Osteologische Untersuchungen des Gräberfeldes in Ellwangen (Jagst) -

Rekonstruktion der Lebensbedingungen einer mittelalterlichen bis frühneuzeitlichen Stadt

Dissertation

der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät

der Eberhard Karls Universität Tübingen

zur Erlangung des Grades eines

Doktors der Naturwissenschaften

(Dr. rer. nat.)

vorgelegt von

Madita-Sophie Kairies

aus Bad-Soden am Taunus

Tübingen

2021

Gedruckt mit Genehmigung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Eberhard Karls Universität Tübingen.

Tag der mündlichen Qualifikation:	23.12.2021
Dekan:	Prof. Dr. Thilo Stehle
1. Berichterstatter:	Prof. Nicholas J. Conard PhD
2. Berichterstatter:	Prof. Dr. Joachim Wahl

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Zielsetzung 1

2. Das Gräberfeld 3

2.1 Topografische Lage und Geologie 3

2.2 Der Virngrund 4

2.3 Kulturgeschichte 4

2.4 Stadtgeschichte 5

2.5 Klostergeschichte 6

2.6 Benediktinerabtei und Fürstpropstei in Ellwangen (Jagst) 7

2.7 Fürstpröpste Ellwangens 8

2.8 Mittelalterliche und neuzeitliche Bestattungsplätze 9

2.8.1 Frühmittelalter 9

2.8.2 Hoch- und Spätmittelalter 9

2.8.3 Reformation und Neuzeit 10

2.8.4 Das Leben in der mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Stadt 10

2.9 Ausgrabung und Dokumentation 12

3. Material 16

3.1 Gräber und Grabgruben 16

3.2 Bestattungsformen 17

3.2.1 Einzelbestattungen 18

3.2.1.1 Bestattungsritus 18

3.2.1.2 Ausrichtung und Totenlage 19

3.2.1.3 Totenhaltung 20

3.2.2 Doppelbestattungen 21

3.2.3 Mehrpersonenbestattungen 22

3.2.4 Massengräber 22

3.2.5 Ossuarien 24

3.2.6 Nachbestattungen 25

3.2.7 Sonderbestattungen – Traufkinder 25

3.3. Grabarchitektur 27

3.3.1 Hölzerne Grabeinbauten 27

3.3.2 Steinplatten- und Steinkistengräber 27

3.3.3 Obertägige Markierung der Gräber 28

3.4 Die Grabbeigaben 29
3.4.1 Kleidungsbestandteile 29
3.4.2 Keramik 30
3.4.3 Münzen 30
3.4.4 Scheren 31
3.4.5 Totenkronen 32
3.4.6 Rosenkränze 33
4. Anthropologische Methoden 34
4.1 Datenaufnahme 34
4.2 Waschen und Präparieren 34
4.3 Taphonomische Veränderungen 34
4.4 Überlieferung und Erhaltung 36
4.5 Altersbestimmung im Allgemeinen 37
4.6 Altersbestimmung adulter Individuen 38
4.7 Altersbestimmung subadulter Individuen 43
4.8 Geschlechtsbestimmung adulter Individuen 48
4.8.1 Geschlechtsspezifische Merkmale am Becken 49
4.8.2 Geschlechtsspezifische Merkmale am Schädel 53
4.9 Geschlechtsbestimmung subadulter Individuen 56
4.10 Körperhöhenbestimmung 58
4.10.1 Einflussfaktoren 60
4.10.2 Regressionsgleichungen 61
4.10.2.1 Pearson (1899) 62
4.10.2.2 Breitinger (1938) und Bach (1965) 63
4.10.2.3 Trotter und Gleser (1952) 63
4.10.2.4 Olivier et al. (1978) 64
4.10.2.5 Ruff et al. (2012) 65
4.11 Anatomische Skelettvarianten 66
4.12 Paläopathologie 68
4.12.1 Kiefer- und Zahnerkrankungen 69
4.12.1.1 Karies 69
4.12.1.2 Zahnstein 71
4.12.1.3 Parodontopathien 72
4.12.1.4 Periapikale Prozesse 73
4.12.1.5 Intravitaler Zahnverlust 74

4.12.1.6 Abrasion 74
4.12.1.7 Zahnanomalien 75
4.12.2 Gelenke und Aktivitätsmuster 76
4.12.2.1 Deg. Gelenkveränderungen und Arthrosis deformans 77
4.12.2.2 Spondylarthrosis deformans und Schmorlsche Knötchen 78
4.12.2.3 Ankylosen 80
4.12.2.4 Rheumatoide Arthritis 80
4.12.2.5 Osteochondrosis dissecans 80
4.12.3 Unspezifische Stressindikatoren 81
4.12.3.1 Cribra orbitalia 82
4.12.3.2 Lineare Schmelzhypoplasien 83
4.12.3.3 Porotische Hyperostose 85
4.12.4 Infektionskrankheiten und Knochenentzündungen 86
4.12.4.1 Periostitis 86
4.12.4.2 Osteomyelitis 89
4.12.4.3 Meningitis 89
4.12.4.4 Otitis media 90
4.12.4.5 Sinusitis 90
4.12.5 Metabolische und endokrine Erkrankungen 90
4.12.5.1 Rachitis und Osteomalazie 90
4.12.5.2 Osteoporose 91
4.12.5.3 Skorbut 91
4.12.5.4 Hyperostosis frontalis interna 92
4.12.6 Kongenitale Fehlbildungen 92
4.12.6.1 Spina bifida 93
4.12.6.2 Blockwirbelbildung 93
4.12.6.3 Kraniosynostose 93
4.12.7 Traumata 95
4.12.7.1 Frakturen 95
4.12.7.2 Frakturheilung 96
4.13 Paläodemografie 97
4.13.1 Repräsentanz der Skelettserie 99
4.13.2 Berechnungen der Sterbetafeln 100
4.13.3 Lebenserwartung 103
4.13.4 Maskulinitätsindex 103

4.13.5 Kindersterblichkeit 103
5. Archäologische Methoden **104**
5.1 Datierung der Gräber 104
5.1.1 Chronologische Datierung 105
5.1.2 ^{14}C-Datierung 105
6. Ergebnisse **108**
6.1 Anmerkungen zur Stratigraphie und Datierung der Gräber 108
6.2 Zeitlicher Belegungszeitraum 110
6.2.1 Frühmittelalter 111
6.2.2 Hochmittelalter 115
6.2.3 Spätmittelalter 116
6.2.4 Frühe Neuzeit 117
6.3 Erläuterung der Schnittbereiche 118
6.4 Überlieferung und Erhaltung 130
6.5 Altersverteilung 132
6.6 Geschlechtsverteilung 136
6.7 Repräsentanz 141
6.8 Berechnung von Sterbetafeln 145
6.9 Lebenserwartung 152
6.10 Sterbewahrscheinlichkeit und Kindersterblichkeit 158
6.11 Maskulinitätsindex 165
6.12. Körperhöhenrekonstruktion 166
6.13 Naturwissenschaftliche Analysen 167
6.13.1 Paläoparasitologie 167
6.13.2 Paläogenetik 169
6.14 Paläopathologie 170
6.14.1 Kiefer- und Zahnerkrankungen 170
6.14.2 Degenerative Gelenkveränderungen 180
6.14.3 Unspezifische Stressindikatoren 189
6.14.4 Infektionskrankheiten und Knochenentzündungen 199
6.14.5 Metabolische und endokrine Erkrankungen 202
6.14.6 Kongenitale Fehlbildungen 206
6.14.7 Traumata 208

7. Diskussion **210**
7.1 Paläodemografie 210
7.1.1 Altersverteilung 210
7.1.2 Geschlechtsverteilung 211
7.1.3 Repräsentanz 212
7.1.4 Berechnung von Sterbetafeln 213
7.1.5 Lebenserwartung 214
7.1.6 Sterbewahrscheinlichkeit und Kindersterblichkeit 217
7.1.7 Maskulinitätsindex 221
7.1.8 Körperhöhenrekonstruktion 222
7.2 Paläopathologie 224
7.2.1 Kiefer- und Zahnerkrankungen 224
7.2.2 Degenerative Gelenkveränderungen 236
7.2.3 Unspezifische Stressindikatoren 245
7.2.4 Infektionskrankheiten und Knochenentzündungen 251
7.2.5 Metabolische und endokrine Erkrankungen 257
7.2.6 Kongenitale Fehlbildungen 259
7.2.7 Traumata 260
8. Schlussfolgerung **262**
9. Zusammenfassung **266**
10. Literaturverzeichnis **269**
11. Glossar **306**
12. Anhang **313**
12.1 Katalog **329**
12.2 Abbildungsverzeichnis **390**
12.3 Tabellenverzeichnis **397**
13. Danksagung **402**

1. Einleitung und Zielsetzung

Körpergräber und darin vorkommende Beigaben stellen in den Fachbereichen der Archäologie und der Paläoanthropologie eine außerordentlich wichtige Fundgattung dar, die zu einem besseren Verständlis (prä-)historischer Sitten, Gebräuche und Lebensumstände beiträgt. Durch die Auswertung mittelalterlicher und frühneuzeitlicher Gräberfelder können Rückschlüsse auf die soziale Herkunft der Bestatteten gezogen werden. Hierbei ermöglichen neben archäologischen Quellen auch anthropologische Untersuchungen tiefgreifende Einblicke in Bevölkerungsstruktur und Lebensumstände damaliger Populationen. Mithilfe der Analyse menschlichen Skelettmaterials kann eine Vielzahl biologischer Informationen über diese Menschen gewonnen werden (Herrmann & Schutkowski 1995). Ein erster wichtiger Schritt bei dem Versuch die Lebensverhältnisse historischer Gesellschaften zu interpretieren, stellt die Bestimmung von Individualdaten wie Alter, Geschlecht, Körperhöhe und die Feststellung pathologischer Veränderungen dar. Gelenkverschleiß und Infektionskrankheiten dienen als Belastungsindikatoren, wohingegen der allgemeine Zahnzustand und Mangelerscheinungen Ernährungsindikatoren darstellen. Eine spätere Verknüpfung der genannten Aspekte und die Interpretation der Daten unter paläodemografischen Gesichtspunkten erlaubt es, Verständnis über die vergangenen Lebensbedingungen besser nachvollziehen zu können (vgl. Nemeskéri & Harsányi 1959, Herrmann et al. 1990, Cueni 1993, Grupe et al. 2015). Zu den äußeren Lebensumständen zählen beispielsweise Wohn- und Arbeitsverhältnisse, sowie Ernährung, hygienische und medizinische Bedingungen. Wichtige Parameter der Paläodemografie sind die Altersstruktur und die Höhe der Kindersterblichkeit. Analysen von Kinderskeletten und senilen Individuen sind für eine Einschätzung der Lebensqualität einer Population maßgeblich, da diese Altersklassen traditionell die schwächsten Glieder einer Gesellschaft darstellen und besonders anfällig für Mangel- und Stresssituationen wie Seuchen oder Hungersnöte sind (Schultz 2001).

Während der Notgrabung auf dem Marktplatz von Ellwangen (Jagst), Baden-Württemberg von März 2013 bis Juli 2015 konnten einige aussagekräftige archäologische sowie anthropologische Befunde und Funde freigelegt werden. Im Rahmen der durch Frau Dr. Susanne Arnold vom Landesamt für Denkmalpflege Esslingen und des Grabungstechnikers Rainer Weiß beaufsichtigten Ausgrabung war es möglich, das Erdreich auf eine Tiefe von maximal 60 cm unterhalb der ehemaligen Marktplatzoberfläche abzutragen. In den Bereichen in denen Bäume gepflanzt weren sollten, konnte bis zu 1,50 m tief gegraben werden. Trotz dieser Einschränkungen gelang es, während der zweijährigen Grabungskampagne insgesamt

688 Bestattung zu bergen und zu dokumentieren. Die Gräber datieren in den Zeitraum zwischem dem 8. und 18. Jahrhundert n. Chr.. In vorausgegangenen anthropologischen Arbeiten wurden bereits 202 Individuen ausgewertet (vgl. Kellermann 2015; Heinrich 2015; Kairies 2015; Stratmeyer 2016). Mithilfe der Paläodemografie sollen Rückschlüsse über den Aufbau, den Umfang sowie der Entwicklung historischer Populationen geklärt werden. Diese Ergebnisse können wiederum Rückschlüsse auf soziale oder ökonomische Parameter zulassen (Acsádi & Nemeskéri 1957). Da es sich bei der vorliegenden Skelettserie weder um einen geschlossenen Klosterfriedhof noch um einen Friedhof eines Hospitals oder Armenhauses handelt, kann von einer normal gewachsenen und sich fortpflanzenden Bevölkerung ausgegangen werden. Anhand der morphologischen Daten sollen die Individuen alters- und geschlechtsbestimmt werden (vgl. Nemeskéri et al. 1960; Ubelaker 1978; Ferembach et al. 1979). Eine Untersuchung krankhafter Veränderungen am Knochenmaterial soll ergänzend Aufschlüsse über die Bevölkerungsstruktur und das soziale Gefüge geben (Aufderheide & Rodriguez-Martin 1998). Zahnpathologien wie Karies und Abrasion in der vorliegenden Skelettserie werden dazu herangezogen, Ernährungsgewohnheiten, Speisezubereichung, Mundhygiene und damit ebenfalls allgemeine Lebensbedingungen in Ellwangen (Jagst) über einen Zeitraum von mehr als 1000 Jahre zu rekonstruieren (vgl. Wahl & Zink 2013; Timmermann 2009; Heyking 2012). Degenerative Veränderungen erwachsener Individuen liefern Hinweise auf die Arbeitsbelastung und den Gesundheitszustand der ansässigen Bevölkerungsgruppen. Ebenfalls hilfreich für ein Verständnis der Lebensumstände ist eine Auswertung etwaiger entzündlicher, infektiöser und traumatischer Erkrankungen, die sich am Knochen manifestieren. Anschließend wird analysiert, welche Einflsse Auswirkungen auf das Körperhöhenwachstum haben; besonderes Augenmerk wird dabei auf die unspezifischen Stressmarker gelegt, da der Ernährungszustand selbstverständlich unmittelbare Auswirkungen auf den Gesundheitszustand einer Person hat. Mithilfe der pathologischen und demografischen Parameter soll zusammenfassend eine allgemeine Rekonstruktion der Lebensbedingungen in Bezug auf Ernährung, Hygiene, medizinische Versorgung und Arbeitsbelastung vorgenommen werden.

Aufgrund des 1000-jährigen Belegungszeitraums des Gräberfelds in Ellwangen (Jagst), können mithilfe anthropologischer und archäologischer Untersuchungen, Einblicke in die Lebensumstände einer Gemeinschaft vom Mittelalter bis in die Frühe Neuzeit erlangt werden. Eine relativchronologische Gliederung des Gräberfeldes wird durch die horizontalstratigraphische Zuordnung einzelner Gräber und Fundgattungen erreicht. Die gewonnenen anthropologischen Daten sollen in Teilaspekten der Arbeit mit den

archäologischen Beobachtungen verknüpft werden, um ein möglichst ganzheitliches Bild des Gräberfelds zeichnen und historisch einordnen zu können. Außerdem unterstützen die archäologischen Informationenden Versuch der Rekonstruktion archäologischer Lebensumstände. Durch die große Vielfalt historischer Bestattungsplätze - wie Pfarrfriedhöfe, Kirchenbestattungen, Seuchenfriedhöfe oder Spitalfriedhöfe - können die wissenschaftlichen Fragestellungen in der Anthropologie unterschiedlich ausfallen. Um die untersuchte Skelettserie aus Ellwangen (Jagst) mit anderen mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Gräberfeldern vergleichen zu können, wurde im Rahmen der Dissertation eine Auswahl an Vergleichsserien getroffen. Zu diesen zählen unter anderem der Friedhof von Bärenthal auf der Scherra aus dem 7. - 10. Jahrhundert (Düring 2014), das hoch- bis spätmittelalterliche Armenhausgräberfeld aus Regensburg (Heyking 2012) sowie die Kircheninnenbestattungen des 10. - 18. Jahrhunderts aus dem ostfriesischen Emden (Stech 2009).

2. Das Gräberfeld

2.1 Topografische Lage und Geologie

Das Gräberfeld befindet sich auf dem Marktplatz der Kleinstadt Ellwangen (Jagst) im Ostalbkreis in Baden-Württemberg. Die Schwäbische Alb verläuft von Südwesten nach Nordosten durch das 1570 qm große Gebiet der Ostalb (Koch 1973). Ellwangen liegt 17 km nördlich von Aalen am Oberlauf der Jagst und zählt knapp 24.000 Einwohner (Abb. 1). Die Jagst ist ein Mittelgebirgsfluss mit einer Länge von etwa 190 km. Der Fluss entspringt dem Vorland der östlichen Schwäbischen Alb, fließt durch die Hohenloher Ebene und das württembergische Unterland, wo er in den Neckar mündet. Der Ostalbkreis liegt zum größten Teil in der charakteristischen Schichtstufenlandschaft (Kempf & Brather-Walter 2018). Dabei handelt es sich um mesozoische Decksedimente, die bedingt durch unterschiedliche chemische und physikalische Lösungsvorgänge, zur Ausbildung der Stufen des Albtraufs führen. Der Höhenunterschied zwischen den Ausläufern (mittleres Jura) und dem Plateau (oberes Jura) repräsentiert nicht nur eine wichtige Schnittstelle der geologischen Einheiten, sondern trägt auch zu Bildung des lokalen Mikroklimas bei (Wizemann et al. 2015). Die Stadt Ellwangen (Jagst) liegt auf einer Schicht aus schwarzem Jura (Lias), der meist als Ackerland genutzt wurde.

