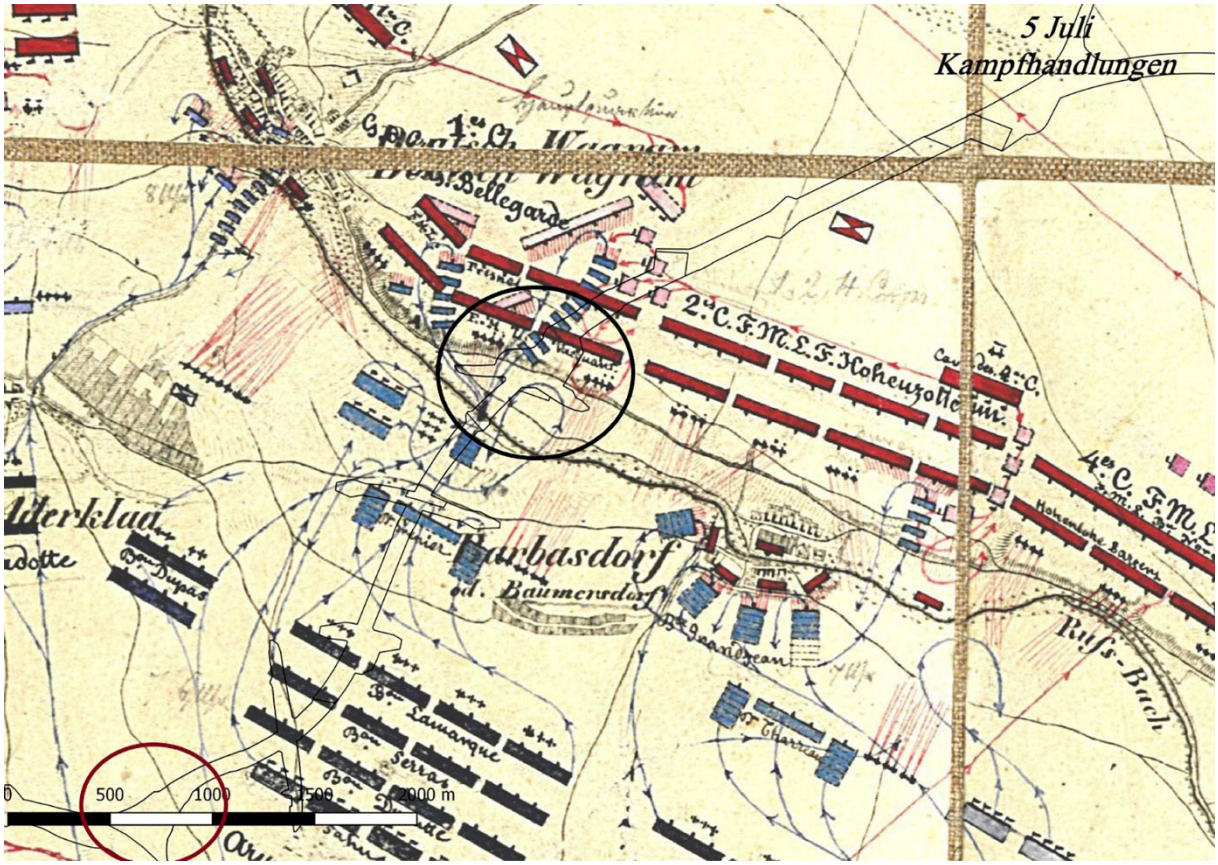


Abb. 1: Historische Karte des Angriffes der französischen Armee gegen die österreichische Hauptarmee am 5. Juli 1809 mit dem Verlauf der Trasse der S8 Marchfeldschnellstraße, welche direkt durch das österreichische Feldlager und das Schlachtfeld führte. Schwarz markiert: die Grabungsflächen in Parbasdorf und Deutsch-Wagram. Rot markiert: die Grabungsflächen in Raasdorf und Aderklaa (Vorlage: Österreichisches Staatsarchiv, KA Kartensammlung-H-IVa-1279-Blatt-I-5-Juli, bearbeitet von Sławomir KONIK / Novetus GmbH).

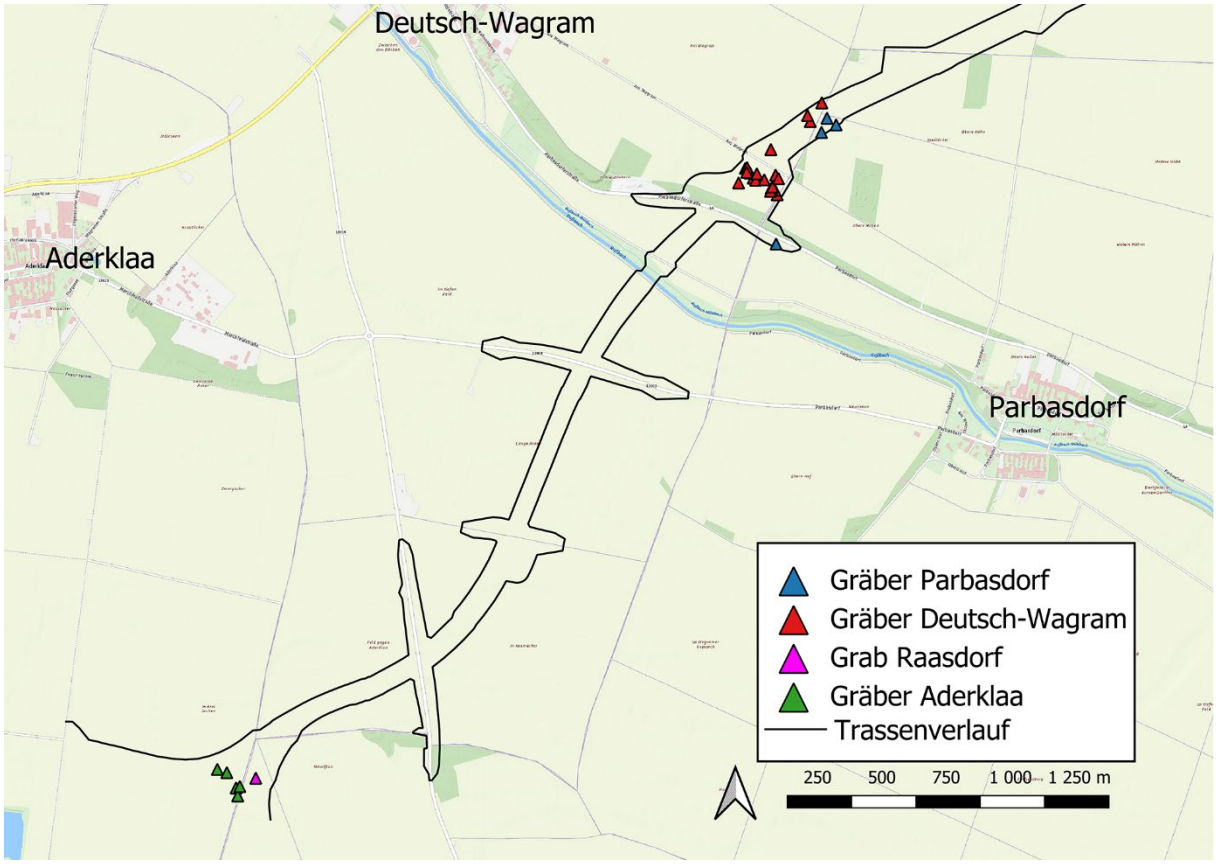


Abb. 2: Lage der 31 Gräber entlang der geplanten Trasse der S8 Marchfeldschnellstraße (Grafik: Alexander SEISENBACHER / Novetus GmbH).

Abb. 3: Beispiel für eine der 10 freigelegten Mehrfachbestattungen aus der Schlacht bei Wagram. Das Grab (Obj. 131 SE 262) enthielt die menschlichen Überreste von insgesamt fünf Individuen (Foto: Bogusława MISKA-KONIK / Novetus GmbH).

Abb. 4: Das Skelett eines französischen Soldaten (Ind. 1 Obj. 88 SE 174) aus Deutsch-Wagram. Die Position des Skelettes im Grab lässt vermuten, dass der Mann im Sitzen starb und sein Leichnam in der Lagergrube liegen gelassen wurde (Foto: Bogusława MISKA-KONIK / Novetus GmbH).

Material und Methoden

Die Skelettserie

Bei den Ausgrabungen in den Gemeinden Parbasdorf, Deutsch-Wagram, Raasdorf und Aderklaa konnten die Skelettreste von insgesamt 69 menschlichen Individuen geborgen werden. Die Knochen waren meist in einem sehr guten bis guten Erhaltungszustand und vollständig (McKinley, 2004), mit einer Erhaltung der Kortikalis von häufig über 75%. Aufgrund der geringen Bestattungstiefe waren in manchen Fällen die Gräber durch landwirtschaftliche Eingriffe in den Boden gestört, wodurch es nicht mehr möglich war, alle Skelettelemente der Individuen zu bergen. Die systematische Analyse der Skelette erfolgte am Österreichischen Archäologischen Institut/Österreichische Akademie der Wissenschaften und in der Anthropologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien.

Armee-Zugehörigkeit

Im Zuge der gesamten Ausgrabungen konnten an die 9.000 Einzelfunde aus der Zeit des 5. Koalitionskrieges dokumentiert werden. So wurden neben persönlichen Gegenständen der Soldaten, Waffenteilen oder Uniformresten aus Stoff und Leder auch ca. 2.500 Uniformknöpfe und 4.000 Geschosse freigelegt (Konik 2020). Erstere stellten sich neben den ebenfalls zahlreich vorgefundenen Schnallen als besonders wertvoll für die weiterführenden Untersuchungen heraus, da diese spezifisch für die jeweiligen Armeen waren und deren systematische Untersuchung es dem Grabungsleiter S. Konik ermöglichte, 45 der 69 menschlichen Individuen der französischen, österreichischen oder sächsischen Armee zuzuordnen (Konik 2020). Dies war möglich, da seit dem Ende des 18. Jahrhunderts die Uniformen der französischen Soldaten mit Knöpfen ausgestattet waren, welche ihre Regimentsnummer abbildeten (Fallou 1915) (Abb. 5). Wenn bei einem Skelett mehrere Knöpfe mit derselben Regimentsnummer gefunden wurden, war die Wahrscheinlichkeit sehr groß, dass der Soldat in diesem Regiment gedient hatte. Insgesamt konnten so 26 Skelette der französischen Armee zugeordnet werden. Im Gegensatz zu den französischen Truppen trugen die österreichischen Soldaten Uniformen mit Knöpfen ohne Regimentsnummer (Ranseder et al. 2017), was eine Identifikation deutlich erschwerte. Die österreichischen Regimenter hatten entweder „weiße“ Knöpfe aus Bleizinn (Abb. 6) oder „gelbe“ Knöpfe aus Messing (Abb. 7) (Schmiderer 1815-1848). Die Lage der Grabungsfläche in Relation zu historischen Schlachtplänen zeigte, dass im Bereich der Verdachtsfläche 2 in den Gemeinden Parbasdorf und Deutsch-Wagram nur zwei verschiedene österreichische Regimenter stationiert waren: das 47. Infanterieregiment Vogelsang in der ersten Linie, welches „weiße“ Knöpfe trug und das 35. Infanterieregiment Argenteau in zweiter Linie, ausgestattet mit „gelben“ Knöpfen (Gill 2014; Schmiderer 1815-1848). Es war somit möglich, 14 Skelette, welche vermehrt blanke Messing- oder Bleizinnknöpfe an ihrem Körper trugen, den jeweiligen österreichischen Regimentern zuzuordnen.

Abb. 5: Buntmetallknopf des 13. französischen Infanterieregimentes aus Deutsch-Wagram (Foto: Bogusława Miska-Konik / Novetus GmbH).

Abb. 6: „Weißer“ Bleizinnknopf des 47. österreichischen Infanterie Regimentes Vogelsang aus Deutsch-Wagram (Foto: Bogusława MISKA-KONIK / Novetus GmbH).

Abb. 7: „Gelber“ Messingknopf des 35. österreichischen Infanterie Regimentes Argenteau aus Deutsch-Wagram (Foto: Bogusława MISKA-KONIK / Novetus GmbH).

Fünf Individuen wiesen schlecht erhaltene Knöpfe aus Zinn sowie Schnallen auf, welche aufgrund ihrer speziellen Machart der sächsischen Armee zugordnet wurden (Abb. 8). Die Sachsen waren als Mitglied des Rheinbundes dazu angehalten, in der Schlacht bei Wagram auf Seiten der Franzosen gegen die Österreicher zu kämpfen (SCHUSTER & FRANCKE 1885), weshalb sie in dieser Studie für die statistische Auswertung der Kategorie „der französischen Armee zugehörig“ zugeteilt wurden.

Somit war es möglich, für einen paläopathologischen Vergleich beider Armeen von den 45 zugeordneten Skeletten 31 als „der französischen Armee zugehörig“ und 14 „der österreichischen Armee zugehörig“ zuzuordnen.

Abb. 8: Sächsische Halsbindenschnalle aus Deutsch-Wagram (Foto: Bogusława MISKA-KONIK / Novetus GmbH).

Datenaufnahme

Die Aufnahme der Daten fand mittels eines einheitlicher Aufnahmebogens basierend auf allgemein in der Bioarchäologie gültigen Standards (BRICKLEY & MCKINLEY, 2004; FEREMBACH et al. 1979) statt. Die Untersuchung der Knochen wurde ausschließlich makroskopisch und lupenmikroskopisch durchgeführt und umfasste die Bestimmung des Sterbealters (BROTHWELL 1981; BROOKS & SUCHEY 1990; CARDOSO 2008; COQUEUGNIOT & WEAVER 2007; LOVEJOY et al. 1985; SCHAEFER et al. 2009; SZILVÁSSY 1978) und des Geschlechtes (ACSÁDI & NEMESKÉRI 1970; FEREMBACH et al. 1979) sowie die genaue Untersuchung pathologischer Veränderungen an den Knochen und Zähnen nach allgemein gültigen bioarchäologischen Standards (ROBERTS & CONNELL 2004).

Bei Individuen, welche vor Vollendung des 18. Lebensjahres starben, wurde das Geschlecht

nur dann bestimmt, wenn die geschlechtsbestimmenden Merkmale bereits deutlich ausgebildet waren. Für die Rekonstruktion der Körperhöhe wurde die maximale Länge der Langknochen mittels eines osteometrischen Brettes erfasst (KNUSSMANN 1988) und mittels der Formeln für Männer europäischer Herkunft nach TROTTER und GLESER (1958, mit weiterer Literatur) berechnet.

Als pathologische Veränderungen wurden das Vorhandensein von periostalen Knochenneubildungen am Kranium und Postkranium (ORTNER 2003), meningealen Reaktionen an der Innenseite des Schädels (LEWIS 2004), Anzeichen einer porotischen Hyperostose und *Cribra orbitalia* (AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998) sowie periostale Reaktionen im *Sinus maxillaris*, *Sinus frontalis* (WALDRON 2009) und an der visceralen Seite der Rippen (PEDERSEN et al. 2019; ROBERTS et al. 1994) aufgenommen. Für die Bestimmung von Zahnpathologien wurden die Methoden nach LUKACS (1989) und BROTHWELL (1981) herangezogen. Die Diagnose von Osteoarthrose an den Gelenkflächen der Wirbelsäule und der übrigen postkranialen Gelenke sowie die Beurteilung der Degeneration der Bandscheiben und das Vorhandensein von Schmorl'schen Knorpelknötchen an den Wirbelkörpern erfolgte nach den Kriterien von WALDRON (2009). Perimortale Verletzungen am Kranium und am Postkranium wurden anhand der Kriterien nach KNÜSEL (2005), LOE (2016) und GALLOWAY (1999) identifiziert. Bei der Aufnahme der Pathologien des Skelettes wurde festgehalten, ob es sich um einen aktiven, verheilenden oder bereits verheilten Prozess handelt (ORTNER 2003).

Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte in IBM SPSS Statistics 22. Für den Vergleich zwischen den Gruppen der französischen und der österreichischen Armee wurden für die *Periostitis* am Postkranium Summenvariablen erstellt. Die *Clavicula* und *Scapula* beider Seiten wurden zur Summenvariablen „Schultergürtel" zusammengefasst. *Humerus*, *Radius* und *Ulna* beider Seiten zur Summenvariable „Arme", *Femur*, *Tibia* und *Fibula* beider Seiten zur Summenvariablen „Beine". Wenn ein Knochen der jeweiligen Summenvariablen nicht vorhanden war, so wurde dieses Individuum aus der statistischen Untersuchung ausgeschlossen. Aufgrund der kleinen Stichprobengröße und der Zusammensetzung beider Gruppen wurde für die Berechnung der Signifikanz der Körperhöhe der Mann-Whitney-U-Test angewendet. Obwohl die Körperhöhe zwar in beiden Gruppen normalverteilt war, wurde, um die Qualität der Daten zu erhalten, der nichtparametrische Test ausgewählt. Um die Daten vergleichbarer zu machen, wurde für die Testung der Variable „Alter" für jedes Individuum das mittlere Alter berechnet. Mit dieser neuen Variablen wurde ebenfalls nicht parametrisch getestet, da die Daten ursprünglich nicht metrisch waren. Für jene Variablen, bei denen nur zwei Kategorien (vorhanden/nicht vorhanden) vorlagen, wurde für die Berechnung der Signifikanz der Exakte Test nach FISHER angewendet, für die Summenvariablen wurde der Mann-Whitney-U-Test herangezogen. Das Signifikanzniveau wurde mit $\alpha = 0{,}05$ (5 %) festgelegt.

Ergebnisse und Diskussion

Demographische Daten

Alle untersuchten Individuen (100 %) wurden als männlich bestimmt. Dies war bei Bestattungen aus einem schlachtfeldarchäologischen Kontext zwar nicht sehr überraschend, jedoch konnte das Vorfinden von weiblichen Individuen im Vorfeld nicht komplett ausgeschlossen werden. Zum einen war es für Ober-Offiziere, Hauptmänner oder Rittmeister nicht unüblich, auf einem Feldzug ihre Ehefrau im Tross mitzunehmen (MEYNERT 1854), zum anderen arbeiteten uniformierte Frauen als Verkäuferinnen, kochten, dienten als Arzthelferinnen oder wuschen die Kleidung der Soldaten (MOSER 2019). Auch Prostituierte verdienten bei ihren Besuchen in den Feldlagern ihr Geld (HAENDCKE 1933; MOSER 2019). Vergleichbare Untersuchungen an menschlichen Überresten aus der Zeit der Koalitionskriege konnten sehr wohl weibliche Individuen zwischen den Soldaten

nachweisen. Diese starben jedoch anders als die Soldaten aus der Schlacht bei Wagram nicht direkt an der Front, sondern während des Winterlagers durch Krankheit, Kälte und Hunger (SIGNOLI et al. 2004) oder im Lazarett (WESTPHALEN 2016). Somit konnte hier eher mit weiblichen Individuen unter den Verstorbenen gerechnet werden als bei jenen aus der Schlacht bei Wagram.

Der durchschnittliche Soldat aus der untersuchten Gruppe war zwischen 18 und 20 Jahre alt und 172,7 cm groß. Die Verteilung des Sterbealters der Soldaten zeigt deutlich, dass es sich auf beiden Seiten zum Großteil um sehr junge Männer handelte (Abb. 9). Dies bestätigt die zahlreichen historischen Berichte und Quellen, die immer wieder davon sprechen, dass die massiven Verluste, die die Schlacht um Aspern und die zahlreichen vorhergegangenen Kriege verursachten, durch eine sehr junge, unerfahrene Mannschaft ersetzt werden mussten (GILL 2014; MUIR 1998; VARNHAGEN VON ENSE 1843). Ein Vergleich beider Armeen zeigt, dass es hinsichtlich der Körpergröße (U = -0,489 p = 0,854) und des Sterbealters (U = -0,489 p = 0,625) keinen signifikanten Unterschied gab (Abb. 9 und 10). Sowohl bei den Österreichern als auch bei den Franzosen waren die jüngsten Individuen zwischen 16 und 17 Jahre alt, die ältesten österreichischen Individuen waren zwischen 31 und 40 Jahre, der älteste Soldat der französischen Armee zwischen 40 und 50 Jahre alt (Abb. 9). Dass es keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich des Sterbealters gab, liegt vermutlich daran, dass eine untere Altersgrenze durch das Konskriptionsgesetz geschaffen wurde (KRAUSS 1912; MEYNERT 1854). Das Mindestalter für die Einberufung beider Armeen, vor allem in Kriegszeiten, lag bei 17 Jahren (KRAUSS 1912; MEYNERT 1854), jedoch rekrutierten die Franzosen bevorzugt Männer zwischen 20 und 25 Jahren (KRAUSS 1912). Die Obergrenze lag bei den Österreichern bei 40 Jahren. Eine Ausnahme bildete da das Fuhrwesen, welches auch noch 50-jährige Männer annahm (MEYNERT 1854).

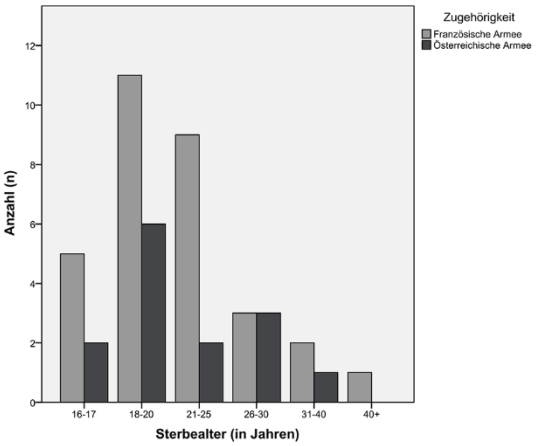


Abb. 9: Verteilung des Sterbealters der französischen und österreichischen Soldaten.

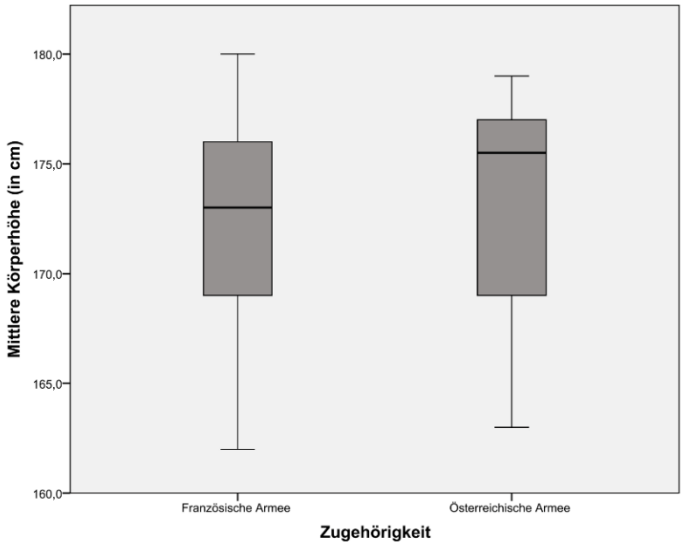


Abb. 10: Verteilung der mittleren Körpergröße der Soldaten beider Armeen in cm.

Abb. 11: Aktive chronische Sinusitis *im rechten* Sinus maxillaris *von Ind. 3 (Obj. 45 SE 84) aus Deutsch-Wagram (Foto: Andreas Öcsi / Novetus GmbH).*

Ebenfalls vom Konskriptionsgesetz vorgeschrieben war die Mindestgröße der Soldaten. Sowohl die französische als auch die österreichische Armee nahm nur Männer in den Dienst auf, wenn sie mindestens 160 cm groß waren (von Bundschuh 1812; Sicard 1834). Bei der leichten Kavallerie und den Husaren waren 163 cm das Mindestmaß, für Infanterie und Artillerie musste man mindestens 165,7 cm groß sein (von Bundschuh 1812). Bei der schweren Kavallerie, die nicht umsonst „große Männer auf großen Pferden" genannt wurde, und in jedem Einberufungsjahr die größten und stärksten Männer bekam (Muir 1998), lag das Mindestmaß sogar bei an die 170 cm (von Bundschuh 1812). Für die Französische Garde, welche ebenfalls zu den Eliteeinheiten gehörte (Muir 1998), war eine Körpergröße von mindestens 170 bis 176 cm nötig (von Saint Hilaire 1848). So ist es wenig überraschend, dass die untersuchten Soldaten aus der Schlacht bei Wagram im Mittel 172,7 cm groß waren (Abb. 10) und somit um 4,7 cm größer als die durchschnittliche Bevölkerung ($\bar{X}$ = 168 cm) am Anfang des 19. Jahrhunderts (Siegmund 2010). Dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Soldaten beider Armeen hinsichtlich der Körpergröße gab hängt vermutlich damit zusammen, dass die Konskriptionsgesetze der Franzosen und Österreicher ähnliche Mindestanforderungen hinsichtlich der Körpergröße aufwiesen (von Bundschuh 1812; Sicard 1834) und auf beiden Seiten hauptsächlich Infanteristen untersucht wurden. Somit gab es keine Ausreißer durch größere Soldaten der schweren Kavallerie oder der französischen Garde.

Der Gesundheitszustand der Soldaten im Feld

Ein Vergleich zwischen den österreichischen und französischen Soldaten zeigte keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der degenerativen Veränderungen und des allgemeinen Gesundheitszustandes, welche auf beiden Seiten sehr schlecht waren (Tab. 1-3). Beide Armeen wiesen eine hohe körperliche und pathogene Belastung auf, welche vermutlich durch das enge Zusammenleben und die schlechten hygienischen Bedingungen in den Feldlagern sowie während der Eilmärsche durch Europa nochmals erhöht wurden. Die Belastungen des Kriegswesens und der Feldzüge auf den Körper der Soldaten schienen bei beiden Gruppen ähnlich hoch gewesen zu sein. Sowohl in den Lagern (Haythornthwaite 1979) als auch am Schlachtfeld (Muir 1998) waren alle Soldaten gleichermaßen einer starken Rauchentwicklung ausgesetzt, denn bei einem Großteil der untersuchten Soldaten handelte es sich um Infanteristen, die Musketen als Hauptwaffe nutzten, welche nach der ersten geschossenen Runde das Schlachtfeld mit einer dicken Rauchwolke einhüllten (Muir 1998). Dies könnte die hohen Zahlen der an *Sinusitis* (Abb. 11) und *Pleuritis* erkrankten Männern (Tab. 2) auf beiden Seiten erklären. Es ist außerdem möglich, dass der psychische und physische Stress, den das Leben als Soldat im Krieg mit sich brachte, zusätzlich zu einer verringerten Immunresistenz gegen Infektionen generell geführt haben könnte (Lambert 2002). Dadurch, dass fast alle statistisch unter-

suchten Individuen der relativ kleinen Stichprobe aus einem ähnlichen, begrenzten Areal stammten und viele einfach dort bestattet wurden wo sie fielen (KONIK 2020), könnte es sich bei dem Ergebnis auch um ein Artefakt der Stichprobe handeln.

Abb. 12: Starker intravitaler Zahnverlust im Bereich der Prämolaren und Molaren des Unterkiefers eines österreichischen Soldaten (Ind. 1 Obj. 19 SE 20) aus Parbasdorf (Foto: Andreas ÖCSI / Novetus GmbH).

Die österreichischen Soldaten (66,7%, 8 von 12 Individuen) verloren rund vier Mal häufiger zu Lebzeiten ihre Zähne als die französischen (18,5%, 5 von 27 Individuen) (Abb. 12), ein Unterschied, der statistisch signifikant (p = 0,008*, Exakter Test nach FISHER) war (Tab. 2). Intravitaler Zahnverlust nimmt immer mehr zu, sobald ein mittleres Alter von 45 Jahren überschritten wird (MAYS 2002). Jedoch zeigte der Vergleich des Sterbealters keinen signifikanten Unterschied, weshalb ein durchschnittlich höheres Alter als Ursache für den häufigeren intravitalen Zahnverlust bei den Österreichern ausgeschlossen werden kann. Auch kann dies nicht mit einer besseren Mundhygiene der Franzosen erklärt werden, da sonst bei dem Auftreten von keiner anderen der untersuchten Zahnpathologien ein signifikanter Unterschied festgestellt wurde (Tab. 2). Die Österreicher zeigten außerdem auch nicht signifikant häufiger Anzeichen für Tabakkonsum (Tab. 2), der ebenfalls zu einem erhöhten intravitalen Zahnverlust führt (HOLM 1994). Eine kohlenhydratlastigere Ernährung kann innerhalb der österreichischen Armee ebenfalls ausgeschlossen werden, da die Essensrationen der Armeen große Ähnlichkeiten aufwiesen (HAENDCKE 1933; MEYNERT 1854; MOSER 2019) und dies Einfluss auf die Ausbildung von kariösen Läsionen hätte, bei denen auch kein signifikanter Unterschied festgestellt werden konnte (Tab. 2). Womöglich lag die Ursache für den gehäuften Verlust der Zähne der österreichischen Männer bei den Lebensverhältnissen der Soldaten vor ihrer Rekrutierung. Historische Berichte wiesen auf relativ gute Lebensbedingungen, vor allem für das Bürgertum, in Frankreich hin, denn unter der napoleonischen Führung florierte die Wirtschaft am Anfang des 19. Jahrhunderts (KRAUSS 1912). In Österreich hingegen lebte ein Großteil der Bevölkerung unter bedrückenden Lebensverhältnissen und schlechten wirtschaftlichen Bedingungen (MOSER 2019). Es ist somit denkbar, dass dies einen Einfluss auf die Ernährung und das Immunsystem der österreichischen Soldaten hatte, wodurch es bei ihnen häufiger zum Verlust der Zähne kam. Eine weitere Möglichkeit wären Unterschiede bei der Rekrutierung der Soldaten. So ist bekannt, dass die Österreicher nicht selten Vagabunde und Banditen aufgriffen und sie für die Armee verpflichteten (MOSER 2019). Die Männer sollten zwar gesund und körperlich fit sein (MEYNERT 1854), jedoch schien der Verlust der Zähne, wie bei der amerikanischen Armee des 19. Jahrhunderts (SLEDZIK & SANDBERG 2002), kein Ausschlussgrund gewesen zu sein (MEYNERT 1854). Laut PALUBECKAITÉ et al. (2006) selektierte die französische Armee im Gegensatz dazu nur die gesündesten Soldaten bei der Rekrutierung. Demnach kann der Unterschied bei der Häufigkeit des intravitalen Zahnverlustes auch bei der Strenge der Rekrutierungskriterien der beiden Armeen liegen. Die bis dahin meist siegreiche französische Armee hatte bei einer Bevölkerung von rund 32 Millionen Menschen (KRAUSS 1912) vermutlich auch den Luxus, kritischer bei der Auswahl der Männer zu sein, als der österreichische Staat mit 13 Millionen Einwohnern (KRAUSS 1912), der zum Zeitpunkt der Schlacht bei Wagram kaum noch kampffähige Soldaten als Nachschub liefern konnte, um die

Verluste nach der Schlacht um Aspern auszugleichen (GILL 2014).

Trotz der kleinen Stichproben war es möglich, bei der aktiven *Periostitis* der Beine (U = -1,493 p = 0,070) und der Füße (U = -1,381 p = 0,098) einen statistischen Trend nachzuweisen (Tab. 1). Die französischen Soldaten zeigten häufiger aktive Läsionen an den Beinen und Füßen als die Österreicher (Abb. 13). Die österreichischen Soldaten wiesen hingegen signifikant häufiger verheilende periostale Reaktionen im Bereich des Beckens auf als die Franzosen (U = -2,763 p = 0,021) (Tab. 1). Die meisten Soldaten der österreichischen Armee verbrachten die sechs Wochen vor der Schlacht in ihrem Feldlager (GILL 2014; VARNHAGEN VON ENSE 1843). Ihre Zeit wurde in den Lagergruben oder mit Exerzierübungen verbracht (VARNHAGEN VON ENSE 1843). Im Gegensatz dazu musste sich ein Großteil der französischen Armee kurz vor Beginn des Kampfes erst wieder sammeln und dafür weite Strecken in kürzester Zeit zurücklegen. Zehn der 31 bei den Ausgrabungen gefundenen französischen Soldaten gehörten zu Prinz Eugènes Armee von Italien, welche von Ungarn aus mehr als 100 km in drei Tagen marschierte um rechtzeitig am Sammelplatz zu erscheinen (GILL 2014). Die Beanspruchung und Belastung der französischen Männer in den Tagen und Wochen vor dem Kampf war im Vergleich zu jener der Österreicher enorm, die Marschleistung beträchtlich (GILL 2014). Dies ist zum Teil im Einklang mit den Ergebnissen dieser Studie. Trotz der enormen Marschleistungen auf Seiten der Franzosen konnte jedoch hinsichtlich der aktiven Marschfrakturen (Abb. 14) kein signifikanter Unterschied (p = 0,602) nachgewiesen werden (Tab. 2). Dies könnte zum einen daran liegen, dass die österreichischen Soldaten trainierten und die jungen frisch rekrutierten Männer rasch im Soldatenwesen ausgebildet werden mussten (VARNHAGEN VON ENSE 1843). Bei klinischen Fällen traten diese Ermüdungsfrakturen vor allem bei untrainierten Soldaten auf, deren Trainingsansprüche plötzlich erhöht wurden (BERNSTEIN et al. 1946). Dies könnte das ähnlich häufige Auftreten von aktiven Marschfrakturen bei den Österreichern trotz des ruhigeren Lagerlebens erklären. Zum anderen könnte es aber auch an der kleinen und ungleichmäßig verteilten Stichprobe liegen. Nur zwei der Soldaten auf jeder Seite zeigten überhaupt eine aktive Marschfraktur. Demnach wäre es möglich, dass es zwar einen Unterschied zwischen den beiden Armeen gab, dieser jedoch aufgrund der Stichprobengröße nicht sichtbar wurde. Dies wäre auch eine Erklärung dafür, dass nur bei den verheilenden und verheilten Läsionen im Bereich des Beckens ein signifikanter Unterschied festgestellt werden konnte.

Abb. 13: Aktive periostale Reaktionen an der linken Tibia *von Ind. 3 (Obj 19 SE 20) aus Parbasdorf (Foto: Judith KREUZER & Niki GAIL / ÖAI@ÖAW).*

Abb. 14: Aktive Marschfraktur am linken zweiten Mittelfußknochen mit massiver Kallusbildung von Ind. 3 (Obj. 45 SE 84) aus Deutsch-Wagram. Der Knochen wurde wiederholt gebrochen und dadurch am Verheilen gehindert. Die angrenzenden Mittelfußknochen weisen aktive periostale Reaktionen entlang des Schaftes auf (Foto: Andreas Öcsi / Novetus GmbH).

Effekte könnten durch die geringe Stichprobengröße und deren ungleichmäßiger Verteilung unentdeckt bleiben und dadurch die Hypothesen fälschlicherweise verworfen werden. Die Skelettserie stammte aus einem archäologischen Kontext, weshalb die Größe der Stichproben stark limitiert war. Weitere Ausgrabungen im Bereich des Schlachtfeldes könnten mehr Klarheit bringen und zeigen, ob es tatsächlich kaum Unterschiede gab. Denn die sechs Wochen der relativen Ruhe des Lagerlebens böte genug Zeit für das Verheilen bzw. das Einsetzen von Heilungsprozessen der aus Überbeanspruchung resultierenden Läsionen und Frakturen am Knochen (Couture & Karlson 2002).

Der Tod am Schlachtfeld – perimortale Traumata

Innerhalb beider Armeen wurden ähnliche Frequenzen beim Auftreten perimortaler Traumata generell sowie auch bei den unterschiedlichen Arten der Gewalt festgestellt (Tab. 2). Die geringen beobachteten prozentuellen Unterschiede waren statistisch nicht signifikant. Rund drei Viertel (77,4%) der französischen und österreichischen Soldaten (71,4%) wiesen mindestens eine perimortale Verletzung am Skelett auf (Abb. 15 und 16). Beide Armeen verloren in der Schlacht bei Wagram viele Männer (Gill 2014), es konnten somit auf beiden Seiten ähnlich hohe Frequenzen an perimortalen Verletzungen erwartet werden. Auch die Verteilung der Arten der Gewalt gleicht sich sehr (Tab. 2). Dies lässt sich dadurch erklären, dass die Kampftaktiken im 19. Jahrhundert bei allen europäischen Heeren relativ ähnlich waren und auf den Rußbacher Höhen, auf denen ein Großteil der untersuchten Soldaten im Kampf fiel, hauptsächlich Infanteristen und Artillerie kämpften (Gill 2014). Das Auftreten ähnlicher Frakturtypen war somit zu erwarten.

Abb. 15: Ballistisches Schädeltrauma am Kranium von Ind. 4 (Obj. 19 SE 20) aus Parbasdorf. Die Musketenkugel drang im Os frontale *ein und blieb im* Os occipitale *stecken (Foto: Sławomir Konik / Novetus GmbH).*

Abb. 16: Ein vermutlich durch einen Kanonenkugelschuss oder durch den Explosionswind einer Kanonenkugel abgetrenntes Bein (Ind. 2) im Grab von Ind. 1 (Obj. 426 SE 839) aus Deutsch-Wagram. Der Femurschaft des abgetrennten Beins zeigt deutliche Spuren eines perimortalen Traumas (Foto: Bogusława MISKA-KONIK & Andreas ÖCSI / Novetus GmbH).

Conclusio

Die Skelette dieser Studie sind die einzigen vollständigen, im Sehnenverband vorgefundenen menschlichen Überreste aus der Schlacht bei Wagram, welche es erstmalig ermöglichten, eine systematische paläopathologische Analyse des gesamten Skelettes der gefallenen Soldaten durchzuführen und somit Einblicke in das von Krankheit geprägte und oftmals sehr kurze Leben der Männer in den Wochen vor dem 5. Juli 1809 zu liefern. Mithilfe enger interdisziplinärer Zusammenarbeit war es nicht nur zum ersten Mal möglich, den allgemein schlechten gesundheitlichen Zustand der Armeen im fünften Koalitionskrieg aufzeigen, sondern auch die enormen körperlichen Belastungen, die das Soldatenleben auf beiden Seiten mit sich brachte. Trotz der kleinen und ungleichmäßig verteilten Stichprobe konnte ein statistischer Trend hinsichtlich der vermehrten aktiven periostalen Reaktionen im Bereich der Beine und der Füße auf Seiten der Franzosen festgestellt werden. Dies ermöglichte zum ersten Mal die in historischen Quellen und Memoiren beschriebenen unglaublichen Marschleistungen der französischen Armee (GILL 2014; HAENDCKE 1933; MUIR 1998) und die damit verbundene Beanspruchung der Beine und Füße der Soldaten im Vergleich zu anderen Truppen dieser Zeit mittels paläopathologischer und bioarchäologischer Methoden nachzuweisen. Die Untersuchungen der verheilenden und verheilten periostalen Reaktionen im Bereich des Beckens und der unteren Extremitäten zeigten, dass die sechs Wochen des Lagerlebens vor der Schlacht bei Wagram auf Seiten der Österreicher genug Zeit und

Ruhe boten, dass sich zumindest die *Periostitis* im Bereich des Beckens im Prozess des Verheilens befand, da hier ein signifikanter Unterschied festgestellt werden konnte. Ein signifikanter Unterschied wurde außerdem bei dem intravitalen Zahnverlust nachgewiesen, welcher auf Seiten der Österreicher vermehrt auftrat. Dies könnte mit Unterschieden bei der Rekrutierung zusammenhängen, welche innerhalb der französischen Armee hinsichtlich der Zahngesundheit strenger gewesen zu sein scheint (PALUBECKAITÉ et al. 2006) als bei den Österreichern (MEYNERT 1854). Weitere archäologische Ausgrabungen im Bereich des Schlachtfeldes, welche zusätzliche Bestattungen freilegen könnten, wären wünschenswert, um die Stichproben und somit die Aussagekraft der gewonnenen Ergebnisse zu erhöhen.

Anschrift für die Verfasser*innen:
Hannah Grabmayer, BSc, MSc
Novetus GmbH
Belvederegasse 41
1040 Wien
E-Mail: grabmayer@novetus.at

Literatur

ACSÁDI, G. & NEMESKÉRI, J. (1970): History of Human life span and mortality. Akadémiai Kiadó, Budapest.

AUFDERHEIDE, A. & RODRÍGUEZ-MARTÍN, C. (1998): The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology. Cambridge University Press, Cambridge.

BERNSTEIN, A., CHILDERS, M.A., FOX, M.C., ARCHER, M.C. & STONE, J.R. (1946): March Fractures of the Foot: Care and Management of 692 Patients. American Journal of Surgery 71/3, 355-362.

BINDER, M. & QUADE, L. (2018): Death on a Napoleonic battlefield: Peri-mortem trauma in soldiers from the Battle of Aspern 1809. International Journal of Paleopathology 22, 66-77.

BINDER, M., SAKL-OBERTHALER, S., CZEIKA, S. & PENZ, M. (2014): The Battle of Aspern in 1809: Archaeological and Bioarchaeological observations. In: EICKHOFF, S. & SCHOPPER, F. (Hrsg.), Schlachtfeld und Massengrab: Spektren interdisziplinärer Auswertung von Orten der Gewalt, Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg Band 15, 365-377. Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum, Wünsdorf.

BRICKLEY, M.B. & MCKINLEY, J.I. (Hrsg., 2004): Guidelines to the Standards for Recording Human Remains. Institute of Field Archaeologists Paper Number 7. IFA, Southampton & Reading.

BROOKS, S. & SUCHEY, J.M. (1990): Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. Human Evolution 5, 227-238.

BROTHWELL, D. (1981): Digging up Bones. Cornell University Press, Ithaca New York.

VON BUNDSCHUH, K.E. (1812): Übersicht des bei der k. u. k. österreichischen Armee bestehenden Militär-Ökonomiesystems und aller sich darauf beziehenden Gesetze. Gottlieb Haase, Prag.

CARDOSO, H. (2008): Epiphyseal union at the innominate and lower limb in modern Portuguese skeletal sample, and age estimation in adolescent and young adult male and female skeletons. American Journal of Physical Anthropology 135/2, 161-170.

COQUEUGNIOT, H. & WEAVER, T. (2007): Infracranial maturation in the skeleton collection from Coimbra, Portugal: new aging standards for epiphyseal union. American Journal of Physical Anthropology 134/3, 424-437.

COUTURE, C.J. & KARLSON, K.A. (2002): Tibial stress injuries: decisive diagnosis and treatment of "shin splints". The Physician and Sportsmedicine 30/6, 29-36.

FALLOU, L. (1915): Le bouton uniforme français. La Giberne, Colombe.

FEREMBACH, D., SCHWIDETZKY, I. & STLOUKAL, M. (1979): Empfehlung für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. Homo 30, 1-32.

GALLOWAY, A. (1999): The Circumstances of Blunt Force Trauma. In: GALLOWAY, A. (Hrsg.), Broken Bones: Anthropological Analysis of Blunt Force Trauma, 224-254. Charles C. Thomas Publisher, LTD, Springfield, Illinois.

GILL, J.H. (2014): 1809 Thunder on the Danube: Napoleon's Defeat of the Habsburgs: Wagram and Znaim. Frontline Books, London.