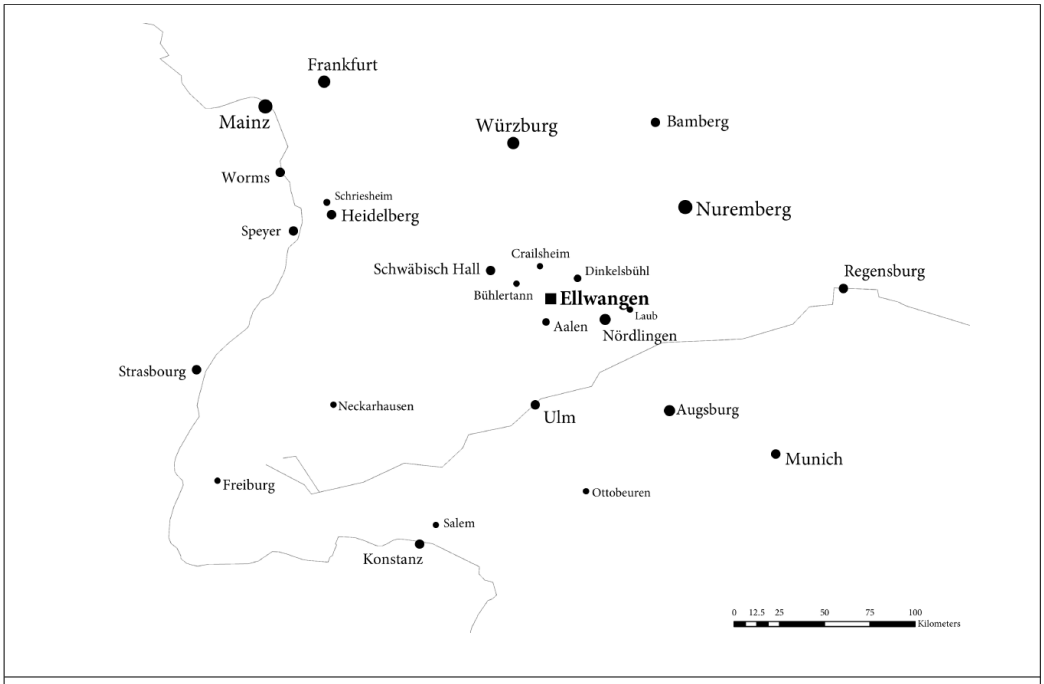


Abb. 1: Lage der Stadt Ellwangen (Jagst) in Süddeutschland (aus Ghosh 2014).

2.2 Der Virngrund

Der vielerorts bewaldete Landstrich Virngrunds liegt zwischen den Städten Crailsheim und Ellwangen. Die Geographie wird durch den Lauf der Jagst von Süden nach Norden hin geprägt. Er ist heute hauptsächlich mit Nadelhölzern bewachsen und wird überwiegend von den geologischen Schichten des Keupers gebildet. Mit der Gründung des Klosters in Ellwangen im Jahr 764 wurden vielerorts Siedlungen in diesem Gebiet angelegt. Am 5. Februar 1024 deklarierte Kaiser Heinrich II. den Wald zum Bannforst für das Kloster in Ellwangen (Franz 1948). Infolge des Wachstums der Ortschaften um Ellwangen wurde der Wald zu großen Teilen gerodet, allerdings wuchsen Wälder in der Gegend nach dem Verlassen von Siedlungen nach.

2.3 Kulturgeschichte

Nach der römischen Besatzung des Ostalbkreises übernahmen die Alamannen um 260 n. Chr. Die Gebiete südlich des Limes, der Nordgrenze des Römischen Reiches und verdrängten erfolgreich die Römer. Mit dem Einsetzen der Reihengräbersitte wird auch die alamannische Besiedlung für die Archäologie und Anthropologie greifbar. Das im 8. Jahrhundert gegründete Kloster in Ellwangen (Jagst) hatte großen Anteil an der Umgestaltung der Landschaft außeralb der Limesgrenzen. Große Gebiete wurden aufgrund der steigenden Bevölkerungszahlen landschaftlich genutzt.

2.4 Stadtgeschichte

Die Siedlung Ellwangen wurde im 8. Jahrhundert im Virngrundwald gegründet. Einem Pergamentblatt von 1136 zufolge nahmen der ummauerte Klosterbezirk mit Kirche, Klausur und Wirtschaftsgebäuden den ganzen Klosterhügel ein (Böhne 1964). Im Süden dieser Stadtmauer befand sich eine mit Wiesen und Gärten umgebene dörfliche Siedlung. Mittelpunkt dieser war die Pfarrkirche St. Marien (Pfeifer 1973). Später wurde dieser Abschnitt der Mauer abgerissen und somit die Siedlung in die Klosteranlage miteinbezogen. Der Gründung von Klosteranlage und Stadt folgte im 13. Jahrhundert die Stadterweiterung. Eine mittelalterliche Stadt hatte dabei, benen einer robusten Befestigungsanlage, weitere Privilegien. Zu diesen gehörten neben dem Markt- und Münzrecht auch die Zollerhebung und Gerichtsbarkeit (Pfeifer 1973). Der Marktplatz lag westlich und südwestlich der bestehenden Klosterkirche (s.u.). Urkundlich wird die Stadt Ellwangen erstmals im Jahr 1229 erwähnt (Pfeifer 1973). Die Fürstpropstei Ellwangen und die Besitztümer der Grafen von Oettingen prägen bis zum Ende des 18. Jahrhunderts das Bild diese Gegend. Erst Anfang der 19. Jahrhunderts ging Ellwangen (Jagst) an das damalige Königreich Württemberg über. Abbildung 2 zeigt die Stadtansicht aus dem Jahr 1885 mit der Stiftskirche St. Vitus im Zentrum, der Wallfahrtskirche auf dem Schönenberg und der Schlossanlage der Fürstpröpste. Erst nach dem zweiten Weltkrieg änderte sich das Stadtbild wesentlich. Durch einen Zustrom deutscher Kriegsflüchtlinge war es nötig, neuen Wohnraum um den Altstadtkern zu schaffen. Somit stieg die Einwohnerzahl sprunghaft an und zählte 1970 bereits rund 13300 Menschen (Pfeifer 1973).

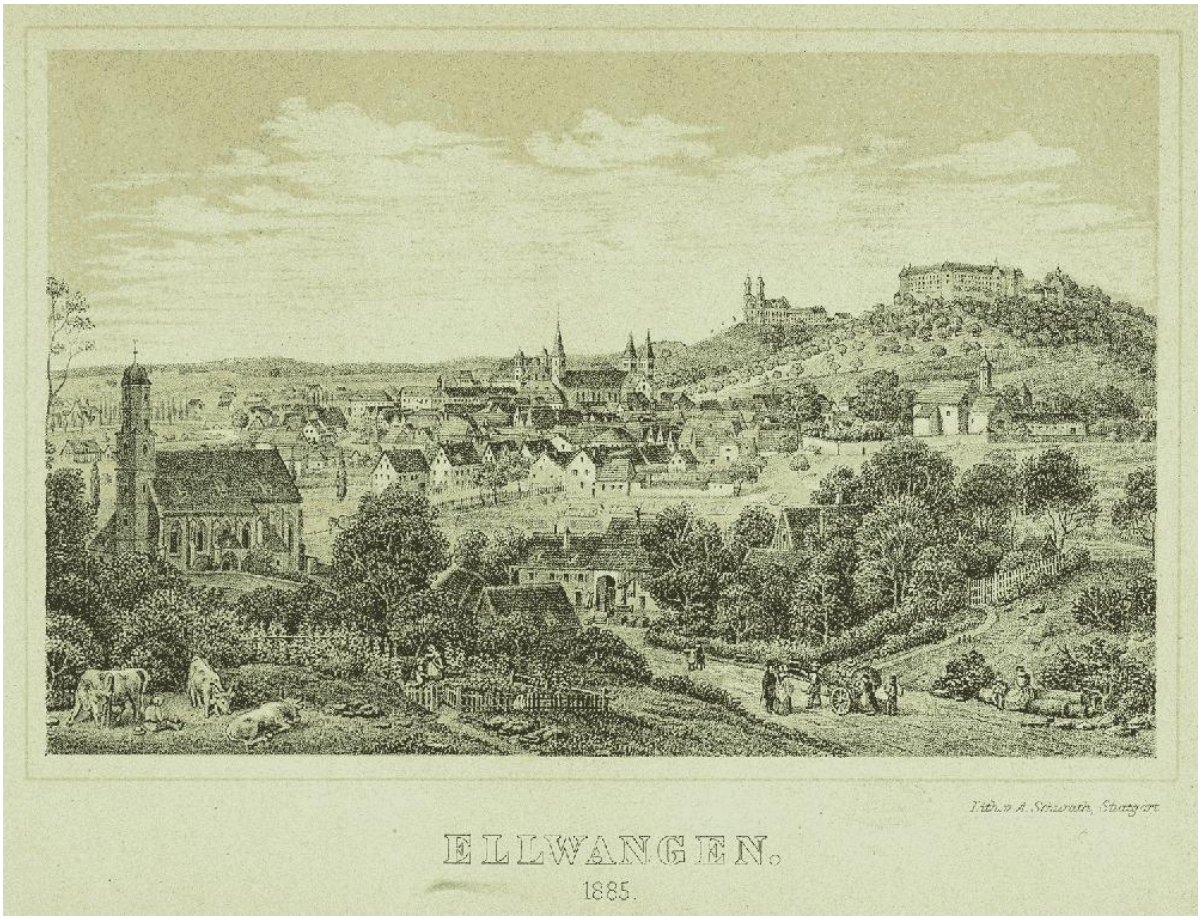


Abb. 2: Stadtansicht von Ellwangen aus dem Jahr 1885 (Quelle: www.kloester-bw.de).

2.5 Klostergeschichte

Innerhalb der Kirchenbauten unterscheidet man Kloster- und Stiftskirchen, Bischofs- und Pfarrkirchen sowie Kapellen voneinander. Archäologisch greifbar sind diese Unterscheidungen durch architektonische Besonderheiten, wie Krypta oder Westwerk, sowie eine Rekonstruktion der Ausstattungselemente. Hierdurch lassen sich Rückschlüsse auf die Funktion des jeweiligen Sakralbaus ziehen (Widmaier 2016). Nach Vossler-Wolf (2016) gingen vom Kloster entscheidende Impulse für die Entwicklung einer mittelalterlichen Gesellschaft aus. Mit der Ausbreitung des Christentums entstanden im Laufe des 5. und 6. Jahrhunderts in Mitteleuropa immer mehr Klöster. Diese dienten als Orte der Missionierung und Verbreitung des Christentums. Erste Klöster entstanden in Italien und Irland.Von diesen Ländern aus zogen Mönche über den Kontinent, missionierten und errichteten zahlreiche Klöster. Ab dem 7. Jhd. übernahmen die Klöster oft politische Aufgaben in den historischen Städten. Weiter dienten sie als Orte der Bildung und des Wissens (Vossler-Wolf 2016).

2.6 Benediktinerabtei und Fürstpropstei in Ellwangen (Jagst)

Bischof Hariolf gründete im oder um das Jahr 764 das Benediktinerkloster Ellwangen. Durch seine Brüder Erlolf, Bischof von Lagres in Burgund, und Franko, seit 765 im Dienst König Pippins, erfuhr er große Unterstützung (Pfeifer 1992). Der Bau gilt als erstes Kloster auf später württembergischen Boden. Abt Kuno I. gab den Bau in Auftrag. Man orientierte sich stark an der Architektur der Dome in Mainz und Worms. Die romanische Kirche weist fünf Apsiden und einen kleinen Westturm auf (Steuer 2011). Das zugehörige Kloster wurde auf dem Besitz der Familie im Virngrundwald erbaut (Böhner 1973). Nur wenige Jahre nach der Gründung wurde das Kloster Karl dem Großen übergeben. Durch die Entwicklung zum Königskloster wuchs dieses rasch an und zählte schon knapp hundert Mönche. Im 9. Jahrhundert zählte das Kloster, nach Angaben des Totengedenkbuchs des Klosters St. Gallen, um die 160 Mönche und 300 Höfe (Böhner 1973). Demnach darf es als große und wohlhabende Abtei angesehen werden. Nach einem Klosterbrand im Jahr 1124 wurde das Kloster umgebaut und die Wohngebäude an den nördlichen Teil verlegt. Dies könnte im Zusammenhang damit gestanden haben, dass sich im südlichen Bereich des Klosters die Wohngebäude der Laien ausdehnten. Es kam zu einem erneut großen Brand 1182, während der Regierungszeit von Abt Kuno, welcher als Erster den Titel eines Reichsfürsten führte. Unter dem Reichsfürsten wurde die Stadt Ellwangen und der noch heute erhaltener Grundriss der Stadtanlage festgelegt. Mit päpstlicher Genehmigung wurde 1460 das Benediktinerkloster in ein Chorherrenstift mit einem Fürstpropst an der Spitze umgewandelt (Steuer 2011). Unter dem Fürstpropst Albrecht von Rechberg wurden nach dem Brand 1182 die Stiftskirche, Stiftsgebäude, Kreuzgang sowie die Kapelle *Unserer Lieben Frau* im Jahr 1473 wieder aufgebaut. Ebenfalls wurde die St. Wolfgangskirche im spätgotischen Stil auf dem ehemaligen Friedhof im nördlichen Teil der Stadt errichtet und 1476 geweiht. 1525 kam es im Zuge der Reformation zu Bauernunruhen, die jedoch den städtischen Strukturen nichts anhaben konnten.

Im ausgehenden Mittelalter und in der Frühen Neuzeit zählte die Stadt Ellwangen nur einige hundert Einwohner. Im 16. und 17. Jahrhundert führten die Hexenverfolgung, der Dreißigjährige Krieg, aber auch Seuchen und die damit verbundene hohen Todeszahlen zu einem ständigen Wandel des Stadtbildes, die Populationsgröße schwankte teils stark. Im 17. und 18. Jahrhundert fand die Barockisierung der fürstpröpstlichen Hofkirche statt, im Zuge derer der Innenraum der Hofkirche sein heutiges Aussehen erhielt. Abbildung 3 zeigt die Klosteranlage und die offenen Grabungsflächen. Anstoß für diese Veränderung gab Propst

Johann Rudolf von Rechberg während seiner Regierungszeit von 1654 bis 1660 (Steuer 2011).



Abb. 3: Heutige Klosteranlage mit den offenen Grabungsflächen aus dem Jahr 2014 (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, O. Braasch).

2.7 Fürstpröpste Ellwangens

Das Amt des Fürstpropstes war das ranghöchste Amt im Fürstentum Ellwangen und somit das des Landes- und Lehnsherrn. Der Amtsinhaber war gleichzeitig kirchliches Oberhaupt (Steuer 2011). Ein Fürstpropst wurde vom jeweiligen Stift gewählt, vom Kaiser bestätigt und zu guter Letzt vom Papst ernannt. Er übte mit seiner geistlichen Macht weltliche Herrschaft über ein bestimmtes Territorium aus. Die Bewerber um das Amt des Fürstpropstes stammten vornehmlich aus adligen Familien und mussten das 30. Lebensjahr vollendet, sich der Priesterweihe unterzogen und einen Doktorgrad als Theologe oder Jurist inne haben (Steuer 2011). Die Fürstpropstei Ellwangen war ein geistliches Reichsfürstentum des Heiligen Römischen Reiches und existierte von 1460 bis 1802. Das Territorium war etwa 500 Quadratkilometer groß und umfasste zu einem späteren Zeitpunkt ca. 20 000 Menschen. Nahezu alle Fürstpröpste, die in Ellwangen verstarben, nutzten die Stiftskirche als letzte Ruhestätte (Steuer 2011).

2.8 Mittelalterliche und neuzeitliche Bestattungsplätze

2.8.1 Frühmittelalter

Friedhöfe stellten im Mittelalter und der Frühen Neuzeit Spiegelbilder der örtlichen Sozialstruktur dar (Jungklaus 2017). Vom 6. bis ins 8. Jahrhundert begruben die Menschen ihre Toten auf sogenannten *Reihengräberfeldern*. Ein wichtiger Punkt bezüglich dieser Bestattungsformen ist die umfangreiche Beigabensitte in Form von Kleidung und Schmuck bei Frauen und Waffen, koptische Bronzegefäße sowie Ausrüstung bei Männern (Brather 2014). Die umfangreichen Grabbeigaben lassen Rückschlüsse auf den sozialen Status des Bestatteten zu. Fehr (2010) beschreibt ein Reihengräberfeld als Bestattungsplatz unverbrannter beigabenführender Leichen in West-Ost orientierten Grabgruben, die in Reihen angelegt wurden und über einen längeren Zeitraum belegt waren.