GRABMAYER, H. (2022): Leben und Tod im 5. Koalitionskrieg: bioarchäologische Untersuchungen an den Gefallenen der Schlacht bei Wagram 1809. Masterarbeit, Universität Wien. Universitätsbibliothek Wien: https://services.phaidra.univie.ac.at/api/object/o:1620403/get

HAENDCKE, E. (1933): Beiträge zur Hygiene in der Armee Napoleons 1. Sudhoffs Archiv für Geschichte der Medizin und der Naturwissenschaften 26/27, 47-64.

HAYTHORNTHWAITE, P.J. (1979): Weapons and Equipment of the Napoleonic Wars. Sterling Publishing Co. Inc., London

HOLM, G. (1994): Smoking as an Additional Risk for Tooth Loss. Journal of Periodontology 65/11, 966-1001.

KNÜSEL, C.J. (2005): The physical evidence of warfare - subtle stigmata? In: PEARSON, M.P. & THORPE, I.J. (Hrsg.), Warfare, Violence and Slavery in Prehistory, 49-65. Archeopress, Oxford.

KNUSSMANN, R. (1988): Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Fischer Verlag, Stuttgart.

KONIK, S. (2020): Austrian military camp on the battlefield at Wagram in the light of archaeological sources. In: DRNOVSKÝ, P. & HEJHAL, P. (Hrsg.), Archaeology of Conflicts, 133-148. Pavel Mervart, Červený Kostelec.

KONIK, S. & SEEHOFER, G. (2019): In: Bundesdenkmalamt (Hrsg.), Fundberichte aus Österreich 56/2017, 201. Ferdinand Berger & Söhne GmbH, Horn.

KONIK, S. & STAGL, A. (2019): Schlachtfeldarchäologie bei Deutsch-Wagram (5./6. Juli 1809). In: Bundesdenkmalamt (Hrsg.), Fundberichte aus Österreich 56/2017, D79-D89. Ferdinand Berger & Söhne GmbH, Horn.

KONIK, S., GRABMAYER, H., BINDER, M. & HORVATH, J. (2020a): Bericht Teil B - Grabung VF1-Gr_Raasdorf. In: Bundesdenkmalamt (Hrsg.), Fundberichte aus Österreich 57/2018, D2709-D2761. Ferdinand Berger & Söhne GmbH, Horn.

KONIK, S., GRABMAYER, H., BINDER, M. & HORVATH, J. (2020b): Bericht Teil B - Grabung Deutsch Wagram. In: Bundesdenkmalamt (Hrsg.), Fundberichte aus Österreich 57/2018, D1306-D1549. Ferdinand Berger & Söhne GmbH, Horn.

KONIK, S., GRABMAYER, H., BINDER, M. & HORVATH, J. (2021): Bericht Teil B - Grabung Aderklaa. In: Bundesdenkmalamt (Hrsg.), Fundberichte aus Österreich 58/2019, D1267-D1312. Ferdinand Berger & Söhne GmbH, Horn.

KONIK, S. & WENZEL, M. (2021a): Die Schlacht am Wagram – Historische Quellen, archäologische Zeugnisse. In: BINDER, M., KONIK, S. & STAGL, A. (Hrsg.), Leben und Tod auf dem Schlachtfeld. Archäologie auf der Baustelle. Archäologische Forschungen von Novetus I, 64-77. Phoibos, Wien.

KONIK, S. & WENZEL, M. (2021b): Nach der Schlacht – Die Soldatengräber des Wagramer Schlachtfeldes. In: BINDER, M., KONIK, S. & STAGL, A. (Hrsg.), Leben und Tod auf dem Schlachtfeld. Archäologie auf der Baustelle. Archäologische Forschungen von Novetus I, 78-101. Phoibos, Wien.

KRAUSS, A. (1912): Der Feldzug von Ulm 1805. L. W. Seidel & Sohn, K. u. K. Hofbuchhändler, Wien.

LAMBERT, P.M. (2002): Rib Lesions in a Prehistoric Puebloan Sample from Southwestern Colorado. American Journal of Physical Anthropology 117, 281-292.

LEWIS, M.E. (2004): Endocranial Lesions in Non-adult Skeletons: Understanding their Aetiology. International Journal of Osteoarchaeology 14, 82-97.

LOE, L. (2016): Perimortem Trauma. In: BLAU, S. & UBELAKER, D.H. (Hrsg.), Handbook of

Forensic Anthropology and Archaeology, 346-372. Routledge, New York.

LOVEJOY, C.O., MEINDL, R.S., PRYZBECK, T.R. & MENSFORTH, R.P. (1985): Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: A new method for the determination of adult skeletal age at death. American Journal of Physical Anthropology 68, 15-28.

LUKACS, J. (1989): Dental paleopathology: methods of reconstructing dietary patterns. In: ISCAN, M. & KENNEDY, K. (Hrsg.), Reconstruction of life from the skeleton, 261-286. Alan R. Liss, Inc., New York.

MAYS, S. (2002): The Relationship Between Molar Wear and Age in an Early 19th Century AD Archaeological Human Skeletal Series of Documented Age at Death. Journal of Archaeological Science 29, 861-871.

MCKINLEY, J. (2004): Compiling a skeletal inventory: disarticulated and co-mingled remains. Guidelines to the Standards for Recording Human Remains. Institute of Field Archaeologists Paper Number 7, 14-17.

MEYNERT, H. (1854): Geschichte des Kriegswesens und der Heeresverfassung in der österreichischen Monarchie vom Tode des Kaisers Leopold I. bis auf die gegenwärtige Zeit. Carl Gerold und Sohn, Wien.

MOSER, I. (2019): "Bruder, komm zum Militär": Aus den Tagebuchnotizen des k.k. Artilleristen Josef Sechterberger in der Zeit der Napoleonischen Kriege. Mohorjeva Hermagoras, Klagenfurt.

MÜHL, A. (Hrsg., 2009): Aderklaa Chronik 1809. Gemeinde Aderklaa, Aderklaa.

MUIR, R. (1998): Tactics and the Experience of Battle in the Age of Napoleon. Yale University Press, London.

ORTNER, D.J. (2003): Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. Academic Press, London.

PALUBECKAITÉ, Z., JANKAUSKAS, R., ARDAGNA, Y., MACIA, Y., RIGEADE, C., SIGNOLI, M. & DUTOUR, O. (2006): Dental Status of Napoleon's Great Army's (1812) Mass Burial of Soldiers in Vilnius: Childhood Peculiarities and Adult Dietary Habits. International Journal of Osteoarchaeology 16, 355-365.

PEDERSEN, D.D., MILNER, G.R., KOLMOS, H.J. & BOLDSEN, J.L. (2019): The association between skeletal lesions and tuberculosis diagnosis using a probabilistic approach. International Journal of Paleopathology 27, 88-100.

QUADE, L. & BINDER, M. (2018): Life on Napoleonic battlefield: A bioarchaeological analysis of soldiers from the Battle of Aspern, Austria. International Journal of Paleopathology 22, 23-38.

RANSEDER, C., SAKL-OBERTHALER, S., PENZ, M., BINDER, M. & CZEIKA, S. (2017): Napoleon in Aspern: Archäologische Spuren der Schlacht 1809. Phoibos Verlag, Wien.

RENDL, B. (2011): Schädel aus Napoleons Schlacht bei Aspern und Deutsch-Wagram 1809: Bestimmung von prä-, peri- und postmortalen Verletzungen. Diplomarbeit, Universität Wien. Universitätsbibliothek Wien: http://othes.univie.ac.at/14321/1/2011-05-04_0202913.pdf

ROBERTS, C.A. & CONNELL, B. (2004): Guidance on recording palaeopathology. In: BRICKLEY, M.B. & MCKINLEY, J.I. (Hrsg.), Guidelines to the Standards for Recording Human Remains. Institute of Field Archaeologists Paper Number 7, 34-39. IFA, Southampton & Reading.

ROBERTS, C.A., LUCY, D. & MANCHESTER, K. (1994): Inflammatory Lesions of Ribs: An Analysis of the Terry Collection. American Journal of Physical Anthropology 95, 169-182.

SCHAEFER, M., BLACK, S. & SCHEUER, L. (2009): Juvenile Osteology. Academic Press, London, Oxford, Boston, New York & San Diego.

VON SAINT HILAIRE, E. (1848): Geschichte der Kaisergarde. Verlagsbuchhandlung J. J. Weber, Leipzig.

SCHMIDERER, A. (1815-1848): Handzeichnungen. Schmider-Blätter. Heeresgeschichtliches Museum Wien.

SCHUSTER, O. & FRANCKE, F. (1885): Geschichte der Sächsischen Armee von deren

Errichtung bis auf die neueste Zeit: unter Benutzung handschriftlicher und urkundlicher Quellen dargestellt. Duncker & Humblot, Leipzig.

SHVEDCHIKOVA, T. (2012): Remains of Soldiers of Napoleon's Army in Borodino: Bioarcheological Approach to the Study of the Osteological Material. Academia: https://www.academia.edu/11823099/Remains_of_soldiers_of_Napoleons_Army_in_Borodino_bioarchaeological_approach_to_the_study_the_osteological_material.

SICARD, F. (1834): Histoire des institutions militaires des Français, Teil 2. Imprimerie Selligue, Paris.

SIEGMUND, F. (2010): Die Körpergröße der Menschen in der Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas und ein Vergleich ihrer anthropologischen Schätzmethoden. Books on Demand, Norderstedt.

SIGNOLI, M., ARDAGNA, Y., ADALIAN, P., DEVRIENDT, W., LALYS, L. et al. (2004): Discovery of a mass grave of Napoleonic period in Lithuania (1812, Vilnius). Comptes Rendus Palevol 3/3, 219-227.

SLEDZIK, P.S. & SANDBERG, L.G. (2002): The Effects of Nineteenth-Century Military Service on Health. In: STECKEL, R.H. & ROSE, J.C. (Hrsg.), The Backbone of History. Health and Nutrition in the Western Hemisphere, 185-207. Cambridge University Press, New York.

SZILVÁSSY, J. (1978): Eine Methode zur Altersbestimmung mit Hilfe der sternalen Gelenksflächen der Schlüsselbeine. Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft Wien 108, 166-168.

TROTTER, M. & GLESER, G.C. (1952): Estimation of stature from long bones of American whites and Negroes. American Journal of Physical Anthropology 10, 463-514.

VARNHAGEN VON ENSE, K.A. (1843): Denkwürdigkeiten des eignen Lebens, Band 2. Brockhaus, Leipzig.

WALDRON, T. (2009): Palaeopathology. Cambridge University Press, New York.

WESTPHALEN, T. (2016): Die Archäologie der Völkerschlacht bei Leipzig 1813. In: DMITRIEVA, M. & KARL, L. (Hrsg.), Das Jahr 1813, Ostmitteleuropa und Leipzig. Die Völkerschlacht als (trans)nationaler Erinnerungsort, 205-214. Böhlau Verlag, Köln.

ZINK, A., PARSCHE, F., NERLICH, A., BETZ, P. & WIEST, I. (1997): Abschlußbericht der anthropologischen/paläo-pathologischen Untersuchungen zu den Ausgrabungen beim Hotel Stadt Leipzig. Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege 39, 207-226.

Tabellen

*Tab. 1: Ergebnisse des Mann-Whitney-U-Tests für den Vergleich der unterschiedlichen Aktivitätsgrade der Periostitis des Postkraniums zwischen den Soldaten beider Armeen. Anmerkung: * p < 0,05. ** p < 0,01.des Postkraniums zwischen den Soldaten beider Armeen. Anmerkung: * p < 0,05. ** p < 0,01.*

	U	*p*
Schultergürtel aktiv	-0,873	0,383
Schultergürtel am verheilen	-0,420	0,675
Schultergürtel verheilt	-0,217	0,828
Arme aktiv	-0,825	0,410
Arme am Verheilen	-0,969	0,332
Arme verheilt	-0,956	0,339
Pelvis aktiv	-0,544	0,333
Pelvis am Verheilen	-2,763	**0,021***
Pelvis verheilt	-0,876	0,262
Beine aktiv	-1,493	**0,070**
Beine am Verheilen	-0,724	0,222
Beine verheilt	-0,464	0,339
Füße aktiv	-1,381	**0,098**
Füße am Verheilen	-0,236	0,625
Füße verheilt	-1,064	0,181

*Tab. 2: Ergebnisse des Exakten Tests nach FISHER für den Vergleich der pathologischen Veränderungen des Kraniums und der Zähne sowie der Marschfrakturen, Avulsionsfrakturen und perimortalen Traumata zwischen den Soldaten beider Armeen. Anmerkung. Ö = der österreichischen Armee zugehörig. F = der französischen Armee zugehörig. * p < 0,05. ** p < 0,01.*

	Aktiv *p*	%	Am verheilen *p*	%	Verheilt *p*	%
Neurokranium Ektokranial	0,285	Ö: 16,7 F: 35,7	1,000	Ö: 16,7 F: 14,3	0,704	Ö: 66,7 F: 75,0
Neurokranium Endokranial	1,000	Ö: 16,7 F: 17,9	0,697	Ö: 16,7 F: 25,0	0,490	Ö: 50,0 F: 64,3
Viszerokranium	1,000	Ö: 27,3 F: 34,5	0,723	Ö: 63,6 F: 51,7	1,000	Ö: 45,5 F: 51,7
Mandibel	1,000	Ö: 83,3 F: 81,5	0,291	Ö: 8,3 F: 18,5	0,645	Ö: 75,0 F: 51,9
Orbita	1,000	Ö: 16,7 F: 14,8	0,682	Ö: 25,0 F: 18,5	0,488	Ö: 58,3 F: 40,7
Sinusitis	1,000	Ö: 75,0 F: 75,0	1,000	Ö: 0,0 F: 4,0	1,000	Ö: 91,7 F: 92,0
Pleuritis	1,000	Ö: 42,9 F: 41,9	0,738	Ö: 7,1 F: 3,2	0,530	Ö: 71,4 F: 61,3

	p	Ö %	F %
Porotische Hyperostose	0,215	40,0	18,5
Cribra Orbitalia	0,709	28,2	25,9

	p	Ö %	F %
Karies *Maxilla*	0,719	75,0	66,7
Karies *Mandibula*	0,723	58,3	66,7
Intravitaler Zahnverlust	0,008*	66,7	18,5
Periapikale Läsion *Maxilla*	0,453	16,7	30,8
Periapikale Läsion *Mandibula*	1,000	16,7	18,5
Tabakkonsum	0,734	33,3	40,7

	p	Ö %	F %
Marschfraktur generell	1,000	14,3	15,4
Marschfraktur aktiv	0,602	14,3	7,7
Avulsionsfraktur	1,000	14,3	19,4
Stumpfes perimortales Trauma	0,431	60,0	75,0
Ballistisches perimortales Trauma	0,451	50,0	66,7
Scharfes perimortales Trauma	0,294	7,1	0,0

*Tab. 3: Ergebnisse des Exakten Tests nach FISHER für den Vergleich der Osteoarthrose des Postkraniums und der degenerativen Veränderungen im Bereich der Wirbelsäule zwischen den beiden untersuchten Gruppen. Anmerkung. Ö = der österreichischen Armee zugehörig. F = der französischen Armee zugehörig. * p < 0,05. ** p < 0,01*

	p	Ö %	F %
OA Schulter R	1,000	53,8	58,6
OA Schulter L	0,709	72,7	62,5
OA Sternoclavicular R	1,000	27,3	33,3
OA Sternoclavicular L	1,000	47,6	40,0
OA Acromioclavicular R	0,283	66,7	45,5
OA Arcomioclavicular L	0,433	66,7	45,5
OA Ellenbogen R	0,731	53,6	45,5
OA Ellenbogen L	1,000	45,5	50,0
OA Hüfte R	0,202	66,7	86,2
OA Hüfte L	0,348	75,0	88,9
OA Knie R	0,488	53,8	69,0
OA Knie L	0,738	53,8	62,1
OA Oberes Sprunggelenk R	1,000	57,1	61,5
OA Oberes Sprunggelenk L	0,508	53,8	65,4
OA Halswirbelsäule	1,000	90,0	88,0
OA Brustwirbelsäule	1,000	100,0	96,4
OA Lendenwirbelsäule	/	100,0	100,0
IVD Halswirbelsäule	0,542	0,0	12,0
IVD Brustwirbelsäule	0,429	30,8	17,9
IVD Lendenwirbelsäule	1,000	16,7	14,3
Schmorl'sche Knorpelknötchen Halswirbelsäule	0,286	10,0	0,0
Schmorl'sche Knorpelknötchen Brustwirbelsäule	0,280	61,5	78,6
Schmorl'sche Knorpelknötchen Lendenwirbelsäule	0,152	16,7	46,4

Mühsal und Tod:
Die Pferde aus der Schlacht bei Wagram um 1809

Janette Horvath, mit einem Beitrag von Sigrid Czeika

Zusammenfassung

Im Zuge des geplanten Bauprojektes der S8 Marchfeld Schnellstraße konnten die Grabungsfirmen Novetus GmbH sowie archnet im Auftrag der ASFINAG Ausgrabungen in einem Ausschnitt des napoleonischen Schlachtfeldes durchführen. Aus der napoleonischen Schlacht am Wagram vom 05. und 06. Juli 1809 konnten im Zuge dessen 33 Pferdeskelette untersucht und mit 15 Pferdeskeletten aus der Schlacht von Aspern-Essling vom 21. und 22. Mai 1809 verglichen werden. Für die Tiere aus Wagram wurde eine verhältnismäßig große Altersspanne, eine für Pferde im Kriegseinsatz eher niedrige Körpergröße, eine teilweise kräftigere Wuchsform und ein hoher Anteil an Stuten festgestellt. Die Unterschiede in Bezug auf Alter, Geschlecht, Größe und Wuchsform der Pferde aus beiden Fundstellen weisen darauf hin, dass es sich in Aspern hauptsächlich um gefallene Pferde handelt, die im Kampf selbst eingesetzt und wohl auch getötet wurden. In Wagram stellt sich die Frage, warum manche Pferde offensichtlich mitten in das Kriegsgeschehen gerieten, obwohl sie den für den direkten Kampfeinsatz geforderten Eigenschaften nicht entsprachen. Ob sich darin ein Mangel an verfügbaren Pferden zeigt, eventuell als Folge der bereits gefallenen Pferde in der Schlacht bei Aspern-Essling, oder ob es sich um aus den Lagern stammende Tiere des Trosses handelt, die zufällig in die Kämpfe gelangten ohne eine aktive Rolle darin zu spielen, kann schlussendlich nicht mehr beantwortet werden. Die Skelette aus Wagram und Aspern weisen Überbelastungsanzeichen auf, welche sich durch einen länger andauernden Kriegsdienst erklären lassen. Auf den direkten Kampfeinsatz deuten in Wagram Lochfrakturen aufgrund von Schusstreffern sowie zahlreiche Frakturen, die durch Stürze oder Geschosstreffer erklärbar sind, hin. Möglicherweise aufgrund schlechterer Erhaltungsbedingungen kann dies in Aspern-Essling nur in zwei Fällen festgestellt werden.

Summary

During the construction of the S8 Marchfeld expressway, a section of the Napoleonic battlefield at Wagram was excavated by the excavation companies Novetus GmbH and archnet on behalf of the ASFINAG corporation. 33 horse skeletons from the Napoleonic Battle of Wagram, which took place on 5th and 6th July, 1809, were examined and compared with 15 horse skeletons from the Battle of Aspern-Essling, which has been fought on 21st and 22nd May 1809. In the case of the animals from Wagram, there is evidence for a relatively wide age range, a rather low body size, a robust growth form suitable for horses used in warfare and a high proportion of mares. The differences in age, sex, size and growth indicate that the horses excavated in Aspern were used and likely killed in the battle. In Wagram, the question arises as to why the horses ended up in the middle of the battle, even though they did not possess the characteristics required for direct combat use. It is unclear whether this shows a lack of available horses, possibly due to high losses in the Battle of Aspern-Essling, or if the horses are to be seen as a part of the baggage train from the camps and simply got caught up in the turmoil of the fighting without playing an active role in it. Unfortunately, this question cannot be definitively answered. The skeletons from both Wagram and Aspern exhibit numerous pathologies, which can be

explained by the demands of military service. In Wagram, buttonhole fractures resulting from ballistic trauma, as well as numerous fractures that can be attributed to falls or bullet hits, represent direct consequences of warfare. In the case of Aspern-Essling, this applies to only two individuals, possibly due to poorer preservation conditions.

Einleitung

Am 5. und 6. Juli 1809 besiegten Napoleons Truppen die österreichische Armee in der Nähe von Wien und läuteten damit das Ende des fünften Koalitionskrieges ein. Die Schlacht fand auf dem Marchfeld in der Ebene zwischen der Donauregion Lobau und der niederösterreichischen Ortschaft Deutsch-Wagram statt. Im Rahmen der geplanten S8 Marchfeld Schnellstraße der Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG) konnte ein großes Areal dieses Schlachtfeldes in den Jahren 2017 bis 2019 durch die Grabungsfirmen Novetus GmbH und archnet archäologisch untersucht werden. Die ergrabenen Bereiche umfassten das österreichische Militärlager bei Wagram sowie Teile des Schlachtfeldes selbst (KONIK & WENZEL 2021a, 65; WENZEL & KONIK 2021, 21-23). Die Schlacht, insbesondere das Artilleriegefecht vom 06. Juli, ließ auf dem Schlachtfeld an die 18.000 gefallene Soldaten beider Armeen und rund 5.000 tote Pferde zurück (KONIK & WENZEL 2021b, 79; WENZEL & KONIK 2021, 24), einige der gefallenen Pferde blieben über ihre Skelettreste erhalten und konnten dankenswerterweise in den Räumlichkeiten der archäozoologischen Sammlung des Naturhistorischen Museums Wien untersucht werden. Die Ergebnisse der Untersuchungen zu Alter, Geschlecht, Widerristhöhe, Wuchsform und pathologischen Veränderungen werden in diesem Artikel kurz vorgestellt und mit den Skeletten von jenen aus der im selben Jahr stattgefundenen Schlacht bei Aspern-Essling im 22. Wiener Gemeindebezirk verglichen.

Material und Methoden

Die Tiere in Wagram wurden einzeln, zu zweit, zu dritt oder zu viert sowohl mit als auch ohne menschliche Überreste in den Senken eines alten Bachlaufs deponiert. Sie sind größtenteils in einem guten Zustand, insbesondere aus den Mehrfachbestattungen sind die am tiefsten liegenden Individuen teils gänzlich erhalten. Ackertätigkeiten oder sonstige rezente Eingriffe führten lediglich in neun Fällen dazu, dass nur noch Knochen vom Rumpf und rumpfnahe Teile der Beine, in den widrigsten Fällen lediglich Einzelknochen vorhanden waren.

Die Knochen wurden möglichst vollständig auf der Grundlage von A. v. d. DRIESCH (1976) vermessen, für 18 Pferde aus der Grabung Aderklaa (Schlachtfeld Wagram) konnte aus Zeitgründen allerdings lediglich ein Teil der Maße erhoben werden. Die Widerristhöhe wurde mit den Faktoren von MAY (1985, 375) bestimmt, die Altersbestimmung erfolgte nach Gebissmerkmalen und mit Hilfe der Epiphysenverwachsung (HABERMEHL 1975). Die Geschlechtsbestimmung erfolgte über das Vorhandensein oder Fehlen von Hakenzähnen und deren Ausformung sowie über die Geschlechtsmerkmale am Becken. Zur Feststellung der Wuchsform wurden die kleinste Breite der Diaphyse (KD) und die größte Länge des *Metacarpus* III (GL) verwendet und den Wuchsformklassen nach A. A. BRAUNER (zitiert nach BECKER 2007) zugewiesen. Die Laufeigenschaften wurden über eine von BECKER (2006, 2007) vorgestellte Methode bewertet und mit Daten zu bekannten Pferderassen aus der Arbeit KIESEWALTERS (1888) verglichen. Zur Darstellung der pathologischen Auffälligkeiten sind fotodokumentarische Belege beigefügt. Zur Bewertung und Interpretation der Ergebnisse wurden die erhobenen Daten zu Geschlecht, Alter und Widerristhöhe mit Vorgaben zur Remontierung beider Parteien verglichen (VON ANGELI 1889, 24-26; BRUN 2007, Annexe 2; VON BUNDSCHUH 1822, 420-422). Unter Remontierung verstand man im Allgemeinen die Versorgung mit jungen Ersatzpferden, in weiterem Sinne aber

auch die außerordentliche bzw. nicht planmäßige Beschaffung von volljährigen Pferden innerhalb der Mobilmachung (KUTTER 2012, 15).

Die gefallenen Pferde vom Schlachtfeld Wagram

Die 33 Pferde wurden bis auf vier Individuen mit archäozoologischer Unterstützung vor Ort ergraben, dokumentiert und geborgen (HORVATH 2021, 115). Sie stammen aus den Grabungsarealen Parbasdorf, Deutsch-Wagram, Aderklaa und Raasdorf (Abb. 1). Das Pferd aus Parbasdorf wurde gemeinsam mit sechs gefallenen Soldaten in einer ehemaligen Lagergrube des österreichischen Militärlagers am Wagram begraben. In Raasdorf wurden in einer Grube zwei und in einer weiteren vier Pferde (Abb. 2) verscharrt. Die übrigen Tiere wurden in den Senken eines ehemaligen Bachlaufes entsorgt und zugeschüttet. Dass nur 33 von rund 5.000 Pferden im untersuchten Areal geborgen werden konnten liegt einerseits am begrenzten Gebiet der Untersuchung, andererseits an der Tatsache, dass nicht alle Toten körperbestattet wurden. Die Franzosen ordneten nach der Schlacht zwar an, die Toten zu begraben und die Verwundeten bergen zu lassen, aber nach über einer Woche waren sowohl die menschlichen Toten als auch die Pferdekadaver in der Julihitze schon im fortgeschrittenen Stadium der Verwesung, weshalb ein großer Teil der Leichen schließlich verbrannt wurde (KONIK & WENZEL 2021b, 79).

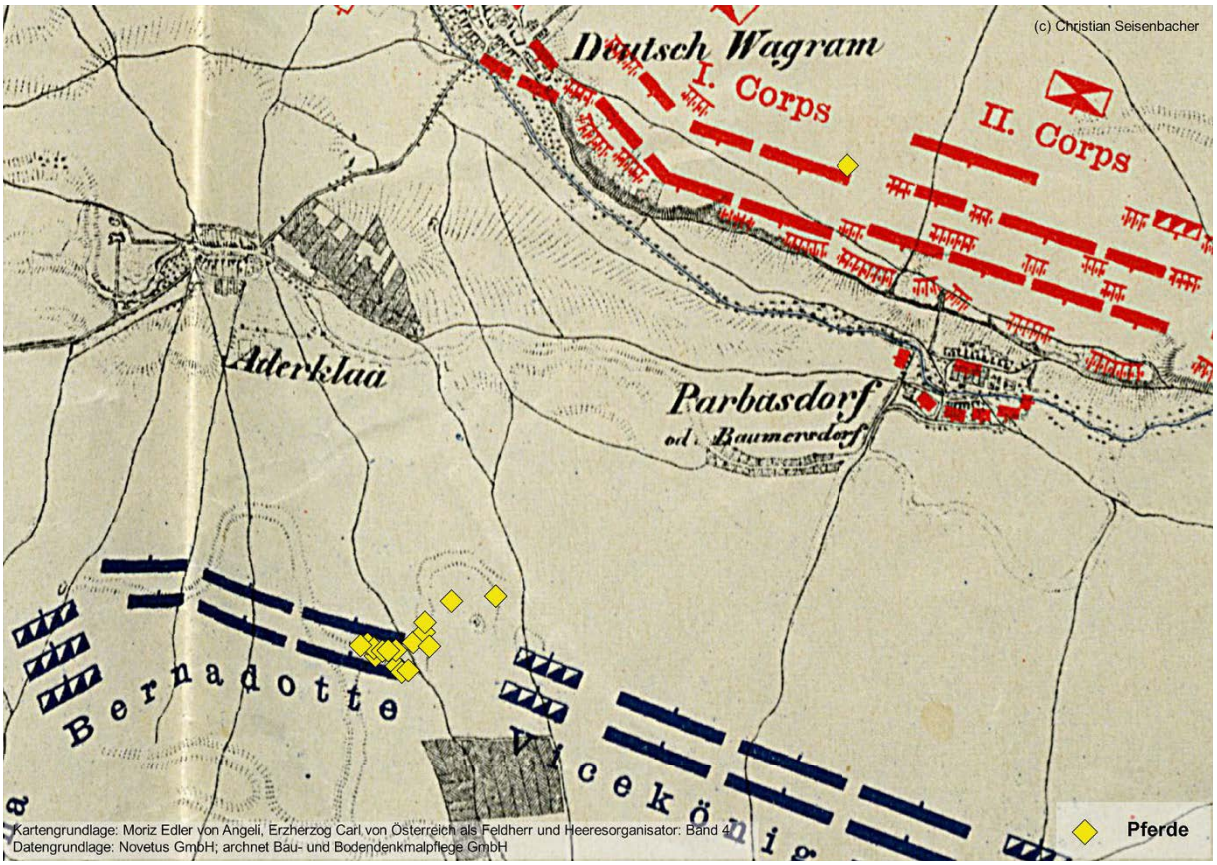


Abb. 1: Grabungsplan auf eine historische Karte des Schlachtfeldes projiziert (Plan: C. SEISENBACHER).

Abb. 2: Objekt 1 in Raasdorf (Foto: I. PIENKOS Novetus).

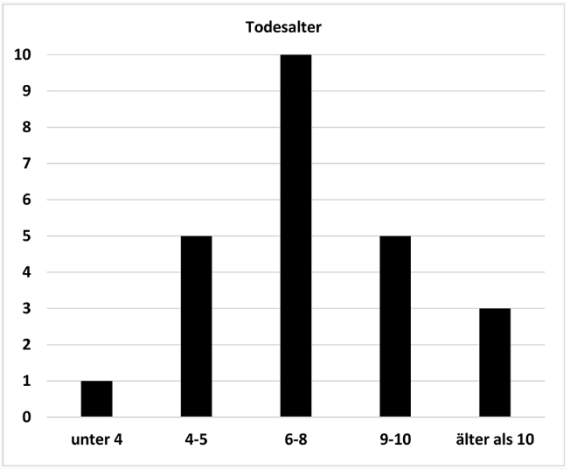


Abb. 3: Ermittelte Todesalter der Pferdeskelette in Wagram.

Alter und Geschlecht

Das jüngste Pferd in Wagram starb mit etwa zwei Jahren und das älteste fiel mit einem Alter von 19 oder 20 Jahren (Abb. 3). Ein Schwerpunkt in der Verteilung zeichnet sich zwischen 6 und 8 Jahren ab. Mit zwölf Stuten, elf Wallachen und sechs Hengsten blieben lediglich vier Tiere aufgrund fehlender geschlechtsspezifischer Elemente unbestimmt und es zeigt sich, dass scheinbar kein bestimmtes Geschlecht bevorzugt wurde. Eine Korrelation von Alter und Geschlecht zeigt eine gleichmäßige Verteilung der Geschlechter auf die Altersstufen (Abb. 4).

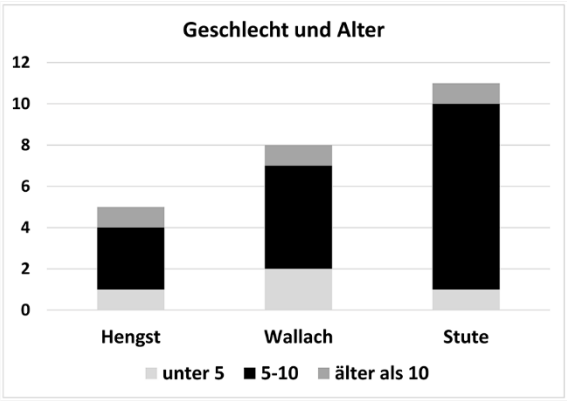


Abb. 4: Korrelation des Alters mit dem Geschlecht der untersuchten Pferde in Wagram.

Widerristhöhe und Wuchsform

Die errechneten Widerristhöhen (Abb. 5) bewegen sich zwischen 131 cm und 158 cm mit einem Schwerpunkt um 152 cm. Die Verteilung der Wuchsformen nach A. A. BRAUNER (zitiert nach BECKER 2006, 12) zeigt, dass nicht nur schlanke bis mittelbeinige Pferde verwendet wurden, sondern auch Tiere, die bereits in die Gruppe der etwas dickbeinigeren fallen (Abb. 6). In Bezug auf die Knochenproportionen weisen die vorderen Gliedmaßen gute Laufeigenschaften auf, wie ein Vergleich mit den von KIESEWALTER (1888) erhobenen Daten an bekannten Pferderassen unter der Verwendung der Methode von BECKER (2006, 2007) zeigt (Abb. 7). Das Vorhandensein von Maultieren konnte zudem über die morphologischen Bestimmungskriterien ausgeschlossen werden (PETERS 1998, 162; UERPMANN & UERPMANN 2007, 130).

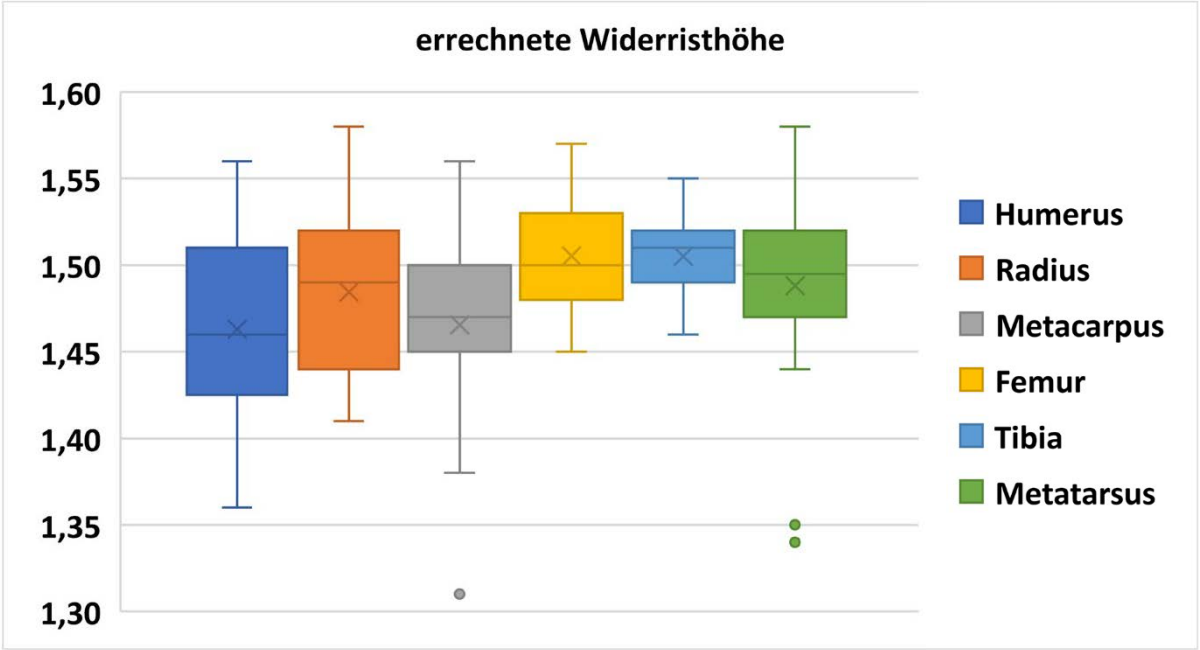


Abb. 5: Errechnete Widerristhöhen an den Pferden aus Wagram.

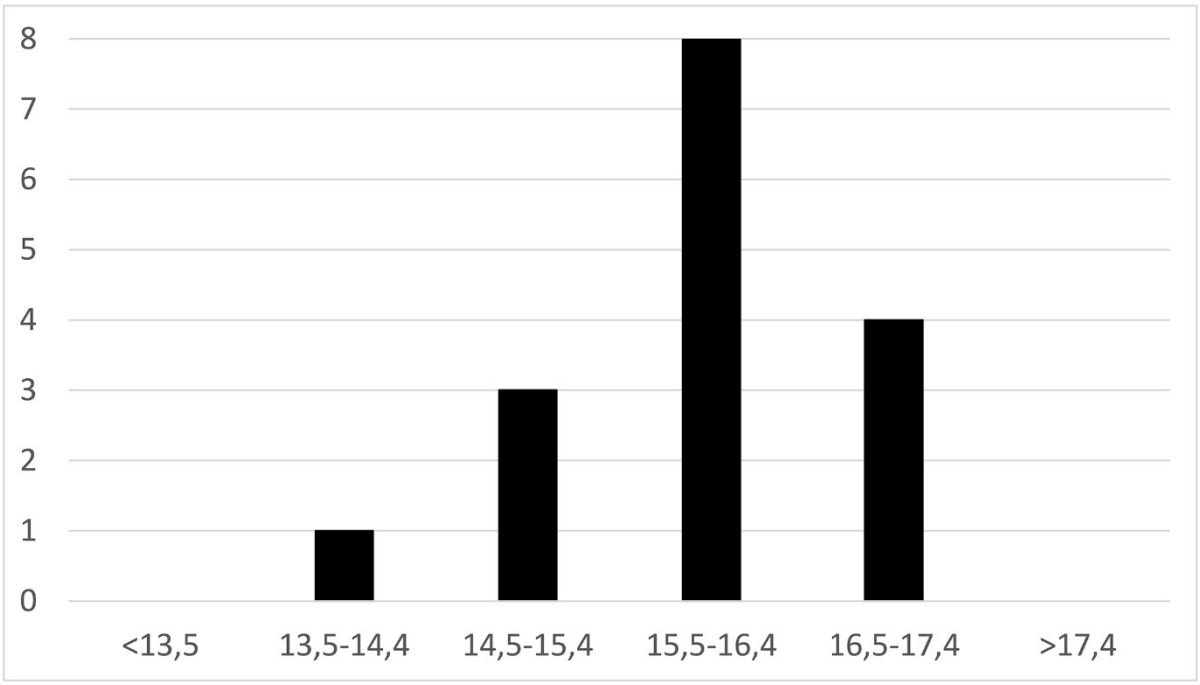


Abb. 6: Verteilung der Wuchsformgruppen (nach A. A. BRAUNER) in Wagram. Legende Abszisse: Wuchsformgruppen (Einteilung nach dem Längen-Breiten-Index des Metacarpus in Prozent): Extreme Dünnbeinigkeit (<13,5), Dünnbeinigkeit (13,5-14,4), Halbdünnbeinigkeit (14,5-15,4), Mittelbeinigkeit (15,5-16,4), Halbdickbeinigkeit (16,5-17,4), Dickbeinigkeit (>17.5). Ordinate: Anzahl der Individuen.

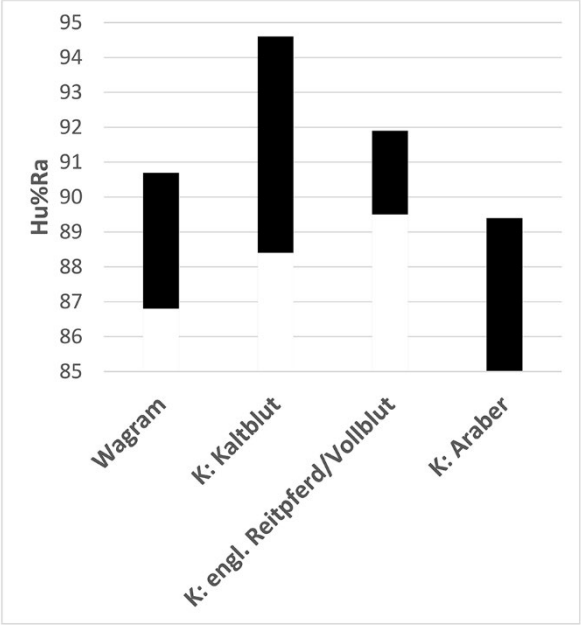


Abb. 7: Verhältnis Länge Humerus *zu Länge* Radius *zur Beurteilung der Schrägschultrigkeit in Bezug auf die Laufeigenschaften in Wagram. Eine schräge Schulter begünstig ein weites Ausgreifen der Vorderhand und verbessert damit die Laufeigenschaften. Dabei gilt nach* BECKER *(2006), je länger der* Humerus *im Vergleich zum* Radius *ist, desto schräger ist die Schulter.*

Interpretation der Ergebnisse zu Alter, Geschlecht, Widerristhöhe und Wuchsform

Bezüglich des Alters schlagen die Remontierungsvorschriften ein Alter von vier, jedoch besser fünf Jahren vor mit einer Obergrenze bei sieben bis zehn Jahren je nach geplantem Arbeitsgebiet (VON BUNDSCHUH 1822, 421). Ein Pferd sollte zudem nie im Alter vor dem fünften Lebensjahr, besser noch erst mit vollendetem fünftem Lebensjahr, in den tatsächlichen Kriegseinsatz eingeführt werden.

Der zweijährige Wallach aus Deutsch-Wagram hätte also in keinem Fall bereits auf dem Schlachtfeld vorkommen dürfen und die vier Pferde mit einem Alter von vier, vielleicht gerade einmal fünf Jahren zeigen, dass auch noch die jüngsten Remonten bereits an der Front gebraucht wurden. Der 15- bis 16-jährige Hengst, die 17- bis 18-jährige Stute sowie der 19- bis 20-jährige Wallach waren definitiv nicht mehr im besten Gebrauchsalter und zeigen damit vermutlich eine Knappheit an Pferden in dieser Altersgruppe an.

Eine Einsicht in die Vorschriften zur Remontierung auf österreichischer Seite zeigt (VON ANGELI 1889, 24-26; VON BUNDSCHUH 1822, 420-421), dass 14 der 28 Pferde aufgrund ihres Geschlechts und ihrer Widerristhöhe höchstens für die übrigen Fuhrwerke (keine Artillerie), als Reitpferde für Leutnants, Adjutanten und Unteroffiziere oder als gewöhnliche Packpferde (keine Geschütze) eingesetzt worden wären (Tab. 1). Und dies auch nur, wenn sie mindestens 147 cm groß gewesen wären, was in 11 von diesen 14 Fällen keineswegs gesichert ist. Vier dieser Pferde wären eventuell sogar noch zu klein, um überhaupt einem der Dienste zugewiesen zu werden. In Bezug auf das tatsächliche Kampfgeschehen wären von den 28 Pferden höchstens 10 gerade groß genug, um allenfalls für die leichte Kavallerie eingesetzt zu werden. Als Zugpferde für die Artillerie, wenn auch nur für die leichte und nur als sogenanntes Vorauspferd, wären gerade einmal zwei Pferde eventuell groß genug.

Dies erscheint für den archäologischen Befund etwas seltsam, es soll sich ja um Pferde, die auf dem Schlachtfeld selbst gefallen sind und sich zudem noch innerhalb einer heftigen Artillerieschlacht befanden, handeln (KONIK & WENZEL 2021, 23).

Eine Einsicht in die Vorschriften zur Remontierung auf französischer Seite zeigt einige Unterschiede (BRUN 2007, Annexe 2). Gerade einmal fünf Tiere wären lediglich als Reitpferde für die sogenannten Éclaireurs eingesetzt worden. Alle Übrigen könnten als Zugpferde mit einer geforderten Größe von 149 bis 154 cm gedient haben. 16 der Tiere könnten auch in der berittenen Artillerie oder in der leichten Kavallerie eingesetzt worden sein.