2.8.2 Hoch- und Spätmittelalter

Bislang beschäftigte man sich in der Mittelalterforschung überwiegend mit der Auswertung frühmittelalterlicher Bestattungsplätze, da diese meist beigabenführend sind und somit ein für die Archäologie besonders interessantes Fundspektrum aufweisen (Kenzler 2011). Da bei Bestattungen in späteren Phasen des Mittelalters meist wenig bis keine Beigaben ihren Weg in die Gräber fanden, waren jüngere Grablegen "weniger attraktiv" für die archäologische Forschung und anthropologische Untersuchungen hatten Vorrang. Auf der anderen Seite bleibt zu erwähnen, dass frühneuzeitliche Bestattungsplätze außerhalb von Siedlungen noch heute in Benutzung sind und sich somit eine Bearbeitung schwierig gestalten kann.
Die Friedhöfe des hohen und späten Mittelalters befanden sich auf dem Kirchhof, wobei die Kirche selbst ebenfalls als Bestattungsort für den privilegierten Teil der Bevölkerung dienen konnte. Wer es sich leisten konnte, kaufte einen Bestattungsplatz in der Kirche oder nahe der Kirchenmauer, da man sich von den Heiligen am Tag des jüngsten Gerichts Fürsprache erhoffte (Kenzler 2016). Im Mittelalter kann die Kirche selbst als überdachter Bestattungsplatz angesehen werden. Ab dem 16. Jahrhundert wurde ein Verbot der Kircheninnenbestattungen ausgesprochen und es durften nur Bischöfe, Priester, Äbte und fromme Laien in den Kirchen bestattet werden, wobei sich oftmals eine klare Hierarchie der Bestattungen erkennen lässt. Während des Hoch- und Spätmittelalters war der Bereich vor dem Altar der beliebteste Bestattungsplatz (Scholkmann 2003). Es wird deutlich, dass die genaue Lage der Gräer auf mittelalterlichen Friedhöfen von zentraler Bedeutung ist, wenn es darum geht, die soziale Stellung eines Verstorbenen zu rekonstruieren. Die Grablegen des

Hoch- und Spätmittelalters wurden relativ einfach gehalten und die Verstorbenen oft nur im Leichenhemd beigesetzt. Die Toten wurden in West-Ost-Richtung mit Blick gen Osten in gestreckter Rückenlage bestattet. Bei archäologischen Ausgrabungen werden des öfteren Überschneidungen der Grabgruben sichtbar, was auf einen begrenzten Bestattungsplatz schließen lässt. Die Arme wurden auf der Brust verschränkt oder im Gebetsgestus positioniert. Mit dem Ausräumen alter Bestattungen entstanden in den Städten ab dem 12. Jahrhundert sogenannte Ossuarien (Beinhäuser) als Form von Sekundärbestattungen, in denen überwiegend Langknochen und Schädel niedergelegt wurden (Kenzler 2016). Anhand archäologischer und anthropologischer Analysen in den letzten Jahrzehnten, lässt sich ein Wandel der Bestattungssitten vom Mittelalter zum Übergang der Frühen Neuzeit verzeichnen.

2.8.3 Reformation und Neuzeit

Im Laufe der Reformation erfuhren die Friedhöfe eine räumliche Trennung von der Kirche und wurde ab dem 16. Jahrhundert außerhalb der Städte angelegt. Die Toten wurden in West-Ost orientierten Reihen niedergelegt und, anders als im Mittelalter, wurde die Totenruhe verstärkt respektiert (Kenzler 2016). Infolgedessen kam es zu weniger Grabüberschneidungen und -störungen. Im Gegensatz zum Mittelalter wurden die Toten nicht mehr nur in einem Leichentuch bestattet sondern in Holzsärgen beigesetzt. Obgleich ein solcher genutzt wurde, war jedoch abhängig von der jeweils vorherrschenden Bestattungssitte, dem sozialen Status und der wirtschaftlichen Situation (Ströbl 2014). Während schon ab dem 16. Jahrhundert in Nord- und Mitteldeutschland die Verwendung eines Sarges weit verbreitet war, kamen in den katholischen Gebieten in Süddeutschland noch bis ins 19. Jahrhundert sarglose Bestattungen vor (Stolle 2001). Archäologische Funde belegen, dass die Verstorbenen in einem prunkvollem Totenhemd oder in Festtagskleidung bestattet wurden sowie einige Beigaben im Sarg niedergelegt wurden (Bischof 2006). In katholischen Gebieten gab man ab dem 17. Jahrhundert den Verstorbenen einen Rosenkranz mit ins Grab (Kenzler 2016).

2.8.4 Das Leben in der mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Stadt

Mit dem Beginn des Frühmittelalters symbolisierte die mit Mauern geschützte Stadt die christlichen Werte und neue gesellschaftliche Ordnung (Schröteler-von Brandt 2008). Zwischen dem 11. und 13. Jahrhundert lag die Blütezeit des Städtewesens, wobei der Einfluss der Kirche stetig wuchs. In diesem Zeitraum wurden circa 1000 Städte neu gegründet um der stetig wachsende Bevölkerung Platz zu bieten (Kostof 1993b). Als Hauptfaktor der Stadtentwicklung wird das Lehnswesen, seit dem 11. Jahrhundert bestehend, angesehen. In

diesem System wurde Land im Austausch gegen Treuedienste und Gefolgschaft "verliehen", es entstand eine gegenseitige Abhängigkeit (Konstam 2005). Ein wichtiges Merkmal gesellschaftlichen Lebens innerhalb mittelalterlicher Städte war die Unterteilung in soziale Stände. Patrizierfamilien hatten die höchste gesellschaftliche Position inne, ihnen folgten Fernhändler, reiche Zunftangehörige und angesehene Handwerker, wohingegen ganz unten Handwerker wie die Gerber standen (Schröteler-von Brandt 2008). Wie auch in Ellwangen (Jagst) spielte der Marktplatz wohl schon im Mittelalter eine bedeutende Rolle. Die Ursachen verschiedener Krankheiten, wie Mangelerkrankungen oder Infektionskrankheiten waren vor allem die mangelnde Hygiene in den mittelalterlichen Städten sowie Hungersnöte (Goetz 2002). Das Zusammenleben der Menschen auf engstem Raum begünstigte die schnelle Ausbreitung von Infektionen (Jankrift 2003). Begleitet von unzureichender medizinischer Versorgung war der Tod ein großer Bestandteil des Lebens im Mittelalter.

Was die Lebenserwartung in dieser Epoche anbelangt, gibt es unterschiedliche Auffassungen. Nach Goetz (2002) betrug die Kindersterblichkeit circa 40 %, wobei Individuen, die die ersten risikoreichen Jahre überstanden hatten, eine durchschnittliche Lebenserwartung von 40-50 Jahren aufwiesen. Isenmann (2014) gibt im ersten Lebensjahr eine Sterbewahrscheinlichkeit von 15-20 % an, wobei diese bis zum 20. Lebensjahr auf gut 30 % ansteigen kann. Laut Wittwer-Backofen (1995) liegt die Kindersterblichkeit in (prä)-historischen Skelettserien, die eine normal gewachsene Bevölkerung repräsentieren, bei 45-60 %. Als Gründe für die hohe Kindersterblichkeit können Mangelernährung, Infektionskrankheiten, harte körperliche Arbeit oder schlechte hygienische Verhältnisse, hervorgerufen durch ungünstige Lebensverhältnisse, angeführt werden.

Zwischen 1450 und 1600 wurden nur noch wenige neue Städte errichtet. Grund hierfür waren die fallenden Bevölkerungszahlen infolge von Hungersnöten und Pestepidemien. Als Folge dessen standen Wohnungen leer und ganze Gebäude verfielen (Schmitz & Dirlmeier 1998). Erst in den darauffolgenden Jahrzehnten kam es zu einem erneuten Bevölkerungswachstum gepaart mit verschiedenen technischen Fortschritten.

Wenn auch im späten Mittelalter ein starker Anstieg von Städtegründungen zu verzeichnen war, erfolgte das Wachstum im 16. und 17. Jahrhundert wesentlich durch den Ausbau bestehender Städte (Schilling & Ehrenpreise 2015). Die im Mittelalter bestehende gesellschaftliche Sozialstruktur konnte in der Frühen Neuzeit, durch die Gründung sogenannter *Planstädte* oder die Umstrukturierung bestehender Städte, noch stärker ausgearbeitet werden (Schröteler-von Brandt 2008). Mit der Renaissance begann ein gesellschaftlicher Wandel infolgedessen, das Zunft- und Ständewesen ausgedient hatte und

die Würde des einzelnen Menschen in den Mittelpunkt rückte. Die Einwohnerzahl des vormaligen Heiligen Römischen Reiches Deutscher Nation dezimierte sich infolge des Dreißigjährigen Krieges (1618 – 1648) von 15 auf 10 Millionen Menschen und viele Städte verloren an politischer Bedeutung (Müller 1999).

2.9 Ausgrabung und Dokumentation

Lange Zeit war eine Umgestaltung des Marktplatzes in Ellwangen (Jagst) geplant. Im Jahr 2012 wurdenschließlich erste neue Kanalrohre verlegt. Da bereits bekannt war, dass in diesem Innenstadtbereich ein historischer Friedhof liegt, wurde das Landesamt für Denkmalpflege in die Planung mit einbezogen, um eine archäologische Voruntersuchung des Geländes vorzunehmen und baubegleitend Ausgrabungen durchzuführen, um archäologisch relevante Befunde und Funde zu sichern.

Bei der systematischen Ausgrabung von März 2013 bis Juli 2015 handelte es sich demzufolge um eine Notgrabung im Zuge der Neugestaltung des Marktplatzes. Im Rahmen des in merere Bauabschnitte aufgeteilten Umgestaltungsprojekts wurden schrittweise circa 15 000 Quadratkilometer Fläche freigelegt (Abb. 4). Aufgrund des damit einhergehenden Zeitdrucks war eine detaillierte Dokumentation nicht immer möglich. Die Auflassung des Friedhofs im 18. Jahrhundert lässt eine ungefähre Nutzungsdauer von circa 1000 Jahren vermuten (Arnold 2014).

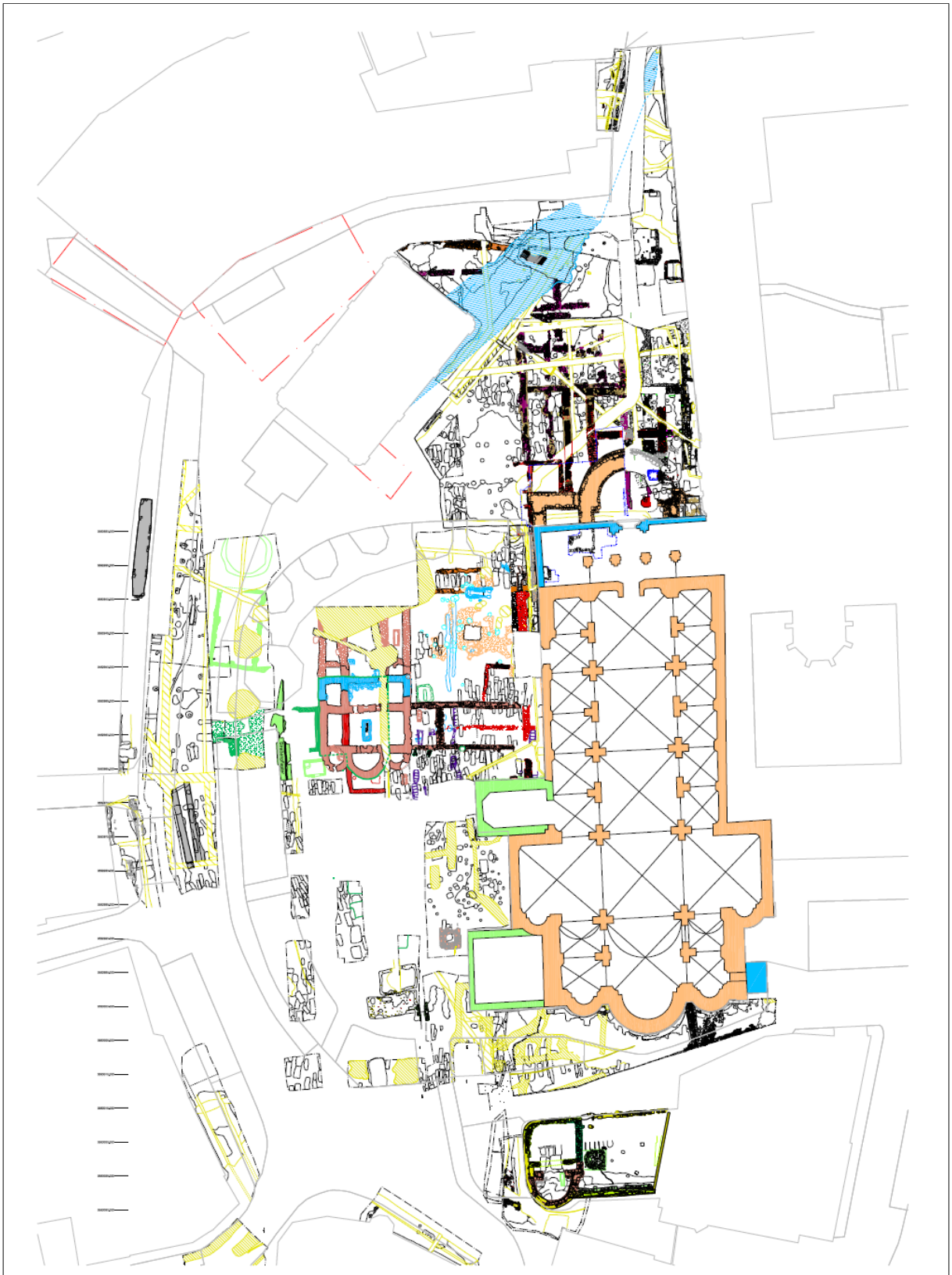


Abb. 4: Gesamtplan der Ausgrabungsfläche mit der St. Vitus Basilika und angrenzenden Mauerfragmenten des Westwerks (beige), der Magdalenenkapelle im Süden (hellrot/blau), der Peter-und-Paul-Kapelle im Osten (grün/gelb) sowie einzelne rechteckige Grabgruben und Steinplattengräber nördlich der Magdalenenkapelle (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, H. Witte & R. Weiß).

Durch die archäologische Untersuchung konnten insgesamt 688 Bestattungen freigelegt werden. Der Gesamtplan der Grabungsfläche zeigt, dass die Gräber unterschiedlich dicht in nahezu überwiegend West-Ost ausgerichteten Reihen angelegt wurden. Bis auf ein paar wenige Ausnahmen sind alle Bestattungen mit dem Kopf gen Westen beigesetzt. Die größte Gräberdichte befindet sich nahezu im Zentrum des Gräberfeldes im Umfeld der Fundamente der ehemaligen Magdalenenkapelle, wobei die Abstände zwischen den Gräbern in den Randbereichen etwas größer sind.

Im Osten befinden sich die Bestattungen im Bereich der Peter-und-Paul-Kapelle, wobei eine klare Grenze zwischen den beiden Bestattungsarealen nicht zu erkennen ist. Die Belegungsdichte dünnt sich Richtung Westen weiter aus, wobei eine klare Grenze im Süden aufgrund der modernen Wohnhäuser nicht auszumachen ist. Die Ausdünnung der Gräber im Westen ist eventuell auf die damalige Nutzung des Marktplatzes zurückzuführen. In den Ellwanger Chroniken ist die Erwähnung von zwei separaten Friedhofsbereichen, dem Laien- und dem Herren- oder Mönchsfriedhof. Während der Ausgrabungen konnte in dem angenommenen Bereich der Unterbrechung der Friedhofsbezirke mit dem Befund 3125 ein zweireihiges Mauerfragment freigelegt werden. Dies könnte unter Umständen als Trennmauer der beiden Bezirke genutzt worden sein. Dieser Befund kann allerdings keine greifbaren archäologischen Hinweise liefern und bestätigt nur bedingt die These der separaten Friedhofsbereiche.



Abb. 5: Übersichtsfoto der dreischiffigen Magdalenenkapelle (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).

Während der Ausgrabung konnte das Fundament der dreischiffigen Magdalenenkapelle ausgegraben werden (Abb. 5). Die Schalenmauer der mittleren Apside ist sechs Meter stark und datiert zwischen das 11. und 12. Jahrtausend nach Christus. Das rechteckige Mauerfragment östlich der Apsis stellt unter Umständen einen Vorgängerchor dar. Insgesamt hat die Kapelle Ausmaße von 12 x 25 m. Im Rahmen der Ausgrabungen war es möglich, den Chor der bislang als spätrömische Peter-und-Paul-Kapelle angesrochenen Gebäudes und den damit assoziierten Mönchsfriedhof aus dem 12. Jahrhunder freizulegen (Abb. 6a). Westlich der St.-Vitus-Basilika konnten große Mauerfundamente aus dem 8. und 10. Jahrhundert ausgegraben werden. Untersuchungen aus dem Jahr 1965 erbrachten bereits erste Anhaltspunkt für einen Westchor (Abb. 6b). Diese Fundamente werden als Westwerk oder Atrium angesprochen und sind auf Grund ihrer Seltenheit etwas Besonderes (Weiß 2012). Der Westbau, der eine Länge von 40 m aufweist, schloss laut Arnold (2014) an die ursprüngliche Westfassade der Klosterkirche an. Eine Siedlung grenzte vermutlich direkt an die Kirche an. Dies lassen Siedlungsreste wie Rennöfen vermuten, die bei Untersuchungen im Jahr 2012 zutage traten. Sie belegen Eisenverhüttung und Handwerkstätigkeiten im direkten Umfeld der Kirche (Weiß 2012).



Abb. 6a: Peter-und-Paul-Kapelle (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).



Abb. 6b: Detailansicht des Westchors (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).

3. Material

3.1 Gräber und Grabgruben

Durch eine wissenschaftliche Auswertung der Gräber bietet sich der Archäologie die möglichkeit, einen Eindruck damaliger (religiöser) Vorstellungswelten und sozialer Zusammenhänge einer Gemeinschaft zu erlangen (Brather 2004). Nach Hofmann (2008) dienen Gräber weiter als Primärquelle für die Erforschung des Todesverständnisses vergangener Gesellschaften. In der Topographie des Friedhofs, der Grabgestaltung und den Bestattungsriten spiegeln sich die Glaubensvorstellungen damaliger Bevölkerungsgruppen wider. Mit der Übernahme des christlichen Glaubens, änderten sich auch die Bestattungsplätze. So wurde laut Scholkmann (2009) die Beigabensitte zum Beispiel stark reduziert beziehungsweise wurde gänzlich unüblich. Friedhöfe wurden zu Beginn des Hochmittelalters allmählich in die Siedlungen verlegt. Dadurch waren die Toten weiterhin eng mit der Lebendbevölkerung verbunden. Die Untersuchung der Belegungsstruktur von Bestattungsplätzen kann Aufschluss über die Grabanordnung sowie Topographie in Bezug auf Alter, Geschlecht und soziale Stellung der Verstorbenen geben.

Bei den Bestattungen handelt es sich durchgehend um Flachgräber. Die Grabgruben sind überwiegend langgestreckt mit teils abgerundeten Ecken und unregelmäßiger Wandung. Es ist eine Variation der Grabformen von nahezu rechteckig bis oval zu verzeichnen, wobei die Ausprägungen innerhalb dieser Bandbreite unterschiedlich stark sein können (Abb. 7). Die Länge der Grabgruben ist meist an die Körperhöhe der verstorbenen Individuen angepasst und variiert daher stark über das gesamte Gräberfeld hinweg.

Ein Unterschied lässt sich zwischen der Breite einfacher Erdbestattungen und Holzsargbestattungen beziehungsweise von Steinplattengräbern feststellen. Die Toten wurden in einfachen Erdbestattungen des Öfteren in sogenannte Leichentücher gehüllt. Daher war der Leichnahm eher gedrungen und schmal, weshalb die auszuhebende Grabgrube ebenfalls nicht so breit sein musste wie bei Sarg- oder Steinplattengräbern.

Was die Tiefe der Grabgruben anbelangt, gab es soweit ersichtlich keine verbindlichen Vorgaben. Zieht man schriftliche Quellen zu Rate, wurde für das Hoch- und Spätmittelalter eine Grabtiefe von ungefähr eine Elle als ausreichend angesehen (Čechura 2011). Etwas strenger sah es in Esslingen und Nürnberg aus, wo eine Grabtiefe von mindestens „7 Männerschuh“, also ungefähr 2 m ab dem Grubenboden gefordert wurden (Illi 2000).

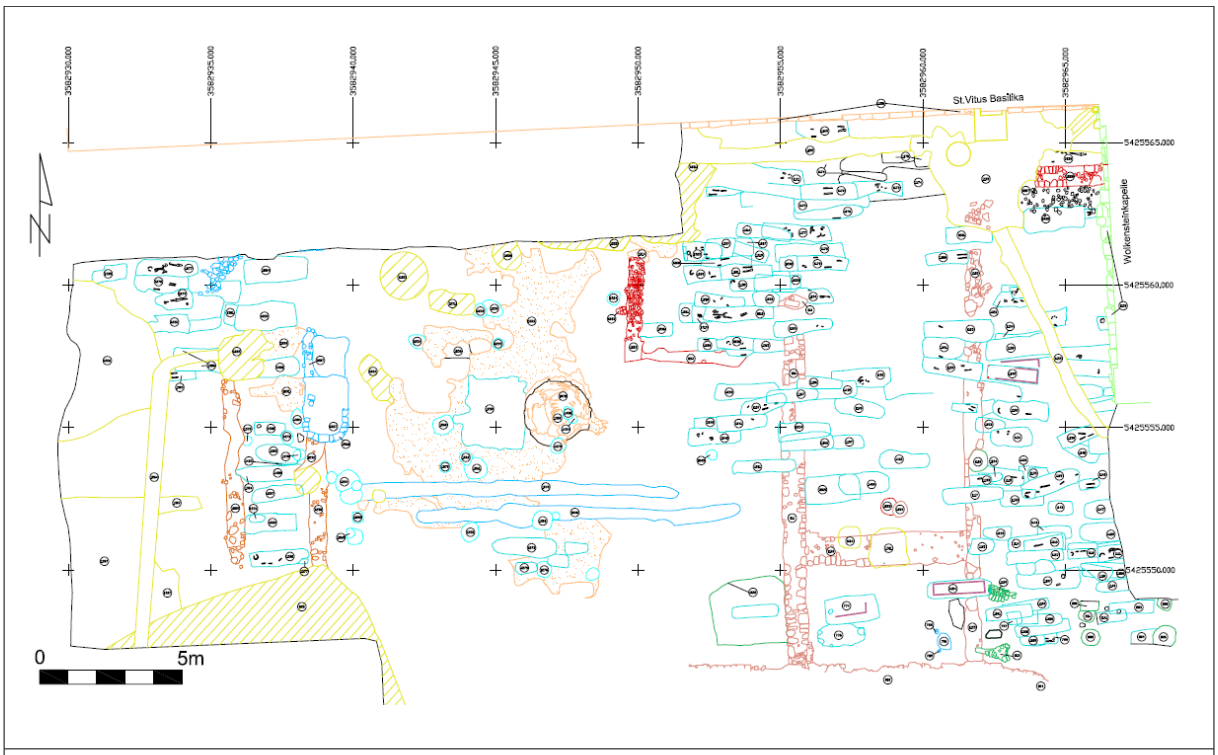


Abb. 7: Darstellung der unterschiedlichen Grabgruben (in grün) aus Schnitt 11, Fläche 1 (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart).

3.2 Die Bestattungsformen

Bei einer Körperbestattung werden die Körper der verstorbenen Personen vollständig bestattet. Mit der Auswertung von Grabanlagen, Orientierung der Toten sowie vorhandene Grabbeigaben und Zuhilfenahme archäologischer und anthropologischer Informationen, lassen sich im besten Fall Lebensbedingungen, Sozialstatus und Bestattungsritus verstorbener Personen rekonstruieren (Grupe et al. 2015). Neben den Einzelbestattungen zählen Doppel- und Kollektivbestattungen und Massengräber zu den geläufigsten Bestattungsformen. Wie Goodwin (1945) betont, sind Bestattungsriten an Sitten gebunden und die Position und Orientierung des Leichnams kann dazu beitragen, die räumliche und zeitliche Verteilung einer kulturellen Gruppe zu identifizieren.

Im Laufe der Zeit kam es zu einem Wandel der unterschiedlichen Bestattungsformen. Die für das untersuchte Gräberfeld wichtigen Wandlungen werden nachfolgend chronologisch näher beleuchtet. Das frühe Mittelalter ist durch große Reihengräberfelder charakterisiert. Der Bezeichnung zu entnehmen, sind die Gräber meist alle in Reihen mit gleicher Orientierung angelegt. Die horizontale und vertikale Ausrichtung der Grablegen ermöglicht Rückschlüsse über die zeitliche Abfolge der Niederlegungen, da davon ausgegangen werden kann, dass räumlich nebeneinander liegende Gräber auch in einem engen zeitlichen Zusammenhang

stehen (Merkel 2004).

Seit dem Hoch- und Spätmittelalter erfolgten die Niederlegungen auch innerhalb der Siedlungen. Dies führte zu einer intensiven Nutzung städtischer Friedhöfe. Mit dem Frühmittelalter beginnt die Verbreitung des christlichen Bestattungsbrauchs. Die Verstorbenen wurden in gestreckter Rückenlage in West-Ost-Ausrichtung, wobei der Kopf im Weste lag und die verstorbene Person "gen Osten blickte", niedergelegt (Grupe et al. 2015). Die Grabgruben wurden mehrfach benutzt und im Gegensatz zu den Reihengräberfeldern waren Grabüberschneidungen keine Seltenheit mehr.

In Ellwangen (Jagst) konnten unterschiedliche Bestattungsarten gefunden werden. Zu den Primärbestattungen zählen Einzel-, Doppel- und Mehrpersonenbestattungen, während sich die Sekundärbestattungen in Form von Ossuarien darstellen. Die Beisetzung erfolgte entweder in einem Leichentuch, einem Holzsarg oder in Form von Steinplattengräbern, wobei sich in manchen Fällen kein Nachweis eines Behältnisses nachweisen lässt.

3.2.1 Einzelbestattungen

Für die Einzelbestattungen in Ellwangen (Jagst) kommen einfach Erdgräber, Holzsargbestattungen oder Steinplattengräber in Betracht. In jedem Fall handelt es sich um Flachgräber. Zu unterscheiden sind weiterhin Innen- und Außenbestattungen. Normale Erdbestattungen außerhalb von Kirchbauten standen jeder zur Gesellschaft gehörenden Person zur Verfügung. Entweder legte man sie mit oder ohne Totenkleidung in die Grabgrube oder den Holzsarg. Innenbestattungen in Kirchen hingegen zeichnen sich durch eine selektive Auswahl an Bestatteten aus und stellen keine natürliche gewachsene Friedhofspopulation dar. Die überwiegende Anzahl von Bestattungen der Oberschicht können als Kircheninnenbestattungen angesprochen werden. Neben Bischöfen und Äbten hatten Priester oder gläubige Laien ein Anrecht auf eine Bestattung im Kircheninneren. Gräber im Chorbereich und damit in besonderer räumlicher Nähe zum Altar waren ganz bestimmten Personengruppen vorbehalten (Eibl 2005).

3.2.1.1 Bestattungsritus

Durch den Begriff Bestattungsritus wird beschrieben, auf welche Weise der Verstorbene unter die Erde gelangt ist (Eggert 2012). Bei unverbrannten Körperbestattungen unterscheidet man die *Hocker* von den *Streckern*. Die *Hocker* liegen mit meist angewinkelten Beinen in Seitenlage (Abb. 8a), wobei die *Strecker* in gestreckter Rückenlage bestattet werden (Abb. 8b). Erstere sind typisch für neolithische Bestattungen, können aber auch in jüngeren

Epochen vertreten sein, wohingegen die zweite Bestattungsform vor allem ab dem Mittelalter bis heute vertreten ist (Wahl 2007). Daneben sind weiterhin Grabbeigaben ein guter Anzeiger für den sozialen Status einer Person, wobei hierauf im Detail in einem späteren Kapitel eingegangen wird.

	
Abb. 8a: Befund 2442 aus Schnitt 10-NW, Einzelbestattung auf rechter Seite liegend mit dem Schädel nach Süden verkippt (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).	Abb. 8b: Befund 776 aus Schnitt 9-N. Einzelbestattung in gestreckter Rückenlage, West-Ost orientiert (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).

3.2.1.2 Ausrichtung und Totenlage

Ab dem frühen Mittelalter wurden die Verstorbenen, mit dem Kopf nach Westen, in West-Ost-Ausrichtung bestattet. Diese Art der Niederlegung hat eine symbolische Bedeutung und beschreibt die Hinwendung nach Osten zur aufgehenden Sonne und dorthin, wo die Wiederkehr Christi am jüngsten Tag erwartet wird (Fehr 2008). Abgesehen von kleineren Abweichungen sind alle Körpergräber auf dem Ellwanger Gräberfeld West-Ost orientiert. Eine Ausnahme stellt der Befund 2684 dar. In diesem Fall wurde der Leichnam umgekehrt in Ost-West Richtung, mit dem Schädel im Osten liegend, bestattet.

3.2.1.3 Totenhaltung

Gut nachzuvollziehen sind die Veränderungen der Hand- und Armhaltung der bestatteten Personen. Im frühen Mittelalter wurden die Verstorbenen überwiegend mit seitlich parallel an den Körper gelegten Armen beigesetzt. Im Hoch- und Spätmittelalter hingegen befanden sich die Hände überwiegend im Brustbereich oder auch dem Schoß zusammengelegt. Die Unterarme waren über der Taille bzw. der Brust gekreuzt (Scholkmann 2009). Hierbei handelte es sich um eine Art Gebetsgestus, da nach damaliger Vorstellung, der Tote im Grab betend den Tag seiner Auferstehung erwartete. In Ellwangen (Jagst) wurden nahezu alle Individuen in gestreckter Rückenlage beigesetzt. Eine Ausnahme bildet das Individuum mit der Befundnummer 2442. Der Verstorbene wurde auf der rechten Seite liegend mit ausgestreckten Armen und angewinkelten Beinen bestattet (Abb. 8a).

Die Armstellung der Toten weist ein breites Spektrum auf. Abbildung 9 sind die verschiedenen Variationen zu entnehmen. Mit Hilfe der unterschiedlichen Armstellungen lassen sich ebenfalls wichtige Hinweise in Bezug auf die zeitliche Einordnung der Bestattungen gewinnen (siehe Kapitel: Datierung der Gräber).

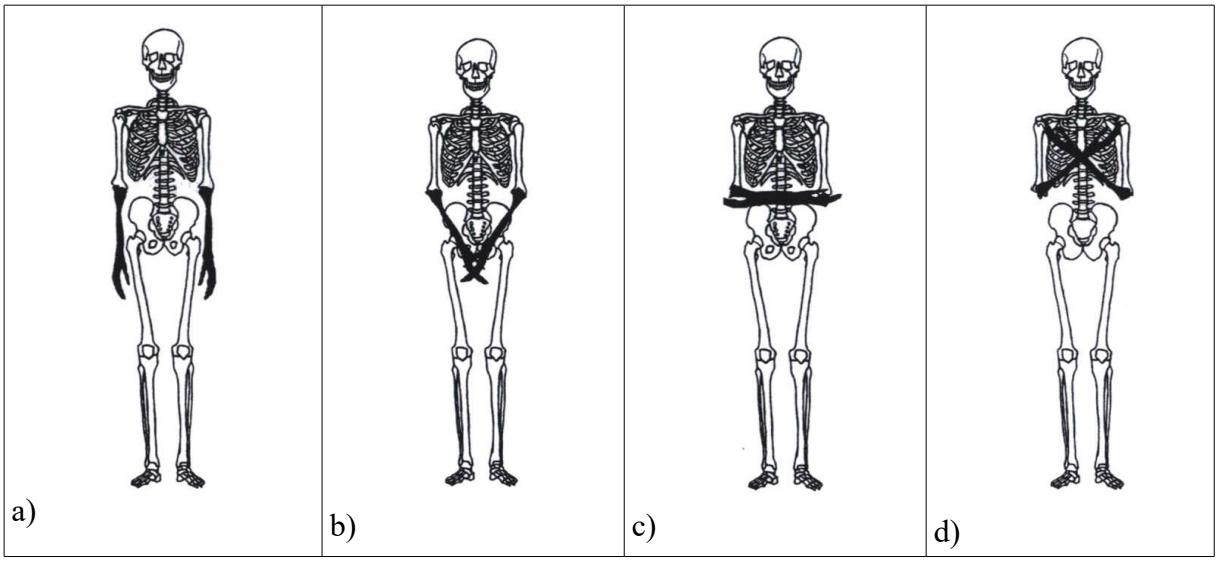


Abb. 9: Übersicht der Armstellungen auf dem Gräberfeld (aus Eibl 2005).

Erläuterungen: a) Arme parallel zum Körper ausgestreckt, b) Hände im Becken, c) Arme im rechten Winkel angewinkelt und über den Bauch gelegt und d) Arme sind stark angewinkelt, Unterarme auf der Brust gekreuzt.

3.2.2 Doppelbestattungen

Von einer Doppelbestattung ist die Rede, wenn zwei Individuen zeitgleich in einer Grabgrube deponiert werden (Caselitz 1981). In diesem Fall besteht oft ein direkter Bezug der Verstorbenen zueinander. Die Toten liegen auf dem gleichen Bodenniveau parallel nebeneinander und können sich teilweise überlagern (Lüdemann 1994). Ein Doppelgrab kann auch in Folge einer Nachbestattung angelegt werden. Wird das zweite Individuum in die Grabgrube gelegt, werden die Knochen der Erstbestattung beiseite geschoben, um Platz zu gewährleisten. Da es aber auch möglich ist, einen Bezug zwischen zwei Toten herzustellen, die zu unterschiedlichen Zeiten beerdigt wurde, ist in diesem Fall die Gleichzeitigkeit der Niederlegung nicht absolut nachzuweisen (Müller-Karpe 1985). Diese Bestattungsarten können auf mittelalterlichen Bestattungsplätzen, insbesondere des Frühmittelalters, relativ häufig auftreten. Vor allem trifft man die Kombinationen von Mann und Frau sowie Frau mit Kind relativ häufig an. Gräber mit einem adulten weiblichen Individuum und einem subadulten Individuum werden häufig als Mutter-Kind-Bestattungen angesprochen (Arnold 2007). Die gemeinsame Bestattung von Frauen und Kindern ist bei 24 identifizieren Doppelbestattung aus Ellwangen (Jagst) am häufigsten angetroffen. Es besteht allerdings nur ein kausaler Zusammenhang der Individuen, wenn die Knochen der Feten noch im Mutterleib oder im Geburtskanal liegen. Anderenfalls sollte man zur sicheren Klärung des Bestattungsverhältnisses DNA-Analysen vornehmen (Teegen 2005). Ein direkter Zusammenhang zwischen der Mutter und dem ungeborenen Kind ist im archäologischen Kontext sehr selten zu finden. Noch seltener ist die sogenannte „Sarggeburt“ oder postmortale fötale Verdrängung zu finden. Aufgrund dessen stellt der Befund 1319 aus Ellwangen (Jagst) eine Besonderheit dar. Bei dem Befund handelt es sich um eine Doppelbestattung bei der das adulte weibliche Individuen in gestreckter Rückenlage zusammen mit einem Fötus bestattet wurde. Das pränatale Individuum wurde auf die etwa 40. Schwangerschaftswoche datiert und liegt mit dem Kopf in Geburtsrichtung teils zwischen den Beckenknochen und den Oberschenkeln der Mutter (Abb. 10). Die postmortale fötale Verdrängung geschieht in Folge natürlicher Fäulnisprozesse meist 48 bis 72 Stunden nach dem Tod der schwangeren Frau. Die entstehenden Gase befördern den Fötus allmählich aus dem Mutterleib (Viva, Cantini & Fabbri 2020).