Die Frage ob nun die Vorschriften einfach nicht eingehalten wurden, nicht genügend Tiere mit den benötigten Eigenschaften vorhanden waren oder ob der Großteil der gefallenen Pferde tatsächlich eher der französischen Seite zuzuschreiben wäre, kann schlussendlich auf diesem Wege nicht beantwortet werden. Ebenfalls offenbleiben muss, ob es sich eventuell um Pferde

handelte, die aus den Lagern selbst stammen und überhaupt nicht direkt auf dem Schlachtfeld hätten eingesetzt werden sollen. Allerdings befand sich am Auffindungsort der Pferde aus den Grabungsbereichen Aderklaa und Raasdorf kein Lager, sondern es handelt sich um einen Bereich, an dem an beiden Tagen Kampfhandlungen stattfanden (KONIK & WENZEL 2021b, 89). Da die toten Pferde aufgrund ihres Gewichtes vermutlich an Ort und Stelle verscharrt wurden, starben sie wohl inmitten des Kampfgeschehens.

Pathologische Veränderungen

Die auffälligsten Veränderungen infolge von Belastung und Überbelastung betreffen die Wirbelsäule. Neben Vergrößerungen der Gelenkflächen und scharfkantigen Randexostosen kommen an zahlreichen Wirbeln Verknöcherungen im Bereich der Dorn- und Querfortsätze sowie der Zwischenwirbelgelenke vor. Da die Veränderungen in allen Altersgruppen nachgewiesen werden können, scheinen sie nicht lediglich in Folge der degenerativen Veränderung entstanden zu sein, sondern bedürfen einer näheren Untersuchung. Die Veränderungen der Wirbelsäule wurden analog zu einem von LIGNEREUX und BOUET (2015) publizierten Befundbogen für Wirbelsäulenveränderungen aufgenommen (Tab. 2 und 3). Der dokumentierte Verbund der beiden letzten Lendenwirbel L5 und L6 (Abb. 8) beschränkt sich in fast allen Fällen auf die Ankylose der Querfortsätze (*Processus transversus*) und muss deshalb nach Aussage von STECHER (1968, zitiert nach BARTOSIEWICZ & BARTOSIEWICZ 2002, 825) bei Pferden nicht unbedingt als pathologisch bedingt betrachtet werden (Aderklaa Fundnummer (im Folgenden FNR) 371, 710, 862, Parbasdorf FNR 1196 und Raasdorf FNR 178). Diese Tatsache darf wohl auch für Raasdorf FNR 240 gelten, wo L3 bis L5 über solch eine Art miteinander verbunden sind. Aderklaa FNR 373 weist hingegen ein verknöchertes Seitenband auf, welches die letzten drei Lendenwirbel nicht über die Querfortsätze, sondern über die Wirbelkörper verbindet (Abb. 9). Die Zwischenwirbelbereiche scheinen zwar nicht davon betroffen zu sein, trotzdem dürfte es sich hier nicht lediglich um eine anlagebedingte Anomalie, sondern tatsächlich um eine pathologische Erscheinung handeln. Dies muss ebenso für acht weitere Pferde gelten. Aderklaa FNR 419 zeigt eine ausgeprägte Blockwirbelbildung mit verknöcherten Bändern um die Dorn-, Quer- und Gelenkfortsätze. Die Brustwirbel T11 bis T18 bilden mit den Lendenwirbel L1 bis L6 einen Block. Analoges gilt für Aderklaa FNR 711, hier bilden die Brustwirbel T15 bis T18 und die Lendenwirbel L1 bis L6 ebenfalls einen fixen Block, während sich erste Verknöcherungserscheinungen im Bereich der Dornfortsätze sowie der Zwischenwirbelgelenke bereits ab Brustwirbel T10 finden. Diese Vorstufen einer Blockwirbelbildung finden sich im Bereich der Zwischenwirbelgelenke auch bei Aderklaa FNR 453 an den Brustwirbeln T10 bis T18 sowie T13 bis T18 bei Aderklaa FNR 709. Bei 709 sind auch die Lendenwirbel L1 bis L5 betroffen. Raasdorf FNR 175 zeigt eine Blockwirbelbildung über eine Verknöcherung im Bereich der Zwischenwirbelgelenke vom letzten Brustwirbel bis zum fünften Lendenwirbel (Abb. 10 und 11). Analoges ist bei Raasdorf FNR 344 von T12 bis L4 festzustellen. Das Individuum Deutsch-Wagram III zeigt erste Anzeichen einer Verknöcherung des Bandes um die Zwischenwirbelgelenke von Brustwirbel T14 und T15 und bildet einen Verbund von T16 bis L2. Als letztes muss noch ein Befund aus Parbasdorf aufgezählt werden der als Paradebeispiel für einen „*kissing spine*“ Befund gelten kann (Abb. 12). Es handelt sich dabei um schmerzhafte knöcherne Veränderungen der Dornfortsätze, die hauptsächlich die Brustwirbel 12 bis 18 befallen, wo der Abstand zwischen den Wirbeln besonders eng ist (HORVATH 2021, 122).

Die Interpretation solcher Wirbelsäulenschädigungen ist mitunter schwierig. Während beispielsweise BARTOSIEWICZ und BARTOSIEWICZ (2002, 823) auch genetische Ursachen miteinbeziehen, weisen LIGNEREUX und BOUET (2015, 49) auf dysfunktionale Mechanismen hin. So sei das „*kissing vertebrae*“ Symptom geradezu kennzeichnend für unsachgemäßes Satteln von Spring- und Reitpferden oder falsches Beladen von Packpferden. Zudem könne es sein, dass bei Spring- und Reitpferden eher die Brustwirbelsäu-

le aufgrund der Sättel und bei Zugpferden eher der Lendenwirbelbereich aufgrund des Geschirrs betroffen sein könnte. Die Schäden an der Wirbelsäule betreffen im hier vorliegenden Fall den hinteren Teil der Brustwirbelsäule sowie den Lendenwirbelbereich und sind sicherlich die Folge des Einsatzes der Pferde im Kriegsgeschehen. Welcher Art dieser Einsatz war, lässt sich aber aufgrund des pathologischen Befundes nicht sicher feststellen.

Abb. 8: Fusion der Wirbel L5 und L6, Raasdorf FNR 178 (Foto: C. SEISENBACHER Novetus).

Abb. 9: Fusion der Wirbel L4 bis L6, Aderklaa FNR 373 (Foto: C. SEISENBACHER Novetus).

Abb. 10: Fusion der Wirbel T18 bis L5, laterale Ansicht, Raasdorf FNR 175 (Foto: J. HORVATH Novetus).

Weitere strukturelle Veränderungen in Form von knöchernen Ausläufern finden sich in acht Fällen am *Pelvis* an der *Facies auricularis*, im Bereich der *Spina ischiadica* und am *Ramus cranialis*. Bei sechs Tieren können Veränderungen am *Trochanter maior* der *Femora* dokumentiert werden, bei je einem Pferd ist der proximale Teil von *Radius* und *Ulna* auffällig und bei insgesamt vier Individuen können Exostosen an den Phalangen sowie eine Tendenz zur Verbreiterung der Gelenkfläche festgestellt werden. Auch diese Erscheinungen sind abgesehen von den Phalangen nicht auf ältere Tiere beschränkt und stehen deshalb wohl ebenfalls im Zusammenhang mit

Überbelastung. Die Synostierung von Griffelbeinen an den *Metacarpus* oder *Metatarsus* III kommt in mehr als der Hälfte der Fälle vor und verhält sich analog zu den bei BARTOSIEWICZ und GÁL (2013, 120) publizierten Beobachtungen, nach denen die mediale Seite häufiger betroffen ist. Diese Veränderungen treten zudem gehäuft bei den älteren Individuen auf und werden deshalb in Anlehnung an BARTOSIEWICZ & GÁL (2013, 120) nicht als primär pathologisch eingestuft.

Abb. 11: Fusion der Wirbel T18 bis L5, dorsale Ansicht, Raasdorf FNR 175 (Foto: J. HORVATH Novetus).

Abb. 12: Kissing spine*, Parbasdorf FNR 1196 (Foto: C. SEISENBACHER Novetus).*

Die feststellbaren Veränderungen an Hüfte und Gliedmaßen betreffen in sechs Fällen Pferde, für die auch eine Wirbelsäulenveränderung feststellbar ist. Auf mögliche Zusammenhänge mit Veränderungen an den *Femora* infolge von Wirbelsäulenverblockungen kommt VORÖS (1999, zitiert nach BARTOSIEWICZ & BARTOSIEWICZ 2002, 825) zu sprechen, auch wenn er eine Atrophie am *Trochanter tertius* beschreibt. BARTOSWIEWICZ und BARTOSIEWICZ (2002, 825) stellen einen Zusammenhang zwischen Wirbelsäulenverblockung und Spatbildung her. So sei der Spat in ihrem Fallbeispiel in Folge der eingeschränkten Bewegung durch die Verblockung der Wirbelsäule entstanden. LIGNEREUX und BOUET (2015, 44) meinen in ihrem Fallbeispiel, dass der Spat auch ein weiteres Krankheitsbild der sogenannten SPA (*Ankylosing spondylosis*) im Sinne einer chronischen Entzündung an verschiedenen Stellen des Körpers darstellen könne. Gleiches

gälte zudem für Exostosen an den Phalangen. Ob nun die Wirbelsäulenverblockungen in den vorliegenden Fällen Auslöser für die Veränderungen am übrigen Skelett sind, diese weitere Krankheitszeichen der ein- und derselben Ursache sind oder ob die Veränderungen am übrigen Skelett zur Schädigung der Wirbelsäule beigetragen haben, wird sich nicht abschließend klären lassen. Fakt ist, dass ausgeprägte Verblockungen der Wirbelsäule sowohl mit als auch ohne exvertebrale Befunde auftreten, dennoch wird wohl ein gewisses Zusammenspiel beider Befundarten wahrscheinlich sein.

Die bei insgesamt sechs Schädeln feststellbaren krankhaften Veränderungen betreffen die beiden Schaufeln des Unterkiefers sowie die Zähne von Ober- und Unterkiefer. Zu einer Fistelbildung an einem rechten Unterkiefergelenk (Aderklaa(A) 371) kann nicht mehr gesagt werden (MILES & GRIGSON 1990, 513). Bei einer *Osteomyelitis* an einer linken Unterkieferhälfte (Raasdorf(R) 178) handelt es sich wohl um eine Entzündung in der Kieferhöhle, bedingt durch die Infektion einer Zahnwurzel, die sicherlich Probleme bei der Nahrungsaufnahme verursachte (BARTOSIEWICZ & GAL 2013, 92; MILES & GRIGSON 1990, 513). Einige Schneidezähne zeigen destruktive Veränderungen, die eventuell als resorptive Form der sogenannten EORTH (*Equine Odontoclastic Tooth Resorption and Hypercementosis*) gedeutet werden könnten (NOWICKA 2019). Diese resultiert in verringerter Futteraufnahme, vermehrtem Speicheln und Maulgeruch sowie dem Vermeiden von kaltem Wasser beim Trinken. Ein Tumor an einem Backenzahn (A 452) eines anderen Individuums führte aufgrund einer anzunehmenden Schwellung des umliegenden Bereiches wohl ebenfalls zu einer Beeinträchtigung des Fressvorganges (HILLSON 2012, 316). Eine feststellbare Zahnfraktur (A 717) dürfte mit einer Entzündung einhergegangen sein, da sich auch Veränderungen am Unterkieferknochen zeigen (HILLSON 2012, 314). Solch eine schmerzende Verletzung führte vermutlich ebenfalls zu einer starken Beeinträchtigung der Nahrungsaufnahme. Eine irreguläre mechanische Schädigung der zweiten Prämolaren (Vorbackenzähne) in beiden Unterkieferhälften (R 177) belegt die Verwendung einer Trense (TAKÁCS 1995, 46; VIRANTA & MANNERMAA 2017, 80). Diese typische pathologische Veränderung ist bedingt durch das Prinzip der Trensenverwendung. Normalerweise ruht die Trense auf der Zunge und dem Zahnfleisch in der Lücke zwischen den Schneidezähnen und Backenzähnen. Beim Ziehen der Zügel drückt das Gebiss in das empfindliche Weichgewebe, wodurch das Pferd gezwungen wird den Kopf zu drehen oder das Kinn zu beugen. Die Pferde können die Trense jedoch mit der Zunge auf ihre zweiten Prämolaren anheben, um diesem Druck entgegenzuwirken (BROWN & ANTHONY 1998, 332-333). Üblicherweise entstehen sogenannte Trensenschliffe hauptsächlich durch unkorrekte Zügelführung die Schmerzen verursacht und das Pferd zwingt die Trense zwischen die Zähne zu nehmen oder wenn das Geschirr nicht richtig sitzt und die Trense deshalb zwischen die Zähne rutscht.

Abb. 13: Parodontitis *an den Schneidezähnen eines Oberkiefers, Aderklaa FNR 373 (Foto: J. HORVATH Novetus).*

Verletzungen infolge der Artillerieschlacht

Neben diesen degenerativen und krankhaften Veränderungen können auch Verletzungen infolge der kriegerischen Auseinandersetzung der beiden Parteien festgestellt werden (Abb. 14). Neben mehreren Lochfrakturen durch direkte

Treffer (A452, A570, R344) und zwei vermutlich durch Musketenkugeln verursachten Streifschüssen (A371 und R344) (Abb. 15) können auch zwei direkte Treffer (A570 und A862) dokumentiert werden, die auf ein größeres Kaliber hinweisen (Abb. 16). Allerdings weist WEBER (WEBER et al. 2022, 508) darauf hin, dass die Fehlstellen aufgrund von Schusstreffern durchaus deutlich größer als die Projektile selbst sein können. In einem Fall lässt sich zudem eine Impressionsfraktur mit Brandverletzung feststellen die vermutlich durch eine Kartätschenkugel verursacht wurde (R175, Abb. 17) (Hinweis auf die Kartätschenkugel: frdl. Mitt. S. KONIK, Novetus). Als letztes ist noch eine Schnitt-/Hiebverletzung an einem Femur im proximalen Bereich der Auflistung hinzuzufügen.

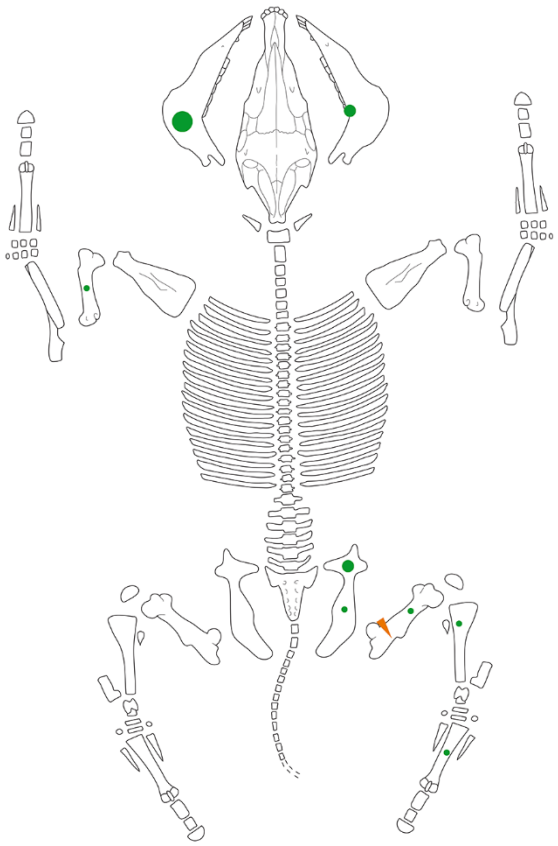


Abb. 14: Lokalisierte Schusstreffer (Grün) und die Hiebverletzung (Orange) an den Skeletten aus Wagram.

Abb. 15: Schusstreffer an einer rechten Beckenhälfte, Raasdorf FNR 344 (Foto: C. SEISENBACHER Novetus).

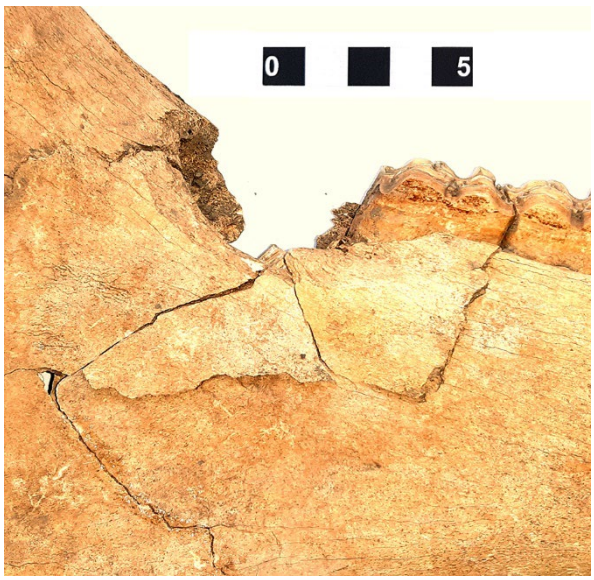


Abb. 16: Schusstreffer an einer rechten Mandibulahälfte, Aderklaa FNR 570 (Foto: J. HORVATH Novetus).

Abb. 17: Impressionsfraktur an einer rechten Beckenhälfte, Raasdorf FNR 175 (Foto: C. SEISENBACHER Novetus).

Die Ursache zahlreicher massiver Frakturen (Abb. 18) blieb zunächst unklar und erst eine detaillierte Begutachtung sämtlicher Knochenfragmente und Bruchkanten führte zur Ausarbeitung einer Hypothese. So ließ in beinahe allen Fällen die Lage und Position der Skelettelemente in anatomisch korrekter Position den Schluss zu, dass der Knochenverband zwar jeweils durch die Fraktur zerstört worden war, aber Sehnen und Haut die Extremitäten zum Zeitpunkt der Bestattung noch mehr oder weniger zusammenhielten. Die Hypothese, dass die Beine der Pferde abgeschlagen wurden um sie in möglichst kleinen Gruben bestatten zu können, konnte also verworfen werden. Da der Großteil der Pferde zudem mit ausgestreckten oder nur leicht angewinkelten Beinen in die Gruben gelangte, konnte zudem die Idee, dass die Beine *post mortem* gebrochen wurden, um die Pferde möglichst platzsparend in den Gruben zu verscharren ebenfalls *ad acta* gelegt werden. Ein Zusammenhang zwischen den Frakturen und dem Kriegsgeschehen wurde deshalb postuliert und weiter untersucht. Neben möglichen Stürzen innerhalb der Schlachtwirren wurde noch eine andere Möglichkeit ins Auge gefasst. Eventuell zeigen sich in den zahlreichen Frakturen Schusstreffer. Diese könnten durch direkte Treffer oder durch Abpraller vom, wie Augenzeugen berichten, extrem ausgetrockneten Boden stammen. Um die Hypothese zu überprüfen wurde ein Feldversuch von EWERSEN (2020, 296) hinzugezogen. Es zeigte sich, dass die Splitter der Langknochen in seinen Versuchen denen aus Wagram sehr ähnlich waren. Zusätzlich erwähnt WEBER (WEBER et al. 2022, 510), dass Geschossspuren an Langknochen bei einem ossären Durchschuss sehr selten sind und lediglich zahlreiche Knochenfragmente entstehen. Die sogenannte Frakturmorphologie bei Röhrenknochen reiche dabei von einfacher Quer- oder Schrägfraktur bis hin zur sogenannten Stückfraktur oder Trümmerfraktur (mehr als sechs Fragmente). Eine Deutung der zahlreichen Frakturen als Folge von Schusstreffern könnte also durchaus im Rahmen des Möglichen liegen. Die Hypothese sei am Beispiel eines Pferdes aus Aderklaa (FNR 569) etwas eingehender erläutert:

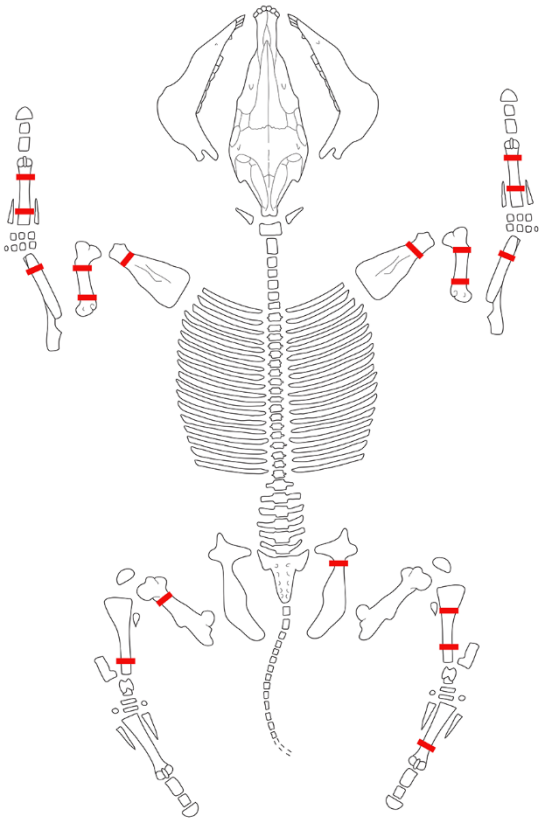


Abb. 18: Festgestellte Frakturen an den untersuchten Pferdeskeletten aus Wagram.

Lage und Position der Hinterbeine bei der Auffindung lassen darauf schließen, dass der Knochenverband durch die Fraktur zwar zerstört war, die Sehnen oder zumindest die Haut die Extremitäten aber noch mehr oder weniger zusammen-

hielten. Sollte es sich tatsächlich um einen Schusstreffer handeln, könnte es sich wie folgt abgespielt haben: Die Kugel schlug von links unten auf der kaudalen Seite des Knochens ein und durchschlug zunächst das linke Bein teilweise und riss den distalen Teil des linken Femurs mit (Abb. 19). Anschließend prallte sie eventuell noch auf den rechten *Femur* auf oder der rechte *Femur* wurde durch das Wegknicken der linken Extremität noch in Mitleidenschaft gezogen. Beide distalen Teile knickten jedenfalls in Schussrichtung weg, was zur Absprengung eines Biegungskeils auf der kranialen Seite des Treffers entgegen der Schuss- bzw. Abknickungsrichtung führte. Auf der kaudalen Seite des Knochens sind aufgrund des Wegsprengens des Biegungskeiles schließlich charakteristische Abrisskanten erkennbar (Abb. 20). Eine solche Interpretation muss aber reine Hypothese bleiben. Fakt ist aber, dass auch die übrigen an den Pferdeskeletten dokumentierten Frakturen das gleiche Muster aufweisen.

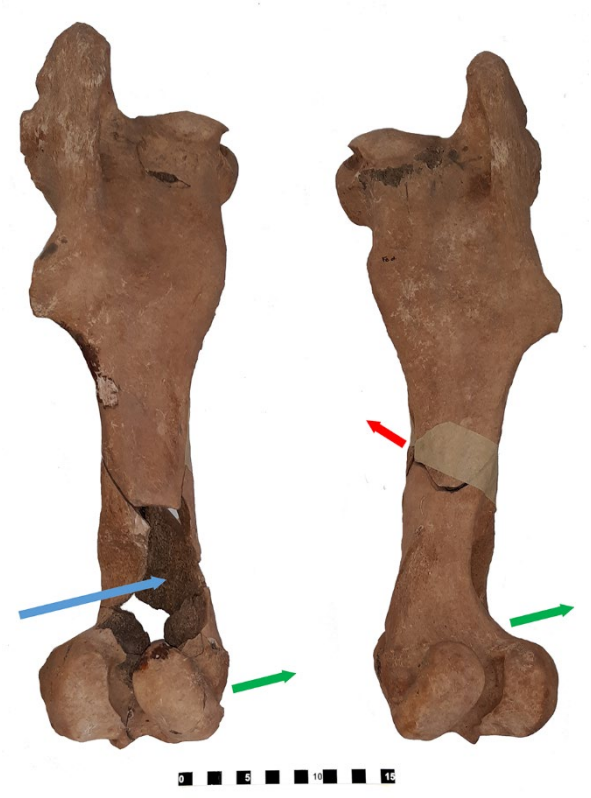


Abb. 19: Femora*, Aderklaa FNR 569, kaudal (Foto: J. HORVATH Novetus). Blau: Schussrichtung, Grün: Abknickrichtung distaler Knochenbereich, Rot: Absprengung Biegungskeil.*

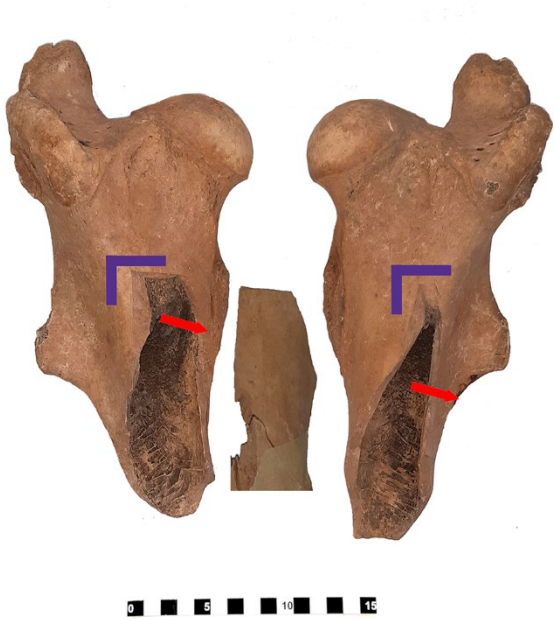


Abb. 20: Femora*, Aderklaa FNR 569, kranial (Foto: J. HORVATH Novetus). Rot: Absprengung Biegungskeil, Lila: charakteristische Abrisskanten.*

Interpretation der feststellbaren pathologischen Veränderungen in Wagram

Aus den Fundstellen Deutsch-Wagram, Parbasdorf, Aderklaa und Raasdorf konnten 33 Pferde, die in der Schlacht von Wagram 1809 fielen, untersucht werden. Sowohl Hengste und Wallache als auch Stuten wurden im Kriegseinsatz nicht geschont und zeigen degenerative Erscheinungen aufgrund einer Überbelastung durch ihren Einsatz als Reit-, Zug- oder Packpferde. Viele Tiere wiesen Verletzungen durch Treffer von Musketen-, Kartätschen- oder Kanonenkugeln auf und befanden sich damit wohl direkt im Kriegsgeschehen, also in Schussweite der Geschosse.

Vergleich der Ergebnisse mit den erhobenen Daten aus Aspern (Sigrid Czeika)

Grabungen im Bereich des ehemaligen Flugfeldes Aspern im 22. Wiener Gemeindebezirk erbrachten 11 Pferdegräber mit mindestens 15 Individuen und teilweise einzelne Skelettelemente von weiteren Individuen (CZEIKA 2023). Eine geringe Eintiefung der Gräber, die nachfolgende

Bodennutzung, eine lagerungsbedingte Brüchigkeit der Knochen und die Bodenbeschaffenheit zur Zeit der Grabungen hatten negativen Einfluss auf eine vollständige Überlieferung der Skelette. Oft befanden sich die Skelettreste von Kopf und Extremitäten sehr nahe der Bodenoberkante und waren zerstört oder fehlten.

Eine Bestimmung nach dem Zahnalter ergibt für die Individuen einen Todeszeitpunkt im Alter zwischen fünf und zehn Jahren, nach den postcranialen Elementen ein Alter zwischen sieben und zehn Jahren. Nur eines der Pferde war mindestens 10 Jahre alt, aber kaum älter. Anhand der Eckzähne besteht ein Verhältnis von 5:1 männlich zu weiblich, anhand der Merkmale am Becken liegt es bei 6:3. Einzelne männliche Tiere konnten eindeutig als Wallache identifiziert werden. Die kleinste nach MAY (1985) errechnete Widerristhöhe beträgt 145 cm und die größte 165 cm. Mehrheitlich waren die Pferde von 150 cm bis 155 cm groß. Die Wuchsform der Mittelhandknochen liegt im Bereich von 14,4 bis 15,7 und weist die Tiere als dünn- bis mittelbeinig aus.

Krankhafte Veränderungen an den Skelettelementen sind vielfältig und häufig. Bei der Wirbelsäule sind vorwiegend Vergrößerung der Gelenkflächen, beginnende Spondylosen und Hinweise auf entzündliche Vorgänge erkennbar. Gebrochene Wirbelepiphysen gelten als Anzeichen zu früh genutzter Reittiere. Auch Extremitätenknochen weisen häufig vergrößerte Gelenksflächen auf, manchmal sind Knochenachsen schief gestellt und es gibt Anzeichen von entzündlichen Geschehen. Fälle von Spat und Splint sind ebenfalls vorhanden. Am Gebiss liegen Trensenschliff, erste Anzeichen von Aufsetzkoppen und ein Zahnabszess als abnormale Veränderungen vor. Der überwiegende Anteil an krankhaften Veränderungen der Wirbelsäule und der Extremitäten sind Modifikationen, die durchaus als körperliche Überlastungserscheinungen interpretiert werden können. Im Zusammenhang mit länger andauernden Extrembelastungen physischer und psychischer Natur können die meisten Veränderungen im Zuge des Einsatzes im Militärdienst entstanden sein.

Die bereits oben erwähnten Erhaltungsbedingungen und damit unvollständigen Pferdeskelette und Skelettelemente lassen Hinweise auf Verletzungen durch Kampfhandlungen oder Todesursachen nur schwer erkennen. Lediglich zwei Veränderungen lassen sich in den Zusammenhang mit Kriegshandlungen stellen. Eine rundliche, alte Bruchstelle auf einem Unterkieferfragment kann als Schussverletzung interpretiert werden. Ein alt gebrochenes Vorderbein, das zum Zeitpunkt der Beerdigung noch einen – wenngleich losen – Verband mit dem Körper haben musste, deutet auf einen schweren Sturz oder auf eine Verletzung durch ein Geschoss hin.

Ein Vergleich der beiden Fundstellen ergibt folgendes Bild: Aus der Fundstelle Aspern-Essling wurden weniger Pferdeskelette geborgen und deren Erhaltungszustand war weitgehend schlechter als von jenen aus Wagram. Auch gab es keine mit menschlichen Skeletten gemischten Gräber. Die Altersspanne zum Todeszeitpunkt der Pferde war geringer, der Hauptanteil der Tiere war aber in beiden Fundstellen ähnlich alt. Männliche Tiere überwiegen in beiden Fundstellen, wobei die Mehrheit in Wagram sicher Wallache sind. Auffallend ist, dass in Wagram erstaunlich viele Stuten bestimmt werden konnten. Die Pferde waren in Aspern-Essling tendenziell größer. Die meisten liegen aber im errechneten Bereich von 150 cm bis 155 cm, was recht ähnlich zu den Ergebnissen aus Wagram ist. Eine leichte Abweichung ist bei der Wuchsform sichtbar. In Aspern-Essling sind die Individuen dünn- bis mittelbeinig, es gibt jedoch keine breiter gebauten Pferde wie in Wagram. Die krankhaften Veränderungen am Skelett der Pferde sind in beiden Fundstellen ähnlich. Es sind weitgehend Veränderungen, welche sich auch durch Strapazen im Kriegseinsatz vor allem durch das Ziehen/Tragen von schwerer Ausrüstung und dem Tragen von bewaffneten Reitern erklären lassen. Von jeweils zwei Tagen Kriegseinsatz werden sich selbstverständlich keine belastungsbedingten Veränderungen an den Knochen manifestieren, aber bei länger andauernden Belastungen sehr wohl. Diese wurden als Knochenveränderungen sichtbar, da die Pferde offenbar lange genug in einem körperlich sehr anstrengenden (Kriegs-)Dienst standen.

Verletzungen durch den Kampfeinsatz sind fast ausschließlich und mit einer vielfältigen Palette durch die Skelettelemente der Pferde aus Wagram überliefert. Vermutlich fallen diese in Aspern-Essling erhaltungsbedingt geringer aus. Die dort gefundene Unterkiefer- und Beinverletzung gleichen jenen von Wagram.

Die Unterschiede in der Zusammensetzung der Pferdepopulationen aus den Gräbern der Schlachtfelder von Wagram und Aspern-Essling weisen darauf hin, dass die Funde von Aspern-Essling nur direkt im Kriegsgeschehen involvierte Tiere (möglicherweise hauptsächlich eingesetzte/ehemalige Reittiere) umfassen. Hingegen lässt das breitere Spektrum in Alter, Größe und Wuchsform, aber auch der hohe Anteil an weiblichen Tieren in Wagram auch Pferde vermuten, die eigentlich nicht unmittelbar an der Kampffront eingesetzt werden sollten.

Anschrift für die Verfasserinnen:
Janette Horvath MA
Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart
Arbeitsstelle Osteologie
Stromeyersdorfstraße 3
78467 Konstanz
E-Mail: Janette.horvath@rps.bwl.de

Literatur

VON ANGELI, M.E. (1889): Die Heere des Kaisers und der französischen Revolution im Beginn des Jahres 1792. Mitteilungen des K. u. K. Kriegs-Archivs, Neue Folge 4, 1-112.

BARTOSIEWICZ, L. & BARTOSIEWICZ, G. (2002): "Bamboo-Spine" in a Migration Period horse from Hungary. Journal of Archaeological Science 29, 819-830.

BARTOSIEWICZ, L. & GAL, E. (2013): Shuffling Nags, Lame Ducks. The archaeology of animal disease. Oxbow Books, Oxford.

BECKER, I. (2006): Zur nutzungsspezifischen und paläopathologischen Beurteilung von Pferdeknochen aus archäologischen Grabungen - die Pferdeskelette von Rullstorf bei Lüneburg. In: BENECKE, N. (Hrsg.), Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie V, 70-76. Beier & Beran, Langenweißbach.

BECKER, I. (2007): Die Pferde aus dem sächsischen Gräberfeld Rullstorf (Ldkr. Lüneburg) - eine anatomisch-paläopathologische Untersuchung und ein Vergleich mit rezenten Pferdepopulationen. Leipziger online-Beiträge zur Ur- und Frühgeschichtlichen Archäologie 27. Professur für Ur- und Frühgeschichte der Universität Leipzig, Leipzig.

BENDER, I. & RITTER, T. (2018): Praxishandbuch Pferdegesundheit. Kosmos Verlag, Stuttgart.

BROWN, D. & ANTHONY, D. (1998): Bit Wear, Horseback Riding and the Botai Site in Kazakstan. Journal of Archaeological Science 25, 331-347.

BRUN, J.-F. (2007): Le cheval dans la Grande Armée. Revue Historique des Armées 249, 38-74.

VON BUNDSCHUH, K. (1822): Handbuch aller seit dem Militärjahre 1767, als dem Anfange des in der K. K. österreichischen Armee itzt bestehenden Militär-Oekonomie-Systems, bis zum Schluße des bürgerlichen Jahres 1821, erflossenen und noch als Gesetz bestehenden Normal-Vorschriften 1. Haase, Prag.

CZEIKA, S. (2023): Die Pferde von der Schlacht bei Aspern-Essling im Jahr 1809. Fundort Wien 26, 106-144.

VON DEN DRIESCH, A. (1976): Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. Institut für Paläoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, München.

EWERSEN, J. (2020): Mit Pulver und Blei. In: MORGENSTERN, P. (Hrsg.), Beiträge zur Archöozoologie und Prähistorischen Anthropologie XII, 293-302. Beier & Beran, Langenweißbach.

GRABMAYER, M. & BINDER, M. (2021): Das geringste Übel war der Tod. In: BINDER, M., KONIK, S. & STAGL, A. (Hrsg.), Leben und Tod auf dem Schlachtfeld. Archäologie auf der Baustelle. Archäologische Forschungen von Novetus I, 102-113. Phoibos, Wien.

HABERMEHL, K.-H. (1975): Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren. Parey, Berlin.

HILLSON, S. (2012): Teeth. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press, Cambridge.

HORVATH, J. (2021): Das Pferd in der Armee - Archäozoologische Auswertung. In: BINDER, M., KONIK, S. & STAGL, A. (Hrsg.), Leben und Tod auf dem Schlachtfeld. Archäologie auf der Baustelle. Archäologische Forschungen von Novetus I, 114-139. Phoibos, Wien.

KIESEWALTER, L. (1888): Skelettmessungen an Pferden. Dissertation Universität Leipzig.

KONIK, S. & WENZEL, M. (2021a): Die Schlacht am Wagram - Historische Quellen, archäologische Zeugnisse. In: BINDER, M., KONIK, S. & STAGL, A. (Hrsg.), Leben und Tod auf dem Schlachtfeld. Archäologie auf der Baustelle. Archäologische Forschungen von Novetus I, 64-77. Phoibos, Wien.

KONIK, S. & WENZEL, M. (2021b): Nach der Schlacht - Die Soldatengräber des Wagramer Schlachtfeldes. In: BINDER, M., KONIK, S. & STAGL, A. (Hrsg.), Leben und Tod auf dem Schlachtfeld. Archäologie auf der Baustelle. Archäologische Forschungen von Novetus I, 78-101. Phoibos, Wien.

KUTTER, A.M. (2012): Das Pferdebeschaffungswesen in der Bayerischen Armee von 1808-1920 anhand der Akten des Kriegsarchives in München. Dissertation Ludwig-Maximilians-Universität München.

LIGNEREUX, Y. & BOUET, C. (2015): Spinal hyperostosis and ankylosis in a Gallo-Roman horse from Iwuy 'Val-de-Calvigny' (Nord, France): 'Ankylosing spondylarthritis' (spondylarthritis ankylopoetica), 'deforming spondylarthrosis' (spondylarthrosis deformans) or 'DISH' (hyperostosis vertebralis ankylopoetica)? International Journal of Palaeopathology 9, 38-51.

MAY, E. (1985): Widerristhöhe und Langknochenmaße bei Pferden - ein immer noch aktuelles Problem. Zeitschrift für Säugetierkunde 50/6, 368-382.

NOWICKA, A. (2019): EORTH www.pferdezahnheilkunde-ffm.de (zuletzt aufgerufen am 11.10.2023).

PETERS, J. (1998): Römische Tierhaltung und Tierzucht. Eine Synthese aus archäozoologischer Untersuchung und schriftlich-bildlicher Überlieferung. Passauer Universitätsschriften zur Archäologie 5. Leidorf, Rahden/Westf.

TAKÁCS, I. (1995): Evidence of horse use and harnessing on horse skeletons from the Migration Period and the time of the Hungarian Conquest. Archaeozoologia 7/2, 43-54.

UERPMANN, H.-P. & UERPMANN, M. (2007): Knochenfunde aus den Grabungen bis 2002 auf dem Oberesch in Kalkriese. In: WILBERS-ROST, S., UERPMANN, H.-P., UERPMANN, M., GROßKOPF, B. & TOLKSDORF-LIENEMANN, E. (Hrsg.), Interdisziplinäre Untersuchungen auf dem Oberesch in Kalkriese. Archäologische Befunde und naturwissenschaftliche Begleituntersuchungen. Römisch-Germanische Forschungen 65, 108-156. Von Zabern, Mainz.

VIRANTA, S. & MANNERMAA, K. (2017): A tall rostral hook in a medieval horse premolar tooth. International Journal of Paleopathology 17, 79-81.

WEBER, J., WIDULIN, N. & GRAW, M. (2022): Schussverletzungen. In: WEBER, J., WAHL, J. & ZINK, A. (Hrsg.), Osteologische Paläopathologie. Ein Handbuch für Anthropologen, Mediziner und Archäologen, 505-516. Lehmanns Media, Berlin.

WENZEL, M. & KONIK, S. (2021): Der Feldzug 1809 und die Schlacht von Wagram. In: BINDER, M., KONIK, S. & STAGL, A. (Hrsg.), Leben und Tod auf dem Schlachtfeld. Archäologie auf der Baustelle. Archäologische Forschungen von Novetus I, 16-25. Phoibos, Wien.

Tabellen

Tab. 1: Korrelation von Widerristhöhe und Geschlecht mit den österreichischen Remontierungsvorschriften.