Abb. 10: Befund 1319 aus Schnitt 11. Das weibliche Individuum verstarb mit einem geburtsreifen Fötus im Beckenbereich (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).

3.2.3 Mehrpersonenbestattungen

Mögliche Gründe für eine Mehrfachbestattung können ein vorherrschender Platzmangel oder schlechte Witterung, wie beispielsweise Frost, sein. Meist jedoch werden familiäre Bindungen als Hauptmotiv einer solchen Bestattungsweise angesehen (vgl. Lüdemann 1990; Wahl 1994). Bei den insgesamt 16 Mehrpersonenbestattungen aus Ellwangen (Jagst) handelt es sich nur um solche Gräber, bei denen die darin befindlichen Individuen zur gleichen Zeit beigesetzt wurden. Ist dies nicht der Fall, wird der Terminus der Kollektivbestattung verwendet (Veit 1993).

3.2.4 Massengräber

Neben unzähligen Kriegen und Hungersnöten können auch Epidemien für ein Massensterben verantwortlich sein. Ein charakteristisches Merkmal von Massengräber ist das eng aneinanderliegende Erscheinungsbild der Körper, welches Rückschlüsse auf eine zeitgleiche Bestattung zulässt. Die Positionierung der Leichname kann zudem Rückschlüsse auf eine respektlose oder pietätvolle Niederlegung bieten. Ersteres lässt meist auf eine Verbindung zu kriegerischen Auseinandersetzungen schließen.

Neben einigen Mehrpersonenbestattungen wurden während der Ausgrabungen auch drei frühneuzeitliche Massengräber freigelegt, wobei keines vollständig ausgegraben werden konnte, da es sich bei der zugrundeliegenden Grabung um eine Rettungsgrabung handelte und die Grenzen der Gräber außerhalb der Schnittgrenzen verliefen (Abb. 11). Demnach kann man die einzelnen Befunde nur als Stichproben ansprechen. Grab 549 setzt sich aus 49 Bestattungen zusammen, in Grab 706 befinden sich 32 Individuen und in dem kleinsten der drei Massengräber, Grab 559, wurden 21 Personen bestattet. Somit ergibt sich eine

Gesamtzahl von 102 Individuen, wovon lediglich 24 das Erwachsenenalter erreichte hatten. Die Datierung der Massengräber erfolgte mittels C^{14}-Daten. Befund 549 datiert zwischen 1414-1638 cal. AD, Befund 559 umfasst den Zeitraum zwischen 1450-1632 cal. AD und das etwas abgelegene Grab 706 wurde zwischen 1473-1634 cal. AD angelegt. Die Daten bilden die Grundlage für zwei mögliche Erklärungsansätze. Entweder wurde das größte der drei Massengräber zuerst angelegt wurde und diesem die anderen zwei folgend oder alle drei Massengräber wurden etwa zur gleichen Zeit, wie es auch die C^{14}-Daten erkennen lassen, angelegt. Da es in zeitlicher Ebene also keine großen Abweichungen gibt, werden alle drei Befunde als frühneuzeitliche Massengräber angesprochen. Eine detaillierte Bearbeitung dieser Befunde und eine anthropologische Analyse des geborgenen Skelettmaterials erfolgte durch die unpublizierte Masterarbeit durch die Autorin dieser Dissertation (Kairies 2015). Im Verlauf der Auswertung stellte sich heraus, dass die Individuen vor ihrem Tod an der Pest erkrankten. Daher wurden die Befunde als Pestmassengräber deklariert. Auch bei den schwer erkrankten und zusammen bestatteten Personen war ein Begräbnis auf dem Friedhof unabdingbar. Nur in wenigen Fällen kam es durch drastischen Platzmangel zu einer Auslagerung der Pestfriedhöfe vor die Stadttore (Kenzler 201).



Abb. 11: Fotografische Dokumentation von Befund 549, Schnitt 9/7, Fläche 2
(Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).

3.2.5 Ossuarien

Das Wort Ossuar beschreibt die Sekundärbestattung wie auch den Aufbewahrungsort menschlicher Gebeine. Die sogenannten Beinhäuser waren immer innerhalb des umfriedeten Kirchhofes angelegt und wurden erstmals im 12. Jahrhundert urkundlich erwähnt (Kenzler 2011). Die Umbettung einer Bestattung an einen anderen Ort kann viele Gründe haben, zu diesen zählen staatsrechtliche, pragmatische oder rituelle Umstände (Grupe et al. 2015). Wenn beispielsweise ein Anstieg in der Bevölkerung zu verzeichnen ist, muss auf den Friedhöfen nach einer Weile neuer Platz für weitere Bestattungen geschafft werden. In diesem Fall werden die größeren Skelettelemente wie Schädel oder Langknochen der vorangegangen Bestattung in ein Ossuar gelegt. Um möglichst platzsparend zu arbeiten werden die Knochen oft schichtweise gestapelt, wobei die Größe und Form der Ossuarien stark variieren kann.
Die Ossuarien in Ellwangen (Jagst) datieren in den Zeitraum zwischen dem 15. und 18. Jahrhundert und weisen Größen von ca. 2,6 m x 2,5 m und bis zu 7,3 m x 3,3 m auf (Arnold 2014) (Abb. 12). Im Zuge der Ausgrabung wurde die Mindestanzahl der bestatteten Individuen berechnet. Hierfür wurden die gleichen Skelettelemente (z. B. alle linken Femora, alle linken Humeri oder alle Unterkiefer) aus den jeweiligen Ossuarien gezählt. Ein Problem bei dieser Vorgehensweise stellt oft die schlechte Erhaltung des Skelettmaterials dar und das könnte dazu führen, dass bei einer starken Fragmentierung einige Elemente mehrfach gezählt werden. In diesem Fall kann es hilfreich sein besonders charakteristische Skelettregionen, wie den Caput femoris, zu zählen. Durch das Auszählen der Skelettelemente kam man zu einem Ergebnis der Mindestanzahl von 280 bis 520 Individuen in den gesamten Ossuarien.



Abb. 12: Fotografische Dokumentation der Ossuarien mit den Befundnummern 526 und 527 aus Schnitt 9/6, Fläche 2 (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).

3.2.6 Nachbestattungen

Unter dem Begriff Nachbestattung wird das sukzessive Bestatten von zwei oder mehr Verstorbenen in derselben Grabgrube verstanden, wobei der Zeitraum zwischen Primär- und Sekundärbestattung unterschiedlich lang sein kann (Lüdemann 1994). Dies kann nur dann erfolgen, wenn der Zugang zur Grabstätte gewährleistet ist und die Graböffnung problemlos stattfinden kann. Wenn die Weichteile der Erstbestattung bereits vergangen sind, können die übriggebliebenen Knochen an ein Ende der Grabgrube geräumt werden um Platz für die folgende Bestattung zu machen. Bei dem Befund 1027, einer Steinkistenbestattung aus dem Zentrum der Magdalenenkapelle handelt, es sich um eine Nachbestattung. Das Grab wurde vor der Niederlegung der Bestattung des maturen männlichen Individuums ausgeräumt.

3.2.7 Sonderbestattungen - Traufkinder

Der Begriff einer *Sonderbestattung* wurde erstmals durch Schwidetzky (1965) verwendet. Dieser wird verwendet um die Repräsentanz eines Bevölkerungsausschnitts und Auffälligkeiten in der Demografie eines Gräberfeldes, wie abweichende Alters- und Geschlechtsverteilungen oder ein Kleinkinderdefizit zu beschreiben. Noch heute wird diese

Bezeichnung für jene Bestattungssituationen verwendet, die dem Ausgräber ungewöhnlich erscheinen.

Die Bestattung von sogenannten *Traufkindern* war damals ein gängiger Brauch und wird daher nicht immer als Sonderbestattung angesehen. In dieser Arbeit läuft der Teilaspekt dennoch unter diesem Begriff, da sich in Ellwangen (Jagst) die Bestattung subadulter Individuen sowohl auf dem gesamten Gräberfeld, als auch explizit im Bereich der Kirchenmauer finden lassen. Es wird angenommen, dass zu (prä-)historischer Zeit sowohl früh- als auch totgeborene Kinder eine besondere Stellung in der Gesellschaft einnahmen und diesbezüglich oft auch spezielle Bestattungen erhielten. Nach Angaben von Ulrich-Bochsler (1997) wurden zu Beginn des 10. Jahrhunderts die Kinder, in klassischer West-Ost Ausrichtung, in kirchennahen Bereichen an der Nord-, Süd- und Westseite bestattet. Die Bestattung in West-Ost orientierten Gräbern deutet auf eine geregelte Beisetzung mit epochentypischer Grabausrichtung hin. Es bestand die Annahme, dass durch das Segnen vom Taufwasser durch den Geistlichen, auch das Wasser um die Kirche zu Taufwasser wird und durch das herablaufende Regenwasser die Kinder in den Gräbern entlang der Kirchenmauer *post mortem* getauft werden (Wimmer 2016). Durch diesen Volksglauben entwickelte sich der Begriff der „Traufkinder“, da die Dachkante an der das Regenwasser herunterrann auch als Dachtraufe bezeichnet wurde (Ulrich-Bochsler & Schäublin 1991). Die Taufe wurde als einziges Mittel angesehen, die menschliche Seele von der Erbsünde zu reinigen und in die christliche Gemeinschaft zu übergeben, wodurch ungetaufte früh verstorbene Kinder ausgeschlossen waren (Le Goff 1990).

Der Schnitt 9/1 befindet sich im Bereich des Ostabschlusses der Magdalenenkapelle. Im Bereich der Hauptapsis Befund 631 und der nördlichen Seitenapsis Befund 632. Die überwiegende Anzahl der Grabstellen in diesem Bereich wurde für Säuglinge und Kleinkinder angelegt. Die darin bestatteten Individuen wurden den Altersklassen pränatal bis infans II zugeordnet, hinzu kommen vereinzelt erwachsene Individuen. Sehr oft waren die Grabstellen mehrfach gestört und ineinander verschachtelt, so dass die Grabstellen 606 bis 611 kaum regelhaft zu bergen waren und daher nur archäologisch beschrieben und fotografisch dokumentiert wurden. Am Fuße der Hauptapsis konnte eine hohe Anzahl von Traufkindern identifiziert werden, deren überwiegende Anzahl nach den relativchronologischen Verhältnissen als frühneuzeitlich einzuordnen ist.

Vergleichbare Befunde gibt es beispielsweise auf dem Münsterhof in Zürich. Hier wurden in der späteren Belegungsphase die ungetauften Neugeborenen in der Nordwestecke des Friedhofs bestattet. Auf dem spätmittelalterlichen Friedhof in Grevenmacher in Luxemburg

wurde eine Reihe von Kindergräbern relativ in der Mitte des Kirchenhauptschiffs angelegt. Dieser Bestattungsplatz scheint eher ungewöhnlich, da das Mittelschiff und der Chor zu dieser Zeit den privilegierten und erwachsenen Personen vorbehalten war (Lohrke 2004). Ob allerdings die bestatteten subadulten Individuen ebenfalls einer sozial höher gestellten Schicht angehörten, lässt sich nicht sagen.

3.3 Grabarchitektur

3.3.1 Hölzerne Grabeinbauten

Die Bestattungen mit und ohne Holzsarg erfolgten in der Regel gleichzeitig und nebeneinander. Im Allgemeinen lässt sich jedoch festhalten, dass Sargbestattungen eher gesellschaftlich höher positionierten Personen vorbehalten waren (Čechura 2011). Von hölzernen Grabeinbauten, beispielsweise in Form von Särgen, haben sich in Ellwangen (Jagst) nur in wenigen Fällen Spuren erhalten. Wobei eine hohe Anzahl an erhalten Sargnägeln eine Holzsargbestattung mit hoher Wahrscheinlichkeit vermuten lassen. Desweiteren wurden Bodenverfärbungen als Hinweis auf eine Sargbestattung gewertet.

3.3.2 Steinplatten- und Steinkistengräber

Im direkten Umfeld der Kirchenbauten waren die Friedhöfe am dichtesten belegt, da man die Nähe zu den dort befindlichen Altären und Reliquien suchte. Daher war ein Bestattungsplatz in der Kirche den wohlhabenden und privilegierten Leuten vorbehalten. Steinplatten- und Steinkistengräber stellen eine elitäre Grabform der Oberschicht im Früh- und Hochmittelalter dar (Walter 2008). Im Zuge der Suche nach neuen Bestattungsformen der Oberschicht, entstanden diese aufwendigen Grabbauten meist innerhalb einer Kirche vom restlichen Gräberfeld separiert, wobei erste Hinweise von Kircheninnenbestattungen bereits bei den Alamannen zu verzeichnen sind (Böhme 1996). In Ellwangen (Jagst) konnten acht Steinplattengräber (Abb. 13a) und ein Steinsarkophag (Abb. 13b) aus dem Früh- und Hochmittelalter freigelegt werden. Wie die Steinplattengräber, war die Beisetzung in einem Sarkophag Personen gehobeneren Status vorbehalten (Later 2012).



Abb. 13a: Steinplattengrab. Befundnummer 902.1 & .2 juvenil, vllt. eher männlich und infans I (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).



Abb. 13b: Steinsarkophag. Befundnummer 1505: adult, weiblich (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).

3.3.3 Obertägige Markierung der Gräber

Im Vergleich zu den frühmittelalterlichen Reihengräberfeldern erfolgte die Niederlegung auf den jünger datierten Begräbnisplätzen meist eher ungeordnet und es kam zu einer hohen Anzahl von Grabüberschneidungen. Man kann daher davon ausgehen, dass eine Markierung der Gräber nicht in jedem Fall vorhanden war. In den meisten Fällen dienten einfache oft temporäre Holzkreuze im Hoch- und Spätmittelalter als Kennzeichnung der Grabstellen, wobei steinerne Grabplatten oder Stelen im Gegensatz zum Frühmittelalter nur selten nachgewiesen werden können (Illi 2000). Erst im 17. Jahrhundert wurden die Gräber erneut in geordneten Reihen angelegt und es erfolgte eine oberirdische Markierung in Form von Grabsteinen. So konnten die Grabstellen für einen längeren Zeitraum belegt werden (Kenzler 2002).

3.4 Die Grabbeigaben

In der Archäologie werden als Grabbeigaben jene Dinge bezeichnet, die neben den menschlichen Überresten im Grab gefunden werden. Grabbeigaben umfassen eine Reihe an Gegenständen, von Trachtbestandteilen über Opfergaben hin zu intentionell deponierten Gegenständen (Härke 2014). Damit nehmen sie in der Archäologie einen zentralen Stellenwert bei der Untersuchung von Gräberfeldern ein. Grabbeigaben bezeugen, dass die Bestatteten Mitglieder einer Gemeinschaft waren und demzufolge einen sozialen Status innehatten (Siegmund 2008). Sie können bei der Geschlechtsbestimmung der bestatteten Personen hilfreich sein. Durch unterschiedliche Trachten und Schmuck lassen sich die Frauen- von den Männerbestattungen oft recht deutlich unterscheiden. Vom 5. bis teilweise ins 8. Jahrhundert hinein, wurden in nahezu ganz Europa Beigaben den Bestatteten mit ins Grab gegeben (vgl. Fehring 1991, Halsall 1995, Steuer 1982). Danach konnte man Grabbeigaben oft nur noch im nördlichen und östlichen Europa finden, wobei im restlichen Europa und im Zuge der Christianisierung die Beigaben wegfielen oder bei Angehörigen der Kirche in Form von Rosenkränzen oder Pektoralkreuzen vertreten waren. Erst zu Beginn des 17. Jahrhunderts kam es zu einem erneuten Auftreten einer Beigabensitte, welche nahezu alle Bevölkerungsklassen betraf und nicht mehr nur weltliche oder geistliche Eliten (Kenzler 2011).

In Bezug zu den Grabbeigaben aus Ellwangen (Jagst) lässt sich zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht allzu viel Information gewinnen, da eine archäologische Auswertung des Gräberfeldes noch aussteht und die Beigaben näher bestimmt werden sollen. In dieser Dissertation werden lediglich die verschiedenen Beigabentypen vorgestellt und aufgelistet, um unter Umständen zu einer Datierung der Grabbefunde beitragen zu können.

3.4.1 Kleidungsbestandteile

Die Funde von Kleidungsbestandteilen wie Knöpfen oder Gewandhäkchen deuten auf die Bestattung der Toten in Alltagskleidung hin (Schenk 2018). Die textilen Überreste selbst können sich nur unter gewissen klimatischen Voraussetzungen erhalten. Dies war der Fall bei vier Bestattungen auf dem Gräberfeld von Ellwangen (Jagst). Bei Befundnummern 1027 handelt es sich um die Bestattung eines maturen männlichen Individuums in einer Steinkiste im Zentrum der Magdalenenkapelle. Ein auf dem rechten *Os ilium* liegender Textilrest konnte geborgen werden. Befundnummer 1008 stellt eine Innenbestattung in einem Holzsarg dar. Dabei handelt es sich um ein tendenziell eher weibliches adultes Individuum mit dem Schädel

im Osten. In diesem Fall konnten Textilreste auf *Torso* und *Pelvis* freigelegt werden. Bei der Bestattung mit der Befundnummer 1033 handelt es sich um ein spätadultes weibliches Individuum, welches in einem Holzsarg bestattet wurde. Neben den Textilresten auf der rechten Seite des *Torsos*, konnte ein Buntmetallkreuz mit Jesusapplikation in der linken Hand, welche auf der Hüfte gekreuzt war, freigelegt werden. Damit könnte es sich also um eine sozial höher gestellte Person mit klerikalen Hintergrund handeln. Bei Befundnummer 4115 handelt es sich um eine einfache Körperbestattung einer maturen Frau. Im Bereich des Oberkörpers wurden Stoffreste mit einem Bronzedraht ausgegraben.