Ind.	WI	Geschlecht	k.u.k. Kriegsarchiv	Handbuch Normal-Vorschriften
A371	1.47-1.51	Stute	übrige Fuhrwerke und Reitpferde	Reitpferd Leutnant/Adjutant/Unteroffizier, gewöhnliches Packpferd (keine Geschosse)
A372	1.46-1.49	Stute	ü. Fuhrwerke und Reitpferde sofern mindestens 147 cm	Reitpferd L./A./U. sofern mindestens 147, g. Packpferd
A373	1.31-1.47	Stute	ü. Fuhrwerke und Reitpferde s.m. 147	Reitpferd L./A./U. s.m. 147, g. Packpferd s.m. 142
A418	1.45-1.50	Hengst	ü. Fuhrwerke und Reitpferde s.m. 147	Reitpferd L./A./U. s.m. 147, g. Packpferd
A419	1.38-1.49	Wallach	ü. Fuhrwerke und Reitpferde s.m. 147	Reitpferd L./A./U. s.m. 147, g. Packpferd s.m. 142
A452	1.49-1.52	Hengst	ü. Fuhrwerke und Reitpferde	Fuhrwerk s.m. 152, Reitpferd L./A./U., g. Packpferd
A453	1.47-1.52	Wallach	Husaren s.m. 152, ü. Fuhrwerke und Reitpferde	Fuhrwerk s.m. 152; Reitpferd L./A./U., g. Packpferd
A456	1.46-1.52	Wallach	Husaren s.m. 152, ü.Fuhrwerke und Reitpferde s.m. 147	Fuhrwerk s.m. 152, Reitpferd L./A./U. s.m. 147, g. Packpferd
A569	1.48-1.53	Stute	Husaren s.m. 152, ü. Fuhrwerke und Reitpferde	Fuhrwerk s.m. 152, Reitpferd L./A./U., g. Packpferd
A570	1.51-1.56	Wallach	Chevauxlegers s.m. 155, Husaren s.m. 152, ü. Fuhrwerke und Reitpferde	leichte Kavallerie s.m. 1.53, Fuhrwerk s.m. 152, Reitpferd L./A./U., g. Packpferd
A709	1.47-1.52	Stute	Husaren s.m. 152, ü. Fuhrwerke und Reitpferde	Reitpferd L./A./U., g. Packpferd
A710	1.45-1.53	Stute	Husaren s.m. 152, ü. Fuhrwerke und Reitpferde s.m. 147	leichte Kavallerie s.m. 1.53, Fuhrwerk s.m. 152, Reitpferd L./A./U. s. m. 147, g. Packpferd
A711	1.43-1.53	Wallach	Husaren s.m. 152, ü. Fuhrwerke und Reitpferde s.m. 147	leichte Kavallerie s.m. 1.53, Fuhrwerk s.m. 152, Reitpferd L./A./U. s.m. 147, g. Packpferd
A716	1.56	Wallach	Chevauxlegers, ü. Fuhrwerke und Reitpferde	leichte Kavallerie, Fuhrwerke, Reitpferd L./A./U., g. Packpferd
A717	1.52-1.57	Stute	Chevauxlegers s.m. 155, Husaren, ü. Fuhrwerke und Reitpferde	leichte Kavallerie s.m. 1.53, Fuhrwerk s.m. 152, Reitpferd L./A./U. s.m. 147, g. Packpferd
A718	1.48-1.53	Wallach	Husaren s.m. 152, ü. Fuhrwerke und Reitpferde	Fuhrwerk s.m. 152, Reitpferd L./A./U., g. Packpferd
A857	1.55	?	Chevauxlegers oder Husaren sofern kein Hengst, ü. Fuhrwerke und Reitpferde	leichte Kavallerie, Fuhrwerk, Reitpferd L./A./U., g. Packpferd
A861	1.51-1.58	Stute	leichte Artillerie Vorauspferd s.m. 1.58, Chevauxlegers s.m. 155, Husaren s.m. 152, ü. Fuhrwerke und Reitpferde	leichte Artillerie Vorauspferd s.m. 1.58, Packpferd für Geschütze, leichte Kavallerie s.m. 1.53, Reitpferd L./A./U., g. Packpferd
A826	1.41-1.50	Wallach	ü. Fuhrwerke und Reitpferde s.m. 147	Reitpferd L./A./U. s.m. 147, g. Packpferd s.m. 142
P1196	1.41-1.51	Wallach	ü. Fuhrwerke und Reitpferde s.m. 147	Reitpferd L./A./U. s.m. 147, g. Packpferd s.m. 142
R175	1.45-1.51	Hengst	ü. Fuhrwerke und Reitpferde s.m. 147	Reitpferd L./A./U. s.m. 147, g. Packpferd

Tab. 1: Fortsetzung

Ind.	WI	Geschlecht	k.u.k. Kriegsarchiv	Handbuch Normal-Vorschriften
R176	1.46-1.58	Hengst	leichte Artillerie Vorauspferd s.m. 1.58, ü. Fuhrwerke und Reitpferde s.m. 147	leichte Artillerie Vorauspferd s.m. 1.58, leichte Kavallerie s.m. 1.53, Reitpferd L./A./U. s.m. 147, g. Packpferd
R177	1.44-1.51	Sute	ü. Fuhrwerke und Reitpferde s.m. 147	Reitpferd L./A./U. s.m. 147, g. Packpferd
R178	1.41-1.54	Wallach	Husaren s.m. 152, ü. Fuhrwerke und Reitpferde s.m. 147	leichte Kavallerie s.m. 1.53, Reitpferd L./A./U. s.m. 147, g. Packpferd s.m. 142
R240	1.48	Hengst?	ü. Fuhrwerke und Reitpferde	Reitpferd L./A./U., g. Packpferd
R344	1.42-1.50	Stute	ü. Fuhrwerke und Reitpferde s.m. 147	Reitpferd L./A./U. s.m. 147, g. Packpferd
R345	1.36-1.56	Hengst	ü. Fuhrwerke und Reitpferde s.m. 147	leichte Kavallerie s.m. 1.53, Reitpferd L./A./U. s.m. 147, g. Packpferd s.m. 142
DWI	1.37-1.45	Wallach	ü. Fuhrwerke und Reitpferde s.m. 147	g. Packpferd s.m. 142

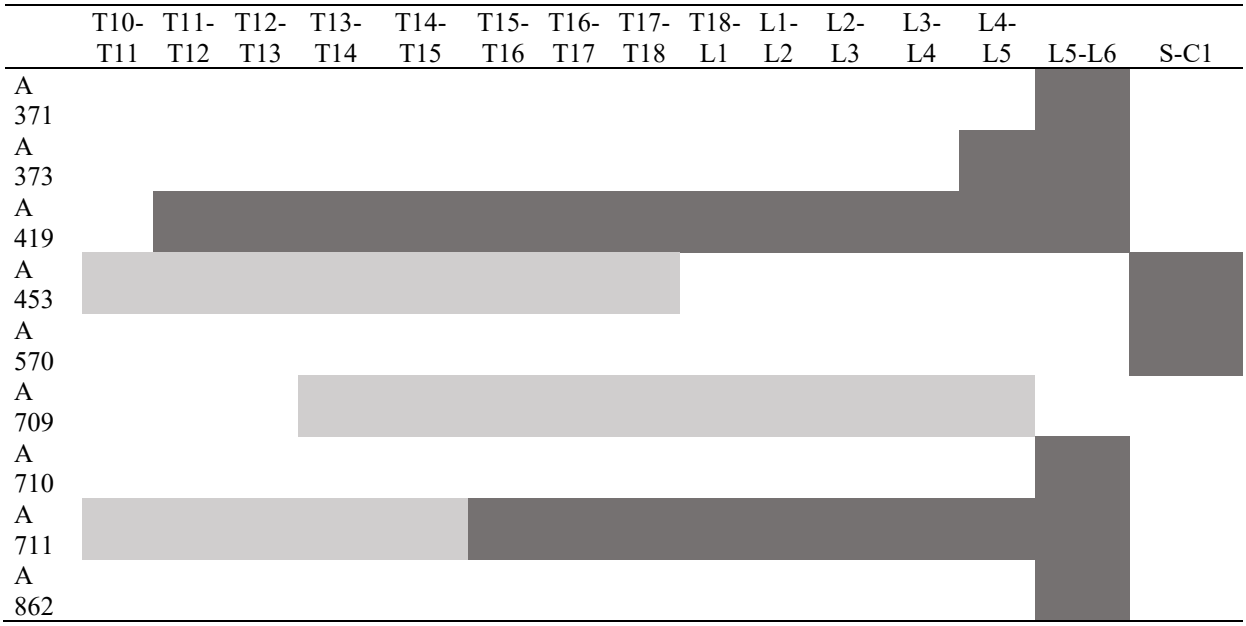
Tab. 2: Korrelation von Widerristhöhe und Geschlecht mit den französischen Remontierungsvorschriften.

Ind.	WI	Geschlecht	cheval Grande Armée
A371	1.47-1.51	Stute	Chausseurs et Hussards sofern mindestens 150, Chéval de trait s.m. 149, Éclaireurs wenn bis 150
A372	1.46-1.49	Stute	Chéval de trait s.m. 149, Éclaireurs
A373	1.31-1.47	Stute	Éclaireurs s.m. 138
A418	1.45-1.50	Hengst	Chausseurs et Hussards s.m. 150, Chéval de trait s.m. 149, Éclaireurs
A419	1.38-1.49	Wallach	Chéval de trait s.m. 149, Éclaireurs
A452	1.49-1.52	Hengst	Artillere à cheval s.m. 1.52, Artillere à cheval s.m. 152, Chausseurs et Hussards s.m. 150, Chéval de trait wenn 149-151, Éclaireurs w.b. 150
A453	1.47-1.52	Wallach	Dragons et Artillere à cheval s.m. 152, Chausseurs et Hussards s.m. 150, Chéval de trait w. 149-151, Éclaireurs w.b. 150
A456	1.46-1.52	Wallach	Dragons et Artillere à cheval s.m. 152, Chausseurs et Hussards s.m. 150, Chéval de trait w. 149-151, Éclaireurs w.b. 150
A569	1.48-1.53	Stute	Dragons et Artillere à cheval s.m. 152, Chausseurs et Hussards wenn 150-152, Chéval de trait w. 149-151, Éclaireurs w.b. 150
A570	1.51-1.56	Wallach	Curassiers et Carabiniers s.m. 156, Dragons et Artillere à cheval s.m. 1.52, Chéval de trait w. 149-151, Chausseurs et Hussards w. 150-152
A709	1.47-1.52	Stute	Dragons et Artillere à cheval s.m. 152, Chausseurs et Hussards s.m. 150, Chéval de trait w. 149-151, Éclaireurs w.b. 150
A710	1.45-1.53	Stute	Dragons et Artillere à cheval s.m. 152, Chausseurs et Hussards w. 150-152, Chéval de trait w. 149-151, Éclaireurs w.b. 150
A711	1.43-1.53	Wallach	Dragons et Artillere à cheval s.m. 152, Chausseurs et Hussards w. 150-152, Chéval de trait w. 149-151, Éclaireurs w.b. 150
A716	1.56	Wallach	Curassiers et Carabiniers, Dragons et Artillere à cheval
A717	1.52-1.57	Stute	Curassiers et Carabiniers s.m. 156, Dragons et Artillere à cheval, Chausseurs et Hussards w. 150-152, Chéval de trait w.b.154

Tab. 2: Fortsetzung

Ind.	WI	Geschlecht	cheval Grande Armée
A718	1.48-1.53	Wallach	Dragons et Artillere à cheval s.m. 1.52, Chausseurs et Hussards w. 150-152, Chéval de trait w. 149-151, Éclaireurs w.b. 150
A857	1.55	?	Dragons (sofern kein Hengst) et Artillere à cheval
A861	1.51-1.58	Stute	Curassiers et Carabiniers s.m. 156, Dragons et Artillere à cheval s.m. 152, Chausseurs et Hussards w. 150-152, Chéval de trait w.b.154
A826	1.41-1.50	Wallach	Chausseurs et Hussards s.m. 150, Chéval de trait s.m. 149, Éclaireurs w.b. 150
P1196	1.41-1.51	Wallach	Chausseurs et Hussards s.m. 150, Chéval de trait s.m. 149, Éclaireurs w.b. 150
R175	1.45-1.51	Hengst	Chausseurs et Hussards s.m. 150, Chéval de trait s.m. 149, Éclaireurs w.b. 150
R176	1.46-1.58	Hengst	Artillere à cheval s.m. 1.52, Chausseurs et Hussards w. 150-152, Chéval de trait w. 149-151, Éclaireurs w.b. 150
R177	1.44-1.51	Sute	Chausseurs et Hussards s.m. 150, Chéval de trait s.m. 149, Éclaireurs w.b. 150
R178	1.41-1.54	Wallach	Dragons et Artillere à cheval s.m. 1.52, Chausseurs et Hussards w. 150-152, Chéval de trait w. 149-151, Éclaireurs w.b. 150
R240	1.48	Hengst?	Éclaireurs
R344	1.42-1.50	Stute	Chausseurs et Hussards s.m. 150, Chéval de trait s.m. 149, Éclaireurs w.b. 150
R345	1.36-1.56	Hengst	Artillere à cheval s.m. 1.52, Chausseurs et Hussards w. 150-152, Chéval de trait w. 149-151,Éclaireurs w.b. 150
DWI	1.37-1.45	Wallach	Éclaireurs s.m. 138

Tab. 3: Auflistung der pathologischen Wirbelsäulenbefunde an den untersuchten Skeletten aus Wagram. Hellgrau: erste Anzeichen Verknöcherung; Dunkelgrau: Wirbelblöcke. T: Vertebrae thoracicae*; L:* Vertebrae lumbales*; S:* Os sacrum*; C:* Vertebrae caudales.



Tab. 3: Fortsetzung

	T10-T11	T11-T12	T12-T13	T13-T14	T14-T15	T15-T16	T16-T17	T17-T18	T18-L1	L1-L2	L2-L3	L3-L4	L4-L5	L5-L6	S-C1
P 1196				kissing spine											
R 175															
R 178															
R 240															
R 344															
DW III															

Tab. 4: Art und Weise der Wirbelsäulenveränderungen der Pferde aus Wagram.

Tab. 4a: Aderklaa, FNR 419.

Aderklaa FNR 419	T11-T12	T12-T13	T13-T14	T14-T15	T15-T16	T16-T17	T17-T18	T18-L1	L1-L2	L2-L3	L3-L4	L4-L5	L5-L6
verknöcherte Bänder Proc. spin. SPA/DISH	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
verknöcherte Bänder Proc. transv. SPA/DISH	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
verknöcherte Bänder Proc. artic. SPA/DISH	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Verschmelzung Zwischenwirbelgelenke (SPA/SPD)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tab. 4b: Aderklaa, FNR 453.

Aderklaa FNR 453	T10-T11	T11-T12	T12-T13	T13-T14	T14-T15	T15-T16	T16-T17	T17-T18
verknöcherte Bänder Proc. artic. SPA/DISH	x	x	x	x	x	x	x	x

Tab. 4c: Aderklaa, FNR 709.

Aderklaa FNR 709	T13-T14	T14-T15	T15-T16	T16-T17	T17-T18	T18-L1	L1-L2	L2-L3	L3-L4	L4-L5
verknöcherte Bänder proc. artic. SPA/DISH	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tab. 4d: Aderklaa, FNR 711.

Aderklaa FNR 711	T10-T11	T11-T12	T12-T13	T13-T14	T14-T15	T15-T16	T16-T17	T17-T18	T18-L1	L1-L2	L2-L3	L3-L4	L4-L5	L5-L6
Zusammenstoßen von Proc. spin.		x	x	x	x	x	x	x	x					
verknöcherte Bänder Proc. spin. SPA/DISH				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
verknöcherte Bänder Proc. transv. SPA/DISH	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
verknöcherte Bänder Proc. artic. SPA/DISH	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Verschmelzung Zwischenwirbelgelenke (SPA/SPD)						x	x	x	x	x	x	x	x	
Modifikationen Rippenfacetten (SPA/SPD)							x	x	x					
Fusion seitliche Ränder Wirbelkörper (SPA/DISH)								x						

Tab. 4e: Parbasdorf, FNR 1196.

Parbasdorf FNR 1196	T13-T14	T14-T15	T15-T16	T16-T17
Zusammenstoßen von proc. spin.	x	x	x	x

Tab. 4f: Raasdorf, FNR 175.

Raasdorf FNR 175	T18-L1	L1-L2	L2-L3	L3-L4	L4-L5
verknöcherte Bänder Proc. artic. SPA/DISH	x	x	x	x	x
Verschmelzung Zwischenwirbelgelenke (SPA/SPD)	x	x	x	x	x

Tab. 4g: Raasdorf, FNR 344.

Raasdorf FNR 344	T12-T13	T13-T14	T14-T15	T15-T16	T16-T17	T17-T18	T18-L1	L1-L2	L2-L3	L3-L4
verknöcherte Bänder Proc. artic. SPA/DISH	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Verschmelzung Zwischenwirbelgelenke (SPA/SPD)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tab. 4h: Deutsch-Wagram III.

Deutsch-Wagram III	T15-T16	T16-T17	T17-T18	T18-L1	L1-L2
verknöcherte Bänder Proc. artic. SPA/DISH	x	x	x	x	x
Verschmelzung Zwischenwirbelgelenke (SPA/SPD)			x	x	x

Tab. 5: Befundkatalog der untersuchten Pferdeskelette des Schlachtfeldes Wagram.

Individuum	Geschlecht	Alter	Widerristhöhe	Untersuchungsergebnisse
A371	Stute	6 Jahre	147-151 cm	Fistelbildung *Mandibula dextra*, Fusion L5-L6, Fraktur *Femur sinistra*, tiefe Schnitt/Hiebverletzung *Femur dextra*, Musketen(?)kugeltreffer *Tibia dextra* (Streifschuss)
A372	Stute	6-8 Jahre	146-149 cm	Exostosen 1. und 2. *Phalanx anterior/posterior dextra/sinistra*
A373	Stute	8 Jahre	131-147 cm	Paradontitis I1-I3 *Maxilla*, Fusion L4-L6, Fraktur Os illium dextra, Fusion *Os tarsi centrali* und *Os tarsale tertium dextra* (Spat), Exostosen 1. *Phalanx anterior/posterior dextra/sinistra*
A418	Hengst	9-10 Jahre	145-150 cm	Fusion T11-L6, Fraktur *Metacarpus dextra/sinistra*
A419	Wallach	8 Jahre	138-149 cm	keine weiteren Ergebnisse
A452	Hengst	4,5 Jahre	149-152 cm	Odontom M1 *Maxilla sinistra*, Musketen(?)kugeltreffer *Femur dextra* (Lochfraktur, DM: 17 mm
A453	Wallach	6,5 Jahre	147-152 cm	beginnende Fusion T10-T18, Fusion *Sacrum* und *Vertebra caudalis* 1
A456	Wallach	nicht feststellbar	146-152 cm	keine weiteren Ergebnisse
A569	Stute	9-10 Jahre	148-153 cm	Frakturen *Femora*, Exostosen 1. *Phalanx posterior dextra/sinistra*
A570	Wallach	4,5 Jahre	151-156 cm	Rudiment P1 *Maxilla sinistra*, arthritische Veränderungen gesamte Wirbelsäule, Fusion *Sacrum* und *Vertebra caudalis* 1, Schussfraktur *Mandibula dextra* (Lochfraktur, DM: 55.5mm), Musketen(?)kugeltreffer Humerus dextra (Lochfraktur, DM: 12,64 mm), Fraktur *Tibia sinistra*
A709	Stute	8 Jahre	147-152 cm	beginnende Fusion T13-L5
A710	Stute	6 Jahre	145-153 cm	Fusion L5-L6, Exostosen *Spina ischiadica dextra/sinistra*, Fraktur *Tibia dextra*
A711	Wallach	9-10 Jahre	143-153 cm	beginnende Fusion T10-T14, Fusion T15-L6, Fraktur *Scapula dextra*, Exostosen *Spina ischiadica dextra/sinistra*
A716	Wallach	nicht feststellbar	156 cm	Exostosen *Spina ischiadica dextra/sinistra*
A717	Stute	9-10 Jahre	152-157 cm	Fraktur M1 *Mandibula dextra*, Fraktur *Humerus dextra/sinistra*, Fraktur *Radius dextra*
A718	Wallach	4,5 Jahre	148-153 cm	Asymmetrie *Sacrum*, Exostosen *Ramus cranialis ossis pubis dextra/sinistra*, Fraktur *Metacarpus dextra*, Fraktur *Metatarsus dextra*
A861	Stute	6 Jahre	151-158 cm	Exostosen *Spina ischiadica dextra/sinistra*, Exostosen *Trochanter major dextra/sinistra*
A862	Wallach	7 Jahre	141-150 cm	Fraktur *Mandibula dextra/sinistra* (Lochfraktur größeres Kaliber?), Fusion L5-L6
P1196	Wallach	19-20 Jahre	141-151cm	Kissing spine T13-T17, Fusion L5-L6, arthritische Veränderungen gesamte Wirbelsäule, Exostosen *Trochanter tertius Femora sinistra*, Fraktur *Tibia dextra*

Tab. 5: Fortsetzung.

Individuum	Geschlecht	Alter	Widerristhöhe	Untersuchungsergebnisse
R99	Stute(?)	nicht feststellbar	nicht ermittelbar	keine weiteren Ergebnisse
R175	Hengst	15-16 Jahre	145-154 cm	Winkelbiss I1-I3 *Maxilla*, arthritische Veränderungen gesamte Wirbelsäule, Fusion T18-L5, Fraktur *Humerus dextra*, Exostosen *Trochlea radii dextra/sinistra*, Impressionsfraktur *Os ilium dextra*
R176	Hengst	4-5 Jahre	146-158 cm	Fraktur *Humerus sinistra*, Exostosen *Trochanter major Femur dextra/sinistra*
R177	Stute	17-18 Jahre	144-151 cm	Trensenschliff P2 *Mandibula dextra/sinistra*, arthritische Veränderungen Halswirbelsäule, Fraktur *Scapula dextra,* Exostosen *Tuber olecrani Ulna dextra/sinistra*, Fraktur *Femur sinistra*, Exostosen *Acetabulum sinistra*, Exostosen *Phalanx* 2 *anterior/posterior dextra/sinistra*, verbreiterte Gelenkflächen *Phalanx* 3 *anterior dextra/sinistra*
R178	Wallach	7-8 Jahre	141-154 cm	Osteomyelitis *Mandibula sinistra*, Fusion L5-L6, Fraktur *Radius dextra/sinistra*, Fraktur *Metacarpus dextra/sinistra*, Exostosen *Facies auricularis Os ilium dextra/sinistra*, Exostosen *Trochanter major Femur dextra/sinistra*
R238	nicht ermittelbar	nicht feststellbar	nicht ermittelbar	keine weiteren Ergebnisse
R240	Hengst(?)	nicht feststellbar	148 cm	Fusion L4-L5, arthritischen Veränderungen gesamte erhaltene Wirbelsäule, Exostosen *Trochanter major Femur sinistra*
R344	Stute	9-10 Jahre	142-150 cm	Fusion T12-L4, Exostosen *Facies auricularis Os ilium dextra/sinistra*, Musketen(?)kugeltreffer *Os pubis dextra* (Lochfraktur), Exostosen *Trochanter tertius Femur dextra/sinistra*, Fraktur *Tibia dextra*, Musketen(?)kugeltreffer *Metatarsus dextra* (Streifschuss), Exostosen *Phalanx* 1 *posterior dextra/sinistra*
R345	Hengst	7 Jahre	136-156 cm	Fraktur *Radius sinistra*, Fraktur *Metatarsus dextra*
R371	nicht ermittelbar	nicht feststellbar	nicht ermittelbar	keine weiteren Ergebnisse
DWI	Wallach	nicht feststellbar	137-145 cm	keine weiteren Ergebnisse
DWII	nicht ermittelbar	nicht feststellbar	150-154 cm	keine weiteren Ergebnisse
DWIII	Stute(?)	2 Jahre	nicht ermittelbar	beginnende Fusion T14-T15, Fusion T16-L2.

Skelette von Kriegsgefangenen des Ersten Weltkriegs aus Erfurt

Jan Nováček, Jana Valesca Meyer, Christian Tannhäuser

Zusammenfassung

Im Rahmen einer archäologischen Untersuchung vor Baumaßnahme im Norden der Stadt Erfurt wurden Gräber von kriegsgefangenen Soldaten der Kaiserlich-Russischen Armee aus dem Ersten Weltkrieg entdeckt. Entgegen der ursprünglichen Annahme, dass die Gräber bereits in den 1960er Jahren beräumt wurden, konnten über 30 Skelette aus ungestörten Bestattungen sowie Skelettelemente weiterer Individuen aus gestörten Gräbern geborgen werden. Die anthropologische Untersuchung zeigte, dass es sich um die Überreste von Männern handelte, die überrwiegend in einem jungen Erwachsenenalter zwischen Mitte 20 und Mitte 30 verstorben sind. Überraschenderweise fehlten spätjuvenile Individuen nahezu völlig und frühadulte waren nur wenig repräsentiert. Schon bei einer ersten Betrachtung zeigten sich auffällige Befunde an den geborgenen Skelettüberresten, so dass eine vollständige anthropologische Untersuchung der 43 Individuen durchgeführt wurde. Es stellte sich heraus, dass mindestens vier Personen obduziert wurden. Ihre Schädel waren aufgesägt worden und in einigen Fällen konnten auch Spuren von obduktionsbedingten Körperöffnungen festgestellt werden. Bei zwei Individuen fanden sich Hinweise auf nicht genau interpretierbare, vermutlich postmortale Manipulationen am Körper; in einem Fall am Brustkorb, im anderen an der Wirbelsäule. An den Knochen von zwei weiteren Individuen hafteten Insektenüberreste, die als möglicher Hinweis auf postmortale Manipulation gedeutet werden. Die Gründe für die Obduktionen waren wahrscheinlich medizinischer Natur, beispielsweise im Rahmen einer rechtsmedizinischen Bestimmung der Todesursache. Mehrere Individuen waren offenbar an Tuberkulose erkrankt, auch Fälle einer Syphilisinfektion sind nicht ausgeschlossen. Ein Mann litt wahrscheinlich an einem Mittelohrabszess. Im Hinblick auf die Zeit, aus der die Individuen stammen, können jedoch auch andere Erklärungen, wie z.B. das Sammeln pathologischer Präparate oder die „Rassenforschung“, nicht ausgeschlossen werden. Diese Untersuchung deckt unerrwartete, große Lücken in den historischen Aufzeichnungen über den Ersten Weltkrieg auf.

Summary

As part of an archaeological investigation prior to construction work in the north of the city of Erfurt, graves of prisoner-of-war soldiers from the Imperial Russian Army from the First World War were discovered. Contrary to the original assumption that the graves had already been cleared in the 1960s, over 30 complete skeletons from undisturbed graves and skeletal elements of further individuals from disturbed graves were recovered. The anthropological study showed that these were the remains of males who died in young adulthood between their mid-20s and mid-30s. Surprisingly, late juvenile individuals were mostly absent and early adults were barely represented. An initial examination of the recovered skeletal remains revealed conspicuous findings, therefore, a full anthropological examination of the 43 individuals was carried out. It turned out that at least four people had been autopsied. Their skulls had been sawn open and in some cases traces of autopsy-related body openings were also found. In two individuals, there was there was likely evidence of post-mortem manipulations of the body that could not be interpreted precisely: in one case on the thorax, in the other on the spine. Insect remains, which adhered to the bones of two other individuals, are interpreted as possible evidence of

post-mortem manipulation. The reasons for the autopsies were probably carried out for medical reasons, for example as part of a forensic determination of the cause of death. Several individuals were apparently suffering from tuberculosis, and cases of syphilis infection cannot be ruled out. One man probably suffered from a middle ear abscess. However, in view of the period from which the individuals originate, other explanations, such as the collection of pathological specimens or "racial research", cannot be ruled out. This investigation reveals large and unexpected gaps in the historical records of the First World War.

Einleitung

Die Schlachtfeldarchäologie und die anthropologische Untersuchung von Skelettüberresten gefallener Soldaten ist ein wachsendes Gebiet. Ob napoleonische Soldaten auf dem Rückzug von Moskau (JANKAUSKAS 2012), getötete Gefangene der Osmanen nach der Schlacht von Mohács (PÁLFI 2021) oder erschlagene Verteidiger von Visby aus dem Mittelalter (INGELMARK 1939): die Überreste solcher Individuen bieten eine besondere Einsicht in die Zeit, in der sie lebten. Sie sind zumeist gut datierbar, manchmal ist ihr Todesdatum sogar auf den Tag genau bekannt. Weiterhin ermöglichen sie Einsicht in einen bestimmten Ausschnitt der Bevölkerung, meistens gut definiert durch zeitliche oder gesellschaftliche Gegebenheiten oder schriftliche Quellen – wer waren die Rekruten, woher kamen sie, in welcher Altersspanne wurden sie als wehrfähig angesehen? Die anthropologischen Untersuchungen ihrer sterblichen Überreste enthüllen wiederum des Öfteren Informationen, die für die Zeitgenossen offenbar nicht interessant oder nicht wichtig genug waren, um sie schriftlich festzuhalten. Erst durch die Untersuchungen der Skelette der Gefallenen wurde festgestellt, dass die meisten Todesopfer nicht während, sondern nach den Schlachten zu verzeichnen waren. In zeitgenössischen Quellen wird z.B. erwähnt, dass 1.300 Franzosen sowie 15.000 Russen und Österreicher auf dem Schlachtfeld von Austerlitz fielen. In Wahrheit starben die meisten Soldaten während der napoleonischen Feldzüge jedoch nicht auf dem Schlachtfeld, sondern in den Tagen bis Wochen danach in den Lazaretten oder Feldlagern (FLUX 2023). Im vorliegenden Beitrag soll eine andere, vermeintlich gut dokumentierte und bekannte Situation beleuchtet werden, nämlich die mitteldeutschen Gefangenenlager des Ersten Weltkrieges. Die Annahme, dass darüber so gut wie alles bekannt ist, wird bis zu einem gewissen Grad revidiert und aufgezeigt, dass selbst eine durch einen Zufall initiierte, anthropologische Untersuchung einer kleinen Gruppe von Bestatteten die teils gravierenden Lücken in der Geschichtsschreibung und Dokumentation dieses kaum mehr als 100 Jahre zurückliegenden Ereignisses enthüllen kann.

Die Gräber französischer und russischer Kriegsgefangener des 1. Weltkrieges auf dem ehemaligen Erfurter Nordfriedhof

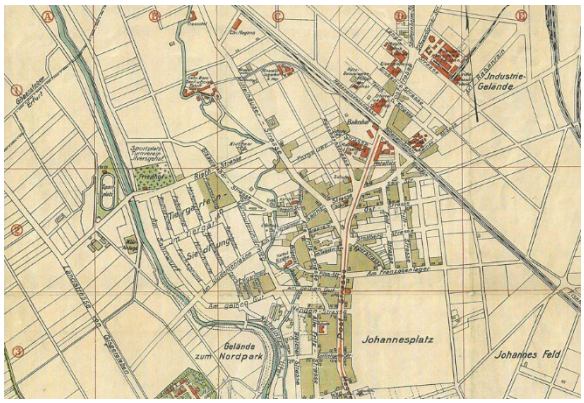


Abb. 1: Karte vom Norden Erfurts, Stadtteil Erfurt-Ilversgehofen, aus dem Jahr 1923. Im Süden, an der Grenze zur Erfurter Altstadt, befindet sich das Gelände des erst kürzlich aufgegebenen Gefangenenlagers am Johannesplatz. Die nördliche Begrenzung des Platzes bildete damals die Straße „Am Franzosenlager“, heutzutage „Ammertalweg“. Etwa 600 Meter Luftlinie entfernt, am damaligen nordöstlichen Rand der Ortschaft, befand sich der Friedhof. Der auf dem Plan weiß markierte Bereich in der nordwestlichen Ecke deckt sich mit der bekannten Lage des nicht öffentlichen Militärfriedhofs (Karte Stadtteil Erfurt-Ilversgehofen, http://www.ilversgehofen.de/content/hist_stadtplan.htm).

In Folge des wirtschaftlichen Aufschwunges im noch jungen deutschen Kaiserreich prosperierte während der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts auch der ursprünglich sehr ländlich geprägte Erfurter Vorort Ilversgehoven. Der hierin begründete Bevölkerungszuwachs machte die Neueinrichtung eines Friedhofes notwendig, da der ursprüngliche Begräbnisplatz auf dem Ilversgehovener Martinikirchhof für die neu zugezogenen Einwohner nicht mehr ausreichte. 1888 wurde an der heutigen Riethstraße, unweit der Gera, das als „Nordfriedhof“ bezeichnete Areal eingeweiht (Abb. 1). Bereits 1946 stillgelegt, wurde 1965 auf einem Teil des ehemaligen Friedhofsgeländes eine Schule errichtet. In den entsprechenden Bauakten ist vermerkt, dass hierfür das neue Schulgelände von Gräbern beräumt wurde.

Umso überraschender war es als bei Bauarbeiten im Jahr 2021 für ein neues Kantinengebäude mehrere Reihen von dicht nebeneinander liegenden Grabgruben freigelegt wurden (Abb. 2).

Abb. 2: Eine Drohnenaufnahme des Geländes des ehemaligen Militärfriedhofs, heutzutage das Areal der Staatlichen Grundschule Rieth. In den Fällen, in denen die dicht an dicht angelegten Gräber der Kriegsgefangenen Grabplaketten mit Namen französischer oder britischer Soldaten aufwiesen, wurden sie bereits 1926 beräumt und die menschlichen Überreste repatriiert (Foto Grabungsteam TLDA).

Abb. 3: Skelettüberreste von Händen und Füßen in einem der 1926 beräumten Gräber. Die nach etwa 10 Jahren weitgehend skelettierte Überreste wurden offenbar nicht allzu sorgfältig geborgen, wahrscheinlich wurden sie an den Resten der Militärmäntel oder Uniformen herausgezogen (Foto Grabungsteam TLDA).

Aus der etwa 1,6 m mächtigen Deckschicht über den Gräbern wurde neben vereinzelten Menschenknochen und Grabsteinfragmenten eine Grabkreuzplakette aus Porzellan geborgen. Sie trug die Inschrift: „Hier ruht in Gott der Franz. Kriegsgefangene Ernest Villers, Gestorben 19.3. 1916“. Die aufgedeckten Befunde gehören augenscheinlich zu einer Kriegsgräberstätte, die im ersten Weltkrieg auf einem separaten Teil des Erfurter Nordfriedhofes angelegt worden war (Rockstuhl 2014). Hier bestattete man Verstorbene des am Johannesplatz in Ilversgehofen eingerichteten Kriegsgefangenenlagers, in dem zwischen 1914 und 1916 Soldaten der Entente interniert waren. Laut den im Stadtarchiv Erfurt verwahrten Begräbnislisten wurden auf dem Nord-

friedhof 218 verstorbene Kriegsgefangene beerdigt, darunter 128 französische, 81 russische sowie wenige belgische und britische (Stadtarchiv 2022). Während die sterblichen Überreste der französischen Soldaten bereits 1926 exhumiert und auf den Soldatenfriedhof Sarrebourg (Département Moselle) überführt wurden, verblieben die übrigen zunächst an Ort und Stelle.

Abb. 4: Die Gräber, die russische oder vielleicht auch keine Grabplaketten hatten, wurden nicht beräumt. Einige der im anatomischen Kontext geborgenen Skelette wiesen eine sehr gute Erhaltung auf, möglicherweise, weil sie ohne bzw. in einem nicht wasser- und luftdichten Sarg beigesetzt wurden (Foto Grabungsteam TLDA).

Einige der 2021 freigelegten Gräber enthielten nur noch Skelettteile, vornehmlich der Hände und Füße, die noch im anatomischen Verband lagen (Abb. 3). Die wenigen aus diesen Befunden geborgenen Uniformknöpfe sind französischen Ursprungs. Offensichtlich handelte es sich hierbei um die 1926 beräumten Grablegen der französischen Soldaten. Bei der Exhumierung ging man augenscheinlich jedoch nicht sehr sorgfältig vor.

Etwa 20 bis 30 Gräber waren ungestört (Abb. 4). Die wenigen vorhandenen Beifunde – meist russische Uniformknöpfe und einige persönliche Gegenstände wie orthodoxe Kreuzanhänger oder Heiligenplaketten – identifizierten die Bestatteten als Angehörige der Kaiserlich-Russischen Armee (Abb. 5a und b).

Abb. 5A: Uniformknöpfe aus einem Konvolut aus dem Kontext der Gräber der Kriegsgefangenen. Von links: imperialer Adler der Kaiserlich-Russischen Armee, zwei Knöpfe des französischen achten Infanterieregiments, ein Knopf mit einer Artilleriegranate, wahrscheinlich französisch (Foto Restaurierung TLDA).

Abb. 5B: Ein massives Kreuz aus einer Silber-Kupfer Legierung mit Resten einer Schnur in der Öse und Inschriften in kyrillischer Schrift (vermutlich „СЛВЬ“ oder „СЛБЬ“) sowie lateinische „IC“ („Iesus Christus“?) und wohl kyrillische XO („Xpucmoc“? also „Christos“?) an beiden Enden des Querbalkens (Foto Restaurierung TLDA).

Über diese frühen Kriegsgefangenenlager, von denen in Thüringen mehrere existierten, ist bislang kaum geforscht worden. Die wenigen Hinweise zu den Lebens- und Todesumständen der hier internierten Gefangenen stammen zumeist aus sehr einseitigen Berichten aus der Zeit der Weimarer Republik (BACKHAUS et al. 1921). Die hier dargestellte gute Gesundheitsversorgung und Ernährungssituation in den Lagern steht dabei jedoch im deutlichen Gegensatz zum an den untersuchten menschlichen Überresten festgestellten anthropologischen Befund.

Menschliche Überreste

Für die Untersuchung standen Skelette aus 30 ungestörten Gräbern (Individuen I – XXX) sowie Skelettreste aus weiteren, teils zu Seite geschobener Bestattungen zur Verfügung, bei denen die Mindestindividuenzahl (MNI) auf 13 (MNI-Individuen XXXI – XLIII) bestimmt werden konnte. Die Individuen, die 1926 unvollständig geborgen wurden und von denen lediglich einige Hand- oder Fußknochen vorlagen, wurden bei dieser Untersuchung nicht berücksichtigt. Aufgrund der Auffindesituation in unmittelbarer Nachbarschaft zu einer Grundschule und des Zeitdrucks, unter dem die Grabung stattfand, wurden die Bestattungen möglichst schnell geborgen, teils – wenn aus den Fenstern der Klassenräume sichtbar – ohne die Möglichkeit einer vollständigen Freilegung und Dokumentation in Situ.

Methode

Die Erhaltung der Skelette wurde auf Grundlage des Standards nach SCHEELEN et al. (2015) erfasst. Für die anthropologische Untersuchung der Skelettüberreste wurden die üblichen Methoden der makroskopischen Alters- und Geschlechtsbestimmung, der Schätzung der Körperhöhen sowie der individuellen Merkmale angewandt. Die Geschlechtsbestimmung erfolgte auf der Basis der Empfehlungen von FEREMBACH et al. (1979) sowie weiterer Standardwerke (vgl. BUIKSTRA & UBELAKER 1994; RÖSING et al. 2007; SJØVOLD 1988).

Für die Sterbealtersbestimmung am Schädel wurde die Methode des Verschlusses der Gaumennähte (MANN et al. 1987) sowie ihre späteren Modifikationen und Präzisierung (GINTER 2005; MANN et al. 1991) verwendet. Der Abnutzungsgrad der Zähne (BROTHWELL 1981; LOVEJOY 1985) sowie der Verschluss der Schädelnähte (OLIVIER 1960; VALLOIS 1937) wurden als Hilfskriterien ebenfalls bewertet. Die Erfassung der Verschlussstufen erfolgte nach BROCA (1875). Am postkranialen Skelett wurde die Morphologie der *Symphysis pubica* (BROOKS & SUCHEY 1990; NEMESKÉRI et al. 1960) sowie der *Facies auricularis* (BUCKBERRY & CHAMBERLAIN 2002; LOVEJOY et al. 1985) am Becken bewertet. Weiterhin fanden die Methoden der Altersbestimmung auf Grundlage der Morphologie der sternalen Epiphyse der *Clavicula* (SZILVÁSSY 1980), des Rippenknorpels (İŞCAN et al. 1984) sowie der *Humerus*- und Femurspongiosa (SZILVÁSSY & KRITSCHER 1990) und *–compacta* (MENSFORTH & LATIMER 1986) Anwendung. Für die Bewertung des Entwicklungszustands der nicht oder nicht gänzlich ausgewachsenen Individuen wurden die Schemata der Skelettreifung nach BROTHWELL (1981), SCHEUER & BLACK (2000) und SCHWARTZ (1995) verwendet. Aufgrund der speziellen Zusammensetzung der untersuchten „Population“ und der damit verbundenen Beschränkung auf männliche Individuen im wehrfähigen Alter wurde das bestimmte Sterbealter nicht in die üblichen anthropologischen Alterskategorien, sondern in fünfjährige Abschnitte eingeteilt, um die schwerpunktmäßig vertretenen, adulten Männer besser nach ihrem tatsächlichen biologischen Alter bewerten zu können.

Die paläopathologische Untersuchung basierte auf den Standards von SCHULTZ (1988) unter Berücksichtigung weiterer Vergleichswerke (z. B. AUFDERHEIDE & RODRÍGUEZ-MARTÍN 1998; LARSEN 2015; ORTNER 2003). Traumata wurden nach den gängigen Standards der forensischen Anthropologie analysiert (vgl. BLAU & UBELAKER 2011; İŞCAN & STEYN 2013; KIMMERLE & BARAYBAR 2008).

Ergebnisse und ihre Interpretation

Die Bestattungsbedingungen

Der Erhaltungszustand der Skelette vom Friedhof an der Riethstraße in Erfurt war außerordentlich uneinheitlich. Angesichts des geringen Alters der Bestattungen – keine erfolgte vor 1914, dem Jahr, in dem das Gefangenenlager in Erfurt eingerichtet wurde und keine nach 1919, als das Lager wieder aufgelöst und die Überlebenden repatriiert wurden – wäre eine gute Erhaltung zu erwarten. Die Erhaltungsbedingungen hängen jedoch bekanntlich nur begrenzt mit der Liegezeit zusammen. Weitere physikalische Bedingungen spielen eine viel wesentlichere Rolle. So erwies sich der respektvolle Umgang mit den verstorbenen Kriegsgefangenen, die häufig in Särgen bestattet wurden, für die Knochenerhaltung im Gegenteil als verhängnisvoll (vgl. DUDAY & GUILLON 2006). An den meisten Skeletten war deutlich zu erkennen, welche Bereiche der Körper bzw. des Skeletts sich über eine längere Zeit unter Einfluss der Verwesungsflüssigkeiten befunden hatten, indem ihre Oberfläche bis hin zu völliger Zersetzung des Knochengewebes verätzt war. Bei den meisten Individuen waren die dorsal gelegenen, also unten im Sarg liegenden, spongiosahaltigen Knochenbereiche (Wirbel, dorsale Teile der Beckenknochen, der Rippen und der Gelenke der Langknochen der Extremitäten, Fersenbeine) häufig zersetzt oder nur noch in Form unregelmäßiger „Brocken“ aus rekristallisiertem Brushit überliefert. Dagegen wiesen die Bereiche, die offenbar kaum oder nicht mit der Verwesungsflüssigkeit in Kontakt gekommen waren, also die vorstehenden, ventralen oder peripher liegenden Strukturen (rostrale Schädelhälfte, ventrale Bereiche der Rumpf- und Extremitätenknochen, die meisten Hand- und Fußknochen), keinerlei Erosion auf. Nur in wenigen Fällen, nämlich dort, wo sich direkt über den Gräbern Bäume des in den 1960er Jahren angelegten Stadtparks befanden, wiesen die Knochen Spuren von Wurzelverätzung auf. Somit kann behauptet werden, dass die Verstorbenen in festen und vor allem dichten Holzsärgen oder Kisten bestattet wurden. Die Erde, in die die Gräber eingetieft waren, war locker und nahm jegliche durchsickernde Flüssigkeit schnell auf. Sie bestand aus einem hohen Anteil an Sand und Kies sowie Anteilen an Bauschutt, womit das Areal offenbar für die Anlage des Friedhofs planiert wurde. In der Verfüllung der Gräber fanden sich häufig anthropogene Beimengungen aus der Zeit ab der frühen Moderne – von neuzeitlicher Keramik, über Glasscherben von Bierflaschen aus dem 19. Jahrhundert und zerhackten Tierknochen als Schlachtereiabfällen, bis hin zu einigen Fassungen von elektrischen Sicherungen aus Porzellan und Stromleitungen mit gummierten Stoffisolierungen, wie sie vom späten 19. bis weit ins 20. Jahrhundert benutzt wurden. So kam es nicht selten zu untypischen Erosionsmustern, z. B. wenn eine durch eine Obduktion abgetrennte Kalotte auf den mit Verwesungsflüssigkeit gefüllten Boden des Sargs gerutscht war und am hinteren Teil mit dieser in Berührung kam, wodurch eine teilweise Verätzung entstand (Abb. 6). Die Untersuchung wurde durch diesen Umstand wesentlich erschwert und eine Reihe relevanter Merkmale konnte sicherlich dadurch nicht mehr erfasst werden. Mehrere Skelette waren nicht im anatomischen Verband überliefert. Von der MNI von 43 Individuen, stammen 30 aus ungestörten Gräbern in Situ und bei einem weiteren konnte ein Konglomerat aus gestörten Knochen, vermeintlich Reste mehrerer teils geborgenen und zu Seite geschobenen Bestattungen, als eine vollständige Bestattung identifiziert werden. Die übrigen 12 MNI-Individuen stammen aus Knochenkonglomeraten, wie sie bei der ersten Friedhofsräumung in den 1920er Jahren liegen gelassen oder in den 1960er Jahren beräumt wurden. In diesen Konglomeraten fehlten häufig die großen Langknochen – vermutlich wurden sie aus Gründen des Platzsparens weggeschafft. Die MNI-Bestimmung von mindestens 12 Individuen erfolgte aufgrund der Schädel und Schädelelemente, es ist jedoch anzunehmen, dass einige der Hand- und Fußknochen zu weiteren Individuen gehörten, die nur teilweise geborgen wurden.