Buntmetallhäkchen und dazugehörige Ösen sind in 38 Grablegen in Ellwangen (Jagst) zu finden. Diese Art ist vom Spätmittelalter bis in die Frühe Neuzeit hinein nahezu unverändert vertreten. Typischerweise werden die Häkchen und Ösen im Bereich der Wirbelsäule, im Halsbereich und den Handgelenken geborgen (Sándor-Pröschold & Sanke 2002). Die Autoren führen jedoch weiter an, dass aufgrund des Auffindens solcher Funde nicht immer mit Sicherheit auf das Tragen von Alltagskleidung geschlossen werden soll, da auch Totenhemden mit Ösen und Häkchen versehen sein konnten.

3.4.2 Keramik

Keramikgefäße oder -fragmente in Gräbern können eine hilfreiche Basis der Keramikchronologie darstellen. So kommen gewissen Keramiktypen nur in bestimmten Zeiten vor, wie beispielsweise die rauhwandige Drehscheibenwaren im frühen Mittelalter (Schreg 2016). Es gilt allerdings zu beachten, dass die als Grabbeigaben ausgewählten Gefäße nicht unbedingt repräsentativ für die Epoche sein mussten, in welcher das Grab angelegt wurde. In Bezug auf die Keramikfragmente aus den Gräbern in Ellwangen kann bisher keine genaue Aussage getroffen werden, da eine genaue archäologische Analyse noch aussteht. Bisher kann festgehalten werden, dass in 13 Gräbern teils kleine Keramikfragmente aus der Verfüllung geborgen werden konnten. Ob diese intentionell dort hineingelegt wurden oder durch Zufall ins Grab gelangten, bleibt weiter unklar. Trifft letzteres zu, wird der Fund nicht als Beigabe angesehen, da dies als eine Folge des Abtiefens der Gräber in fundreiche Schichten angesehen werden kann, wodurch es zu einer sekundären Verlagerung der Artefakte im Boden kommen kann (Cassitti 2018).

3.4.3 Münzen

Laut Kenzler (2011) zählen Münzen zu dem geläufigsten Fundgut frühneuzeitlicher Bestattungen, wenngleich sie auch in älteren Epochen in manchen Regionen zu finden sind.

Münzfunde innerhalb von Grablegen werden in der Regel symbolisch als Art Wegegeld für den Einlass in die Himmelspforte gedeutet (Schenk 2018). Für die Archäologie sind sie eine enorm wichtige Möglichkeit zur absoluten Datierung. Die Münzen liefen einen terminus post quem. Darunter versteht man, dass die Münze erst in die Erde gelangt sein kann, nachdem sie geprägt wurde. Dabei kann man allerdings nicht immer feststellen, wie viel Zeit nach der Prägung verstrichen ist. Da Münzen teilweise sehr lange Zeit im Umlauf waren, ist die Datierung jedoch kritisch zu betrachten.

3.4.4 Scheren

Im Grad 2270 wurde der adulten Frau eine Schere mit ins Grab gelegt (Abb. 14). Dieses Vorgehen war bei verstorbenen Wöchnerinnen im Mittelalter weit verbreitet. Im Wochenbett sollte sich die Frau von den Strapazen der Geburt erholen, leider erlagen diesen jedoch einige Frauen. Bei der Schere handelt es sich um eine üblicherweise bei der Geburt verwendete Gerätschaft (Löw 2010). Nach Angaben von Labouvie (2000) könnte die Schere zum Durchtrennen der Nabelschnur gedient haben oder beim Öffnen der Fruchtblase zum Einsatz gekommen sein. Beigaben dieser Art sind für das Hochmittelalter in Süddeutschland nachgewiesen. Bei weiblichen Bestattungen werden Scheren als Beigabe oft als Bestandteil des Gehänges angesehen, wobei die Mitgabe von Scheren bei den männlichen Individuen als Toilettegerät angesehen werden kann (vgl. Leicht 2002, Bertram 2002).



Abb. 14: Befundnummer 2270, Schnitt 12, Fläche 2. Schere als Grabbeigabe eines adulten weiblichen Individuums (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).

3.4.5 Totenkronen

Das Brauchtum der Totenkronen ist seit dem 16. Jahrhundert belegt und hielt sich teilweise bis in das 19. Jahrhundert hinein (Müller-Pfeifruck 2007). Die Totenkronen standen katholischen und protestantischen ledig verstorbenen Personen zu, jedoch wurden besonders Kinder damit bestattet. Im Allgemeinen waren Totenkronen Luxusartikel und somit ein Indikator für gesellschaftlich gut situierte Familien (Lippok 2009). Im Unklaren ist die Forschung bis heute, ob es sich bei der besonderen Beigabe um eine Art Tugendkrone für das keusche Leben handelte oder sie einem Brautkranz gleicht, der, die Vermählung mit Christus anzeigen sollte (Totenhochzeit 2007). Die Erscheinung der Totenkronen änderte sich von ringförmiger Gestalt bis ins 17. Jahrhundert hin zu einer Art Aufbau mit Zierwerk, die einerArt Krone ähnelte.

Die Reste einer Totenkrone ließen sich in einem der drei Massengräber, Befund 549, sowie bei Befund 1007 bergen (Abb. 15). Sie wurde mit dem Schädel des Individuums, Befundnummer 1007, einem circa zwanzigjährigen jungen Mann, freigelegt. Dies steht im Widerspruch dazu, dass die Totenkronen vorzugsweise weiblichen Individuen mitgegeben wurden (Tegge 2014). Die Tatsache, dass die Individuen in den Massengräbern sehr sorgfältig niedergelegt wurden und der Fund einer Totenkrone lässt erkennen, dass die Toten pietätvoll behandelt und bestattet wurden.



Abb. 15: Reste einer Totenkrone von Befund 1007, frühadult, männlich (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).

3.4.6 Rosenkränze

Rosenkränze und Gebetsschnüre nahmen im frühneuzeitlichen Bestattungsbrauch eine wichtige Rolle ein und sind im Regelfall den Katholiken zuzuordnen (Abb. 16) (Schenk 2018). Im Zuge der Gegenreformation durch den Herzog Maximilian I im Jahr 1640, wird der Besitz von Rosenkränzen zu Pflicht (Mittelstraß 2007). Nach Ritz (1976) ist der Rosenkranz mit großer Wahrscheinlichkeit während des 13. Jahrhunderts aus dem Pater-Noster entstanden und findet seine erste Erwähnung im Jahr 1511. Bei einem Pater-Noster handelt es sich um eine durch Ringe und Perlen zusammengesetzte Gebetsschnur. diese beinhaltet traditionell lediglich die Gebetsreihen des Vaterunser. Erst im Verlauf des 14. Jahrhunderts kam das Ave Maria hinzu, im 16. Jahrhundert ein Anhänger in Form eines Kruzifix oder Andachtsmedaillen (Kühtreiber et al. 2014). Im archäologischen Befund sind die Rosenkränze oft aus glatten Holz- oder Beinperlen erhalten, bei sozial höher gestellten Personen konnten sie aber auch aus Glas oder Edelstein bestehen (Fingerlin 1977).



Abb. 16: Rosenkranz und Buntmetallkreuz von Individuum 1033, Schnitt 9, Fläche 2: matur, eher weiblich (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).

4. Anthropologische Methoden

4.1 Datenaufnahme

Für die Auswertung der menschlichen Überreste wurden selbst angefertigte Aufnahmebögen für subadulte und adulte Individuen verwendet. Diese finden Anlehnung an die Skelettdokumentation zur standardisierten Methode durch Harbeck (2019). Zur makroskopischen Untersuchung wurden die Individuen einzeln in anatomisch korrekter Lage auf den Bearbeitungstisch ausgelegt und fotografiert. Im ersten Schritt wurden die Individualdaten wie Erhaltung und Zustand des Skelettmaterials aufgenommen. Daraufhin folgte eine Alters- und Geschlechtsbestimmung nach den gängigen morphologischen Methoden (vgl. Ferembach et al. 1979; Herrmann et al. 1990; Grupe et al. 2015). Anhand der Langknochenmaße kann später mithilfe von Regressionsgleichungen die Körperhöhe und der Body-Mass-Index der jeweiligen Individuen berechnet werden (vgl. Bach 1956; Breitinger 1938; Olivier 1978; Pearson 1899; Ruff et al. 1991; Grine et al. 1995). Der Beurteilung anatomischer Variationen folgte die Aufnahme aller pathologischen Veränderungen am Skelettmaterial (vgl. Adler 2004; Ortner 2003; Grauer 2012; Chamberlain 2006; Hillson 2005 et al.). Die Pathologien wurden zunächst makroskopisch und in einem weiteren Schritt radiologisch untersucht, wenn es für die Diagnose erforderlich war. Die spätere paläodemografische Auswertung erlaubt es, Einblicke in die Bevölkerungsstruktur zu erlangen und gegebenenfalls, mithilfe der Informationen zu sozialen oder kulturellen Parametern, weitere Erkenntnisse über die historische Ellwanger Bevölkerung zu gewinnen.

4.2 Waschen und Präparieren

Bevor es an die detaillierte Begutachtung der Knochen ging, wurden diese zunächst mit einer weichen Bürste und Wasser gereinigt. Dieses Prozedere ermöglicht das Erkennen feinster Strukturen an der Knochenoberfläche, was für eine spätere Analyse in Bezug auf pathologische Veränderungen eine ausschlaggebende Rolle spielt. Nach dem Trocknen wurden rezente Bruchkanten mit einem wasserlöslichen Holzleim geklebt.

4.3 Taphonomische Veränderungen

Der Begriff *Taphonomie* (taphos; griechisch = Grab und nomos; griechisch = Gesetz) wurde erstmals vom russischen Paläontologen Iwan Antonowitsch Jefremow im Jahr 1940 verwendet. Dieser schrieb: „*The chief problem of this branch of science is the study of the transition (in all its details) of animal remains from the biosphere into the lithosphere, i.e., the*

study of a process in the upshot of […] which the organisms pass out of the different parts of the biosphere and, being fossilized, become part of the lithosphere.“ (Jefremow 1940). Heutzutage wird diese Definition umfassender und ebenfalls für menschliche Überreste verwendet. Als Diagenese werden alle Prozesse bezeichnet, welche nach der Bestattung eines Leichnams stattfinden. Hierzu zählen chemische, physikalische sowie biologische Veränderungen des Skelettmaterials, demnach alle Interaktionen des toten Körpers mit dem umliegenden Sediment (Grupe et al. 2015). Verwitterungsbedingungen sind ein ausschlaggebender Faktor für die Beurteilung der Knochenoberfläche. Die Knochenerhaltung ist je nach Art des Bodens verschieden. Der pH-Wert hat große Bedeutung für die Erhaltung des Skelettmaterials. Körpergräber sind beispielsweise in kalkarmen und aerobem Milieu, wie es bei Sandböden vorkommt, in hohem Maße der Zersetzung preisgegeben (Nikulka 2016). Sauerstoff und Wasser fördern den biologischen Abbau der bodengelagerten Skelette. Beste Erhaltungen eines Leichnams oder Skeletts bieten kalte, trockene und basische Bedingungen, wohingegen saures, warmes und feuchtes Liegemilieu der Konservierung entgegenwirken (Rösing et al. 2005). Kalkhaltige Böden begünstigen eine gute Erhaltung der Knochen, wohingegen entkalkte Sedimente zu einer Zersetzung der Knochenbestandteile führen. Neben chemischen Veränderungen können auch mechanische Prozesse wie Bewegungen des Erdbodens eine Deformierung der Knochen bewirken. Oft kommt es im Zuge dessen auch zu postmortalen Knochenfrakturen, welche wiederum von perimortalen Frakturen unterschieden werden müssen. Wenn ein Knochen über längere Zeit unter der Erde liegt, kommt es zum Abbau von Proteinen und Lipiden, woraufhin der Knochen seine Elastizität und Plastizität verliert. Dadurch erscheint der Knochen spröder und bricht unregelmäßiger als frischer Knochen, wobei die Bruchränder in beiden Fällen scharf begrenzt sein können (Orschiedt 1999). Wurzelfraß spielt ebenfalls bei der Oberflächenzerstörung der Knochensubstanz eine nicht zu unterschätzende Rolle. Die Wurzeln von einigen Bäumen und Büschen können bis zu zwei Metern in die Tiefe wachsen und Rückstände auf den bodengelagerten Knochen hinterlassen. Diese erscheinen in den meisten Fällen als starke Verästelungen und wirken oft heller oder dunkler als der restliche Knochen. Es kann sogar vorkommen, dass sich einzelne Wurzelstränge den Weg durch einzelne *Diaphysen* oder den *Canalis vertebralis* bahnen und diese Regionen gänzlich durchbohren.

4.4 Überlieferung und Erhaltung

Diese zwei Parameter geben Hinweise auf den Zustand des Skelettmaterials. Der Überlieferungsgrad definiert die Vollständigkeit des geborgenen Individuums und der Erhaltungszustand die taphonomischen Veränderungen der Knochen.

Der Überlieferungsgrad gibt an, wie viel Skelettteile in Bezug auf das vollständige Skelett erhalten sind. Der ermittelte Wert ergibt sich aus der Summe aller vorliegenden prozentualen Skelettanteilen und wird in vier Kategorien unterteilt: 25 %, 50 %, 75 % und 100 %. Diese Übersicht wurde für eine sichere Einschätzung des Überlieferungsgrads angefertigt.

Die Skeletterhaltung ist weniger von der Liegezeit als von den Liegebedingungen abhängig (Hermann et al. 1990). Bodengelagerte Skelette werden wie bereits erwähnt durch die verschiedenen Bodenarten, Temperatur und Feuchtigkeit beeinflusst. Die Erhaltung der Knochen ist daher stark davon abhängig in welchen Bodenverhältnissen die Individuen bestattet waren (Jungklaus 2010). Sandige Böden bieten ungünstige Bedingungen für die Knochenerhaltung, da sie stark wasser- und luftdurchlässig sind. Diese Eigenschaften fördern die Dekomposition der Knochen. In Ellwangen (Jagst) sind kleine Kalksteine oder auch kalkhaltige Füllerde mit eingelagert und somit wird ein Sättigungsgrad erreicht, bevor die Knochen entkalken. Abgesehen von den Kalkeinschlüssen ist der Boden des Marktplatzes sandig-humos. Dessen Eigenschaften wie die gute Durchlüftung und schnelle Erwärmung bieten daher überwiegend gute Erhaltungsbedingungen für Skelettreste (Kairies 2015). Für den Erhaltungszustand der Skelette wurde jedes Individuum anhand der in der Tabelle zusammengefassten Eigenschaften bestimmt. Die Kategorien des Erhaltungszustandes, welche in Tabelle 1 zu finden sind, wurden von den anthropologischen Aufnahmebögen der Ausgrabung in Ellwangen (Jagst) übernommen. Zwischenstufen wie ‚gut bis mäßig' oder ‚mäßig bis schlecht' werden ebenfalls als solche festgehalten aber nicht näher definiert.

Erhaltungszustand	*Beschreibung*
sehr gut	Knochen fest, Oberfläche glatt und unversehrt, scharfe Bruchkanten, Gelenkenden vollständig erhalten
gut	Knochen fest, Oberfläche glatt und unversehrt, scharfe Bruchkanten, Gelenkenden nur noch teilweise erhalten (*Spongiosa* liegt frei)
mäßig	Knochenoberfläche leicht angewittert, mit Haarrissen und vereinzelten evtl. verrundeten Bruchkanten, Gelenkenden nur noch in Resten erhalten
schlecht	Knochenoberfläche stärker angegriffen (Abplatzungen), stärker fragmentiert; Gelenkenden nicht mehr erhalten
sehr schlecht	keine Originaloberfläche der Knochen mehr erhalten; Stammskelett nahezu vollständig verwittert

Tab. 1: Kategorien für die Bestimmung des Erhaltungszustandes der Knochen.

4.5 Altersbestimmung im Allgemeinen

Für die Grundlage einer Gräberfeldanalyse ist die Bestimmung von Alter und Geschlecht jedes Individuums, sofern es der Erhaltungszustand zulässt, zwingend notwendig. Mithilfe der morphologischen Altersbestimmung können wichtige Faktoren wie die Lebenserwartung oder die Sterblichkeit in den verschiedenen Altersstufen berechnet werden. Die aus der Bestimmung des Sterbealters resultierenden Altersverteilung einer Bevölkerung nimmt eine zentrale Rolle bei anthropologischen Studien ein (Nemeskéri et al. 1960). Aus den später berechneten Parametern wie der Sterbegipfel oder die Höhe der Kindersterblichkeit lassen sich die Lebensbedingungen damaliger Bevölkerungen rekonstruieren. Ein Unterschied zwischen dem biologischen und dem chronologischen Alter wird durch eine variierende altersbedingte Veränderung am Skelett bestimmt. Die Bestimmung des Sterbealters wurde nach den gängigen morphologischen Methoden vorgenommen. Faktoren wie die Geschwindigkeit von Wachstum und Entwicklung eines Menschen sowie Ernährung, Arbeitsbelastung oder Krankheiten wirken auf die Alterung des Skeletts ein. Bei adulten Individuen fällt die Beurteilung des Verschlussgrads der Schädelnähte, die degenerativen Veränderungen von Becken, Rippen und Langknochen sowie der Abnutzungsgrad der Zähne mit in die Beurteilung des Skelettalters ein (vgl. Rösing 1977, Ferembach et al. 1979, Brothwell 1981, Meindl & Lovejoy 1985, Lovejoy et al. 1985, Işcan 1989, White & Folkens 2005). Durch den schnellen Entwicklungsverlauf bei Kindern können deren knöcherne Überreste exakter altersbestimmt werden als die der Erwachsenen. Bei subadulten Individuen ist die Altersschätzung genauer, weil sich dessen Bestimmung auf die Prozesse der Zahn- und

Knochenentwicklung bezieht. Für eine Bestimmung des Sterbealters bei subadulten Individuen werden die Wachstums- und Reifemerkmale untersucht. Hierzu zählen die Zahnentwicklung, der Verschluss unterschiedlicher Epiphysenfugen sowie die Länge der verschiedenen Langknochen (vgl. Stloukal & Hanáková 1978; Herrmann 1990; Scheuer & Black 2000; Ubelaker 1978).

Die Einteilung in Altersklassen wurde anhand der von Herrmann et al. (1990) und Martin (1928) angefertigten Kategorien vorgenommen (Tab. 2). Während der Bearbeitung des Skelettmaterials wurde darauf geachtet, bei Unklarheiten bezüglich der Altersbestimmung eine hohe Altersspanne anzugeben um Pseudogenauigkeiten zu vermeiden. Individuen, deren geschätzte Altersspanne zwei Klassen überschneidet, wurden jeweils zur Hälfte beiden Altersklassen zugerechnet.

Altersklasse	*Jahre*	*Beschreibung*
neonat	0-1	Geburt bis zum Durchbruch der ersten zwei Incisivi
infans I	1-6	Vom Durchbruch der Milcheckzähne bis zum Durchbruch des ersten bleibenden Molaren
infans II	6-14	Vom Durchbruch des ersten bis zum Durchbruch des zweiten bleibenden Molaren
juvenil	14-20	Vom vollendeten Durchbruch des zweiten Molaren bis ungefähr zum Schluss der *Synchondrosis sphenooccipitalis*
adult	20-40	Bis zum Beginn der Synostose größerer Abschnitt der Schädelnähte, die Abrasion der Kaufläche hat begonnen
matur	40-60	Synostose des weitaus größten Teils der Schädelnähte, Abrasion der Kaufläche der Zähne ist fortgeschritten
senil	60-∞	Ausgedehnte bzw. vollständige Synostose der Schädelnähte, eventuell ausgedehnter Alveolenschluss infolge Zahnausfalls

Tab. 2: Einteilung der Altersklassen von *neonat* bis *senil*.

4.6 Altersbestimmung adulter Individuen

4.6.1 Nahtobliteration

Die Klassifizierung zur Altersschätzung anhand des ekto- sowie endokranialen Nahtverschluss beruht unter anderem auf den Modellen von Todd & Lyon (1925) sowie Olivier (1960). Diese besagen, dass das Verwachsen der Suturen im Laufe des Erwachsenenlebens fortschreitet. Es besteht Uneinigkeit darüber, ob es geschlechtsspezifische Abläufe beim Verstreichen der Schädelnähte gibt. Meindl & Lovejoy (1985) unterstützen in ihrem Artikel die These, dass bei weiblichen Individuen der Obliterationsverlauf etwas

verzögert eintritt, wohingegen Acsádi & Neméskeri (1970) dieser Hypothese ablehnend gegenüberstehen. Mit zunehmenden Alter können die Schädelnähte vollständig verstreichen, wobei hier die Fehlerspanne bei der Einschätzung des Sterbealters zunehmen kann. Bei Kindern sind die Suturen, um eine hinreichende Entwicklung von Schädel und Gehirn zu gewährleisten, noch offen. Besonderer Bedeutung hinsichtlich subadulter Individuen wird der *Synchondrosis sphenooccipitalis* zugeschrieben, da dieser Abschnitt erst mit dem Übergang vom juvenilen zum adulten Alter verwächst. In Abbildung 17 werden die Obliterationsverläufe näher beschrieben.

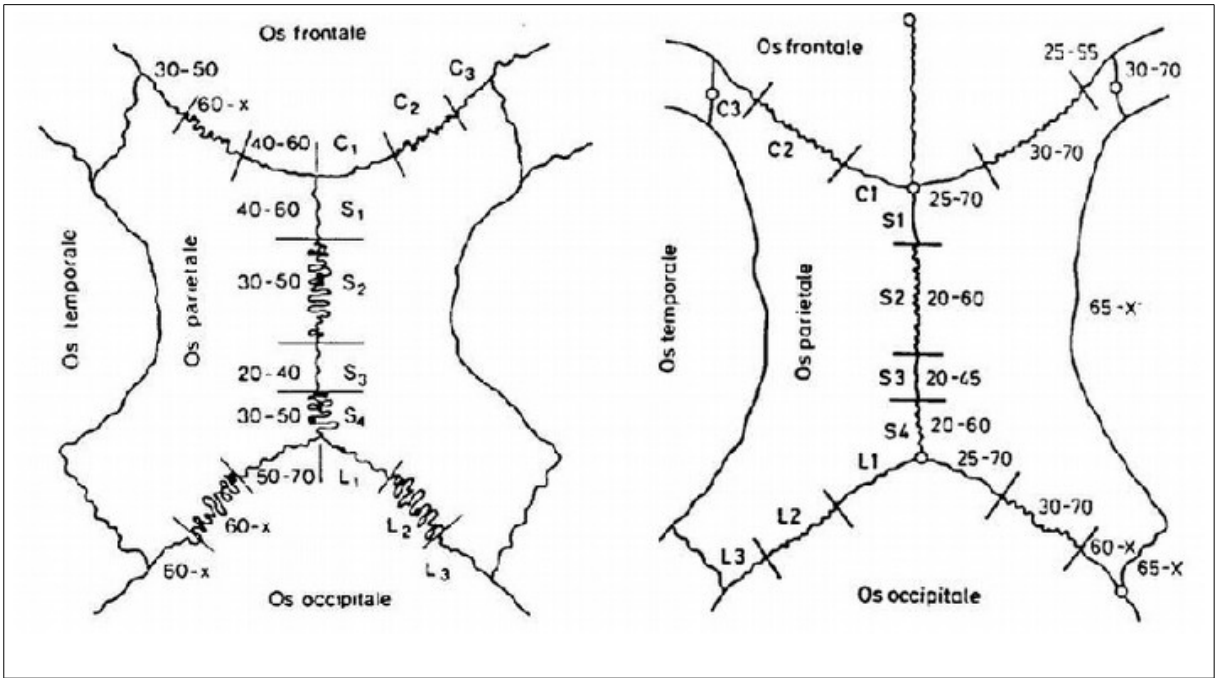


Abb. 17: Überblick der Verwachsung von Schädelnähten der *Tabula externa* (links) nach Ferembach et al. 1979 und *Tabula interna* (rechts) nach Olivier 1960.
C = *Sutura coronalis*, S = *Sutura sagittalis*, L = *Sutura lambdoidea*.

4.6.2 Facies auricularis

Mit Hilfe dieser Methode wird das Sterbealter anhand der Oberflächenveränderungen der *Facies auricularis* bestimmt (Lovejoy et al. 1985). Wohingegen frühadulte Individuen noch transversale Wellen und eine feinkörnige Oberflächenstruktur aufweisen, entwickeln sich diese Strukturen im Verlauf des Alterungsprozesses zu feinen linienförmigen Wellen bevor sie gänzlich abgebaut werden. Gleichzeitig wird die Oberfläche des Knochens rauer und erscheint grobkörnig. Mit fortgeschrittenem Alter wird die *Facies auricularis* unregelmäßiger und es kommt zu einer leichten Lippenbildung der Randleisten. Zur Beurteilung von Strukturveränderungen der *Facies auricularis* wird das System von Buckberry und

Chamberlain (2002) verwendet. Für eine daraus resultierende Bestimmung der Altersstufe werden die Punkte des vorliegenden Schlüssels aufaddiert (Tab.3).

Oberflächenorganisation: Ausbildung horizontal orientierter Wellen oder Streifen (nach Augenmaß):

Stadium/ Punkte	*Beschreibung*
1	90 % oder mehr der Oberfläche ist in transversalen Wellen oder Streifen organisiert
2	50-89 % der Oberfläche ist in transversalen Wellen oder Streifen organisiert
3	25-49 % der Oberfläche ist in transversalen Wellen oder Streifen organisiert
4	Weniger als 25 % der Oberfläche ist in transversalen Wellen oder Streifen organisiert
5	Keine Wellen oder Streifen sichtbar

Oberflächentextur: Oberflächenbeschaffenheit:

Stadium/ Punkte	*Beschreibung*
1	90 % oder mehr der Oberfläche sind feinkörnig beschaffen
2	50-89 % der Oberfläche sind feinkörnig beschaffen, in einigen Gebieten wird feinkörniger Knochen von grobkörnigem Knochen ersetzt, keine dichten Abschnitte
3	50 % oder mehr der Knochenoberfläche sind grobkörnig beschaffen, aber dichter Knochen ist nicht vorhanden (zum Anfang häufig nur kleine Knötchen)
4	Dichter Knochen ist auf weniger als 50 % der Knochenoberfläche ausgebildet
5	50 % oder mehr der Knochenoberfläche sind durch dichten Knochen gebildet

Mikroporosität: Auftreten von kleinen Poren auf der Oberfläche mit Durchmessern unter 1 mm:

Stadium/ Punkte	*Beschreibung*
1	Keine Mikroporositäten
2	Mikroporositäten sind nur auf der unteren oder oberen Hälfte vorhanden
3	Mikroporositäten sind auf beiden Hälften vorhanden

Makroporosität: Auftreten von kleinen Poren auf der Oberfläche mit Durchmessern unter 1 mm:

Stadium/ Punkte	*Beschreibung*
1	Keine Makroporositäten
2	Makroporositäten sind nur auf der unteren oder oberen Hälfte vorhanden
3	Makroporositäten sind auf beiden Hälften vorhanden

Apexausformung:

Stadium/ Punkte	*Beschreibung*
1	Der Rand ist schart und deutlich
2	Leichte Lippenbildung, aber der Rand der Gelenkfläche ist noch deutlich begrenzt und glatt

3	Unebenheiten erscheinen in der Kontur der Gelenkfläche, die Gestalt des Apex ist nicht mehr diejenige eines glatten Randes

Altersstufen:

Gesamtpunkte	*Altersstufe*	*Mittelwert*	*Standardabweichung*	*Bereich*
5-6	I	17	1,53	16-19
7-8	II	29	6,71	21-38
9-10	III	38	13,08	16-65
11-12	IV	51	14,47	29-81
13-14	V	60	12,95	29-88
15-16	VI	67	11,88	39-91
17-19	VII	72	12,73	53-92

Tab. 3: Beurteilung der *Facies auricularis* nach Buckberry und Chamberlain (2002).

4.6.3 Facies symphysialis

Durch die Oberflächenveränderung der *Facies symphysialis*, der Beckensymphyse zugewandten Seite des *Os pubis*, gibt es eine weitere Möglichkeit das Sterbealter von erwachsenen Individuen zu ermitteln. Die Beurteilung des Sterbealters anhand der *Facies symphysialis* erfolgt nach Nemeskéri et al. (1960). Wie Abbildung 18 zu entnehmen ist, weist die Oberfläche zunächst horizontale Wellen auf welche mit zunehmenden Alter verschwinden und die Randleisten bilden sich immer stärker und unregelmäßiger aus.

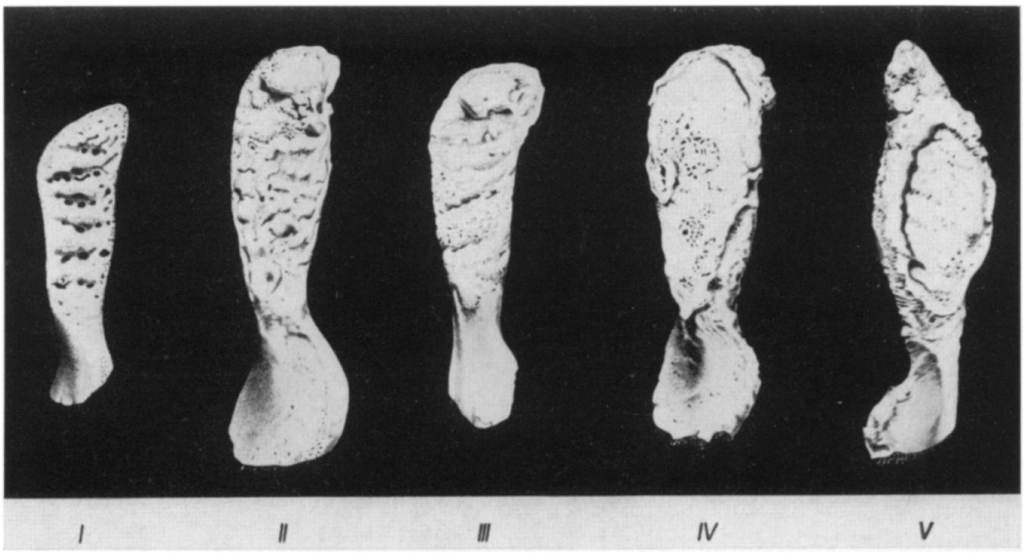


Abb. 18: Stadien 1 bis 5 der Oberflächenveränderung der *Facies symphysialis* (Schambeinsymphyse) nach Nemeskéri et al. (1960).

Herrmann et al. (1990) griffen diese Beschreibungen auf und brachten die jeweiligen Altersspannen mit hinein. Die Altersspannen sowie die verschiedenen Stufen der *Facies symphysialis* sind Tabelle 4 zu entnehmen.

Altersspanne	*Beschreibung*
23 – 40 Jahre (*adult*)	Die Oberfläche der Schambeinsymphyse ist konvex gewölbt und in horizontaler Richtung deutlich gefurcht. Der Übergang in die beiden Schambeinäste ist bogig/glatt
35 – 55 Jahre (*matur – mittelmatur*)	Die ursprüngliche Struktur ist im Schwinden begriffen, die Leisten werden flacher, ventraler und dorsal sind Kanten im Entstehen, ebenso beginnt sich eine Begrenzung gegen die Schambeinäste abzuzeichnen
40 – 60 Jahre (*matur*)	Auf der Oberfläche der *Facies symphysialis* ist die ursprüngliche Struktur nur noch in Granulationsspuren vorhanden, am ventralen und dorsalen Rand bildet sich eine zusammenhängende Kante, in Richtung der Schambeinäste ein scharf abgegrenzter Rand
50 – 70 Jahre (*mittelmatur – senil*)	Die Oberfläche der Facies ist glatt geworden, über den ventralen und dorsalen Rand hat sich eine scharfe Kante ausgebildet. Die Begrenzung gegen den Ramus inferior bildet einen spitzen Winkel
60 – ∞ Jahre (*senil*)	Die Oberfläche ist vollkommen geglättet und zum Teil konkav eingesunken, porös und geschrumpft. Die Facies ist vollständig von einem deutlich ausgeprägten Grat umgeben

Tab. 4: Altersspannen mit Beschreibungen der Oberflächenstruktur der Facies symphysialis nach Herrmann et al. (1990).

4.6.4 Altersbedingte Abrasion der Zähne

Abrasion beschreibt den durch mechanische Einwirkung entstehenden Verlust der Zahnhartsubstanz. Mit dem Durchbruch durch den Kiefer sind die Zähne ständig mechanischen Prozessen und Umwelteinflüssen ausgesetzt. Durch das Kauen stark abrasiver Nahrungsbestandteile kommt es zum Abbau des Zahnschmelzes. Des Weiteren können Zahnfehlstellungen, Zähneknirschen oder eine falsche Zahnpflege diesen Prozess beschleunigen. Im Allgemeinen kann davon ausgegangen werden, dass sich die Abnutzung der Zähne mit zunehmenden Alter verstärkt. Jedoch sollte man berücksichtigen, dass kulturelle, sexuelle und habituelle Unterschiede auftreten und daher nicht alle Individuen und Abrasionsgrade miteinander vergleichbar sind. Vorsicht ist ebenfalls geboten, da der Abnutzungsgrad der Zähne eher die Ernährungsweise eines Menschen widerspiegelt und nicht allzu viel Gewicht auf den Zusammenhang mit dem Alter gelegt werden darf. Betrachtet man beispielsweise den dritten *Molaren*, so gibt es unterschiedliche Altersangaben zu dessen Durchbruch. Auch sollte hinsichtlich der Vergleichbarkeit darauf geachtet werden, welche

Referenzpopulationen für jeweilige Untersuchungen herangezogen werden. Nach Wirth (2002) bleibt der Wert der Abrasion für die Rekonstruktion von Ernährungsgewohnheiten jedenfalls umstritten.

Da die Skelettserie aus Ellwangen (Jagst) groß genug war, wurden in einem ersten Schritt die zuvor beschriebenen Methoden zur Altersbestimmung angewandt und darauffolgend die altersbedingte Abrasion der Zähne nach dem Schema von Brothwell (1981) in die Analyse mit einbezogen (Abb. 19). Die hier angegebenen Altersspannen orientieren sich an den verschiedenen Graden der Oberflächenveränderungen der *Facies symphysialis*.