Abb. 6: Der occipitale Teil der abgesägten Kalotte des Individuums XIV ist offenbar heruntergerutscht und lag in der Verwesungsflüssigkeit auf dem Boden des Sarges. Während der rostrale Teil erhalten ist, fehlt der occipitale Teil größtenteils. Die Ränder sind stark verätzt und erodiert (Foto Jan NOVÁČEK, TLDA).

Demografische Struktur der verstorbenen Kriegsgefangenen

Die Geschlechtsbestimmung ergab, wenig überraschend, ausschließlich männliche Individuen. Bei 33 Individuen war die Bestimmung eindeutig und bei weiteren neun Individuen ergab die Bestimmung ein wahrscheinlich männliches Geschlecht (M>W). Lediglich bei einem Individuum aus den unvollständig beräumten Gräbern konnte das Geschlecht aufgrund der schlechten Erhaltung nicht bestimmt werden (M=W). Die Altersstruktur der Gruppe bot insofern ein unerwartetes Ergebnis, da junge Männer bis 25 Jahre, die als Soldaten besonders zu erwarten sein dürften, deutlich unterrepräsentiert waren. Nur fünf bis sechs Individuen (statistisch 5,5, da mehrere Individuen anteilig in mehrere fünfjährige Alterskategorien einzuteilen waren, Tab. 1) starben in diesem sehr jungen Alter.

Lediglich bei einem Individuum fanden sich Reifungsmerkmale des Skeletts, die eine Einordnung in die spätjuvenile bis frühadulte Alterskategorie nahelegen, alle anderen Individuen waren ausgewachsen. Aus historischen Überlieferungen zum Ersten Weltkrieg ist bekannt, dass es Soldaten gab, die als „Kinder“ angesehen wurden, also z. B. die Vierzehn- oder Fünfzehnjährigen, die unter Angabe eines falschen, höheren Alters als Freiwillige in den Krieg gezogen sind. Diese wurden bei ihrer Gefangennahme in der Regel jedoch freigelassen und dürften somit erst gar nicht in die Lager gekommen sein (BACKHAUS et al. 1921). Siebzehn- bis Anfang-zwanzigjährige betraf diese Sonderregelung mit ziemlicher Sicherheit nicht. Da junge Männer ab (16)18 Jahren insbesondere in den späteren Kriegsjahren häufig für den Kriegsdienst eingezogen wurden, ist diese Diskrepanz somit auffällig. Dass diese jungen Männer prozentuell gesehen eine niedrigere Sterblichkeit als ihre um 5-15 Jahre älteren Mitinsassen – also immer noch junge Männer bis Mitte Dreißig – haben sollten, erscheint wenig plausibel. Entweder zeigen die Skelette durchweg ein höheres biologisches Alter, als es das tatsächliche chronologische Alter der Männer war. Dies ist angesichts der harten Bedingungen in den Schützengräben und im Gefangenenlager durchaus möglich. Beispielsweise ist das Gebiss der Individuen für die Sterbealtersschätzung kaum brauchbar: selbst frühadulte Individuen wiesen häufig Zahnverluste auf, die sonst eher im spätmaturen oder senilen Alter zu erwarten wären (Abb. 7). Andererseits erscheint es unwahrscheinlich, dass bei nahezu allen möglicherweise vorhandenen Jugendlichen die Wachstumsfugen prämatur vollständig verschlossen waren, sodass selbst deren Reste, die sonst durchaus bis etwa einem Alter von Mitte zwanzig sichtbar sind, nicht erkennbar waren. Dies betraf selbst die Sphenobasilarfugen, die spät und von einer körperlichen Belastung nahezu unabhängig schließen, sich bis auf wenige Ausnahmen im Rahmen der vorliegenden Untersuchung jedoch als bereits verschlossen und völlig übermodelliert darstellten, sodass sie nicht einmal in Form einer Unebenheit, Rinne oder Vertiefung erkennbar waren. Eine andere, wohl plausiblere Möglichkeit wäre eine Separierung der besonders jungen Gefangenen und ihre Unterbringung in anderen Einrichtungen. Dazu gibt es jedoch in den bislang zu Gefangenenlagern des Ersten Weltkriegs in Thüringen existierenden Schriftquellen keine Belege (ROCKSTUHL 2014).

Abb. 7: Der vollständige Zahnverlust in der Mandibula des MNI-Individuums XLII erscheint angesichts der Sterbealtersbestimmung von 22-28 Jahren auf Grundlage der teilweise noch offenen Sphenobasilarfuge ungewöhnlich und prämatur. Vermutlich führten die Lebensbedingungen (Militärlager, Schützengräben oder Gefangenenlager) zu einer extremen Ausprägung von Dentalpathologien, die den beobachteten vollständigen Zahnverlust bedingten (Foto Jan NOVÁČEK, TLDA).

Abb. 8: Kraniotomie durch das rechte Os parietale *oberhalb der* Squama temporalis *und durch die Spitze der* Squama occipitalis *bei Individuum III. Die Knochenoberfläche ist vermutlich durch die Verwesungsflüssigkeit stark angegriffen (Foto Jan NOVÁČEK, TLDA).*

Spuren postmortaler (?) Manipulationen

Die Skelette der Kriegsgefangenen wiesen häufig Spuren von postmortalen Manipulationen auf. Bei einigen davon handelte es sich zweifellos um Spuren einer Obduktion, einige weitere zeugten entweder von Obduktionen oder einer anderen Art postmortaler Manipulation. In wenigen Fällen gab es indirekte Hinweise auf eine Körperöffnung. Entsprechende Spuren fanden sich bei mindestens sechs der 43 Individuen (14%). Dazu kommen zwei weitere Verdachtsfälle; einschließlich dieser handelt es sich somit um 18,6% der Bestatteten.

Abb. 9: Das Höhenniveau der Kraniotomie des Individuums VI musste am Hinterhaupt schräg angeglichen werden. Sie erfolgte offenbar ohne eine Führungsschiene (Foto Jan NOVÁČEK, TLDA).

Bei vier Individuen wurden die Schädel fachmännisch horizontal eröffnet, im Sinne einer obduktionsbedingten Kraniotomie (Individuen III, VI, XIV und XVII, Abb. 8 – 11). Die Schädelöffnungen wurden mit einer Handsäge durchgeführt, die vielfach jeweils um einige Zentimeter versetzt um den Umfang des Neurokraniums angesetzt wurde, bis das Schädeldach in der Mitte des Schnittes durchtrennt war. Die restlichen, noch stehenden Reste der *Lamina interna* wurden offenbar durch einen gezielten Schlag mit einem Hammer und Meißel durchtrennt (Abb. 12) Diese Methode ist schonend in Bezug auf die Strukturen des Weichgewebes im Inneren des Neurokraniums und wurde bekanntlich mindestens seit dem 18. Jahrhundert eingesetzt (DITTMAR & MITCHELL 2015; SCHEELEN-NOVÁČEK et al. 2019). In der modernen anatomischen oder pathologischen Praxis wird häufig eine elektrische

Oszillationssäge eingesetzt. Falls eine Handsäge zum Einsatz kommt, z. B., um Splitter zu vermeiden, wird auch eine Führungsschiene verwendet, die um den vom Weichgewebe befreiten Gehirnschädel herum gelegt wird (vgl. MAIER 2005). Auf diese Weise lässt sich der Verlauf der Öffnung kontrollieren, ohne dass es zu größeren Abweichungen in der Sägeebene kommt. Im Fall der Obduktionen an den untersuchten Schädeln der Kriegsgefangenen aus Erfurt wurde eine solche Schiene offenbar nicht verwendet. Bei allen vier Schädeln wurde die Säge zunächst am Hinterhaupt angesetzt und dann um den gesamten Schädel geführt. Wieder am Ende angekommen, ergab sich jedoch ein mehr oder weniger großer Höhenunterschied zum Anfang der Sägespur, der jeweils durch schräg angesetzte Sägeschnitte ausgeglichen werden musste (Abb. 9). Dies zeugt jedoch nicht von einer unpräzisen Ausführung oder mangelnden Erfahrung des Präparators bzw. Chirurgen. Führungsschienen gehörten nicht überall zur gängigen Ausrüstung der Lazarette und eine gerade Führung des Schnittes um den am Körper befestigten Schädel ist ohne eine Führung selbst mit einer elektrischen Oszillationssäge nahezu unmöglich. Im modernen anatomischen Betrieb werden daher verschiedene Hilfsmittel, wie z. B. dicke Gummibänder, verwendet (vgl. SEIDL & VIEBAHN 2008). Ein Aspekt, der möglicherweise auf eine nicht ausreichende Erfahrung der ausführenden Person hindeuten könnte, ist die zu hoch auf dem Schädel angesetzte Öffnung bei Individuum XIV (Abb. 10). Die Schädelöffnung verläuft rostral erwartungsgemäß über die Stirn, einige Zentimeter über den oberen Orbitarändern. Occipital jedoch verläuft sie zu weit kranial, sodass das Hinterhauptsbein nicht durchtrennt ist, sondern die Sägespur durch die Scheitelbeine führt, mehrere Zentimeter kranial des Lambdas. Angesichts der Anatomie der hinteren Schädelgrube dürfte diese Führung oberhalb der breitesten Stelle des Schädels zu Folge haben, dass der Hirnstamm ohne eine Beschädigung des Gehirns praktisch unerreichbar für Hände oder Werkzeuge war und eine Gehirnentnahme in einem Stück somit unmöglich. Diese Überlegungen setzen voraus, dass diese sonst übliche Maßnahme einer anatomischen oder pathologischen Obduktion das Ziel der Schädelöffnung war. Bei Individuum XVII ist hingegen ein Beleg für eine sehr professionell durchgeführte Obduktion zu finden. Beide Felsenbeine des Individuums wurden von der mittleren und hinteren Schädelgrube ausgehend, also nach einer Gehirnentnahme, fachmännisch mit wenigen Schlägen mit einem Hammer und Meißel eröffnet (Abb. 13). Es handelt sich um eine Präzisionsarbeit, die im heutigen anatomischen Betrieb nur von speziell geschulten Fachkräften durchgeführt wird (vgl. MAIER 2005; SEIDL & VIEBAHN 2008). In diesem Fall lässt sich auch der Grund für diese Maßnahme erkennen: das rechte Ohr und der Warzenfortsatz des Individuums waren offenbar hochgradig entzündet, mit einer Osteolyse im *Antrum mastoideum* und im *Cavum tympani*, die zu einer Zerstörung eines Teils des *Incus* führte, aus dem lediglich das *Crus breve* übriggeblieben ist (Abb. 14). Vermutlich litt der Mann an einem Abszess des Mittelohrs. Leider ist das entscheidende Stück des zerschlagenen Felsenbeins mit einem Großteil der Paukenhöhle nicht überliefert. Ebenfalls bei diesem Individuum findet sich eine Besonderheit: In die *Diploë* des Stirnbeins wurde mittig des *Sinus frontalis* ein etwa zwei Zentimeter langer Eisenstift eingeführt (eingeschlagen), der etwa 5-7 mm aus der *Diploë* über die Ebene der Schädelöffnung hinausragte und in die *Diploë* des gegenüber liegenden, abgetrennten Teils des Stirnbeins eindrang (Abb. 15a-c). Dieser Stift erinnert an die gängigen Befestigungen der abgetrennten Schädelkalotten bei anatomischen Lehrpräparaten.

Abb. 10: Der am Hinterhaupt beschädigte, aufgesägte Schädel des Individuums XIV (vgl. Abb. 6) weist eine zu weit kranial durchgeführte Kraniotomie auf. Ebenfalls gut sichtbar sind mehrere Ansätze der Säge unterhalb der eigentlichen Schädelöffnung (Foto Jan NOVÁČEK, *TLDA).*

Abb. 11: Der Gesichtsschädel des Individuums XVII mit Spuren einer präzise durchgeführten Kraniotomie (Foto Jan NOVÁČEK, *TLDA).*

Abb. 12: Detail vom Rand der abgesägten Kalotte des Individuums VI. Das Schädeldach wurde offenbar mit einer Handsäge vorgesägt, bis nur noch eine schmale Schicht der Lamina interna stehen blieb. Aufgrund der konvexen Form wurde lediglich die tiefste, mittig gelegene Stelle bis zur Dura mater *penetriert. Das noch stehende Knochengewebe wurde dann mit einem Schlag mit Meißel und Hammer durchtrennt (Foto Jan* NOVÁČEK, *TLDA).*

Abb. 13: Durch gezielte Schläge mit einem Meißel eröffnete und zerteilte rechte Pyramide (Felsenbein) des Individuums XVII. Die Einzelteile waren angesichts ihrer Verfärbung offenbar unterschiedlichen postmortalen Einflüssen ausgesetzt (Foto Jan NOVÁČEK, *TLDA).*

Abb. 14: Die Mittelohrknöchelchen der rechten Seite des Individuums XVII. Das Crus breve *des* Incus *(links) ist intravital durch einen osteolytischen Prozess, vermutlich ein Abszess, vom* Corpus *getrennt. Corpus oder andere Teile des Ambosses wurden im Inhalt nicht identifiziert, möglicherweise wurden sie durch den osteolytischen Prozess zerstört (Foto Jan* NOVÁČEK, *TLDA).*

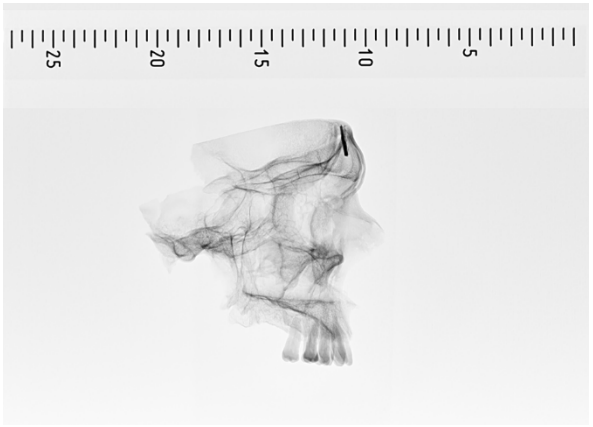


Abb. 15B: Im Röntgenbild zeigt sich, dass es sich bei dem „Rostfleck" um einen etwa zwei Zentimeter langen Eisenstift handelt, der in das Stirnbein eingeführt wurde (Röntgenbild Jörg HÄGELE-MASNICK, *TLDA).*

Abb. 15A: Detail des horizontal aufgesägten Stirnbeins des Individuums XVII mit dem teils eröffneten Sinus frontalis*. Der Knochen ist glatt durchtrennt; in der Wand des* Sinus *ist ein Stück korrodiertes Eisen sichtbar. (Foto Jan* NOVÁČEK, *TLDA).*

Abb. 15C: Das Gegenstück des Metallstifts mit passendem Bruchrand wurde in die abgetrennte Kalotte eingeführt. Diese Vorgehensweise erinnert an die üblichen Befestigungen anatomischer Lernpräparate (Foto Jan NOVÁČEK, *TLDA).*

Hinweise auf eine Öffnung der Körperhöhle waren weniger häufig. Sichere Nachweise postmortaler Manipulationen fanden sich bei drei Individuen. Das Individuum XVII wies zusätzlich zu der beschriebenen Schädelöffnung Schnitte durch beide Sternoclaviculargelenke an den Seiten des *Manubrium sterni* und an beiden Schlüsselbeinen sowie in zwei linke Rippen aus der kranialen Hälfte des Brustkorbs auf (Abb. 16). Diese stammten offensichtlich von einer Öffnung des Brustkorbs, einem klassischen Y-Schnitt am Brustbein und offenbar einem oder zwei Ausrutscher in die Rippen, wobei die Schnittführung durch die Rippenknorpel entlang des Brustbeins angestrebt war. Am *Manubrium* waren beide Ecken der Ansätze der Rippenknorpel zu den ersten Rippen durchtrennt, wohl aufgrund einer für das junge Alter des Individuums fortgeschrittenen Verknöcherung, sodass der Präparator Schwierigkeiten hatte, den Rippenknorpel zu finden und zu durchtrennen. Wahrscheinlich war dies auch der Grund für die Schnitte in die Schlüsselbeine und in die linken Rippen. Keines der drei restlichen Individuen mit einer Kraniotomie wies Schnittspuren am Brustkorb auf, allerdings waren die Rippen und Wirbel bei zwei

von ihnen aufgrund der Diagenese in den Särgen kaum erhalten. Bei einem weiteren Individuum (XI) fand sich eine durchtrennte Rippe (7. oder 8. der rechten Seite), wobei es sich hierbei um einen nahezu senkrechten Schnitt durch die Mitte handelte (Abb. 17). Die übrigen Rippen wiesen keinerlei Schnittspuren auf, sie waren jedoch schlecht erhalten und nicht alle waren vorhanden. Angesichts der Lage des Schnittes kann angenommen werden, dass die Brustöffnung in etwa in der Axiallinie verlief, oder sogar noch etwas weiter dorsal. Diese Lage – senkrecht seitlich am Brustkorb – erscheint für eine Operation unwahrscheinlich, zumindest um die Mitte des 20. Jahrhunderts wurde eine solche Vorgehensweise für keine chirurgische Thorax-Behandlung empfohlen (REIFFERSCHEID 1974). Eher zu erwarten wäre eine Schnittführung entlang des kranialen Randes der Rippe und, je nach dem Ziel der OP, entweder ventral oder dorsal am Brustkorb, nicht lateral, wo vermehrt Leitungsbahnen verlaufen. Erst recht würde kein Chirurg einen Knochen quer durchtrennen, wenn sich unmittelbar daneben die Option einer Schnittführung durch Weichgewebe anbietet. Es dürfte sich somit eher um die Maßnahme einer Obduktion handeln. Die Interpretation, dass der Mann während oder kurz nach einer (Not-)OP verstorben ist, kann jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Der dritte Fall einer Manipulation am Postkranium fand sich bei einem der unvollständigen Skelette, die aus den gestörten Gräbern der Räumung in den 1960er Jahren stammen. Im selben Konvolut fanden sich Schädel, die als MNI-Individuen XXXV/XXXVI definiert wurden. Die Zuordnung zu einem Individuum ist jedoch nur begrenzt zuverlässig. Es handelte sich um einen unvollständigen Wirbelbogen, vermutlich des 3. oder 4. Lendenwirbels. Erhalten waren die linke kaudale Bogengelenkfläche und ein Teil des Wirbelbogens bis zum Ansatz des Dornfortsatzes, scharf begrenzt durch einen etwa horizontal geführten Schnitt (Abb. 18). Dieser war direkt kranial der Gelenkflächen angesetzt, etwa quer zur Körperachse. Er wurde mit einem sehr scharfen Werkzeug ausgeführt, jedoch keiner Säge, da keine Sägespuren vorhanden waren. Es handelte sich eher um einen einzelnen Hieb, wie beispielsweise durch einen Säbel oder ein Fleischerbeil. Beide Interpretationen erscheinen im Rahmen eines Gefangenenlagers eher unwahrscheinlich, vermutlich dürfte es sich wieder um eine Maßnahme in Rahmen einer Obduktion gehandelt haben, bei der die Wirbelsäule durchtrennt wurde. Die Durchtrennung der Wirbelsäule in der Mitte des Abdomens als chirurgische Maßnahme bei einem noch lebendigen Patienten kann ausgeschlossen werden.

Abb. 16: Einschnitte in beide sternale Enden der Schlüsselbeine, durchtrennte Ecken des Manubrium sterni *und Einschnitte in die sternalen Enden zweier kranialer linker Rippen am Brustkorb des Individuums XVII zeugen von einer Thoraxöffnung (Foto Jan NOVÁČEK, TLDA).*

Abb. 17: Vertikal durchtrennte siebte oder achte rechte Rippe des Individuums XI, vermutlich durch eine atypische Thoraxöffnung. Ansicht von endothorakal (Foto Jan NOVÁČEK, TLDA).

Abb. 18: Horizontal durchtrennter Wirbelbogen des dritten oder vierten Lendenwirbels des MNI-Individuums XXXV/XXXVI. Ansicht von dorsal (Foto Jan NOVÁČEK, TLDA).

An den Skelettüberresten von zwei Individuen (Individuum V und Konvolut von MNI-Individuen XLII/XLIII) wurden Reste von Insektenpuppen beobachtet, die möglicherweise ebenfalls mit der Durchführung von Obduktion zusammenhingen. In beiden Fällen handelt es sich um Reste von Fliegenpuppen, die auf der Knochenoberfläche hafteten und die laut einer ersten entomologischen Zuordnung von Goldfliegen (Genus *Lucilia*) stammten. Diese gehören zur nahezu weltweit verbreiteten Familie der Schmeißfliegen (*Calliphoridae*). Die Fliegen treten typischerweise in menschlichen Siedlungsgebieten auf und sind häufig an frischem Aas, aber auch an Wunden von Menschen oder anderen Säugetieren zu finden.[1] Bereits kurze Zeit nach dem Tod finden die Schmeißfliegen unabhängig von der Umgebungstemperatur eine frische Leiche und fangen mit der Eiablage an (RODRIGUEZ III & BASS 1983). Bei Individuum V fanden sich etwa zehn Fliegenpuppen in der Kniekehle (*Facies poplitea*) des sehr schlecht erhaltenen rechten Oberschenkelknochens (Abb. 19), nur lose mit der Knochenoberfläche verbunden. Die Eröffnung der Kniekehle gehört nicht zur Prozedur einer standardmäßigen pathologischen oder rechtsmedizinischen Obduktion, sondern eher in das Instrumentarium der anatomischen Sektion. Ein Zusammenhang mit einer Obduktion und somit einer leichten Zugänglichkeit der eventuell eröffneten Kniekehle kann daher nicht ausgeschlossen werden, ist jedoch nicht die erste, wahrscheinlichste Interpretation. Eher dürfte es sich um die Folge eines längeren zeitlichen Abstands zwischen dem Tod des Kriegsgefangenen und seiner Beisetzung gehandelt haben. Eventuell liegt die Erklärung zugrunde, dass dieser Mensch im Sommer verstarb, als die Aktivität der Fliegen besonders hoch war. Sollte die Mehrheit der restlichen Kriegsgefangenen in der kalten Jahreszeit verstorben sein (ent-

[1] Die erste Bestimmung wurde vom Entomologen R. Bellstedt (Gotha) durchgeführt.

sprechende Unterlagen aus den Erfurter Archiven oder den Militärarchiven der Bundeswehr als Nachfolgerinstitution der Reichswehr sind uns bis dato nicht bekannt und sollen in der Zukunft recherchiert werden), wäre das Fehlen der Insektenüberreste dadurch leicht zu erklären. Allein auf die Liegebedingungen und die Diagenese ist dies nicht zurückzuführen: Das Skelett des Individuums V war eines der am schlechtesten erhaltenen, mit massiver, weitflächiger Oberflächenzerstörung durch den Einfluss der Verwesungsflüssigkeit im Sarg. Die widerstandsfähigen Chitinhüllen der Fliegenpuppen blieben jedoch trotzdem erhalten. Anders gestaltete sich die Interpretation der Reste der Puppen von Goldfliegen bei MNI-Individuum XLII/XLIII. Die Innenflächen beider Becken, vor allem im Bereich des kleinen Beckens (Abb. 20a und b), sowie die ventrale Oberfläche des zugehörigen *Sacrum* waren dicht mit unzähligen Fliegenpuppen überzogen. Während jedoch die Kniekehle nicht im Zentrum des Interesses einer Obduktion steht und gleichzeitig leicht für Insekten erreichbar ist, sind beim Retroperitoneum des kleinen Beckens beide Aspekte umgekehrt. Bei einer Obduktion werden die Organe des kleinen Beckens obligatorisch untersucht. Bei einer unversehrten Leiche dürfte wiederrum der Zugang bis zum mit am tiefsten im Körper gelegenen Raum für die Insekten stark erschwert sein. Es dauert im Durchschnitt mindestens 5-10 Tage (vgl. die Zusammenstellung der relevanten Untersuchungen in DIRKMAAT et al. 2008), bis eine nicht geöffnete Leiche so weit verwest, dass Fliegen ihre Eier im Retroperitoneum ablegen und die Larven sich unmittelbar auf der Oberfläche der Knochen des kleinen Beckens verpuppen können, sodass ihre Puppen dort fest haften bleiben. Von einer Beteiligung größerer Aasfresser, die eine frühere Öffnung der Körperhöhle bewirken könnten (wilde Hunde, Greifvögel o. ä.), ist in einem in einer deutschen Großstadt gelegen Lager selbst während des Ersten Weltkriegs nicht auszugehen. Auch erscheint es unwahrscheinlich, dass in dem gut organisierten Lager in Erfurt (mit effektiven Diensten und Selbstverwaltung, wöchentlicher Reinigung des Lagers, Baden und Desinfektion der Gefangenen sowie einem Anschluss an die städtische Wasserversorgung und Kanalisation, vgl. ROCKSTUHL 2014) eine Leiche über mehrere Tage liegen blieb. Plausibler wäre die Überlegung, dass der Körper obduziert und das kleine Becken ausgeräumt wurde, so dass die Insekten schneller in den tiefen Bereich der Körperhöhle eindringen konnten. Natürlich kann auch diesbezüglich darüber spekuliert werden, ob der Mann während der warmen Jahreszeit starb und obduziert wurde.

Abb. 19: Schwarze Weichgewebsreste und darin eingebettete Puppen von Goldfliegen in der Facies poplitea *des sehr schlecht erhaltenen, stark erodierten rechten Oberschenkels von Individuum V (Foto Jan NOVÁČEK, TLDA).*

Abb. 20A: Ansicht der medialen Fläche des rechten Beckens des MNI-Individuums XLII/XLIII mit schwarzen Weichgewebsresten und unzähligen Puppen von Goldfliegen in mehreren Schichten übereinander (Foto Jan NOVÁČEK, TLDA).

Abb. 20B: Detail der Fliegenpuppen um die Incisura ischiadica major des linken Beckens desselben Individuums. (Foto Jan NOVÁČEK, TLDA).

Deutung und mögliche Motivation der Manipulationen

Ein breites Feld an begründeten Interpretationen, aber auch spekulativen Überlegungen, eröffnet sich bei der Frage, warum die Obduktionen durchgeführt wurden. Bei Individuum XVII ist bei dem Vorliegen eines wahrscheinlichen Mittelohr- und/oder Mastoidabszesses die medizinisch-pathologische Motivation naheliegend bis offensichtlich. Der in das Stirnbein eingeführte Eisenstift, für den eine (geplante) Befestigung der abgesägten Kalotte die wahrscheinlichste Erklärung sein dürfte, impliziert jedoch eine andere mögliche Interpretation. Es kann darüber spekuliert werden, ob der Kopf als anatomisch-pathologisches Anschauungsobjekt bzw. Lehrpräparat präpariert werden sollte und die Kalottenbefestigung bereits der erste Schritt in diese Richtung war. Da der Kopf nicht vom Rumpf abgetrennt und der Schädel nicht mazeriert wurde, sondern der komplette Körper (zumindest das komplette Skelett, zu den inneren Organen nach der Obduktion kann keine Aussage getroffen werden) bestattet wurde, ist diese Überlegung lediglich hypothetisch. Sie könnte jedoch in der Tat auf das Sammeln interessanter pathologischer Befunde hindeuten. Dies war im späten 19. und frühen 20. Jahrhundert eines der Hauptinteressen der Anatomie (WINKELMANN 2018). Ebenfalls nicht ausgeschlossen ist die Motivation, zur im frühen 20. Jahrhundert florierenden Rassenforschung beizutragen. Verstorbene aus dem Russischen Kaiserreich könnten für diese von Interesse gewesen sein. Schädel aus dem Kaiserlich-Russischen Reich wurden bereits früh in der Geschichte der anthropologischen Sammlungen gesammelt (MOGILNER 2013; SCHEELEN-

Nováček et al. 2019). Bei zwei weiteren der obduzierten Individuen (die Individuen VI und XIV mit eröffneten Schädeln) sowie einem der MNI-Individuen aus dem Konvolut XLII/XLIII (in dem auch die Fliegenpuppen im kleinen Becken vorkamen) fanden sich morphologische Hinweise auf eine wahrscheinliche Erkrankung der Lungen- (endothorakale Oberfläche der Rippen überzogen mit dichten, schaumartigen Auflagerungen, die teils in mehreren Schichten auftreten, vgl. z. B. Nicklisch et al. 2012; Roberts 1999) oder Meningealform der Tuberkulose (symptomatische Veränderungen der *Lamina interna*, wie sog. Grübchen, begleitet durch Gefäßimpressionen und Auflagerungen, vgl. Spekker et al. 2020a, 2020b, 2021). Die drei Individuen repräsentieren zudem 33,3% aller Individuen, bei denen auf der Grundlage der morphologischen Veränderungen ein Verdacht auf eine Tuberkuloseerkrankung geäußert werden konnte. Die Häufung wäre somit auffällig und würde einen klaren Hinweis darauf geben, dass die Obduktionen aus medizinischen Gründen angeordnet und durchgeführt wurden, z.B. für die rechtsmedizinische Feststellung der Todesursache. Die vermutete Verdachtsdiagnose einer Tuberkulose muss jedoch durch weiterführende Untersuchungen geprüft werden. Selbst beim letzten sicher obduzierten Individuum (aufgesägter Schädel des Individuums III) war eine medizinische Motivation naheliegend. Die Skelettüberreste zeigten Veränderungen, die mit einer Syphilis-Erkrankung einhergehen könnten (vgl. z. B. Larsen 2015; Schultz & Teschler-Nicola 1987). Dabei handelte es sich um unregelmäßige Verdickungen der Schienbeine, die eine Annahme einer langsam wachsenden, bilateral symmetrischen periostalen Reaktion nahelegen und morphologisch eher atypisch für hämorrhagisch/muskulär bedingten Neubildungen erscheinen. Auch hier ist jedoch die mögliche Treponematose noch nicht durch weiterführende Untersuchungen gesichert. Alle drei Individuen, die keine typischen Merkmale einer Obduktion, sondern von anderweitigen postmortalen Manipulationen aufwiesen (Fliegenlarven in der Kniekehle des Individuums V, durchschnittene Rippe des Individuums XI und durchtrennter Wirbelbogen des MNI-Individuums XXXV/XXXVI), zeigten keine Spuren von Erkrankungen, welche diese erklären würden. Einerseits gibt es etliche Krankheitsbilder, die eine pathologische oder rechtsmedizinische Obduktion rechtfertigen, ohne Spuren am Skelett zu hinterlassen. Nichtsdestotrotz ließen sich bei allen beobachteten sicheren Obduktionen und einer möglichen weiteren zumindest Ursachen und Gründe vermuten, bei den atypischen, möglichen Obduktionen jedoch keine. Es kann spekuliert werden, ob diese aus anderen Gründen durchgeführt wurden. Sowohl die atypische Durchtrennung einer Rippe als auch die ebenfalls atypische Durchtrennung eines Wirbels, die eher an anatomische Präparierübungen erinnern, deuten zusätzlich zum bereits erwähnten, möglichen Sammeln medizinisch interessanter Präparate eine weitere Überlegung an, nämlich die Ausbildung medizinischen Personals. Es könnte sein, dass die angehenden Feldchirurgen oder das Sanitätspersonal an den Leichen frisch verstorbener Kriegsgefangener geübt haben. Auch dazu schweigen jedoch die Schriftquellen. Bis dato liegen keinerlei Hinweise darauf vor, dass die in Erfurt ansässigen Gesundheitsschulen oder die medizinische Fakultät der Universität Jena im Ersten Weltkrieg Kriegsgefangene für die medizinische Forschung und Lehre verwendeten. So eröffnet die anthropologische Untersuchung auch für die historische Forschung ein ungeahntes Feld an offenen Fragen.

Danksagung

Wir danken Herrn Ronald Bellstedt (Entomologe, a. D. Friedenstein Gotha Stiftung) für die erste Einschätzung der Insektenüberreste bei den Individuen V und XLII. Für die Anfertigung der Röntgenbilder danken wir Herrn Jörg Hägele-Masnick (TLDA Weimar). Frau Kristina Scheelen-Nováček (Landesarchäologie Bremen) sei für die Korrektur des deutschen Textes sowie ihre nützlichen Anmerkungen gedankt.

Anschrift für die Verfasser*innen
Dr. Jan Nováček
Thüringisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie
Humboldtstraße 11
99423 Weimar
E-Mail: jan.novacek@tlda.thueringen.de

und

Institut für Anatomie und Zellbiologie
Universitätsmedizin Göttingen
Kreuzbergring 36
37075 Göttingen

Literatur

AUFDERHEIDE, A.C. & RODRÍGUEZ-MARTÍN, C. (1998): The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology. Cambridge University Press, Cambridge.

BACKHAUS, A. et al. (1921): Thüringen im Weltkrieg. Vaterländisches Kriegsgedenkbuch in Wort und Bild für die Thüringischen Staaten, Bd. 1, 491-504. Minerva, Leipzig.

BLAU, S. & UBELAKER, D.H. (Hrsg., 2011): Handbook of Forensic Anthropology and Archaeology. Left Coast Press (World Archaeological Congress Research Handbooks in Archaeology), Walnut Creek/CA.

BROCA, P. (1875): Instructions craniologiques et craniométriques. Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris 2, 1-103.

BROOKS, S. & SUCHEY, J.M. (1990): Skeletal age determination based on the Os pubis: A comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. Human Evolution 5/3, 227-238.

BROTHWELL, D.R. (1981): Digging up bones. The excavation, treatment, and study of human skeletal remains. 3rd ed. Cornell University Press & British Museum (Natural History), Ithaca, N.Y. & London.

BUCKBERRY, J.L. & CHAMBERLAIN, A.T. (2002): Age estimation from the auricular surface of the ilium: A revised method. American Journal of Physical Anthropology 119/3, 231-239.

BUIKSTRA, J.E. & UBELAKER, D.H. (1994): Standards for data collection from human skeletal remains. Arkansas Archeological Survey research series 44. Arkansas Archeological Survey, Fayetteville/Arkansas.

DIRKMAAT, D.C., CABO, L.L., OUSLEY, S.D. & SYMES, S.A. (2008): New perspectives in forensic anthropology. Yearbook of Physical Anthropology 137/S47, 33-52.

DITTMAR, J.M. & MITCHELL, P.D. (2015): A new method for identifying and differentiating human dissection and autopsy in archaeological skeletal remains. Journal of Archaeological Science: Reports 3, 73-79.

DUDAY, H. & GUILLON, H. (2006): Understanding the circumstances of decomposition when a body is skeletonized. In: SCHMITT, A., CUNHA, E. & PINHEIRO, J. (Hrsg.), Forensic anthropology and medicine: Complementary science from recovery to cause of death, 117-157. Humana Press, Totowa.

FEREMBACH, D., SCHWIDETZKY, I. & STLOUKAL, M. (1979): Empfehlungen für die Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. HOMO – Journal of Comparative Human Biology 30, 1-32.

FLUX, A.L.C. (2023): Anthropologische Bearbeitung der Bestattungen napoleonischer Soldaten aus Frankfurt-Rödelheim zur Rekonstruktion der Lebensbedingungen in der Grande Armée. Dissertation Georg-August-Universität Göttingen.

GINTER, J.K. (2005): A test of the effectiveness of the revised maxillary suture obliteration method in estimating adult age at death. Journal of Forensic Sciences 50/6, 1303-1309.

INGELMARK, B.E. (1939): The skeletons. In: THORDEMAN, B. (Hrsg.), Armour from the Battle of Wisby 1361, 149-209. Kungliga Vitterhets historie och antikvitets akademien, Stockholm.

İŞCAN, M.Y., LOTH, S.R. & WRIGHT, R.K. (1984): Metamorphosis at the sternal rib end. A new method to estimate age at death in

white males. American Journal of Physical Anthropology 65, 147-156.

İŞCAN, M.Y. & STEYN, M. (2013): The Human Skeleton in Forensic Medicine. Third Edition. Charles C. Thomas, Springfield.

JANKAUSKAS, R. (2012): Inciderunt itaque in fossam quam sibi ipsi fecerunt: Mass grave of Napoleon's soldiers in Vilnius December 1812. Revue des études slaves 83/4, 981-991.

KIMMERLE, E.H. & BARAYBAR, J.P. (2008): Skeletal trauma. Identification of injuries resulting from human rights abuse and armed conflict. CRC Press LLC, Boca Raton.

LARSEN, C.S. (2015): Bioarchaeology. Interpreting behavior from the human skeleton (2nd ed.). Cambridge studies in biological and evolutionary anthropology. Cambridge University Press, Cambridge.

LOVEJOY, C.O. (1985): Dental Wear in the Libben Population. Its Pattern and Role in the Determination of Adult Skeletal Age at Death. American Journal of Physical Anthropology 68/1, 47-56.

LOVEJOY, C.O., MEINDL, R.S., PRYZBECK, T.R. & MENSFORTH, R.P. (1985): Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: A new method for the determination of adult skeletal age at death. American Journal of Physical Anthropology 68/1, 15-28.

MAIER, H. (2005): Präparierkurs. Präparieranweisungen und Theorie (3. Aufl.). Lehmanns Media, Berlin.

MANN, R.W., SYMES, S.A. & BASS, W.M. (1987): Maxillary suture obliteration: Aging the human skeleton based on intact or fragmentary maxilla. Journal of Forensic Sciences 32/1, 148-157.

MANN, R.W., JANTZ, R.L., BASS, W.M. & WILLEY, P.S. (1991): Maxillary suture obliteration: A visual method for estimating skeletal age. Journal of Forensic Sciences 36/3, 781-791.

MENSFORTH, R.P. & LATIMER, B.M. (1986): Hamann-Todd Collection Aging Studies. Osteoporosis Fracture Syndrome. American Journal of Physical Anthropology 80, 461-479.

MOGILNER, M. (2013): Homo Imperii. A History of Physical Anthropology in Russia. University of Nebraska Press, Lincoln.

NEMESKÉRI, J., HARSANYI, L. & ACSÁDI, G. (1960): Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden. Anthropologischer Anzeiger 24, 70-95.

NICKLISCH, N., MAIXNER, F., GANSLMEIER, R., FRIEDERICH, S., DRESELY, V., MELLER, H., ZINK, A. & ALT, K.W. (2012): Rib lesions in skeletons from early neolithic sites in Central Germany: On the trail of tuberculosis at the onset of agriculture. American Journal of Physical Anthropology 149, 391-404.

OLIVIER, G. (1960): Pratique anthropologique. Vigot Frères, Paris.

ORTNER, D.J. (Hrsg., 2003): Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. 2nd edition. Academic Press, London.

PÁLFI, G. (2021): Komoly Kihívás a Szegedi Antropológia Számara: A Mohácsi Terepantropológiai Projekt. Anthropologiai Közlemények 62, 103-117.

REIFFERSCHEID, M. (1974): Chirurgie. Ein kurzgefaßtes Lehrbuch mit 391 Prüfungsfragen. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

ROBERTS, C.A. (1999): Rib lesions and tuberculosis: the current state of play. In: PÁLFI, G., DUTOUR, O., DEÁK, J. & HUTÁS, I. (Hrsg.), Tuberculosis. Past and Present, 311-316. Golden Book Publisher Ltd. (Tuberculosis Foundation), Budapest & Szeged.

ROCKSTUHL, H. (2014): Gefangenlager in Thüringen – Langensalza, Ohrdruf, Erfurt und Bad Colberg 1914-1919. Verlag Rockstuhl, Bad Langensalza.

RODRIGUEZ III, W. & BASS, W. (1983): Insect Activity and its Relationship to Decay Rates of Human Cadavers in East Tennessee. Journal of Forensic Sciences 2, 423-432.

RÖSING, F.W., GRAW, M., MARRÉ, B., RITZ-TIMME, S., ROTHSCHILD, M.A et al. (2007): Recommendations for the forensic diagnosis of sex and age from skeletons. HOMO - Journal of Comparative Human Biology 58/1, 75-89.

SCHEELEN, K., NOVÁČEK, J. & SCHULTZ, M. (2015): Anthropologische und paläopathologische Untersuchung menschlicher Skelettüberreste aus dem Friedhof um die Türbe. In: LADSTÄTTER, S. (Hrsg.), Die Türbe im Artemision. Ein frühosmanischer Grabbau in Ayasuluk/Selçuk und sein kulturhistorisches Umfeld. Sonderschriften des Österreichischen Archäologischen Instituts 53, 377-487. Holzhausen, Wien.

SCHEELEN-NOVÁČEK, K., STÖTZEL, K. & SCHULTZ, M. (2019): Vestiges of autopsies and surgical procedures in the "Baron von Asch" skulls of the Blumenbach Skull Collection in Göttingen. Anthropologischer Anzeiger – Journal of Biological and Clinical Anthropology 76/3, 259-273.

SCHEUER, J.L. & BLACK, S. (2000): Developmental Juvenile Osteology. Academic Press, London & New York.

SCHULTZ, M. (1988): Paläopathologische Diagnostik. In: KNUßMANN, R. (Hrsg.): Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen (Bd. I, 1. Teil), 480-496. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart & New York.

SCHULTZ, M. & TESCHLER-NICOLA, M. (1987): Krankhafte Veränderungen an den Skelettfunden aus dem Karner der St. Martinskirche in Klosterneuburg, Niederösterreich, Teil 1-4. Annalen des Naturhistorischen Museum Wien 89, 225-311.

SCHWARTZ, J.H. (1995): Skeleton keys. Oxford University Press, New York & Oxford.

SEIDL, W. & VIEBAHN, C. (2008): Präparieranleitung für den Kursus der makroskopischen Anatomie im Studiengang Humanmedizin der Universität Göttingen. Zentrum Anatomie, Universitätsmedizin Göttingen, Göttingen.

SJØVOLD, T. (1988): Geschlechtsdiagnose am Skelett. In: KNUßMANN, R. (Hrsg.), Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen (Bd. I, 1. Teil), 444-478. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart & New York.

SPEKKER, O., HUNT, D.R., PAJA, L., MOLNÁR, E., PÁLFI, G. & SCHULTZ, M. (2020a): Tracking down the White Plague: The skeletal evidence of tuberculous meningitis in the Robert J. Terry Anatomical Skeletal Collection. PLoS One 15/3, e0230418.

SPEKKER, O., SCHULTZ, M., PAJA, L., VÁRADI, O.A., MOLNÁR, E., PÁLFI, G. & HUNT, D.R. (2020b): Tracking down the White Plague. Chapter two: The role of endocranial abnormal blood vessel impressions and periosteal appositions in the paleopathological diagnosis of tuberculous meningitis. PLoS One 15/9, e0238444.

SPEKKER, O., HUNT, D.R., BERTHON, W., PAJA, L., MOLNÁR, E., PÁLFI, G. & SCHULTZ, M. (2021): Tracking down the White Plague. Chapter three: Revision of endocranial abnormally pronounced digital impressions as paleopathological diagnostic criteria for tuberculous meningitis. PLoS One 16/3, e0249020.

Stadtarchiv (2022): Stadtarchiv der Stadt Erfurt, Nr. 1-2/697. Zugriff 09/2022.

Stadtplan (1923): Stadtteil Erfurt-Ilversgehofen, historischer Stadtplan von Erfurt-Nord aus 1923. http://www.ilversgehofen.de/content/hist_stadtplan.htm. Letzter Zugriff 07/2023.

SZILVÁSSY, J. & KRITSCHER, H. (1990): Estimation of chronological age in man based on the spongy structure of long bones. Anthropologischer Anzeiger 48/3, 289-298.

VALLOIS, H.V. (1937): La durée de la vie chez l'homme fossile. L'Anthropologie 47, 499-532.

WINKELMANN, A. (2018): Sezieren und Sammeln. 300 Jahre Berliner Anatomie 1713 bis heute. Hefte zur Geschichte der Charité - Universitätsmedizin Berlin 5. BeBra Wissenschaft, Berlin.

Tabelle

Tab. 1: Altersverteilung der verstorbenen Kriegsgefangenen.

Altersverteilung der verstorbenen Kriegsgefangenen							
Alter	<20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50
Anzahl	0,5	5	13,5	14,5	8	1	0,5

„*Die Patho mache ich eben noch mit*…“ – Paläopathologie ist mehr als Karies, Arthrose und Frakturen

Stefan Flohr

Zusammenfassung

In vielen bioarchäologischen Arbeiten wird die Paläopathologie nach eingefahrenen Mustern als einer von mehreren Routinepunkten abgearbeitet. Dies wird dem Anspruch an Professionalität und terminologischer Präzision in der Paläopathologie allzu oft nicht gerecht, und entsprechend muss von einer hohen Anzahl fehlerhafter bzw. unzureichend gesicherter Diagnosen ausgegangen werden. Viele Diagnosen werden nach dem „Tante Minnie-Ansatz“ gestellt, was bei pathognomonischen Läsionen zu zutreffenden Aussagen führen kann, in allen anderen Fällen aber sehr fehleranfällig ist. Leider sind die wenigsten knöchernen Läsionen pathognomonisch. Dazu kommt, dass sich durch den „Tante Minnie-Ansatz“ gewisse Standarddiagnosen tradieren, die dadurch zunehmend weniger differentialdiagnostisch hinterfragt werden. Das führt dazu, dass in der paläopathologischen Literatur einige Erkrankungen mutmaßlich erheblich überrepräsentiert sind. Andere Diagnosen fehlen dagegen völlig, und insgesamt ergibt sich dadurch ein unzureichendes und stark verengtes Spektrum an Diagnosen. Die große Fülle an Entitäten, die Läsionen am Knochen verursachen kann, wird zu wenig berücksichtigt. Eine differenzierte diagnostische Vorgehensweise, eine sorgfältige Differenzialdiagnose, und, falls möglich, eine osteobiographische Rekonstruktion sind zwar aufwändig aber notwendig, um gut begründete paläopathologische Diagnosen zu erhalten.

Summary

In bioarchaeological studies, paleopathology is frequently performed as an over-simplified, rigid routine among other steps during the investigation of human or animal skeletons. This does not meet the criteria of professionality and terminological precision required in paleopathology, and, in consequence, a large number of erroneous or insufficiently supported diagnoses has to be presumed. Many diagnoses are obtained by applying the “Aunt-Minnie-approach” which may lead to valid diagnoses in case of pathognomonic lesions but which is highly error-prone in all others. Unfortunately, most osseous lesions are not pathognomonic. Moreover, the “Aunt Minnie-approach” supports the development of “diagnostic traditions” in which a certain lesion is explained in a stereotypical way and in which a differential diagnostic validation seems increasingly unnecessary. Thus, a number of diseases is highly overrepresented in the paleopathological literature, while other ones are underreported or not considered at all. In consequence, the diagnostic spectrum is far too small and the large amount of entities that can cause osseous lesions is highly underrated. A thorough and critical diagnostic procedure, a careful consideration of differential diagnostic options, and the reconstruction of an osteobiography are time consuming but necessary for obtaining reliable paleopathological diagnoses.

Einleitung

Bei vielen bioarchäologischen Arbeiten drängt sich der Eindruck auf, dass die Paläopathologie als ein Routinepunkt auf der Checkliste betrachtet wird, der neben der Geschlechtsbestimmung, der Sterbealtersschätzung und der Körperhöhenrekonstruktion „mal eben noch" mit erledigt werden kann und muss. Dabei werden häufig recht stereotyp einzelne „Pathologien" mit mehr oder weniger sinnhafter Aussage abgearbeitet und die so gewonnenen „Ergebnisse" als Basis für epidemiologische Analysen und Mensch-Umwelt-Beziehungs-Aussagen verwendet. Diese Vorgehensweise beinhaltet einen übermäßig großen Phantasieanteil und wird der notwendigen Differenziertheit paläopathologischer Betrachtungen und dem Ringen um Evidenz-basierte Diagnosen in der Paläopathologie allzu oft nicht gerecht.

Vor diesem Hintergrund erscheint zunächst eine Betrachtung dessen, was von der Paläopathologie erwartet wird, und dem, was sie realistisch leisten kann, angebracht. Grundsätzlich ist die Erwartungshaltung die, dass die Paläopathologie in ihrem diagnostischen Vorgehen zu einem definierten Krankheitsbild (Terminus) gelangt, das aus der klinischen Medizin bekannt ist. Nur so sind Untersuchungsergebnisse verständlich und besitzen eine inhaltliche Bedeutung. Die Aussage etwa, dass ein Mensch in der Vergangenheit an Tuberkulose erkrankt war, ist gemäß der klinischen Terminologie für eine durch einen Vertreter aus dem *Mycobacterium tuberculosis*-Komplex hervorgerufene Infektionskrankheit nachvollziehbar und mit Inhalt gefüllt. Eine Diagnose wie „*Cribra femoralis*" mag demgegenüber als deskriptiver Terminus osteologisch zwar zutreffend sein, beschreibt aber weder eine Krankheit, noch erlaubt sie nach derzeitigem Kenntnisstand eine Aussage zu möglichen gesundheitlichen Beeinträchtigungen (GOMES et al. 2022). Ähnliches gilt für etliche andere Läsionen, die regelmäßig an archäologischen Skeletten zu finden sind, wie etwa die Schmorlschen Impressionen (nicht: Knorpelknötchen). Diese Veränderungen sind am archäologischen Skelett zwar relativ gut erfassbar, allerdings sind sowohl die Genese als auch die klinische Bedeutung dieser Herniationen von Diskusgewebe in die Wirbelkörper weitgehend unklar (KYERE et al. 2012). Jede weiterführende Deutung derartiger Veränderungen im bioarchäologischen Untersuchungsgut, etwa im Sinne von körperlichen Belastungsprofilen oder zum Wohlbefinden der Person, bewegt sich damit auf ausgesprochen dünnem Eis.

Ein zentrales Problem bei der Erwartungshaltung an die Paläopathologie ist, dass eine klinische Diagnose mit der entsprechenden Krankheitsbezeichnung (Terminus) – und dazu möchte die paläopathologische Diagnostik ja ebenfalls gelangen – auf der Basis vielfältiger Beobachtungen und Befunde am lebenden Menschen gewonnen wurde (Abb. 1). Zu den methodischen Ansätzen, die in der rezenten Medizin zu einem bestimmten Terminus führen, zählt etwa die Anamnese, also die Befragung des Patienten zu Wohlbefinden, Dauer, Verlauf und Intensität von Symptomen, sowie der Erfassung möglicher Risikofaktoren durch den Lebensstil. Die Familienanamnese zielt darauf ab, bei Erkrankungen mit einer genetischen Komponente und somit mit einer familiären Häufung (z. B. Herz-Kreislauf- oder einige Tumorerkrankungen), das Risiko für eine Erkrankung abzuschätzen. Dazu gesellen sich Beobachtungen am Patienten, wie etwa Hautveränderungen, Schwellungen, Rötungen, Körpertemperatur, Funktionseinschränkungen und zahlreiche andere. Von besonderer Bedeutung sind Laboruntersuchungen, mittels derer etwa Blutsenkungsgeschwindigkeit, Blutserumwerte, Proteine in unterschiedlichen Körperflüssigkeiten und anderes mehr bestimmt, und woraus wichtige Hinweise auf im Körper ablaufende Prozesse abgeleitet werden können (THOMAS 2012). Biopsiebefunde liefern histologische Hinweise auf abnorme Zellstrukturen, wie etwa abweichende Mitosefiguren oder Entdifferenzierungen von Zellen und gelten als besonders aussagekräftig (HEITZ et al. 1997). Neben all diesen Untersuchungsansätzen, die am archäologischen Skelett grundsätzlich nicht durchführbar sind, finden auch radiologische Untersuchungen ihre Anwendung. Sofern damit skelettale Merkmale

bewertet werden, ergibt sich ein wertvoller diagnostischer Überlappungsbereich zwischen rezenter Medizin und Paläopathologie (MAYS 2012). Leider ist dieser osteologische Anteil, sofern überhaupt vorhanden, in der klinischen Diagnostik häufig nur von untergeordneter Bedeutung. Das Beispiel Skorbut macht das Dilemma deutlich.

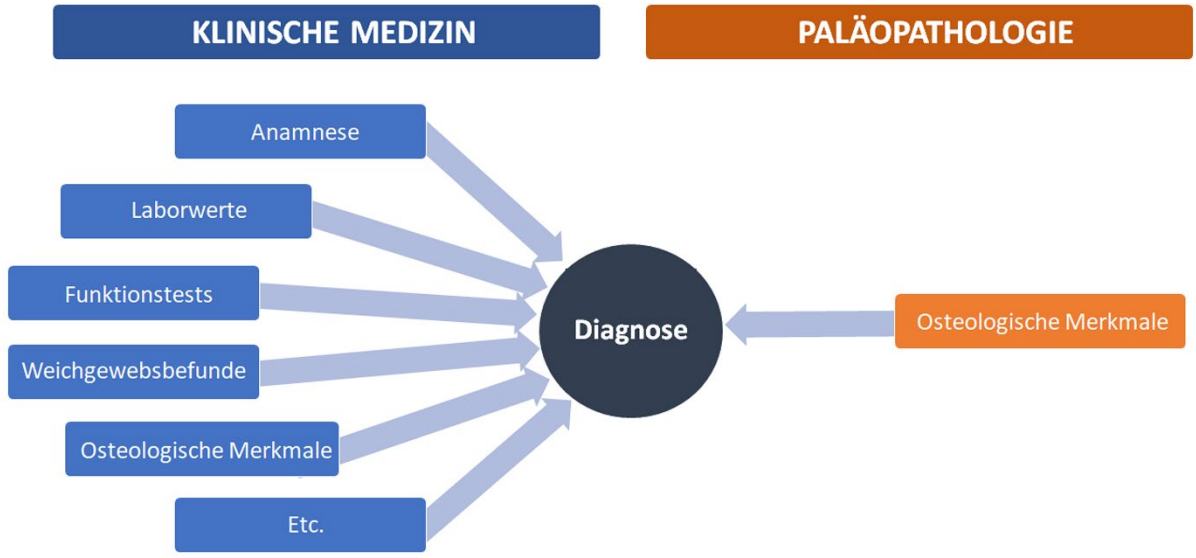


Abb. 1: Klinische Medizin und Paläopathologie verwenden die gleichen Termini, um Diagnosen auszudrücken, nutzen aber unterschiedliche Zugänge, um zur Diagnose zu gelangen.

Die Vitamin C-Mangelerkrankung Skorbut (Möller-Barlow-Erkrankung im Kindesalter) wird in paläopathologischen Untersuchungen gerne unter der Rubrik „metabolische Erkrankungen" relativ unkritisch, beinahe schon salopp abgehandelt und die Ergebnisse häufig mit einem bemerkenswerten Selbstbewusstsein präsentiert. Ein länger andauernder Mangel an Vitamin C führt zur Bildung insuffizienten Kollagens, da Vitamin C eine Hydroxylierung der Aminosäuren Prolin und Lysin bewirkt, die zur Bildung von Kollagen benötigt werden (STARK 2014). Die Folge ist eine erhöhte Blutungsneigung am gesamten Körper, da die Blutgefäßwände nicht die notwendigen mechanischen Eigenschaften besitzen, alltäglichen Beanspruchungen Stand zu halten. In einer Untersuchung an Soldaten aus dem ersten Weltkrieg, die an Skorbut litten, beschrieben ASCHOFF und KOCH (1919) sehr eindrucksvoll die vielgestaltigen Weichgewebsveränderungen am gesamten Körper, so etwa die unzähligen kleinen Hämatome, die durch die Reibung der Kleidung auf der Haut im Bereich der Haarbälge entstehen. In industrialisierten Ländern ist Skorbut eher selten, die pathophysiologischen Prozesse bei einem Vitamin C-Mangel gelten aber uneingeschränkt und die Erkrankung gibt es nach wie vor (COLACCI et al. 2020). Die klinische Diagnose basiert im Wesentlichen auf der Untersuchung des Blutserums. Radiologische Untersuchungen haben eher ergänzenden Charakter und dienen etwa der differenzialdiagnostischen Abklärung der diffusen Knochenschmerzen. Hierbei zeigen sich beim Skorbut in vielen Fällen subperiostale Knochenbildungen, die sich aus Einblutungen unter die Knochenhaut (subperiostalen Hämatomen) entwickeln. Derartige Knochenbildungen sind in der Paläopathologie zumeist die alleinige Basis der Diagnose Skorbut (KOZŁOWSKI & WITAS 2012). Meta- und epiphysäre Läsionen sind rein makroskopisch schwer zu deuten und bleiben auch erhaltungsbedingt häufig unberücksichtigt (GRESKY 2022). Nun ist es aber so, dass der radiologische Befund in der rezenten Medizin nicht diagnostisch, und die subperiostale Knochenbildung nicht pathognomonisch ist. Wenn dies anders wäre, wären Blutserumuntersuchungen überflüssig. Die osteologische Kom-

ponente in der klinischen Diagnose Skorbut ist also sehr klein. Denn es gibt eine Fülle anderer Ursachen (inklusive normaler Wachstumsprozesse im frühen Kindesalter), die zu subperiostalen Knochenbildungen führen können (WESTON 2012). Die paläopathologische Diagnose Skorbut erfordert daher den Ausschluss anderer möglicher Ursachen von subperiostalen Knochenbildungen im Sinne einer Differenzialdiagnose (ORTNER 2008). Insbesondere zum Skorbut wurden in den letzten Jahren zahlreiche paläopathologische Arbeiten publiziert (z. B. CRANDALL & KLAUS 2014; GRESKY 2022; KLAUS 2017; SNODDY et al. 2018). Es wurde deutlich, dass die Diagnose bei weitem nicht so einfach ist, wie es häufig kolportiert wird und dass so etwas wie ein „topographischer Atlas" skorbut-spezifischer subperiostaler Neubildungen am Skelett nicht existiert (SNODDY et al. 2018). In Anlehnung an das „Istanbuler Protokoll", das primär in der forensischen Anthropologie Anwendung findet und terminologisch das Maß an Bestimmtheit definiert, mit der eine Diagnose geäußert werden kann, wurde für die Paläopathologie eine vergleichbare Terminologie zur Diagnosesicherheit vorgeschlagen: Eine Läsion kann interpretiert werden als „*not consistent*" (die Läsion kann nicht durch eine bestimmte Ursache bewirkt worden sein), „*consistent with*", „*highly consistent*" oder „*diagnostic of*" (pathognomonisch) (APPLEBY et al. 2015). Diese Terminologie wurde im Speziellen auch für die paläopathologische Diagnose des Skorbuts vorgeschlagen (SNODDY et al. 2018).

Je größer der osteologische (radiologische) Anteil an der klinischen Diagnose ist, desto größer ist die gemeinsame diagnostische Basis mit der paläopathologischen Untersuchung. Als Beispiel mag das multiple Myelom dienen. Diese Krankheit wird durch entartete Plasmazellen verursacht und zählt daher zu der Gruppe der non-Hodgkin Lymphome (RENZ-POLSTER & KRAUZIG 2008). Auch beim multiplen Myelom bedient sich die klinische Diagnostik eines breiten Spektrums an Untersuchungsansätzen. So werden Blut- und Urinproben untersucht, um charakteristische Substanzen wie etwa Bence-Jones-Proteine zu identifizieren. Knochenmarkspunktionen liefern wichtige zytologische Hinweise auf den Zustand der Plasmazellen und tragen damit wesentlich zur Diagnose bei (RENZ-POLSTER & KRAUZIG 2008). Das radiologische Bild der Erkrankung ist mit seinen multiplen lytischen Defekten im Skelettsystem relativ charakteristisch. Doch wie auch beim Skorbut gilt auch hier, dass der osteologische Befund nicht pathognomonisch ist – ansonsten wären Blut-, Urin- und Knochenmarkuntersuchungen nicht notwendig. Dennoch ist die Morphologie der Knochendefekte soweit charakteristisch, dass ein multiples Myelom in der Paläopathologie mit einer gewissen Bestimmtheit diagnostiziert werden kann. Eine sorgfältige Abgrenzung gegenüber anderen metastasierenden Prozessen bleibt aber weiterhin herausfordernd und unbedingt notwendig (ORTNER 2003b). Zumindest ist aber die Basis, auf der die paläopathologische Diagnose gemeinsam mit der klinischen Medizin fußt, größer als etwa beim Skorbut.

Dieses Gedankenspiel lässt sich beliebig weitertreiben. So ist es trivial, dass bei einer Fraktur der gebrochene Knochen im Zentrum der Betrachtung steht – in der rezenten Medizin wie auch in der Paläopathologie. Doch bereits eine augenscheinlich rein osteologische Erkrankung wie die Osteoporose wirft Probleme in der paläopathologischen Diagnostik auf. Problematisch ist es hier, die „Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen" (BROSSMANN et al. 2000) zu identifizieren. Nach der aktuellen Definition durch die WHO ist die Osteoporose definiert als ein Zustand, in dem die Knochendichte 2,5 Standardabweichungen unterhalb des Mittelwertes einer jungen Normalbevölkerung liegt (CHRISTODOULOU & COOPER 2003). Unabhängig von dem nach wie vor nur unzureichend gelösten Problem einer zuverlässigen Sterbealtersdiagnose älterer Individuen in der anthropologischen Skelettuntersuchung ist ein *Modus operandi* zur Bestimmung der Knochenmasse in der Paläopathologie nicht definiert, die technisch-diagnostische Vorgehensweise am archäologischen Skelett zur Diagnose der Krankheit nicht geklärt und der Beitrag diagenetischer Prozesse zu Messergebnissen unbekannt (MAYS 2008; VAN SPELDE et al.

2021). Aussagen zur Paläoepidemiologie von Osteoporose sind daher kritisch zu bewerten.

Tante Minnie und die Paläopathologie

Wie erfolgt die paläopathologische Diagnostik in vielen Fällen? Das Abarbeiten der Paläopathologie-Checkliste „mal eben nebenbei" lässt wenig Raum für eine intensive Beschäftigung mit der Materie. Somit liegt es auf der Hand, dass das Gros paläopathologischer „Diagnosen" nach dem sogenannten Tante Minnie-Ansatz erfolgt. Dieser Ansatz ist in der Medizin, insbesondere in der Radiologie, durchaus bekannt (HALL & GRISCOM 2008; HARRIS et al. 2012). Er basiert auf der Wiedererkennung eines Musters (einer Gestalt): Auf der anderen Straßenseite läuft eine ältere Dame, die sich bewegt wie Tante Minnie, gekleidet ist wie Tante Minnie und deren Statur hat – also *ist* es Tante Minnie. Diese oberflächliche Ansprache ist in vielen Fällen sicherlich zutreffen, nimmt aber billigend in Kauf, dass es auch andere Damen in Tante Minnies Alter gibt, die altersbedingt eine ähnliche Statur und ähnliche modische Vorlieben haben. Übertragen auf die Paläopathologie bedeutet dies, dass eine beobachtete Läsion mit einem bekannten Muster verglichen wird. Vermutlich wird hierzu häufig das weit verbreitete Buch von Don ORTNER (2003a) herangezogen, dessen reichliche Bebilderung einfache Diagnosen im Tante Minnie-Stil erlaubt. Das Buch wird hierzu durchgeblättert und die Abbildung, die dem eigenen Befund am ähnlichsten sieht, wird als Tante Minnie identifiziert. Die Diagnose gilt als gesetzt, das zugehörige Patientenbild zu der postulierten Erkrankung ist schnell recherchiert und damit kann eine facettenreiche Geschichte aus der Vergangenheit vermeintlich wissenschaftlich fundiert erzählt werden. Der charmante Vorteil dieser Vorgehensweise ist, dass es schnell und einfach geht. Eine zeitraubende Beschäftigung mit pathophysiologischen Zusammenhängen, mit medizinisch-biologischer Literatur, mit der Genese von osteologischen Zustandsbildern ist nicht nötig.

Das zugrundeliegende Problem derartiger Diagnosen kann als Äquifinalität charakterisiert werden (Abb. 2). Sofern eine einzelne Ursache einen spezifischen Effekt erzielt, kann von dem Effekt auf die Ursache zweifelsfrei rückgeschlossen werden. Das Wesen der paläopathologischen Untersuchung ist ja, dass grundsätzlich immer nur der Effekt sichtbar ist und dass auf die Ursache geschlossen werden muss. Bei pathognomonischen Läsionen funktioniert dieser Ansatz (eine Läsion ist „*diagnostic of*" gemäß dem Istanbuler Protokoll). Leider sind jedoch die wenigsten Läsionen (Effekte) pathognomonisch für eine einzelne Ursache, d. h. der gleiche Effekt kann durch verschiedene Ursachen hervorgerufen werden („*constistent with*" oder „*highly consistent with*"). Da Knochengewebe mit seinen wenigen Zelltypen nur sehr limitierte Reaktionsweisen auf schädigende Noxen zulässt, kommen zumeist viele Ursachen in Frage, die zu einem beobachteten Effekt führen (RAGSDALE et al. 2018). Ein zweifelsfreier Schluss vom Effekt auf die Ursache ist somit in der Regel nicht möglich. Nun zeigt sich in dieser Problematik in der Paläopathologie ein weiteres Prinzip, dass hinreichend bekannt ist und das in zahllosen Aspekten des Alltags immer wieder in dramatischer Weise bestätigt wird: Einer Aussage wird umso mehr Wahrheitsgehalt zugesprochen, je öfter sie wiederholt wird. Folgerichtig nimmt bei häufig wiederholten Aussagen die Motivation ab, ihren Wahrheitsgehalt zu hinterfragen. Für die Paläopathologie bedeutet das: Je öfter eine bestimmte Läsion in einer bestimmten Art und Weise interpretiert wurde, umso mehr wird die Interpretation in der Wissenschaftsgemeinschaft als zutreffend („*diagnostic of*") wahrgenommen. Die weitere Folge ist eine stark limitierte Anzahl an Entitäten, die in der Paläopathologie diagnostiziert werden. Von den vielen Ursachen, die zu einem Effekt führen können (Äquifinalität), kristallisiert sich ein Favorit heraus, der mehr und mehr zur einzigen „Wahrheit" wird. Dabei ist die Fülle an Krankheiten, die Spuren am Knochen hinterlassen, immens groß (hierzu sei beispielhaft auf die wunderbare Reihe „Farbatlanten der Medizin" von NETTER verwiesen). Es besteht – unterstützt durch den Tante Minnie-Ansatz – also eine er-

hebliche Diskrepanz zwischen der Anzahl klinisch bekannter Entitäten mit Knochenbeteiligung und den Diagnosen in der Paläopathologie. Es muss folglich davon ausgegangen werden, dass zahlreiche Erkrankungen in der Paläopathologie deutlich über-, andere hingegen unter- oder überhaupt nicht repräsentiert sind (GRESKY et al. 2021). Das folgende Beispiel soll dieses Phänomen verdeutlichen.

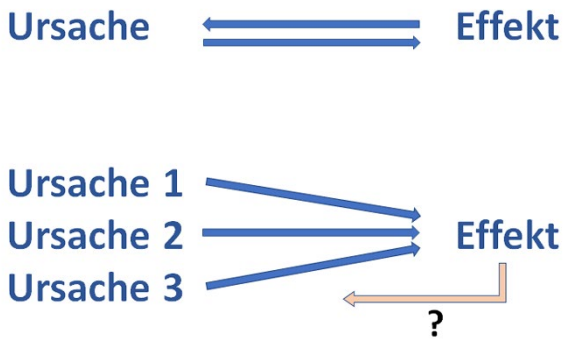


Abb. 2: In der Paläopathologie kann immer nur der Effekt eines pathologischen Prozesses beobachtet werden, nicht aber die Ursache. Gibt es eine einfache Ursache-Wirkungs-Beziehung, kann zweifelsfrei vom Effekt auf die Ursache geschlossen werden. Können mehrere unterschiedliche Ursachen zu einem Effekt führen, ist der Rückschluss auf eine bestimmte Ursache nicht möglich.

Die Tante Minnie-Diagnose „Otosklerose“

Gelegentlich lassen sich an archäologischen Skeletten Fixierungen von Steigbügelfußplatten im ovalen Fenster des Mittelohres finden. BIRKBY und GREGG (1975) haben einen solchen Befund beschrieben und ihn vermutlich als erste in der Paläopathologie mit der klinischen Diagnose Otosklerose versehen. Die Otosklerose ist eine Erkrankung des Labyrinthknochens, die auf das stapediovestibuläre Gelenk übergreifen und zur knöchernen Fixierung des Steigbügels führen kann. Die Diagnose von BIRKBY und GREGG (1975) basierte zum einen auf einer leider weitestgehend unbrauchbaren radiologischen Aufnahme, aber vor allem auf einem sehr guten Schnittbild, das der bekannt (klinische) Otologe Harold SCHUKNECHT angefertigt hatte. Die Diagnose kann auf dieser Basis als sehr gut begründet gelten, denn die histologischen Eigenschaften der Otosklerose sind gut beschrieben und grenzen sich gut von anderen Entitäten ab (SCHUKNECHT 1993). Tante Minnie war geboren. In den folgenden Jahrzehnten wurden wiederholt weitere bioarchäologische Fälle von Stapes-Fixierungen im ovalen Fenster beschrieben (z. B. DALBY et al. 1993; SAKALINSKAS & JANKAUSKAS 1991; ZIEMANN-BECKER et al. 1994). Gemäß dem Tante Minnie-Ansatz und dem oben beschriebenen Phänomen, wonach einer Aussage mit zunehmender Wiederholung ein größerer Wahrheitsgehalt zugesprochen wird, wurden auch diese Fixierungen als Fälle von Otosklerose publiziert. Allerdings ohne, dass so wie seinerzeit von Birkby und Gregg eine angemessene diagnostische Vorgehensweise gewählt wurde, um die Verdachtsdiagnose zu verifizieren und alternative Erklärungen auszuschließen.

In einer eigenen Studie fanden wir bei der endoskopischen Sichtung von über 620 Mittelohrräumen an archäologischen Skeletten vier Fälle, in denen ein fixierter Steigbügel entweder gut erkennbar war, oder bei denen der Verdacht bestand, dass zumindest Teile der Fußplatte im ovalen Fenster fixiert gewesen sein könnten (FLOHR et al. 2014). Von den Fällen wurden Dünnschliffpräparate hergestellt und diese mikroskopisch und mittels einer EDX-Sonde auf ihre chemische Zusammensetzung hin untersucht. Tante Minnie, also eine Otosklerose, konnte in keinem der Fälle bestätigt werden. Stattdessen konnte recht plausibel ein Fall einer Tympanosklerose, ein Fall von kongenitaler Stapesfixierung und zwei Fälle von diagenetischen Veränderungen an den *Fenestra ovalis*-Rändern nachgewiesen werden. Eine weitere differenzialdiagnostische Option, die Ringbandsklerose, konnte nicht nachgewiesen werden. Eine unkritische Anwendung des Tante Minn ie-Ansatzes hätte dazu geführt, alle diese Fälle als Otosklerose zu „diagnostizieren“. Der „Wahrheitsgehalt“ der Tante Minnie-Diagnose „Otosklerose“ wäre weiter gestiegen und das Spektrum an Entitäten bei fixierten Steigbügeln

in der Paläopathologie weiter limitiert geblieben.

Die Studie zeigte im Wesentlichen, dass ein genaues Hinschauen und eine intensive Beschäftigung mit alternativen Erklärungsansätzen lohnenswert (und notwendig) ist, um das gesamte Spektrum möglicher Ursachen zu adressieren. Das Beispiel zeigt ferner, wie eine unkritische Identifikation von Tante Minnie zu einer sehr eingleisigen, eingeschränkten und fehlerbehafteten „Diagnosetradition" führt. Im Gegensatz dazu führt ein kritischer Ansatz, der auch als Sokratischer Ansatz bezeichnet werden kann, eher zu einer abgesicherten Diagnose. Bei diesem Ansatz wird das vermeintlich Bekannte immer weiter hinterfragt und auf seinen Wahrheitsgehalt überprüft (HARRIS et al. 2012). Ein solcher Ansatz lässt sich zugegebenermaßen leicht ins Absurde treiben, dennoch kann er mit Maßen, d. h. bis zu einer gewissen „Eindringtiefe" angewandt, dazu beitragen, mit „Diagnosetraditionen" zu brechen und die Vielfalt an Entitäten in der Paläopathologie gut begründet zu vergrößern.

Anamnese in der Paläopathologie?

Es ist naheliegend zu glauben, dass die Skelette, die der paläopathologischen Untersuchung zur Verfügung stehen, lediglich einen „*Snapshot*", also gewissermaßen den Zustand eines Individuums zum Zeitpunkt des Todes repräsentieren. Das ist aber nicht der Fall. Routinemäßig wird etwa der Zahnschmelz auf das Vorhandensein hypoplastischer Defekte untersucht. Bei aller Problematik dieses Ansatzes auf rein makroskopischer Ebene (z. B. WITZEL et al. 2008) ist der Hintergrund ja der, dass ein Stressor, der in der Kindheit wirksam war, seine Spuren bis in das Erwachsenenalter hinein konserviert hat. Somit liegen über den Ist-Zustand zum Zeitpunkt des Todes eines Individuums hinaus auch Merkmale vor, die eine zeitliche Tiefe repräsentieren. Dies gilt nicht nur für den Zahnschmelz, sondern auch für andere Strukturen, sodass durch die sorgfältige Analyse des skelettalen Hartgewebes ein gewisses Maß an „Anamnese" möglich ist (Abb. 3). In diesem Zusammenhang wird häufig auch der Begriff „Osteobiographie" verwendet (HOSEK & ROBB 2019; ROBB et al. 2019), der den Aspekt der zeitlichen Tiefe in der Skelettuntersuchung sehr gut zum Ausdruck bringt.

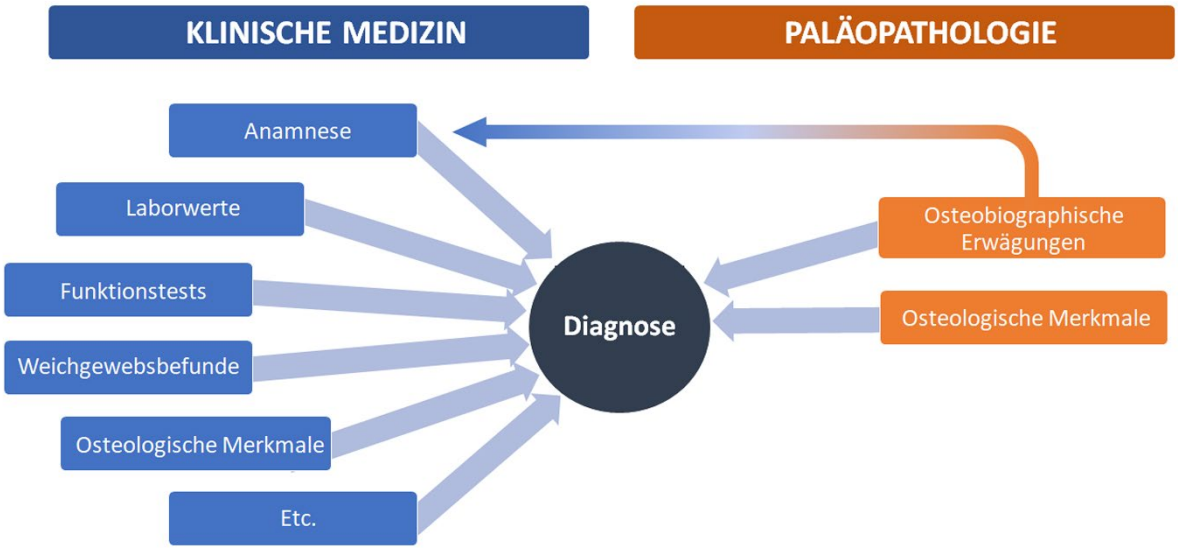


Abb. 3: Die Rekonstruktion einer „Osteobiographie" lässt Aussagen zur Entstehung und zum Verlauf eines krankhaften Zustandes zu. In Teilen kann dies der Anamnese in der klinischen Medizin entsprechen.

In Bezug auf die paläopathologische Analyse hat vor allem Bruce RAGSDALE immer wieder auf die Wichtigkeit hingewiesen, insbesondere die Ränder von Läsionen genau zu untersuchen, da hierdurch – gewissermaßen anamnestisch – Aussagen zum Verlauf eines Prozesses möglich sind (RAGSDALE 1993; RAGSDALE et al. 2018). Aus der klinischen Medizin ist bekannt, dass es Krankheiten gibt, die einen kontinuierlichen Verlauf aufweisen, während andere in Schüben verlaufen. Zudem zeigen bestimmte Erkrankungen eine langsame, andere eine rasche Progression, und in manchen Fällen kommt es auch zur Abheilung von Läsionen. Osteologisch lassen sich derartige Verläufe rekonstruieren. Scharf berandete Läsionen, eventuell auch mit Schalen versehen, sprechen für einen langsamen, evtl. in Ausheilung befindlichen Prozess. Sind die Ränder dagegen unscharf, ausgefranst, und von einem eher mottenfraßähnlichen Charakter, so spricht dies für einen rasch fortschreitenden Prozess. Eine Kombination aus einem in Heilung befindlichen und einem aktiven Prozess deutet auf ein rezidivierendes Geschehen hin. In gleicher Weise gilt das für die histologische Bewertung von Knochengewebe (SCHULTZ 2001; TURNER-WALKER & MAYS 2008): Lamellenknochen zeigt ein langsames, kontrolliertes Knochenwachstum an, während Faserknochen eine rasche, eher unkontrollierte Osteogenese nahelegt. Das gemeinsame Auftreten von Lamellen- und Faserknochen spricht entsprechend für eine zeitliche Tiefe eines Prozesses, bei welchem Phasen des raschen Knochenaufbaus und solche des Remodellings ineinander greifen. Auch hierfür mag ein Bespiel aus der Ohrregion dienen.

Tante Minnie „Chronische *Otitis Media*“ – Anamnese in der Paläopathologie am Beispiel des hypozellulären *Processus mastoideus*

Eine weitere Tante Minnie-Diagnose wird bei der Sichtung von Publikationen zu „sklerotischen Mastoiden“ an archäologischen Skeletten deutlich. Es ergibt sich sehr schnell der Eindruck, dass das Fehlen pneumatischer Räume in den Warzenfortsätzen diagnostisch für eine chronische *Otitis media* (COM) sei. In der Tat ist aus der klinischen Otologie bekannt, dass eine COM typischerweise mit einer Hypozellularität einhergeht (SCHÄTZLE & HAUBRICH, 1975). Aber wiederum kann in der Paläopathologie nur der Effekt, nicht aber die Ursache beurteilt werden (über die Kausalitäten bestehen in diesem Fall Uneinigkeiten). Es stellt sich also die Frage, ob im Umkehrschluss aus dem Effekt „Hypozellularität“ auf die Ursache „COM“ geschlossen werden kann oder ob nicht womöglich mehrere Ursachen zum gleichen (ähnlichen) Effekt führen können. Auch hierzu haben wir einige Hundert *Ossa temporalia* untersucht (FLOHR et al. 2009, 2019). An Schnittbildern konnten anhand morphologischer Kriterien drei Typen hypozellulärer Mastoide differenziert werden: Zunächst solche, die von Anfang an nie pneumatisiert waren (primäre Hypozellularität). Hier findet sich regelhaftes Diploëgewebe. Darüber hinaus solche, in denen ehemals bestehende pneumatische Räume mit Knochengewebe verfüllt wurden (sekundäre Hypozellularität). Hier sind wiederum zwei Sub-Typen zu unterscheiden: Eine Form, bei der eine klar markierte Grenze zwischen einem (ehemals) pneumatischen und einem nicht-pneumatisierten, diploëtischen Teil vorhanden ist. Der ehemals pneumatische Teil ist in diesen Fällen sekundär mit Knochenmasse verfüllt, der nicht-pneumatisierte Teil ist ohne Befund. Die andere Form ist durch eine unscharfe Grenze zwischen dem pneumatischen und dem nicht-pneumatisierten Teil charakterisiert. Beide Anteile weisen Knochenzubildungen auf, die offenbar im Bereich der unscharfen Grenze beginnen und sich in entgegengesetzte Richtung ausweiten und zu einer mehr oder weniger vollständigen Sklerosierung der Mastoide führen können. Diese sehr unterschiedlichen Morphotypen legen nahe, dass auch die Genese der Zustände unterschiedlich ist. Eine unkritische Erklärung, nach der jeweils eine COM als Ursache der verschiedenen Typen von Hypozellularität in Frage kommt, erscheint nicht plausibel. Bei den sekundären Formen lassen sich zudem über mikroskopische Studien sehr gut

unterschiedliche Bildungsprozesse rekonstruieren (FLOHR et al. 2019). Abbildung 4 zeigt exemplarisch die unterschiedlichen Formen. In Abbildung 4a sind im linear polarisierten Durchlicht (mit 1λ Kompensator-Platte) mehrere Aspekte gut nachvollziehbar. Zum einen sind Reste ehemaliger pneumatischer Räume sichtbar. Zum anderen dominieren faserknöcherne Strukturen, also von eher rasch und unkontrolliert gewachsenem Knochen. Darüber hinaus sind aber auch osteonenartige Strukturen mit eher lamellärer Knochenqualität erkennbar. Das deutet darauf hin, dass es sich um einen länger zurückliegenden Verfüllungsprozess handelt und der initial gebildete Knochen bereits Remodellingprozessen unterworfen war. Ferner sind Resorptionsspuren erkennbar, die eine osteoklastische Aktivität zum Todeszeitpunkt belegen. Es ergibt sich somit das Bild eines Prozesses, der als chronisch, vermutlich chronisch-rezidivierend beschrieben werden kann. Diese Rekonstruktion des Geschehens deckt sich gut mit den klinischen Beschreibungen zum Verlauf einer COM, ohne dass dort explizit die Knochenbildungsprozesse beschrieben wurden – diese spielen für die Klinik schlicht keine Rolle. Aus Abbildung 4b ist hingegen eine völlig andere Genese der Knochenstruktur nachvollziehbar. Es wird deutlich, dass es zunächst zu einer erheblichen osteoklastischen Erweiterung eines bestehenden pneumatischen Raumes kam (hier nicht abgebildet). Der raumfordernde Prozess kam zum Erliegen und in einer nachfolgenden Phase erfolgte die Verfüllung der präformierten Höhle. Dieser Vorgang ist über die Analyse des Mineralgehaltes des Gewebes im Rasterelektronenmikroskop (BSE-Modus) gut nachvollziehbar, insbesondere wenn die Graustufen des BSE-Bildes durch Falschfarben ersetzt werden (Abb. 4b). Das stärker mineralisierte Gewebe (dunkle Rottöne) ist das ältere und bildet eine Art netzwerkartiges „Gerüst“, welches den präformierten Raum durchsetzte. Entlang des Gerüstes kam es vereinzelt zu oberflächigen Resorptionen und in der weiteren Folge zur Apposition weiteren (jüngeren) Knochengewebes, das einen geringeren Mineralgehalt aufweist (Gelbtöne). Dieser Vorgang setzte sich fort und führte zu dem Zustand eines dichten trabekulären Füllgewebes. Der rekonstruierte Vorgang passt zu bekannten Mineralisationsprozessen von Granulationsgeweben. Insofern lässt sich dieser Typ sekundärer Hypozellularität gut mit den klinischen Beschreibungen einer *Mastoiditis* im Ausheilungszustand vereinbaren. Eine COM erscheint als Ursache dagegen nicht plausibel. Wie auch immer die definitiven Ursachen gewesen sein mögen: Es wird in jedem Fall deutlich, dass der einfache Umkehrschluss, wonach eine Hypozellularität in jedem Fall eine COM anzeigt, nicht zutrifft.

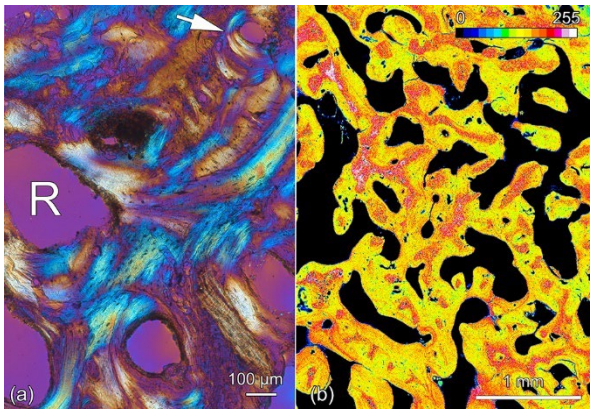


Abb. 4: Beispiele zur Rekonstruktion osteobiographischer Elemente an zwei Fällen von hypozellulären Warzenfortsätzen aus dem frühen Mittelalter. a) Dirmstein 244, Mastoid rechts. Polarisationsoptische Durchlichtaufnahme mit 1λ Kompensator-Platte. Zu sehen ist ein überwiegend faserknöchernes Gewebe, das aber auch lamelläre Strukturen nach Remodellingprozessen aufweist (Pfeil). Weiterhin sind aktive Resoptionsvorgänge zum Zeitpunkt des Todes nachweisbar (R). Der Prozess kann als chronisch / chronisch-rezidivierend charakterisiert werden, möglicherweise bei chronischer Otitis media*. b) Dirmstein 1/1, Mastoid rechts. Rasterelektronenmikroskopische (REM) Aufnahme im Rückstreuelektronenmodus (BSE). Die 256 Graustufen des BSE-Bildes wurden in ein 16-Farben-Bild umgewandelt. Zu erkennen ist die knöcherne Verfüllung eines osteoklastisch erweiterten Raumes mit einem älteren, höher mineralisierten (rote bis weiße Farbtöne) primären „Gerüst“, das durch Apposition weiterer, jüngerer Knochenmasse (gelbe Farbtöne) zunehmen mehr Raum einnahm. Der Prozess ist gut über die Mineralisierung von Granulationsgewebe erklärbar, passend zur Diagnose einer Mastoiditis im Ausheilungszustand. Für eine ausführliche Erläuterung der Fälle siehe FLOHR et al. (2019).*

Diskussion

Die Paläopathologie hat in den letzten Jahrzehnten ein hohes Maß an Professionalisierung und Spezialisierung erfahren und ist inzwischen erheblich mehr als „*Pathology light*“ (BUIKSTRA et al. 2017). Die Standards einer soliden paläopathologischen Diagnostik, hierzu zählt insbesondere auch eine eingehende Darstellung möglicher Differenzialdiagnosen (RAGSDALE et al. 2018), werden aber auch in internationalen Beiträgen nicht immer zufriedenstellend angewandt. In der Folge ist davon auszugehen, dass ein nicht geringer Anteil publizierter „Diagnosen“ nicht ausreichend begründet bzw. fehlerhaft ist. Dies gilt insbesondere deshalb, weil „Diagnosen“ häufig nach dem Tante Minnie-Prinzip erfolgen. Dieses Verfahren führt bei pathognomonischen Läsionen auch durchaus zu brauchbaren Resultaten, ist in anders gelagerten Fällen allerdings extrem fehleranfällig. In diesem Beitrag wurden Beispiele aus der Paläo-Otologie näher beleuchtet, um die Problematik zu erörtern. Entsprechendes gilt aber auch für viele andere Befunde wie etwa die *Cribra orbitalia*. So haben WAPLER et al. (2004) auf die Vielgestaltigkeit der Läsionen hingewiesen, die unter dem deskriptiven Term *Cribra orbitalia* subsummiert werden, und darauf, dass dieser Vielgestaltigkeit sicherlich sehr unterschiedliche Krankheitsprozesse zugrunde liegen. Dessen ungeachtet wird sehr oft in stereotyper Weise eine „Eisenmangelanämie“ als Erklärung (Tante-Minnie-Diagnose) bemüht. WALKER et al. (2009) haben jedoch sehr eindrücklich klargestellt, dass nach aktuellem hämatologischem Kenntnisstand ein Eisenmangel nicht zu den so oft postulierten Effekten der Markraumhypertrophie führen kann. Hierfür kommen andere Entitäten in Frage, die aus den Gruppen der megaloblastären und hämolytischen Anämien stammen (WALKER et al. 2009). Die Ursachen für die zahlreichen Unterformen in beiden Gruppen sind vielfältig und können sowohl angeboren als auch erworben sein. Eine stereotype Interpretation einer *Cribra orbitalia* als einen Eisenmangel (über die Nahrungszufuhr oder als Folge einer Malabsorption bei Darmerkrankungen oder Darmparasitenbefall) ist also nicht nur hämatologisch nicht begründbar, es stellt zudem wiederum eine erhebliche Einschränkung der Diagnosevielfalt in der Paläopathologie dar.

Die Beispiele ließen sich beliebig fortsetzen. Erst 2022 wurde z. B. die Tante Minnie-Diagnose „Gehörgangscholesteatom“ bei pathologischen Erweiterungen des äußeren Gehörganges kritisch hinterfragt und alternative Entitäten vorgeschlagen (FLOHR et al. 2022). So bewirkt vor allem auch eine *Keratosis obturans* eine Erweiterung des äußeren Gehörgangs (PERSAUD et al. 2004). Diese ist in der rezenten Otologie sogar häufiger anzutreffen als das Gehörgangscholesteatom (ALAROUJ et al. 2019). Wurden selbst in der klinischen Otologie früher beide Begriffe als Synonyme für dieselbe Entität verwendet (NAIBERG et al. 1984), so ist es zu erwarten, dass die Differenzierung am archäologischen Knochen besonders herausfordernd ist. Doch in klinischen Studien konnten inzwischen diskrete morphologische Unterscheidungsmerkmale herausgearbeitet werden und insbesondere der Nachweis osteonekrotischer Veränderungen beim Gehörgangscholesteatom bietet eine gute Möglichkeit der Unterscheidung – vorausgesetzt, die hierfür notwendigen diagnostischen Techniken werden angewandt (FLOHR et al. 2022).

Bedauerlich ist vor diesem Hintergrund, dass viele paläopathologische Diagnosen mit einem unangemessen hohen Maß an Bestimmtheit formuliert werden. Diese scheinbare Sicherheit in der Diagnosestellung erzeugt wiederum eine Erwartungshaltung gegenüber paläopathologischen Untersuchungen, die oft schlicht nicht erfüllbar ist. Die Gefahr einer „Überdiagnose“ (WEBER et al. 2022) liegt also nahe und ist leider zu oft Realität. Zu leichtfertig werden derartige „Diagnosen“ zum Anlass genommen, bunte Bilder zum Leidensbild der betroffenen Personen zu zeichnen. Aus dem reinen osteologischen Befund wird zu schnell eine Geschichte. Der wichtigste Arbeitsschritt wird dabei aber allzu häufig übersprungen: Die Diagnose.

Danksagung

Meinem Mentor Herrn Prof. Uwe KIERDORF und Frau Dr. Julia GRESKY sei für die wertvollen Anregungen und Kommentare zu dem Manuskript herzlich gedankt.

Anschrift des Verfassers

Prof. Dr. habil. Stefan Flohr
Universität Hildesheim
Institut für Biologie/
Institut für Sportwissenschaft
Universitätsplatz 1
31141 Hildesheim
E-Mail: flohrs@uni-hildesheim.de

Literatur

ALAROUJ, H., ALOBAID, F., ALBADER, A.K. & EBRAHIM, M.A.K. (2019): A recurrent misdiagnosed and maltreated case of keratosis obturans. Case Reports in Otolaryngology 2019, 9095747.

APPLEBY, J., THOMAS, R. & BUIKSTRA, J. (2015): Increasing confidence in paleopathological diagnosis – application of the Instanbul terminological framework. International Journal of Paleopathology 8, 19-21.

ASCHOFF, L. & KOCH, W. (1919): Skorbut. Eine pathologisch-anatomische Studie. Verlag Gustav Fischer, Jena.

BIRKBY, W.H. & GREGG, J.B. (1975): Otosclerotic stapedial footplate fixation in an 18th century burial. American Journal of Physical Anthropology 42, 81-84.

BROSSMANN, J., CZERNY, C. & FREYSCHMIDT, J. (2000): Freyschmidt´s „Köhler/Zimmer" – Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen in der Radiologie des kindlichen und erwachsenen Skeletts. 14. Aufl. Thieme, Stuttgart.

BUIKSTRA, J.E., COOK, D.C. & BOLHOFNER, K.L. (2017): Introduction: scientific rigor in paleopathology. International Journal of Paleopathology 19, 80-87.

CHRISTODOULOU, C. & COOPER, C. (2003): What is osteoporosis? Postgraduate Medical Journal 79, 133-138.

COLACCI, M., GOLD, W.L. & SHAH, R. (2020): Modern-day scurvy. CMAJ 192, E96.

CRANDALL, J.J. & KLAUS, H.D. (2014): Advancements, challenges, and prospects in the paleopathology of scurvy: current perspectives on vitamin C deficiency in human skeletal remains. International Journal of Paleopathology 5, 1-8.

DALBY, G., MANCHESTER, K. & ROBERTS, C.A. (1993): Otosclerosis and stapedial footplate-fixation in archaeological material. International Journal of Osteoarchaeology 3, 207-212.

FLOHR, S., HARTMANN, A.K., KIERDORF, H., SCHULTZ, M. & KIERDORF, U. (2019): Histomorphological study on hypocellularity in mastoid processes from archaeological human skeletons. International Journal of Paleopathology 26, 27-36.

FLOHR, S. & KIERDORF, U. (2022): Abnormal bone loss in the external auditory canal of two adult humans from the medieval period of Germany – an attempt at differential diagnosis. International Journal of Osteoarchaeology 32, 938-943.

FLOHR, S., KIERDORF, U., JANKAUSKAS, R., PÜSCHEL, B. & SCHULTZ, M. (2014): Diagnosis of Stapedial Footplate Fixation in Archaeological Human Remains. International Journal of Paleopathology 6, 10-19.

FLOHR, S., KIERDORF, U. & SCHULTZ, M. (2009): Differential diagnosis of mastoid hypocellularity in human skeletal remains. American Journal of Physical Anthropology 140, 442-453.

GOMES, R.A.M.P., PETIT, J., DUTOUR, O. & SANTOS, A.L. (2022): Frequency and co-occurrence of porous skeletal lesions in identified non-adults from Portugal (19th to 20th centuries) and its association with respiratory infections as cause of death. International Journal of Osteoarchaeology 32/5, 1061-1072.

GRESKY, J. (2022): Metabolische Erkrankungen, Mangelernährung und unspezifische Infektionen. In: WEBER, J., WAHL, J. & ZINK. A. (Hrsg.), Osteologische Paläopathologie, 389-430. Lehmanns, Berlin.

GRESKY, J., DORN, J., TEßMANN, B. & PETITI E. (2021): How rare is rare? A literature survey of the last 45 years of paleopathological research on ancient rare diseases. International Journal of Paleopathology 33, 94-102.

HALL, F.M. & GRISCOM, N.T. (2008): Gestalt: Radiology's Aunt Minnie. American Journal of Roentgenology 191, 1272.

HARRIS, B.W., DE SIMONE, N.F. & SLOTKIN, J.F. (2012): The art of medicine: can you recognize aunt Minnie? American Journal of Clinical Medicine 9, 134-137.

HEITZ, P.U., KOMMINOTH, P., ZIMMERMANN, D., SCHÜLER, G., BÖCKER, W. & DENK, H. (1997): Gesundheit – Krankheit. Aufgaben und Untersuchungsmethoden der Pathologie. In: BÖCKER, W., DENK, H. & HEITZ, P.U. (Hrsg.), Pathologie, 3-30. Urban & Schwarzenberg, München, Wien & Baltimore.

HOSEK, L. & ROBB, J. (2019): Osteobiography: a platform for bioarchaeological research. Bioarchaeology International 3, 1-15.

KLAUS, H.D. (2017): Paleopathological rigor and differential diagnosis: case studies involving terminology, description, and diagnostic frameworks for scurvy in skeletal remains. International Journal of Paleopathology 19, 96-110.

KOZŁOWSKI, T. & WITAS, H.W. (2012): Metabolic and endocrine diseases. In: GRAUER, A.L. (Hrsg.), A Companion to paleopathology, 401-419. Wiley-Blackwell, Chichester.

KYERE, K.A., THAN, K.D., WANG, A.C., RAHMAN, S.U., VALDIVIA-VALDIVIA, J.M., LA MARCA, F. & PARK, P. (2012): Schmorl's nodes. European Spine Journal 21, 2115-2121.

MAYS, S. (2008): Radiography and allied techniques in the palaeopathology of skeletal remains. In: PINHASI, R. & MAYS, S. (Hrsg.), Advances in human palaeopathology, 77-100. Wiley, Chichester.

MAYS, S. (2012): The relationship between paleopathology and the clinical sciences. In: GRAUER, A.L. (Hrsg.), A Companion to paleopathology, 285-309. Wiley-Blackwell, Chichester.

NAIBERG, J., BERGER, G. & HAWKE, M. (1984): The pathologic features of keratosis obturans and cholesteatoma of the external auditory canal. Archives of Otolaryngology 110, 690-693.

ORTNER, D.J. (2003a): Identification of pathological conditions in human skeletal remains. Academic Press, San Diego.

ORTNER, D.J. (2003b): Reticuloendothelial and hemapoietic disorders. In: ORTNER, D.J. (Hrsg.), Identification of pathological conditions in human skeletal remains, 359-382. Academic Press, San Diego.

ORTNER, D.J. (2008): Metabolic bone disease. In: PINHASI, R. & MAYS, S. (Hrsg.), Advances in human palaeopathology, 215-251. Wiley, Chichester.

PERSAUD, R.A.P., HAJIOFF, D., THEVASAGAYAM, M.S., WAREING, M.J. & WRIGHT, A. (2004): Keratosis obturans and external ear canal cholesteatoma: how and why we should distinguish between these conditions. Clinical Otolaryngology 29, 577-581.

RAGSDALE, B.D. (1993): Morphologic analysis of skeletal lesions: correlation of imaging studies and pathologic findings. In: WEINSTEIN, R.S. (Hrsg.), Advances in Pathology and Laboratory Medicine, 445-490. Mosby, New York.

RAGSDALE, B.D., CAMPBELL, R.A. & KIRKPATRICK, C.L. (2018): Neoplasm or not? General principles of morphologic analysis of dry bone specimens. International Journal of Paleopathology 21, 27-40.

RENZ-POLSTER, H. & KRAUTZIG, S. (2008): Basislehrbuch Innere Medizin. 4. Auflage. Urban & Fischer, München.

ROBB, J., INSKIP, S.A., CESSFORD, C., DITTMAR, J., KIVISILD, T. et al. (2019): Osteobiography: the history of the body as real bottom-line

history. Bioarchaeology International 3, 16-31.

SAKALINSKAS, V. & JANKAUSKAS, R. (1991): An otological investigation of Lithuanian skulls. International Journal of Osteoarchaeology 1, 127-134.

SCHÄTZLE, W. & HAUBRICH, J. (1975): Pathologie des Ohres. Springer, Berlin, Heidelberg & New York.

SCHUKNECHT, H.F. (1993): Pathology of the ear. 2. Aufl. Lea & Febiger, Philadelphia, Baltimore, Hong Kong, London, Munich, Sydney & Tokyo.

SCHULTZ, M. (2001): Paleohistopathology of bone: a new approach to the study of ancient diseases. American Journal of Physical Anthropology (Supplements) 33, 106-147.

SNODDY, A.M.E., BUCKLEY, H.R., ELLIOTT, G.E., STANDEN, V.G., ARRIAZA, B.T. & HALCROWN, S.E. (2018): Macroscopic features of scurvy in human skeletal remains: a literature synthesis and diagnostic guide. American Journal of Physical Anthropology 167, 876-895.

STARK, J.R. (2014): A proposed framework for the study of paleopathological cases of subadult scurvy. International Journal of Paleopathology 5, 18-26.

THOMAS, L. (Hrsg., 2012): Labor und Diagnose. Indikatoren und Bewertung von Laborbefunden für die medizinische Diagnostik. 8. Aufl. TH-Books, Frankfurt/Main.

TURNER-WALKER, G. & MAYS, S. (2008): Histological studies on ancient bones. In: PINHASI, R. & MAYS, S. (Hrsg.), Advances in human palaeopathology, 121-146. Wiley, Chichester.

VAN SPELDE, A.-M., SCHROEDER, H., KJIELLSTRÖM, A. & LIDÉN, K. (2021): Approaches to osteoporosis in paleopathology: how did methodology shape bone loss research?. International Journal of Paleopathology 33, 245-457.

WALKER, P.L., BATHURST, R.R., RICHMAN, R., GJERDRUM, T. & ANDRUSHKO, V.A. (2009): The causes of porotic hyperostosis and cribra orbitalia: a reappraisal of the iron-deficiency-anemia hypothesis. American Journal of Physical Anthropology 139, 109-125.

WAPLER, U., CRUBÉZY, E. & SCHULTZ, M. (2004): Is cribra orbitalia synonymous with anemia? Analysis and interpretation of cranial pathology in Sudan. American Journal of Physical Anthropology 123, 333-339.

WEBER, J., WAHL, J. & ZINK, A. (2022): Vorwort. In: WEBER, J., WAHL, J. & ZINK. A. (Hrsg.), Osteologische Paläopathologie, 10. Lehmanns, Berlin.

WESTON, D.A. (2012): Nonspecific infection in paleopathology: interpreting periosteal reactions. In: GRAUER, A.L. (Hrsg.), A Companion to paleopathology, 492-512. Wiley-Blackwell, Chichester.

WITZEL, C., KIERDORF, U., SCHULTZ, M. & KIERDORF, H. (2008): Insights from the inside: histological analysis of abnormal enamel microstructure associated with hypoplastic enamel defects in human teeth. American Journal of Physical Anthropology 136, 400-414.

ZIEMANN-BECKER, B., PIRSIG, W., TESCHLER-NICOLA, M.E. & LENDERS, H. (1994): Stapedial footplate fixation in a 4000-year-old temporal bone from Franzhausen II, Austria. International Journal of Osteoarchaeology 4, 241-246.

SNP-basierte Genotypisierung (prä)historischer Proben mithilfe des Dynamic Array IFC von Fluidigm zur Bestimmung von Augen-, Haar- und Hautfarbe

Alina Euskirchen, Janine Mazanec, Thilo Dörk, Susanne Hummel

Zusammenfassung

Die Analyse von SNPs (*Single Nucleotide Polymorphism*, Variation zwischen einzelnen Basenpaaren innerhalb eines Stranges der DNA) zur Bestimmung von Augen-, Haar- und Hautfarbe ist besonders im forensischen Kontext verbreitet, gewinnt jedoch zunehmend auch im anthropologischen Kontext an Bedeutung. In dieser Studie wurden 48 phänotyp-informative SNPs mithilfe des Dynamic Array™ IFC von Fluidigm analysiert und eine Phänotypisierung der Augen-, Haar- und Hautfarbe für insgesamt 33 (prä)historische Proben, die eine große Heterogenität hinsichtlich ihrer Zeitstellung und DNA-Degradierung aufweisen, durchgeführt. Es konnte gezeigt werden, dass das Dynamic Array™ IFC ein sehr geeignetes Instrument für die Genotypisierung ist. Es ermöglicht eine kontaminationsarme, effiziente und schnelle Analyse zahlreicher SNPs und Proben gleichzeitig, insbesondere im Vergleich zur Sequenzierung ganzer Genome und klassischen PCR-basierten Methoden. Darüber hinaus handelt es sich um eine flexible Methode in Bezug auf Protokollanpassungen im Hinblick auf die in historischen Proben vorliegenden DNA-Mengen. Trotz sehr unterschiedlicher DNA-Erhaltungszustände konnte für die Proben nahezu aller Individuen ein vollständiger Genotyp generiert und damit auch ein Phänotyp mithilfe der beiden Datenbanken HIrisPlex-S und SNIPPER bestimmt werden. Es konnte somit gezeigt werden, dass eine Genotypisierung mit dem Dynamic Array™ IFC von Fluidigm nicht nur bei rezenter DNA oder außergewöhnlich gut erhaltener aDNA möglich ist, sondern auch bei starker DNA-Degradierung gute Ergebnisse erzielt werden können.

Summary

The analysis of SNPs (Single Nucleotide Polymorphism, variation between individual base pairs within a DNA strand) to determine eye, hair and skin colour is particularly common in the forensic context but is also becoming increasingly important in the anthropological context. In this study, 48 phenotype-informative SNPs were analysed using the Dynamic Array™ IFC by Fluidigm and phenotyping of eye, hair and skin colour was performed for a total of 33 (pre)historical samples showing a high heterogeneity in terms of their age and DNA degradation. It was shown that the Dynamic Array™ IFC is a very suitable tool for genotyping. It allows for low-contamination, efficient and user-friendly analysis of numerous SNPs and samples simultaneously, especially compared to whole genome sequencing and classical PCR-based methods. Moreover, it is a flexible method in terms of protocol adaptations regarding the amounts of DNA present in historical samples. Despite very different states of DNA preservation, a complete genotype could be generated for the samples of almost all individuals and thus a phenotype could also be determined using the two databases HIrisPlex-S and SNIPPER. It could therefore be demonstrated that genotyping with the Dynamic Array™ IFC by Fluidigm is not only possible with recent DNA or remarkably well preserved aDNA, but also achieves good results for samples with a strong DNA degradation.

Einleitung

Bei der Analyse von DNA, unabhängig davon ob es sich dabei um *ancient*DNA (aDNA) aus historischen Proben oder moderne DNA handelt, gibt es zahlreiche mögliche Analysestrategien. Bei *short tandem repeat* (STR)-Markern liegt die spezifische Information im Fragmentlängenunterschied. Durch die Kombination mehrerer solcher Marker ergibt sich für jedes Individuum ein einzigartiges Profil (genetischer Fingerabdruck). Deswegen eignet sich diese Art von genetischem Marker besonders gut zur Identifikation unbekannter Personen oder auch im anthropologischen Kontext zur Zusammenführung einzelner Knochenelemente zu einem Individuum (FRISCHALOWSKI 2022; MAZANEC 2022; SCHULTES et al. 1997). Des Weiteren ist die Analyse von STRs auch bei Verwandtschaftsanalysen zum Beispiel auf einem Gräberfeld die Methode der Wahl (FRISCHALOWSKI 2022; HUMMEL 2003). Nahe verwandtschaftliche Beziehungen können mithilfe eines STR-Profils besonders gut nachvollzogen werden, da es immer eine Kombination väterlicher und mütterlicher Allele enthält. Auf der anderen Seite gibt es die Möglichkeit *single nucleotide polymorphisms* (SNPs) zu untersuchen, welche genetischen Variationen auf der Ebene eines einzelnen Nukleotids sind. Die Information liegt dabei in einem einzelnen oder mehreren Polymorphismen. Beispiele hierfür sind die Laktosetoleranz, wofür ein einzelner Polymorphismus verantwortlich ist (ITAN et al. 2009; SCHMIDT 2017) oder aber die Augen-, Haar- und Hautfarbe, welche als polygene Merkmale durch eine Vielzahl von Polymorphismen determiniert werden (KASTELIC & DROBNIC 2012). Neben der Analytik bestimmter genetischer Marker gibt es auch die Option, ganze Genome zu analysieren und untereinander zu vergleichen. Diese Vorgehensweise ist besonders für populationsgenetische und evolutionsbiologische Fragestellungen geeignet. Sie erlaubt es zum Beispiel, Migrationsbewegungen ganzer Populationen oder die koevolutive Anpassung von Pathogenen nachzuvollziehen (siehe z. B. LAZARIDIS et al. 2014; MATHIESON et al. 2015; SCHUENEMANN et al. 2013).

Entsprechend der Fragestellung und Analysestrategie werden verschiedene Methoden angewandt. Für die PCR-basierte Untersuchung der Fragmentlänge (STRs) oder einzelner SNPs ist die Kapillarelektrophorese am besten geeignet. Populationsgenetische Fragestellungen, bei denen ganze Genome im Fokus stehen und zum Beispiel tausende Polymorphismen analysiert werden, lassen sich wiederum nur mithilfe des *next generation sequencing* (NGS) beantworten. Die Methodenwahl für die Untersuchung von SNPs ist somit abhängig von ihrer Anzahl. Bei der Rekonstruktion von Phänotypen, seien es äußerliche oder sonstige Merkmale, werden mehrere SNPs analysiert. Sobald zwischen 10 bis 100 SNPs analysiert werden, sind weder PCR-basierte Methoden noch NGS die optimale Methode. Hier bietet sich die hier vorgestellte dritte, bislang noch eher unbekannte Methode an, die die sogenannten DNA-Mikroarray-Chips nutzt, wie von Fluidigm® mit dem Dynamic Array™ IFC (IFC = *integrated fluidic circuit*) angeboten. Bei großer Anwenderfreundlichkeit aufgrund von geringem Arbeitsaufwand und einfacher Auswertung sowie niedriger Kontaminationsgefahr erlaubt diese Methode die simultane Analyse von zahlreichen Proben und SNPs (je nach Größe des Arrays 48, 96 oder 196 Proben/SNPs) und ist damit sehr effizient (WANG et al. 2009).

Bei der hier vorgestellten Untersuchung wurden 48 phänotyp-informative SNPs mithilfe des Dynamic Array™ IFC von Fluidigm analysiert und eine Phänotypisierung der Augen-, Haar- und Hautfarbe für insgesamt 33 Individuen durchgeführt. Die grundsätzliche Anwendbarkeit des Dynamic Array™ IFC, welches für rezente DNA-Proben entwickelt wurde, konnte durch SCHMIDT et al. (2020) schon belegt werden. Dabei wurden exemplarisch 59 Individuen aus der Lichtensteinhöhle (Harz) untersucht, welche eine für aDNA außergewöhnlich gute DNA-Erhaltung aufweisen. In dieser Studie sollte nun die generelle Anwendbarkeit des Dynamic Array™ IFC, auch für weniger gut erhaltene aDNA-Proben geprüft werden. Deswegen wurde eine Bandbreite an Proben ausgewählt, die sich hinsichtlich ihrer Zeitstellung, Fundsituation und damit auch DNA-Erhaltung stark unterscheiden.

Material und Methoden

Material

Untersucht wurden Proben mit einem bekannten Phänotyp sowie Proben, bei denen der Phänotyp schon einmal mit einer anderen Methode bestimmt wurde und Proben deren Phänotyp unbekannt war. Eine Übersicht über alle 33 Proben findet sich in Tabelle 1.

Zu den Proben mit bekanntem Phänotyp gehören die Positivkontrolle der Bearbeiterin sowie zwei Proben aus forensischen Fällen. Beide Fälle sind inzwischen aufgeklärt und die Individuen eindeutig über STR-basiertes genetisches *fingerprinting* identifiziert, sodass genaue Informationen über den Phänotyp vorliegen.

Die drei Proben aus der Lichtensteinhöhle, welche in die Bronzezeit datiert wurden und aufgrund ihrer außergewöhnlichen Fundsituation eine sehr gute DNA-Erhaltung aufweisen (SEIDENBERG 2016), gehören zur zweiten Kategorie. Hier wurde in vorherigen Untersuchungen (KRAUSE 2012; SCHÜCKER 2012; SCHMIDT 2018) mit *single base extension* (SBE, PCR-basierte Methode) sowie dem Dynamic Array™ IFC bereits eine Augen- und Haarfarbe bestimmt, sodass ein Vergleich der Ergebnisse möglich ist.

Schließlich wurden noch Proben untersucht, bei denen der Phänotyp unbekannt ist. Hierbei handelt es sich um Proben von unterschiedlichen Fundorten und Zeitstellungen, um die Bandbreite an historischem Material zu repräsentieren und die Robustheit der Methode zu testen. Hierzu zählen die Proben der Fundorte NevaCi Gori, Basta (beide Jordanien) und Aiterhofen (Deutschland) aus dem Mesolithikum, die neolithischen Proben der Fundorte Rovantsi (Ukraine) und Göttingen (Deutschland), zwei Proben vom Fundort Ak-Alakha (Russland) aus der Eisenzeit sowie neuzeitliche Proben der Fundorte Wuppertal, Hamburger Friedhöfe und Rödelheim (alle Deutschland) und zwei unbekannte Sammlungsschädel aus der Sammlung der Historischen Anthropologie, Göttingen (vgl. Tab. 1).

Methoden

Für die DNA-Phänotypisierung wird zunächst DNA aus dem Probenmaterial extrahiert. Danach erfolgt eine Genotypisierung der 48, zuvor durch Literaturrecherche ausgewählten, phänotypanzeigenden SNPs. Diese liegen auf Genen, die für Proteine kodieren, die Teil der Melanogenese sind. Die Melanogenese ist ein Stoffwechselweg, der zur Bildung von Melanin führt, welches wiederum maßgeblich für die Ausprägung unserer Augen-, Haar- und Hautfarbe verantwortlich ist (LIU et al. 2013; PARRA 2007). Die individuelle Ausprägung des Genotyps für jede Person lässt dann Rückschlüsse auf das äußere Aussehen eines Individuums zu, die sogenannte Phänotypisierung. Abbildung 1 zeigt einen Überblick über die Vorgehensweise.

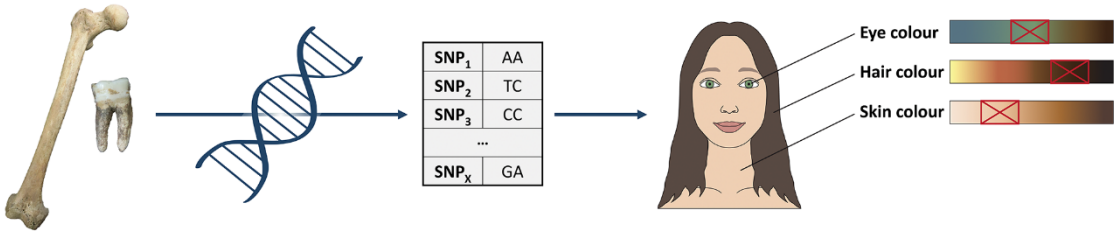


Abb. 1: Überblick über die Vorgehensweise der DNA-Phänotypisierung.

DNA-Extraktion

Für die Proben aus Basta, NevaCi Gori, Aitherhofen, Göttingen, Wuppertal, den Hamburger Friedhöfen und der unbekannten Sammlungsschädel wurden DNA-Extrakte angefertigt. Für die Proben aus Rödelheim, der Lichtensteinhöhle, Ak-Alakha, Rovantsi und die forensischen Proben sowie die Positivkontrolle wurden bereits in anderen Arbeiten hergestellte DNA-Extrakte verwendet.

Die Probenvorbereitung beinhaltete einen Dekontaminationsschritt mit Natriumhypochlorit, das Aussägen von ca. 2x2 cm großen Knochenstücken bzw. das Trennen von Zahnwurzel und -krone und

schließlich die Verarbeitung der Proben bis zu einer mehligen Konsistenz mithilfe einer Kugelschwingmühle. Anschließend wurden 250 mg Aliquots des Probenpulvers abgewogen und bei 56 °C über Nacht mit EDTA und Proteinase K lysiert. Darauf folgt eine erste DNA-Extraktion mit Phenol-Chloroform, wobei die Proteine degradiert und mögliche Huminstoffe aus den Erdanhaftungen entfernt werden. Anschließend wurde eine weitere Aufreinigung und Konzentrierung der DNA mit dem QiaVac-System (Qiagen) durchgeführt, welches mit einer Silicamembran arbeitet, an die die DNA reversibel bindet. Abschließend wurde die DNA in RNase-freies Wasser eluiert und die Extrakte eingefroren. Das Vorgehen folgte dabei dem Standardprotokoll der Abteilung, das bei EUSKIRCHEN et al. (2021), FLUX et al. (2017) und FRISCHALOWSKI et al. (2015) detailliert beschrieben wird.

Genotypisierung

Die Genotypisierung mit dem Dynamic Array™ IFC erfordert mehrere Einzelschritte. Zunächst erfolgte eine sogenannte *specific target amplification* (STA). Dabei werden die DNA-Regionen, in denen die SNPs liegen, in einer Multiplex-PCR vervielfältigt. Das PCR-Produkt wurde vor der Weiterverwendung in einem Verhältnis von 1:10 mit Puffer verdünnt. In diesen ersten Schritten wurde das Protokoll an die Erfordernisse von aDNA angepasst. Der DNA-Einsatz in die PCR wurde gegenüber den Herstellerangaben erhöht, ebenso wie die PCR-Zyklen, während die Verdünnung reduziert wurde. Diese Maßnahmen sollten eine ausreichende DNA-Menge im PCR-Produkt gewährleisten und stellten sich schon in vorherigen Studien als sinnvoll heraus (SCHMIDT et al. 2020).

Der zweite Schritt, die *allele-specific amplification*, fand auf dem DNA-Mikro-Array-Chip (Dynamic Array™ IFC) statt. Dieser lässt sich grob in drei Bereich einteilen (Abb. 2). Auf der linken Seite gibt es 96 Öffnungen für die SNP-spezifischen Primerassays. Auf der rechten Seite finden sich 96 Öffnungen für die Proben. Der Chip erlaubt also eine parallele Analyse von 96 Proben gegen 96 SNPs. Dies wird durch den *integrated fluidic circuit* (IFC) in der Mitte des Chips ermöglicht. Dies ist ein System aus Mikrokapillaren, das von den Öffnungen links und rechts zu 9.216 einzelnen Reaktionskammern führt. Hier trifft jede Probe auf jedes Primerassay. Mit geringstem Pipettieraufwand ermöglicht das Dynamic Array™ IFC also das simultane Ablaufen von über 9.000 Reaktionen.

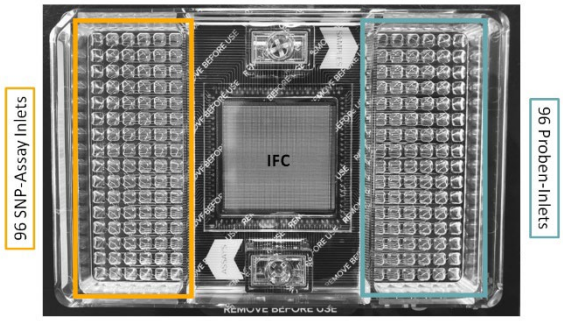


Abb. 2: Aufbau des Dynamic Array IFC.

Zunächst wurde das Dynamic Array™ IFC mit einer Pufferlösung aufgesetzt. Danach wurden die Primer Assays und Proben auf das Dynamic Array™ IFC geladen. Im *loading*-Schritt fließen sie dann in die Reaktionskammern. Anschließend erfolgt die eigentliche allel-spezifische Amplifikation (Abb. 3). Im Reaktionsmix befinden sich neben den allel-spezifischen Primern (ASP), dem lokus-spezifischen Primer (LSP) und dem DNA-Template-Strang auch noch universelle Fluoreszenzfarbstoffe (HEX und FAM). Die allel-spezifischen Primer (ASP1 und ASP2) enthalten eine zusätzliche Sonde, an die der Farbstoff während der Reaktion binden kann. Während der allel-spezifischen Amplifikation binden die passenden ASP und LSP an ihren Template-DNA-Strang und werden verlängert (Abb. 3). Dadurch kann der entsprechende Fluoreszenzfarbstoff an die Sonde des ASP binden. Je nachdem, ob es sich um einen homozygoten oder heterozygoten Lokus handelt, werden während der Reaktion eine oder beide ASP eingebaut, was zu unterschiedlichen Fluoreszenzsignalen führt. Während die allele-spezifische Amplifikation abläuft, wird die Fluoreszenz jeder Probe gemessen und anschließend berechnet eine Software das Fluoreszenzsignal, das auf ein Hintergrund-ROX-Standardsignal normalisiert wird (WANG et al. 2009).

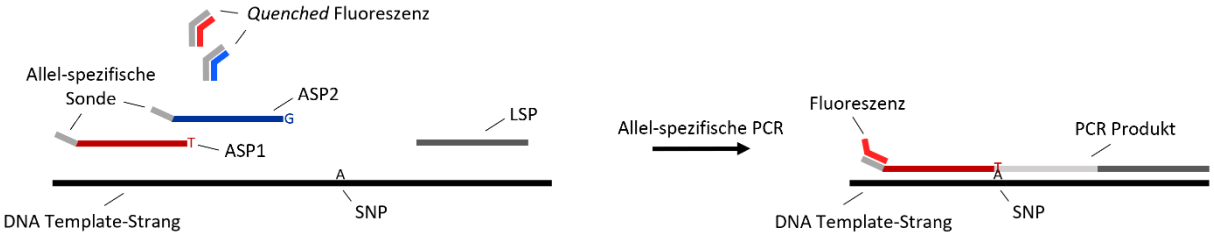


Abb. 3: Schematische Darstellung der allel-spezifischen Amplifikation auf dem Dynamic Array™ IFC. ASP = Allel-spezifischer Primer; LSP = Lokus-spezifischer Primer.

Im letzten Schritt der Genotypisierung wird jede Probe auf der Grundlage der relativen HEX- und FAM-Intensitäten in einem Streudiagramm dargestellt. Mithilfe von *k-means clustering* kann der Genotyp bestimmt werden. Jedes Streudiagramm stellt die Genotypen für einen SNP-Lokus dar und umfasst alle 96 Proben, die auf einem Dynamic Array™ IFC gelaufen sind. Abbildung 4 zeigt ein Beispiel für ein ideales Streudiagramm. Jeder Punkt steht für eine der 96 Proben. In Rot dargestellt sind die Proben, die homozygot für Allel 1 sind und in blau die Proben, die homozygot für Allel 2 sind. Die grünen Punkte sind Proben, die heterozygot für diesen SNP-Lokus sind. Bei den grauen Punkten handelt es sich um Proben, die nicht genotypisiert werden konnten und die beiden schwarzen Punkte sind Negativkontrollen. Nach einer automatischen Zuweisung durch die zugehörige Software wurde jedes Streudiagramm auf Fehler manuell korrigiert. Pro Probe wurden mehrere Amplifikationen durchgeführt, sodass aus allen Einzelamplifikationen ein Konsensus gebildet wurde, der Grundlage für die folgende Phänotypisierung war.

Phänotypisierung

Für die Bestimmung von Augen-, Haar- und Hautfarbe wurden zwei frei verfügbare Datenbanken mit zugehörigen Phänotypisierungstools verwendet: SNIPPER (http://mathgene.usc.es/snipper/) und HIrisPlex-S (https://hirisplex.erasmusmc.nl/). In beiden Fällen wurden die in dieser Arbeit erzeugten Daten mit den Datensätzen in den Datenbanken verglichen und die Proben dadurch kategorisiert. Die Ergebnisse beider Tools wurden nach denselben Regeln interpretiert. Ein Ergebnis mit einem p-Wert über 0,7 wurde als sicher betrachtet; bei einem p-Wert zwischen 0,6 und 0,7 wurde das Ergebnis zwar berücksichtigt, aber als unsicher markiert. Bestimmungen mit p-Werten unter 0,6 wurden als „kein Ergebnis“ gekennzeichnet.

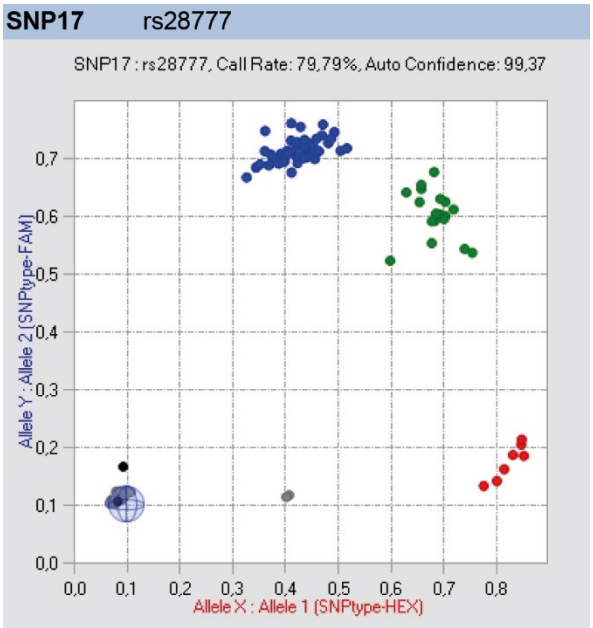


Abb. 4: Exemplarisches Streudiagramm für einen SNP-Lokus. In rot sind die Proben dargestellt, die homozygot für Allel 1 sind und in blau die Proben, die homozygot für Allel 2 sind. Die grünen Punkte sind Proben, die heterozygot für diesen SNP-Lokus sind. Bei den grauen Punkten handelt es sich um Proben, die nicht genotypisiert werden konnten, und die beiden schwarzen Punkte sind Negativkontrollen.

Ergebnisse

Die Genotypisierung mit dem Dynamic Array™ IFC war sehr erfolgreich, da für nahezu alle Proben ein vollständiger Genotyp generiert werden konnte. In Tabelle 2 sind die Genotypen für alle

Proben aufgelistet. Hier fällt auf, dass der SNP-Lokus rs11547464 bei allen Proben, auch bei den Positivkontrollen und somit rezenter DNA, ausfällt. Dies lässt sich höchstwahrscheinlich auf eine zu niedrige Minorallelfrequenz zurückführen, da dessen in den Datenbanken (z. B. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/) angegebene Frequenz in der Durchschnittsbevölkerung deutlich unter 1% liegt. Der SNP-Lokus wurde deswegen von allen weiteren Analysen ausgeschlossen und auch bei der Berechnung des Genotypisierungserfolges nicht weiter berücksichtigt.

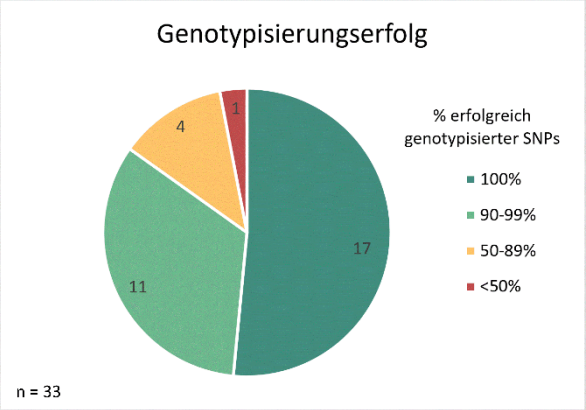


Abb. 5: Übersicht über den Genotypisierungserfolg. Dargestellt ist die Anzahl an Proben und ihr prozentualer Anteil an erfolgreich genotypisierten SNPs.

In Abbildung 5 ist der Genotypisierungserfolg im Detail dargestellt. Über die Hälfte der Proben (52%) weisen einen vollständigen Genotyp auf und bei weiteren 33% der Proben ist der Genotyp nahezu vollständig. Lediglich bei fünf Proben (15%) konnten nur wenige SNPs genotypisiert werden. Dies betrifft überwiegend Proben aus dem Mesolithikum (Basta) und Neolithikum (Göttingen), bei denen aufgrund der schlechten Überlieferung auch starke DNA-Degradierung zu erwarten war. Es ist davon auszugehen, dass nicht genügend DNA für die Analyse erhalten war. Andere Proben mit vergleichbarer Zeitstellung, wie zum Beispiel vom Fundort Aiterhofen, wiesen dagegen eine gute DNA-Erhaltung auf und konnten vollständig genotypisiert werden. Es zeigt sich also, dass DNA-Erhaltung nicht zwingend vom Alter der Probe abhängig ist, sondern auch andere Faktoren eine Rolle spielen, was auch bereits aus anderen Zusammenhängen bekannt war (BURGER et al. 1999; OTTONI et al. 2017).

Für die Phänotypisierung wurden zwei verschiedene Datenbanken verwendet: SNIPPER und HIrisPlex-S. Diese kategorisieren die Augenfarbe in die drei Kategorien Blau, intermediär und Braun sowie die Haarfarbe in Schwarz, Braun, Rot und blond. Bei der Hautfarbe unterscheidet SNIPPER zwischen heller, intermediärer und schwarzer Haut, bei HIrisPlex-S dagegen werden fünf Farbtöne unterschieden: sehr hell, hell, intermediär, dunkel, Schwarz. Die Ergebnisse der Phänotypisierung sind in Tabelle 3 dargestellt. Insgesamt lässt sich feststellen, dass in den meisten Fällen für nahezu alle Individuen ein Phänotyp mit beiden Tools bestimmt werden konnte. Weiterhin werden Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen den verwendeten Phänotypisierungstools deutlich. Während HIrisPlex-S nur braune oder blaue Augen bestimmt, identifiziert SNIPPER bei mehreren Individuen einen intermediären Phänotyp. Auch bei der Bestimmung der Haarfarbe sind die Ergebnisse oft nicht übereinstimmend. Es fällt auf, dass HIrisPlex-S bei den Ergebnissen mit p-Werten über 0,7 die Mehrheit der Individuen als rothaarig klassifiziert. Bei SNIPPER ist das Bild diverser, mit fünf blonden, elf braunhaarigen, zehn schwarzhaarigen und sechs rothaarigen Individuen. Bei der Hautfarbe ermittelten beide Phänotypisierungstools weitgehend übereinstimmend einen hellen oder intermediären Phänotyp.

Die in Tabelle 3 dargestellten Ergebnisse sollten auch im Zusammenhang mit der Bestimmungssicherheit betrachtet werden. Alle Ergebnisse mit p-Werten zwischen 0,6 und 0,7 sind ausgegraut und kursiv geschrieben und Abbildung 6 ermöglicht einen noch genaueren Vergleich der p-Werte zwischen den beiden Phänotypisierungstools, aufgeschlüsselt nach Augen-, Haar- und Hautfarbe.

Es fällt zunächst auf, dass ein Großteil der Proben mit hoher Bestimmungssicherheit (p-Wert > 0,7) phänotypisiert wurde, es sind jedoch auch Unterschiede zwischen den Kategorien und Phänotypisierungstools zu beobachten. Während

HIrisPlex-S bei der Bestimmung der Hautfarbe am zuverlässigsten erscheint, zeigt SNIPPER für die Augen- und Haarfarbe den höchsten Anteil an gesichert typisierten Proben. Hierzu passt auch, dass HIrisPlex-S für knapp 20% der Proben nur eine unsichere Bestimmung der Haarfarbe bzw. gar kein Ergebnis für die Augenfarbe liefert, während SNIPPER für ca. 1/4 der Proben die Hautfarbe nur mit einem p-Wert < 0,7 bestimmt. Es zeigt sich also, dass beide Phänotypisierungstools zurzeit noch vereinzelt Schwächen aufweisen und somit eine kombinierte Anwendung für das bestmögliche Ergebnis empfehlenswert ist.

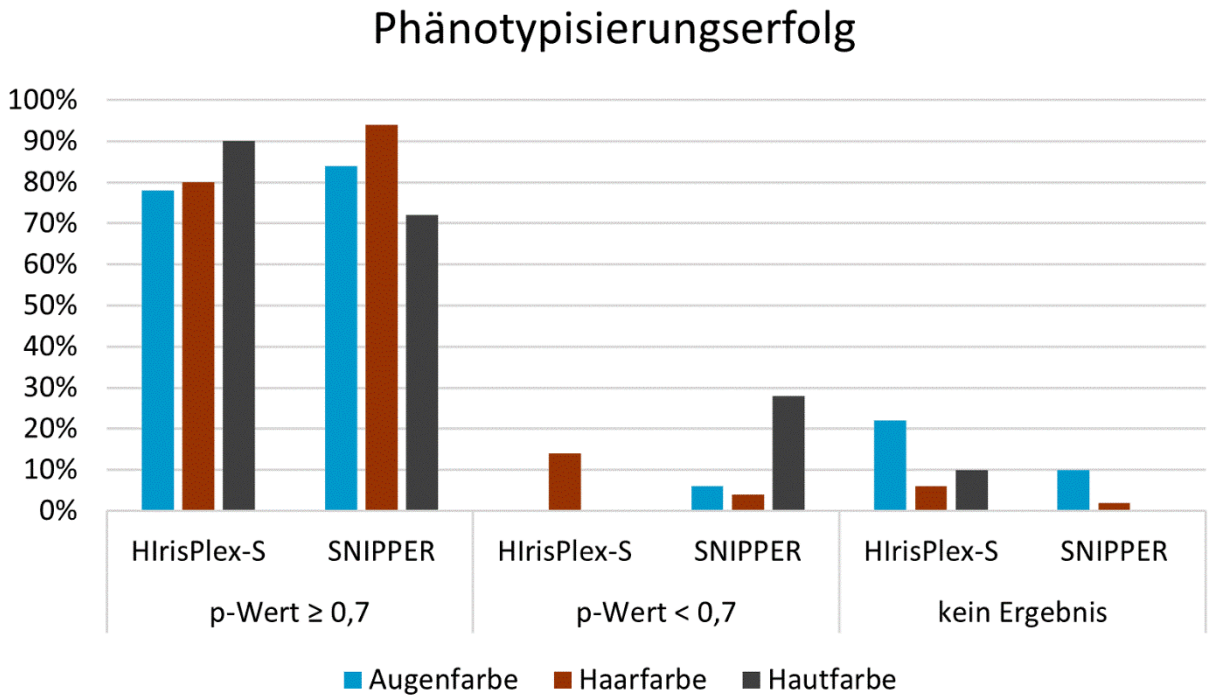


Abb. 6: Übersicht über die Bestimmungssicherheit von HIrisPlex-S und SNIPPER aufgeschlüsselt nach Augen-, Haar- und Hautfarbe.

Ein weiterer Wert, der bei der Beurteilung der Zuverlässigkeit der Bestimmung berücksichtigt werden sollte und ebenso die Schwächen der Phänotypisierungstools offenbart, ist der AUC-Wert (area under the curve). Bei einem Wert von 1 ist die AUC am höchsten, während ein Modell mit einem AUC-Wert von 0,5 nicht besser ist als das Zufallsprinzip. Ein Modell mit einem AUC-Wert unter 0,7 wird als schlechtes Diskriminierungsmodell eingestuft, während alles, was darüber liegt, als akzeptabel gilt (Bobotti 2021). Tabelle 4 zeigt einen Überblick über die AUC-Werte der beiden Tools für Augen-, Haar- und Hautfarbe. Bei der Augenfarbe ist die Bestimmungssicherheit bei blauen und braunen Augen am höchsten, in der Kategorie intermediär jedoch deutlich eingeschränkt. Bei der Haarfarbe zeigt vor allem die Bestimmung von braunem Haar niedrige AUC-Werte; bei der Hautfarbe ist es die hellere Hautfarbe mit den Kategorien sehr hell, hell und intermediär für HIrisPlex-S und die intermediäre Hautfarbe für SNIPPER. Insgesamt schwankt die Spanne für die AUC-Werte zwischen 0,64 (SNIPPER braune Haarfarbe) und 0,99 (SNIPPER blaue und braune Augenfarbe, helle Hautfarbe; HIrisPlex schwarze Hautfarbe). Daran zeigt sich, welche Phänotypen sehr zuverlässig bestimmt werden können und bei welchen die Ergebnisse der Phänotypisierung vielleicht nur einen Hinweis liefern können.

Um die Genauigkeit der Phänotypisierung zu überprüfen, wurden Proben mitgeführt, bei denen der Phänotyp bekannt oder bereits über andere Methoden (SBE) bestimmt wurde. Ta-

belle 5 zeigt einen Vergleich der Ergebnisse. Anhand der drei Positivkontrollen ist ein direkter Abgleich des Phänotyps mit den hier erzeugten Ergebnissen möglich. Die Übereinstimmung ist sehr hoch, allerdings fällt auf, dass für alle drei Proben (AEN, HGN 0915 und HGN 0919) eine rote Komponente in der Haarfarbe bestimmt wurde, die in den drei Phänotypen nicht enthalten ist. Bei den Proben aus der Lichtensteinhöhle stimmen die Ergebnisse in Bezug auf die Augenfarbe beider Phänotypisierungen überein, bei der Haarfarbe gibt es jedoch insbesondere für die Proben LiHö M3 und LiHö F5 Abweichungen (Tab. 5).

Diskussion

Ziel der Studie war die Durchführung einer DNA-Phänotypisierung für Skelettproben mit unterschiedlichem Erhaltungszustand sowie die Prüfung der Mikro-Array Technologie von Fluidigm in ihrer Anwendung auch auf stark degradierte DNA. Die Genotypisierung wurde mit dem Dynamic Array™ IFC von Fluidigm durchgeführt. Die prinzipielle Eignung der Methode für historische Proben wurde bereits in einer früheren Studie an Proben mit vergleichsweise guter DNA-Erhaltung belegt (SCHMIDT et al. 2020). Um aDNA-Proben mit dem Dynamic Array™ IFC (Fluidigm) untersuchen zu können, wurde das Analyseprotokoll, welches auf rezente DNA ausgelegt ist, angepasst. Die drei gewählten Maßnahmen (geringere Verdünnung nach der STA, höherer DNA-Einsatz in die STA-PCR und höhere Anzahl an STA-PCR-Zyklen) haben die gewünschte Wirkung erzielt und dabei keinen erkennbaren nachteiligen Effekt auf die Methode als solche gehabt. Somit ist das Dynamic Array™ IFC sehr flexibel zu nutzen und gut an die Erfordernisse von aDNA-Proben anzupassen.

Trotz erfolgreicher Anpassung des Protokolls konnte nicht für alle Proben ein vollständiger Genotyp generiert werden. Dafür gibt es zwei mögliche Erklärungen: 1. Aufgrund nicht optimal designter Primer konnten die Cluster im Streudiagramm nicht eindeutig voneinander unterschieden werden und wenigen Proben konnte damit nicht immer ein Genotyp gesichert zugewiesen werden. Möglicherweise könnte dieses Problem durch ein angepasstes Design der Primer gelöst werden. 2. Bei einigen Proben war die DNA-Erhaltung so schlecht, dass schon im DNA-Extrakt zu wenig Target-DNA für die Analyse zur Verfügung stand. Möchte man vermeiden, Proben mitzuführen, für die aufgrund fehlender DNA kein Ergebnis generierbar ist, könnte dies durch eine vorgeschaltete DNA-Quantifizierung erkennbar werden.

Grundsätzlich konnte jedoch gezeigt werden, dass die Mikro-Array-gestützte Analyse von SNPs gerade im Fall von stark degradierter DNA, wie sie bei historischen Proben in aller Regel vorliegt, sehr geeignet ist, da die durchschnittliche PCR-Amplikonlänge nur 85 bp beträgt. Nichtsdestotrotz ist auch bei der Genotypisierung mit dem Dynamic Array™ IFC zu beachten, dass bei degradierter DNA die Wahrscheinlichkeit eines *allelic dropouts* (Allelausfalls) deutlich höher ist als bei rezenten DNA-Proben (HUMMEL 2003). Für die Genotypisierung mit dem Dynamic Array™ IFC bedeutet dies, dass Proben fälschlicherweise als homozygot erscheinen, obwohl sie heterozygot sind. Der beste Weg, eine falsche Genotypisierung zu vermeiden, besteht deswegen darin, mehrere Analysegänge pro Probe durchzuführen. Hierdurch wird die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass beide Allele in mindestens einer der Amplifikationen enthalten sind und somit der richtige Genotyp detektiert wird.

Bei dem Vergleich der Phänotypisierungsergebnisse für die Proben mit bekanntem oder anderweitig bereits bestimmtem Phänotyp sind einige Diskrepanzen aufgefallen. Die Abweichungen bei den Positivkontrollen stammen aus der Phänotypisierung mit dem HIrisPlex-Tool, das wie oben beschrieben, bei der Bestimmung der Haarfarbe noch Schwächen aufweist und zahlreiche Proben als rothaarig klassifiziert hat. Betrachtet man nur die Ergebnisse von SNIPPER, stimmen die Ergebnisse überein. Für die Proben aus der Lichtensteinhöhle stehen Ergebnisse aus vorherigen Arbeiten zur Verfügung

(KRAUSE 2012; SCHÜCKER 2012). Die Phänotypisierung wurde hier mit einem SBE-Verfahren und auf Grundlage von sechs (Augenfarbe) bzw. acht (Haarfarbe) SNPs und noch ohne Phänotypisierungstool einer Datenbank durchgeführt. In der aktuellen Studie wird der Phänotyp dunkler klassifiziert als bei den Untersuchungen im Jahr 2012. Ursache für die Abweichungen ist vermutlich der mittlerweile fortgeschrittene Forschungsstand zur genetischen Determination der Haarfarbe. Das forensisch validierte SNP-Set HIrisPlex zur Bestimmung der Haarfarbe, welches auch Basis dieser Untersuchungen ist und 22 SNPs enthält, wurde zum Beispiel erst 2014 publiziert (WALSH et al. 2014). Aufgrund der Untersuchung von mehr als doppelt so vielen SNPs, wie auch einer Phänotypisierung auf Grundlage von Datenbanken und Tools, die 2012 noch nicht zur Verfügung standen, sind die Ergebnisse dieser Studie als zuverlässiger einzuordnen.

Der Vergleich der Phänotypisierungsergebnisse dieser Studie mit dem Phänotyp der Positivkontrollen sowie mit Ergebnissen anderer Untersuchungen zum Phänotyp zeigt große Übereinstimmungen. Daraus kann abgeleitet werden, dass auch die Ergebnisse für alle weiteren historischen Proben zuverlässig sind. Es zeigt sich jedoch auch, dass nicht immer beide Phänotypisierungstools richtig liegen und deshalb zurzeit noch gemeinsam verwendet werden sollten. Außerdem wird deutlich, dass eine eindeutige Benennung gerade von Haarfarben oft schwierig und subjektiv ist (z. B. der Übergang von blond zu braun) und die Klassifizierung der Haarfarbe durch HIrisPlex-S und SNIPPER nicht unbedingt dem entsprechen muss, was gemeinhin unter der Haarfarbe verstanden wird. Um solche Unstimmigkeiten zu vermeiden, sollten die zugrunde liegenden Publikationen (WALSH et al. 2013) und Phänotypisierungstools (http://mathgene.usc.es/snipper/hairclassifier.html) studiert werden, in denen Beispielbilder jeder Haarfarb-Kategorie gezeigt werden. Ein einheitliches Schema für Augen-, Haar- und Hautfarbe auch über verschiedene Phänotypisierungstools könnte Abhilfe schaffen.

Fazit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Dynamic Array™ IFC ein sehr geeignetes Instrument für die Genotypisierung von SNPs ist. Es ermöglicht die kontaminationsarme, effiziente und benutzerfreundliche Analyse zahlreicher SNPs und Proben gleichzeitig, insbesondere im Vergleich zur Sequenzierung ganzer Genome (NGS) auf der einen Seite (DRAUS-BARINI et al. 2013) und klassischen PCR-basierten Methoden auf der anderen Seite. Darüber hinaus handelt es sich um eine flexible Methode in Bezug auf Protokollanpassungen im Hinblick auf die in historischen Proben vorliegenden DNA-Mengen. Die in dieser Studie vorgestellte Phänotypisierung stellt hierbei eine mögliche Anwendung dar, das Dynamic Array sollte sich jedoch auch für verschiedenste andere Fragestellungen eignen, bei denen die Analyse von mehreren SNPs erforderlich ist (z. B. ABO-System oder die Bestimmung der geografischen Herkunft).

Auf der Ebene der Phänotypisierung lässt sich festhalten, dass die forensische DNA-Phänotypisierung eine wertvolle Methode für die Beantwortung anthropologischer Fragestellungen, wie zum Beispiel der Rekonstruktion des äußeren Erscheinungsbildes generell, der Identifikation historischer Persönlichkeiten oder der geographischen Herkunftsbestimmung, ist. Obwohl die Zuverlässigkeit der Phänotypisierung als hoch angenommen werden kann, gibt es noch einige Herausforderungen, die gelöst werden müssen. Dies betrifft die Bestimmung intermediärer Augenfarben sowie die Abweichungen, welche die Phänotypisierungstools von HIrisPlex-S und SNIPPER bei der Bestimmung der Haarfarben aufwiesen. Hier ist weitere Forschung erforderlich, um die Zuverlässigkeit der Bestimmungen zu erhöhen (VAJPAYEE & SHUKLA 2021). An dieser Stelle sollten daher beide Tools komplementär eingesetzt werden, um die Sicherheit der Ergebnisse zu erhöhen und eine Gesamtaussage zu erhalten. Weiterhin wäre ein standardisiertes Farbschema wünschenswert, das HIrisPlex-S und SNIPPER kombiniert und in dem die Kategorien

klarer voneinander abgegrenzt sind. Nichtsdestotrotz ist das Potenzial der Methode bereits jetzt offensichtlich und die DNA-Phänotypisierung mithilfe des Dynamic Array IFC wird in Zukunft sicherlich sowohl bei forensischen als auch bei anthropologischen Untersuchungen zunehmend an Bedeutung gewinnen.

Anschrift für die Verfasser*innen

Alina Euskirchen M.Sc.
Johann Friedrich Blumenbach-Institut für Zoologie und Anthropologie
Abteilung Historische Anthropologie und Humanökologie
Bürgerstr. 50
37073 Göttingen
E-Mail: euskirchen.alina@gmail.com

Literatur

BOBOTTI (2021): What is considered a good AUC score? https://www.statology.org/what-is-a-good-auc-score/. Zugegriffen: 30. Mai 2023

BURGER, J., HUMMEL, S., HERRMANN, B. & HENKE, W. (1999): DNA preservation: A microsatellite-DNA study on ancient skeletal remains. Electrophoresis 20: 1722-1728.

DRAUS-BARINI, J., WALSH, S., POŚPIECH, E., KUPIEC, T., GŁĄB, H., BRANICKI, W. & KAYSER, M. (2013): Bona fide colour: DNA prediction of human eye and hair colour from ancient and contemporary skeletal remains. Investigative Genetics 4/3. https://doi.org/10.1186/2041-2223-4-3

EUSKIRCHEN, A., HARTMANN, L., MAZANEC, J., WITTMEIER, P. & HUMMEL, S. (2021): The influence of sample quantity and lysis parameters on the success of ancient DNA extraction from skeletal remains. BioTechniques 71, 376-381. https://doi.org/10.2144/btn-2020-0169

FLUX, A., MAZANEC, J., STROMMENGER, B. & HUMMEL, S. (2017): Staphylococcus aureus Sequences from Osteomyelitic Specimens of a Pathological Bone Collection from Pre-Antibiotic Times. Diversity 9/4, 43. https://doi.org/10.3390/d9040043

FRISCHALOWSKI, M. (2022): Genetische Diversität in der Lichtensteinhöhle – Ableitungen zur Demographie und Interpretationen zu sozialen Strukturen sowie Bestattungssitten in einer bronzezeitlichen Bevölkerung. Dissertation Georg-August-Universität Göttingen.

FRISCHALOWSKI, M., SEIDENBERG, V., GROßKOPF, B., WULF, F.W. & HUMMEL, S. (2015): Molekulargenetische Untersuchung des Verwandtschaftsverhältnisses von möglichen Mutter-Kind-Bestattungen aus dem frühzeitlichen Eldagsen. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 83, 193-206.

HUMMEL, S. (2003): Ancient DNA typing; Methods, strategies and applications. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, Hong Kong, London, Mailand, Paris & Tokio.

ITAN, Y., POWELL, A., BEAUMONT, M.A., BURGER, J. & THOMAS, M.G. (2009): The origins of lactase persistence in Europe. PLOS Computational Biology 5, e1000491. https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1000491

KASTELIC, V. & DROBNIC, K. (2012): A single-nucleotide polymorphism (SNP) multiplex system: the association of five SNPs with human eye and hair color in the Slovenian population and comparison using a Bayesian network and logistic regression model. Croatian Medical Journal 53, 401-408. https://doi.org/10.3325/cmj.2012.53.401

KRAUSE, I.J. (2012): Reconstruction of the iris pigment from individuals of a bronze age archaeological site. Masterarbeit Georg-August-Universität Göttingen.

LAZARIDIS, I., PATTERSON, N., MITTNIK A., RENAUD, G., MALLICK, S. et al. (2014): Ancient human genomes suggest three ancestral populations for present-day Europeans. Nature 513, 409-413. https://doi.org/10.1038/nature13673

LIU, F., WEN, B. & KAYSER, M. (2013): Colorful DNA polymorphisms in humans. Seminars in Cell & Developmental Biology 24, 562-575. https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2013.03.013

MATHIESON, I., LAZARIDIS, I., ROHLAND, N., MALLICK, S. PATTERSON, N. et al. (2015): Genome-wide patterns of selection in 230 ancient Eurasians. Nature 528: 499-503. https://doi.org/10.1038/nature16152

MAZANEC, J. (2022) Identifikation; Von der Speziesbestimmung bis zur Identitätsfestellung mit Hilfe von ancient DNA-Analysen. Dissertation Georg-August-Universität Göttingen.

OTTONI, C., BEKAERT, B. & DECORTE, R. (2017): DNA Degradation: Current Knowledge and Progress in DNA Analysis. In: SCHOTSMANS, E.M.J., MÁRQUEZ-GRANT, N. & FORBES, S.L. (Hrsg.), Taphonomy of human remains. Forensic analysis of the dead and the depositional environment, 65-80. Wiley, Chichester.

PARRA, E.J. (2007): Human pigmentation variation: evolution, genetic basis, and implications for public health. American Journal of Physical Anthropology Supplements 45: 85-105. https://doi.org/10.1002/ajpa.20727

SCHMIDT, N. (2018): Forensic DNA phenotyping of ancient and forensic DNA material using a nanofluidic high-throughput genotyping method. Masterarbeit Georg-August-Universität Göttingen.

SCHMIDT, N., SCHÜCKER, K., KRAUSE, I., DÖRK, T., KLINTSCHAR, M. & HUMMEL, S. (2020): Genome-wide SNP typing of ancient DNA: Determination of hair and eye color of Bronze Age humans from their skeletal remains. American Journal of Physical Anthropology 172: 99-109. https://doi.org/10.1002/ajpa.23996

SCHMIDT, O. (2017): Genetik und Molekularbiologie. Springer, Berlin & Heidelberg.

SCHÜCKER, K. (2012): Analyses of hair pigmentation of human remains from the Bronze Age. Masterarbeit Georg-August-Universität Göttingen.

SCHUENEMANN, V.J., SINGH, P., MENDUM, T. A., KRAUSE-KYORA, B., JÄGER, G. et al. (2013): Genome-wide comparison of medieval and modern Mycobacterium leprae. Science 341, 179-183. https://doi.org/10.1126/science.1238286

SCHULTES, T., HUMMEL, S. & HERRMANN, B. (1997): Zuordnung isolierter Skelettelemente mittels aDNA-typing. Anthropologischer Anzeiger 55, 207-216.

SEIDENBERG, V. (2016): Ein bronzezeitlicher Familienclan als genetisches Archiv – Morphologisch-paläogenetische Bearbeitung des Skelettkollektivs aus der Lichtensteinhöhle. Dissertation Georg-August-Universität Göttingen.

VAJPAYEE, K. & SHUKLA, R.K. (2021): DNA Phenotyping: The Technique of the Future. In: DASH, H.R., SHRIVASTAVA, P. & LORENTE, J.A. (Hrsg.), Handbook of DNA Profiling. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-9364-2_54-1

WALSH, S., LIU, F., WOLLSTEIN, A., KOVATSI, L., RALF, A., KOSINIAK-KAMYSZ, A., BRANICKI, W. & KAYSER, M. (2013): The HIrisPlex system for simultaneous prediction of hair and eye colour from DNA. Forensic Science International: Genetics 7, 98-115. https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2012.07.005

WALSH, S., CHAITANYA, L., CLARISSE, L., WIRKEN, L., DRAUS-BARINI, J. et al. (2014): Developmental validation of the HIrisPlex system: DNA-based eye and hair colour prediction for forensic and anthropological usage. Forensic Science International: Genetics 9, 150-161. https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2013.12.006

WANG, J., LIN, M., CRENSHAW, A., HUTCHINSON, A., HICKS, B. et al. (2009): High-throughput single nucleotide polymorphism genotyping using nanofluidic Dynamic Arrays. BMC Genomics 10, 561. https://doi.org/10.1186/1471-2164-10-561

Tabellen

Tab. 1: Übersicht über die untersuchten Proben.

Fundort	Zeitstellung	Probenname	Beprobtes Element
Positivkontrolle der Bearbeiterin	rezent	AEN	Mundschleimhaut
Forensik/Olessia, Deutschland	rezent	HGN0915	Zahn 25
Forensik/Hagen, Deutschland	rezent	HGN0919	Zahn 34/12
Lichtensteinhöhle, Deutschland	Bronzezeit	LiHö M3	Wirbel
Lichtensteinhöhle, Deutschland	Bronzezeit	LiHö F5	*Femur*
Lichtensteinhöhle, Deutschland	Bronzezeit	LiHö F6	*Os coxae*
Basta, Jordanien	Mesolithikum	BS 37	Zahn 35
Basta, Jordanien	Mesolithikum	BS 38	Zahn 48
NevaCi Gori, Jordanien	Mesolithikum	NC 9	Zahn 23
Aiterhofen, Deutschland	Mesolithikum	AH 12	Zahn 48
Aiterhofen, Deutschland	Mesolithikum	AH 15	Zahn 41/42
Aiterhofen, Deutschland	Mesolithikum	AH 18	Zahn 25
Rovantsi, Ukraine	Neolithikum	LBK0817	*Calvarium*
Göttingen, Deutschland	Neolithikum	FG 1010	Thorakalwirbel
Göttingen, Deutschland	Neolithikum	FG 1194	*Femur*
Ak-Alakha, Russland	Eisenzeit	Ak-Al 1.1	*Femur* (rechts)
Ak-Alakha, Russland	Eisenzeit	Ak-Al 1.2	*Femur* (links)
Wuppertal, Deutschland	Neuzeit	WT 2020/04/0001	Zahn 14
Wuppertal, Deutschland	Neuzeit	WT 2020/04/0002	*Pars petrosum*
Wuppertal, Deutschland	Neuzeit	WT 2020/04/0003	*Calvarium*
Hamburger Friedhöfe, Deutschland	Neuzeit	HF 101/08	Zahn 17
Hamburger Friedhöfe, Deutschland	Neuzeit	HF 199/07	Zahn 27
Unbekannter Sammlungsschädel	unbekannt	SL 1	Zahn 35
Unbekannter Sammlungsschädel	unbekannt	SL 2	*Pars petrosum*
Rödelheim, Deutschland	Neuzeit	RÖ 7.4	Zahn 47/48
Rödelheim, Deutschland	Neuzeit	RÖ 8.4	Zahn 34/35
Rödelheim, Deutschland	Neuzeit	RÖ 10.4	Zahn 34/44
Rödelheim, Deutschland	Neuzeit	RÖ 14.2	Zahn 46/47
Rödelheim, Deutschland	Neuzeit	RÖ 15.3	Zahn 44/45
Rödelheim, Deutschland	Neuzeit	RÖ 18.1	Zahn 28/48
Rödelheim, Deutschland	Neuzeit	RÖ 28.12	Zahn 45/47
Rödelheim, Deutschland	Neuzeit	RÖ 29.5	Zahn 17/27
Rödelheim, Deutschland	Neuzeit	RÖ 30.18	Zahn 17/27

Folgende Seite: Tab. 2: Ergebnisse der Genotypisierung. Unsichere Ergebnisse wurden in Klammern gesetzt. Hinweis: Eine Excel-Version der Tabelle steht unter http://gapa-kn.de/publikationen.html zum Download zur Verfügung.

Sample	rs1042602	rs10756819GA	rs10777129	rs1126809	rs1129038	rs11547464	rs12203592	rs12441727	rs12821256CT	rs12896399	rs12913832	rs12931267	rs1393350	rs1426654AG	rs1470608	rs1545397	rs1667394CT	rs16891982CG	rs17128291	rs1800407	rs1800414TC	rs1805005	rs1805006CA	rs1805007CT	rs1805008	rs1805009CG	rs201326893	rs2228479AG	rs2238289	rs2378249	rs2402130	rs28777	rs3114908	rs3212355	rs35264875AT	rs3829241	rs4778138AG	rs4959270CA	rs6058017	rs6059655	rs6119471	rs1110400	rs6497292	rs683	rs7495174	rs312262906	rs8051733	rs885479
HGN0915	CC	GG	GG	GA	AA	-	CC	GG	TC	GG	GG	GC	GA	AA	CC	[TA]	GA	GG	AA	[GA]	AA	TG	CC	CC	-	GG	CA	GG	TC	GA	GG	AA	CC	TA	GG	AA	CA	GA	GG	TT	GA	AA	-	-	AA	(GA)
HGN0919	CC	GG	GG	GA	AA	-	CC	GG	TC	GG	GG	CC	GA	AA	CA	TA	GA	GG	AA	GG	AA	GG	CC	CC	-	GG	CA	GG	TC	GA	GA	AA	CC	TA	GA	AA	CA	(GA)	GA	TT	GA	AA	-	-	AA	(GA)
AEN	CA	GA	GG	GA	GA	-	CC	GG	TC	GA	GA	CC	GA	AA	CC	AA	GA	GG	AA	GG	AA	GG	CC	TC	CC	GG	CA	GG	TC	GA	GA	AA	CC	AA	GG	AA	CA	GA	GG	TT	GA	AA	-	-	AA	(GA)
LIHö M3	CA	GG	GA	GG	GA	-	TC	GA	TT	TG	GA	CC	GG	AA	CA	AA	GA	GG	AA	GG	AA	GG	CC	CC	CC	GG	CA	GG	TC	GA	GG	AA	TC	AA	GG	GG	CA	AA	GG	TT	GA	AA	-	-	GA	(GA)
LIHö F5	CC	GG	GG	GA	GG	-	CC	GA	TT	TG	AA	CC	GA	AA	CA	AA	GG	GG	AA	GG	AA	GG	CC	CC	-	GG	CC	GG	TC	GA	GG	AA	CC	AA	GG	AA	CA	AA	GG	TT	TT	AA	-	-	AA	(GA)
LIHö F6	CC	GG	GG	GG	GG	-	TC	GA	TT	GG	AA	CC	GG	AA	CA	AA	GG	GG	AA	GG	AA	GG	CC	CC	-	GG	CC	GG	TC	GA	GG	AA	CC	AA	GG	AA	AA	AA	GG	TT	TT	GA	-	-	GA	(GA)
BS 37	(CC)	AA	AA	(AA)	GA	-	(CC)	(GA)	CC	TG	AA	CC	-	GA	-	TT	(AA)	-	-	(GG)	GA	TG	CC	-	(CC)	CC	CC	GG	TC	(AA)	GA	(AA)	CC	[TC]	[TA]	GA	(AA)	(AA)	GA	(GG)	GC	(CC)	GG	GA	-	(GA)	(GA)
BS 38	(AA)	AA	[GA]	[GA]	GA	-	(CC)	GA	TC	TG	GA	GC	-	-	-	-	[GA]	[GC]	AA	GG	AA	TG	CC	[TC]	(TC)	CC	CC	GG	TC	GA	GA	AA	CC	[TC]	(AA)	GA	(AA)	(AA)	GA	(GG)	GC	[TC]	[AA]	-	(AA)	GG	GG
NC 9	(CC)	AA	[GA]	GG	GA	-	(CC)	AA	[TC]	TG	-	[GG]	AA	(GG)	-	(AA)	(AA)	[GC]	CC	-	GA	[TG]	CC	[TC]	[TC]	[GC]	CA	GG	TC	[GA]	AA	CA	(GA)	[TC]	[TA]	[GA]	(AA)	GG	-	[GC]	TC	(AA)	GA	-	-	AA	(GA)
AH 12	CC	GA	[GA]	(GG)	GA	-	CC	[GA]	TT	[TG]	(AA)	CC	(GG)	AA	(CC)	TT	(AA)	[GC]	AA	GG	AA	TG	CC	CC	(CC)	GG	CA	GG	TC	GA	(GA)	AA	CC	[GA]	AA	[GA]	GA	(AA)	GA	-	-	GA	-	-	AA	(GA)
AH 15	CA	GA	[GA]	[GA]	GA	-	CC	GG	(CC)	(GG)	GG	CC	GG	AA	[CA]	[TA]	GA	GC	GA	GG	AA	TG	CC	[TC]	CC	GG	CA	GG	TC	GA	GA	AA	CC	AA	GA	AA	GA	(AA)	GA	-	-	GA	(AA)	[GA]	GA	-	GA
AH 18	CA	GA	[GA]	GG	GA	-	CC	GA	[TC]	GG	GA	CC	GG	AA	[CA]	[TA]	GA	GC	GA	GG	AA	TG	CC	CC	CC	GG	CA	GG	TC	GA	GA	AA	CC	AA	GA	AA	GA	(AA)	GA	-	-	GA	(AA)	GA	GA	[GA]	GA
LBK0817	CC	GG	GG	GA	-	-	CC	GA	TT	TG	GA	CC	GG	AA	[CA]	AA	GA	GC	GA	GG	AA	GG	CC	CC	CC	GG	CA	GG	TC	GA	GA	AA	CC	GA	GA	AA	GA	(AA)	GA	-	-	GA	(AA)	GA	GA	-	AA	(GA)
FG 1010	(CA)	AA	-	AA	AA	-	(CC)	[GA]	-	TG	[GA]	-	-	GG	-	TT	(AA)	GG	(AA)	GA	GA	GA	CC	TT	CC	[GG]	CA	AA	[TC]	GA	AA	AA	CC	[TA]	[GA]	GA	-	-	GG	-	-	[GA]	-	-	(AA)	GA	AA
FG 1194	-	AA	-	AA	-	-	-	[GA]	-	TG	(GG)	-	(GG)	(GG)	-	(AA)	AA	(GG)	-	(GA)	GG	(TT)	-	(TT)	(CC)	-	AA	GA	TC	GA	(AA)	(AA)	GA	(AA)	-	(GA)	-	-	GG	-	-	GC	(TT)	(GG)	-	(GA)	(AA)	[GA]	GA
Ak-Al 1.1	CA	GG	GG	GG	GG	-	CC	GA	TT	TG	AA	CC	GG	AA	AA	TT	GA	GC	AA	GG	GA	GG	CC	CC	TT	GG	CA	GG	TC	GG	GA	AA	CC	AA	GG	GA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	AA	(GA)
Ak-Al 1.2	CA	GG	GA	GG	GA	-	TC	GA	TT	TG	GA	CC	GG	AA	CA	AA	GA	CC	AA	GG	AA	GG	CC	CC	TT	GG	CA	GG	TC	GA	GA	AA	CC	AA	GG	GA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	GA	(GA)
WT 1	CC	GA	GG	GA	GG	-	TC	GG	TT	GG	AA	CC	GA	AA	CC	TT	GA	GC	GG	GA	AA	GG	CC	CC	TT	GG	CA	GG	TC	GA	GG	AA	CC	AA	GG	GA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	AA	GG
WT 2	CC	AA	AA	GA	GA	-	CC	GA	TT	TG	GG	CC	GA	AA	-	AA	GG	-	AA	GA	AA	TG	CC	TC	TC	GG	CA	GG	TC	GA	GA	AA	CC	AA	GG	GA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	GA	GG
WT 3	CA	AA	AA	GA	AA	-	-	GA	TC	TG	GA	GC	-	AA	-	TT	GA	GC	AA	GA	AA	TG	CC	TC	TC	GG	CA	GG	TC	GA	AA	AA	CC	AA	GG	GA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	GA	GG
HF 101	CA	GG	GG	GA	AA	-	CC	GA	TT	TG	GG	CC	GA	AA	CA	AA	GA	GG	AA	GG	AA	TG	CC	TC	TC	GG	CA	GG	TC	GA	GG	AA	CC	AA	GG	GA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	AA	(GA)
HF 199	CC	AA	GG	GA	AA	-	CC	GA	TT	TG	GG	CC	GA	AA	CA	AA	GA	GG	AA	GG	AA	TG	CC	TC	TC	GG	CA	GG	TC	GA	GA	AA	CC	AA	GG	GA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	GA	(GG)
SL 1	CA	GG	GG	GG	GG	-	TC	GA	TT	TG	AA	CC	GA	GG	(AA)	TA	GA	GC	AA	GG	AA	TG	CC	TC	TC	GG	CA	GG	TC	GA	GA	AA	CC	AA	GG	GA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	GA	(GA)
SL 2	CC	GA	GG	GG	GA	-	TC	GA	TT	TG	AA	CC	GG	GG	(AA)	TA	GA	GC	AA	GG	AA	TG	CC	TC	TC	GG	CA	GG	TC	GA	GA	AA	CC	AA	GG	GA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	GA	(GA)
RÖ 7.4	AA	GA	GG	GG	AA	-	TC	GG	TT	TG	GG	CA	GG	AA	CC	AA	GA	GG	AA	GG	AA	TG	CC	TC	TC	GG	CA	GG	TC	GA	GA	AA	CC	AA	GG	GA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	GA	GA
RÖ 8.4	CC	GA	GG	GG	GG	-	CC	GA	TC	GG	AA	CC	GG	AA	CA	TA	GG	GG	AA	GG	AA	GG	CC	TC	TC	GG	CA	GG	TC	GA	GG	AA	CC	AA	GG	GA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	AA	GA
RÖ 10.4	CC	GA	AA	GA	AA	-	CC	GA	TT	TG	GG	CC	GA	(AA)	(CC)	TA	GG	GG	AA	GG	AA	TG	CC	TC	TC	GG	CA	GG	TC	GA	GA	AA	CC	AA	GG	GA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	AA	(GA)
RÖ 14.2	CA	GA	GG	GG	AA	-	TC	GA	TT	TG	GG	CC	GA	AA	CA	AA	GA	GC	AA	GG	AA	TG	CC	TC	TC	GG	CA	GG	TC	GA	GA	AA	CC	AA	GG	GA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	GA	(GA)
RÖ 15.3	CC	GA	GG	GA	AA	-	CC	GG	TT	TG	GG	CC	GG	AA	CC	[TA]	GA	GG	AA	GG	AA	TG	CC	TC	TC	GG	CA	GG	TC	GA	GA	AA	CC	AA	GG	GA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	GA	(GA)
RÖ 18.1	CC	GA	GG	GA	AA	-	CC	GG	TC	GG	GG	CC	AA	AA	CC	AA	GG	GG	AA	GG	AA	TG	CC	TC	TC	GG	CA	GG	TC	GA	GG	AA	CC	AA	GG	GA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	GA	(GA)
RÖ 28.12	CC	[GA]	[GA]	[GA]	[GA]	-	TC	GG	TT	TG	GA	CC	GA	AA	CC	TT	GA	-	AA	GG	AA	GG	CC	TC	TC	GG	CA	GG	TC	GA	GG	AA	CC	TA	GA	AA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	GA	(GA)
RÖ 29.5	CA	-	(GG)	GG	AA	-	TC	GG	(TT)	[TG]	GA	CC	GA	AA	CC	[TA]	GA	[GC]	GA	GA	AA	GG	CC	TC	TC	GG	CA	GG	TC	GA	GA	AA	CC	AA	GG	GA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	GA	(GA)
RÖ 30.18	CC	GA	GG	GG	GA	-	TC	GG	TT	TG	GA	CC	GG	AA	CC	[TA]	GA	GC	AA	GG	AA	GG	CC	TC	TC	GG	CA	GG	TC	GA	GG	AA	CC	AA	GG	GA	CA	CC	AA	GG	TT	GA	CA	-	-	AA	(GA)

Tab. 3: Ergebnisse der Phänotypisierung. Ergebnisse mit p-Werten von 0,6 bis 0,7 wurden ausgegraut und kursiv geschrieben.

Probe	Augenfarbe		Haarfarbe		Hautfarbe	
	HIrisPlex-S	SNIPPER	HIrisPlex-S	SNIPPER	HIrisPlex-S	SNIPPER
AEN	-	intermediär	rot	braun	hell-intermediär	*hell*
HGN 0915	blau	blau	rot	blond	hell-intermediär	intermediär
HGN 0919	braun	intermediär	rot	braun	hell-intermediär	hell
LiHö M3	-	intermediär	dunkelbraun	braun	hell-intermediär	intermediär
LiHö F5	braun	braun	dunkel	*schwarz*	helles intermediär	*hell*
LiHö F6	braun	braun	dunkel	schwarz	hell-intermediär	intermediär
BS 37	braun	intermediär	dunkel	schwarz	intermediär	intermediär
BS 38	braun	intermediär	rot	rot	hell	hell
NC 9	-	-	rot	-	intermediär	*intermediär*
AH 12	braun	braun	rot	schwarz	dunkles intermediär	hell
AH 15	-	*intermediär*	rot	rot	dunkles sehr hell	hell
AH 18	braun	intermediär	rot	schwarz	hell-intermediär	hell
LBK 0817	braun	intermediär	dunkel	braun	helles intermediär	hell
FG 1010	-	intermediär	rot	braun	intermediär	dunkel
FG 1194	blau	-	rot	rot	intermediär	dunkel
Ak-Al 1.1	braun	braun	rot	schwarz	hell-intermediär	hell
Ak-Al 1.2	braun	intermediär	schwarz	schwarz	helles intermediär	hell
WT 1	braun	braun	dunkel	braun	-	hell
WT 2	blau	intermediär	rot	braun	intermediär	intermediär
WT 3	braun	intermediär	rot	blond	hell	*hell*
HF 101	blau	intermediär	*blond-braun*	braun	hell-intermediär	*hell*
HF 199	blau	blau	*blond-rot*	braun	hell-intermediär	*hell*
SL 1	braun	braun	schwarz	schwarz	intermediär bis schwarz	*hell*
SL 2	braun	braun	*braun-schwarz*	schwarz	helles dunkel bis schwarz	*intermediär*
RÖ 7.4	blau	blau	rot	rot	helles hell	hell
RÖ 8.4	braun	braun	*braun*	braun	helles intermediär	intermediär
RÖ 10.4	blau	intermediär	rot	rot	hell-intermediär	*intermediär*
RÖ 14.2	blau	blau	rot	rot	hell-intermediär	hell
RÖ 15.3	blau	intermediär	*blond-braun*	blond	hell-intermediär	hell
RÖ 18.1	blau	blau	*blond-braun*	blond	hell-intermediär	intermediär
RÖ 28.12	-	intermediär	rot	braun	hell-intermediär	hell
RÖ 29.5	blau	blau	dunkel	blond	-	hell
RÖ 30.18	-	-	rot	schwarz	helles intermediär	hell

Tab. 4: Überblick über die AUC-Werte für beide Phänotypisierungstools für Augen-, Haar- und Hautfarbe. Inter. = Intermediär.

	Augenfarbe			Haarfarbe				Hautfarbe				
HIris-Plex-S	Blau	Inter.	Braun	Blond	Braun	Rot	Schwarz	Ton	Sehr hell	Hell	Inter.	Dun-kel	Schwarz
	0,94	0,74	0,95	0,81	0,74	0,93	0,86	0,91	0,83	0,76	0,78	0,98	0,99
SNIP-PER	Blau	Inter.	Braun	Blond	Braun	Rot	Schwarz		Hell		Inter.		Schwarz
	0,99	0,82	0,99	0,85	0,64	0.93	0,84		0,99		0,80		0,96

Tab. 5: Vergleich der Phänotypisierungsergebnisse. ' Ergebnisse von KRAUSE (2012) und SCHÜCKER (2012).

Probe	*bekannt/ 'durch SBE bestimmt			Aktuelle Studie (Dynamic Array IFC)		
	Augenfarbe	Haarfarbe	Hautfarbe	Augenfarbe	Haarfarbe	Hautfarbe
AEN*	intermediär	braun	hell	intermediär	rot-braun	hell-intermediär
HGN 0915*	blau	blond	hell	blau	rot-blond	hell-intermediär
HGN 0919*	braun-intermediär	braun-blond	hell	braun-intermediär	rot-braun	hell-intermediär
LiHö M3'	braun-intermediär	dunkelblond	-	intermediär	braun	hell-intermediär
LiHö F5'	braun	hellbraun	-	braun	schwarz	hell-intermediär
LiHö F6'	braun	dunkel	-	braun	schwarz	hell-intermediär

Mit ihrem 13. Konferenzband legt die Gesellschaft für Archäozoologie und Prähistorische Anthropologie e.V. (GAPA) die Ergebnisse ihrer 2022 am Museum für Ur- und Frühgeschichte Thüringens in Weimar abgehaltenen Tagung vor. Die 21 osteoarchäologischen Beiträge decken dabei ein in vielerlei Hinsicht überaus breites Themenspektrum ab, das Studien zu Menschen- und Tierknochenfunden aus archäologischen Kontexten von der Mittelsteinzeit bis in das 20. Jahrhundert umfasst. Zentral ist dabei zudem ein multi- bzw. interdisziplinärer Ansatz, der auch eine Brücke zwischen der Erforschung menschlicher und tierischer Reste schlägt. Anlässlich des dreißigjährigen Bestehens der GAPA 2024 erscheint der vorliegende Band zugleich als Festschrift mit einem forschungsgeschichtlichen Rückblick.

EBERHARD KARLS
UNIVERSITÄT
TÜBINGEN

TÜBINGEN
LIBRARY PUBLISHING

9 783989 440166