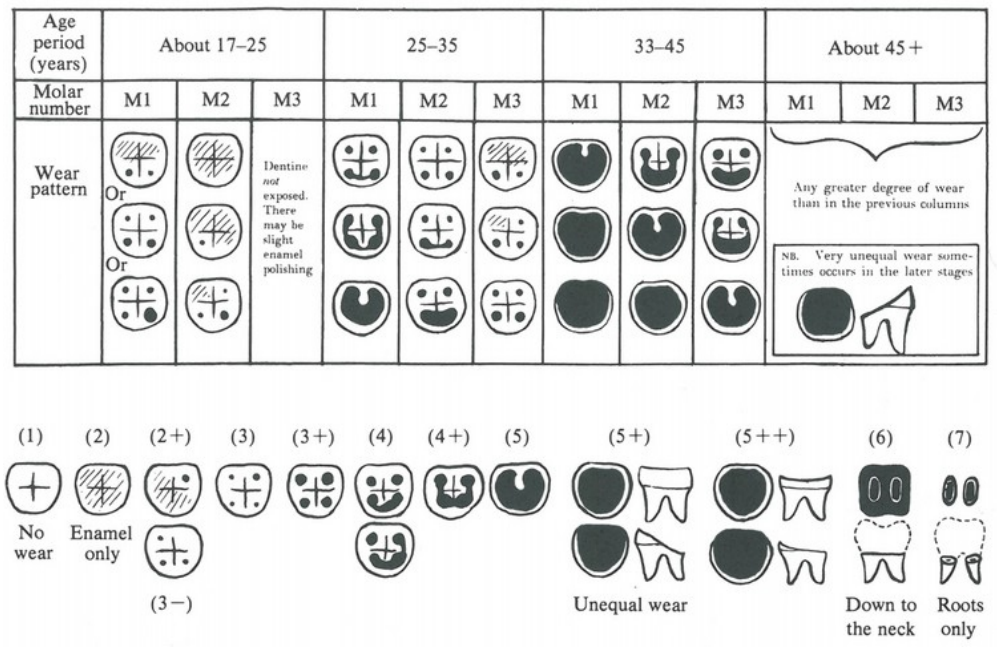


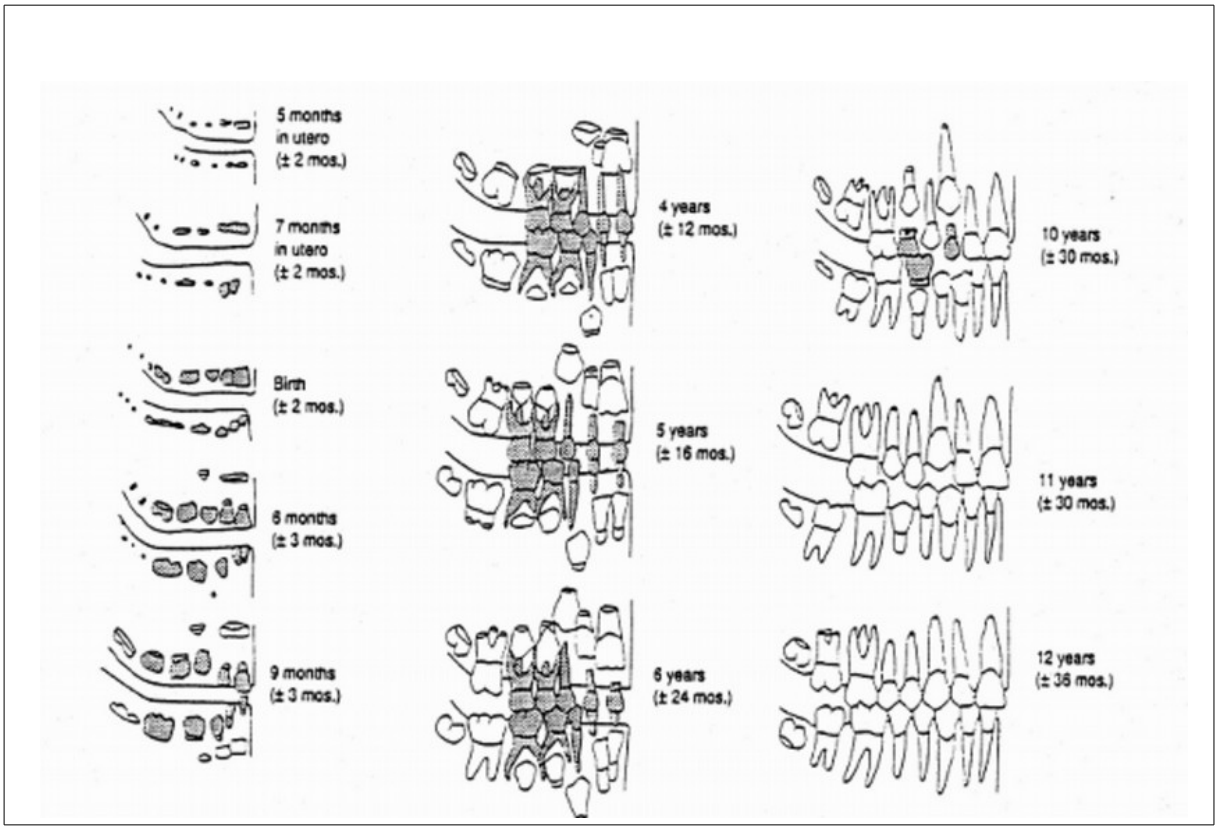
Abb. 19: Schema zur Altersbestimmung nach Abrasionsgraden (Brothwell 1981).

4.7 Altersbestimmung subadulter Individuen

4.7.1 Odontogenese

Da die Zahnentwicklung kaum von Umwelteinflüssen beeinflusst ist, stellt diese die bevorzugte Methode zur Altersbestimmung bei subadulten Individuen dar. Bereits in der späten Embryonalperiode entstehen die ersten Keimanlagen der Milchzähne. Die Mineralisation der Zähne beginnt an der Okklusalfläche der Zahnkrone und setzt sich über die Ausbildung des Zahnhalses zur Zahnwurzel hin fort (Schaefer et al 2009). Wie Abb. 20 zu entnehmen ist, sind die Zahnkronen bei der Geburt schon fertig ausgebildet, wobei die Wurzelausbildung weitere drei Jahre in Anspruch nimmt. Die ersten *Milchincisivi* brechen in

einer Altersspanne zwischen sechs bis neun Monaten durch den Kiefer. Die Entwicklung der ersten Dentition ist zwischen 2,5 und 3 Jahren abgeschlossen. Die zweite Dentition findet im Zeitraum zwischen dem 6. und 12. Lebensjahr statt und umfasst den Durchbruch der bleibenden Zähne (Hurme 1957). Mit ungefähr 7 Jahren brechen die bleibenden *Incisivi* durch und liefern den Start für den Wechsel zum Dauergebiss. Der Übergang vom Milch- zum Dauergebiss ist mit einem ungefähren Alter von 12 Jahren abgeschlossen, wobei es bei sehr schlechten Lebensbedingungen zu einer verzögerten Entwicklung kommen kann (Cardoso 2007). Die Entwicklung des dritten bleibenden *Molaren* unterliegt der größten zeitlichen Variabilität (Herrmann et al. 1990). In den meisten Fällen bricht dieser im frühadulten Alter durch den Kiefer. Da dieser Vorgang eine große zeitliche Varianz aufweist, setzt Ubelaker (1979) die letzten Entwicklungsstufe mit 35 Jahren an. Die Mineralisation und Dentition nach dem Schema Ubelaker (1978) ist die wohl verbreitetste Referenz für die Abschätzung des Sterbealters subadulter Individuen. Die angegebene Fehlerspanne kann verringert werden, wenn man die Zähne mit einer hohen Variabilität wie *Canini* und *3. Molaren*, nicht in die Beurteilung miteinbezieht.



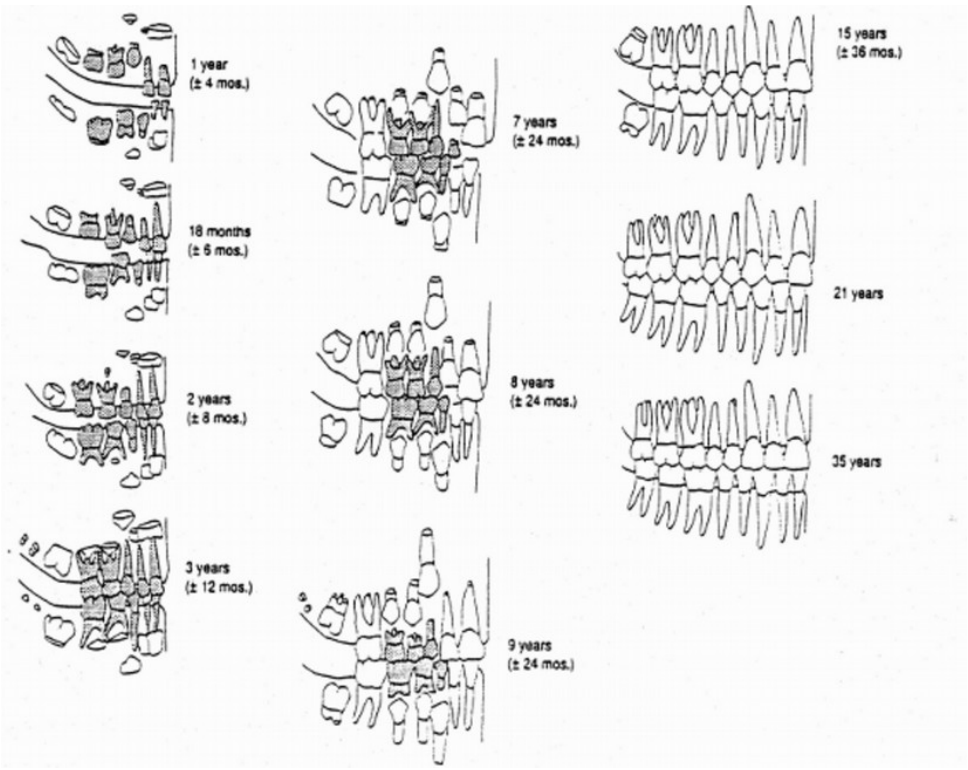


Abb. 20: Die Ontogenese menschlicher Individuen. Die Milchzähne sind schraffiert (aus Ubelaker 1978).

4.7.2 Reifemerkmale am cranialen und postcranialen Skelett

Wenn keine Zähne für eine Bestimmung des Sterbealters zur Verfügung stehen, greift man auf die Reifemerkmale des Skeletts zurück. Das menschliche Skelett besteht bei der Geburt aus mehr als 350 Einzelknochen. Erst im Laufe der Jahre verwachsen die einzelnen Apo- und Epiphysenfugen, sodass sich das adulte Skelett aus noch ca. 212 Knochen zusammensetzt. Wann die Knochenelemente zusammenwachsen hängt vor allem von der Funktion des jeweiligen Skelettabschnitts zusammen. Wie Abbildung 21 zu entnehmen, veröffentlichte Szilvássy (1988) ein Schema zur Altersdiagnose subadulter Individuen anhand der Verschlussgrade unterschiedlicher Epiphysenfugen, welches noch heute Verwendung findet.

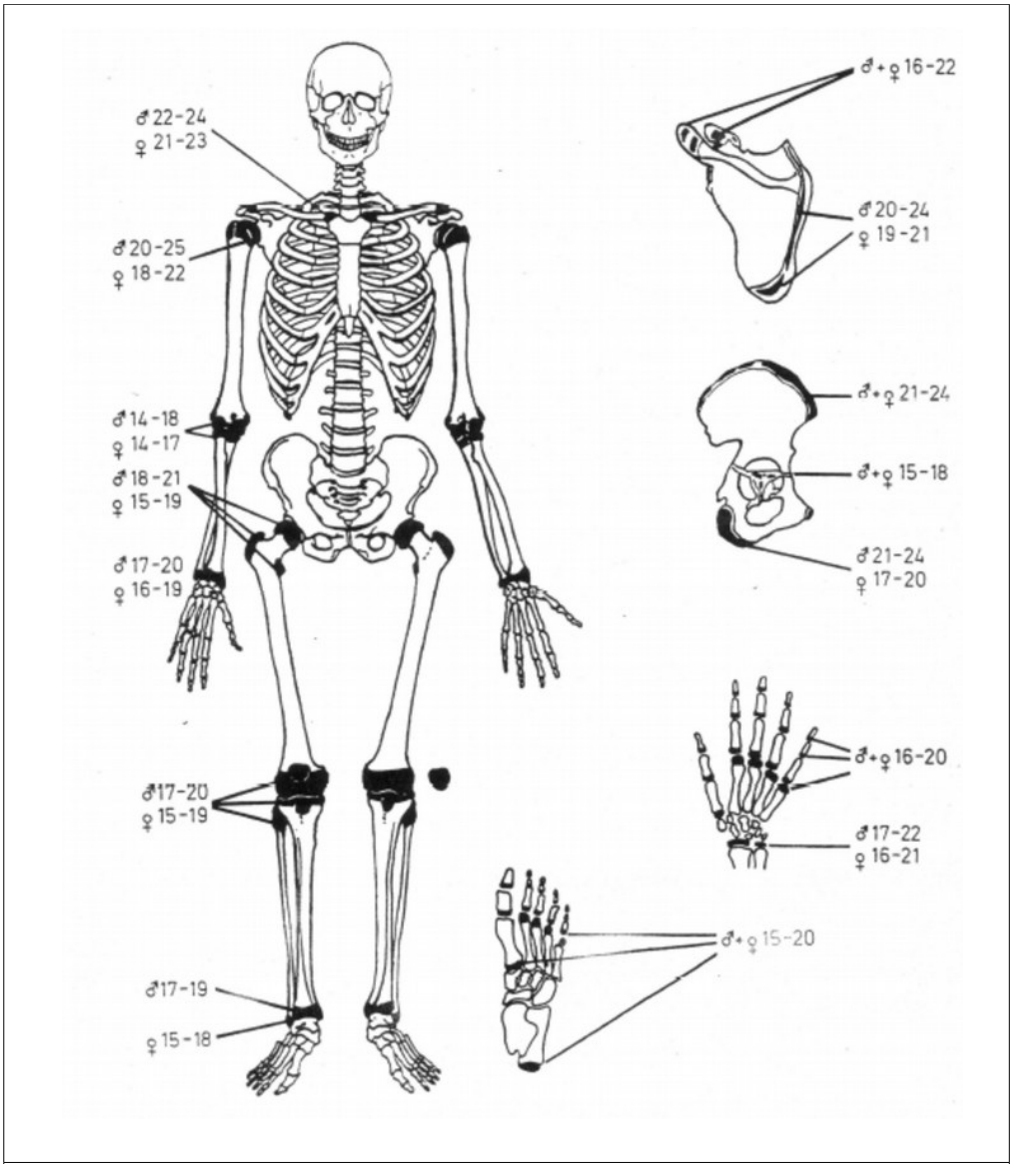


Abb. 21: Zeitlicher Überblick der Verschlussgrade aller Epiphysenfugen des menschlichen Skeletts. Für jedes Geschlecht wurde eine Alterspanne für den Zeitraum der Verknöcherung angegeben (aus Szilvássy 1988).

Der Ossifikationsgrad bestimmter Skelettelemente ist nach den Zähnen eine weitgehend zuverlässige Methode das Sterbealter subadulter Individuen zu bestimmten (vgl. Brothwell 1981; Herrmann et al. 1990). Das Werk *„Juvenile Osteolgy – A Laboratory and Field Manual“* von Schaefer et al. (2009) liefert eine nützliche Übersicht über die verschiedenen Entwicklungsstufen subadulter Individuen mit verbundenen Referenzdaten zur möglichst exakten Altersbestimmung. Anzumerken gilt jedoch, dass Umweltbedingungen einen stärkeren Einfluss auf Knochen als auf Zähne haben und Knochen somit zu einem höheren Maß von der Lebensweise und dem Aktivitätsmuster des Individuums abhängig sind (Gruppe et al. 2015). Zu Beginn des Verwachsens einzelner Gelenkflächen ist eine feine Rinne zu erkennen, welche mit der Zeit vollständig verstreicht (Abb. 22).

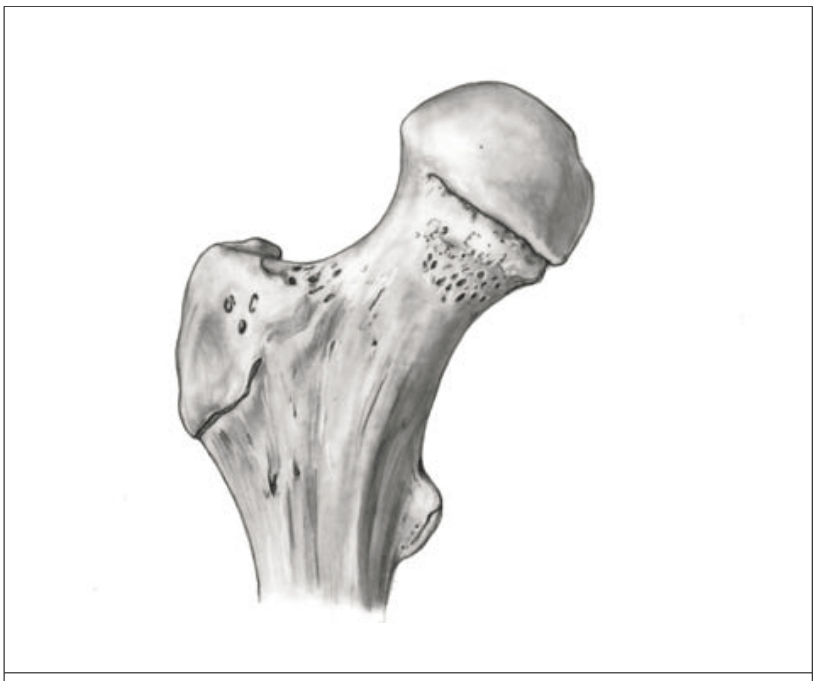


Abb. 22: Fusion der *proximalen* Gelenkepiphysen des rechten Femurs. Alle drei Epiphysen (1, *Caput femoris*, 2. *Trochanter minor* und 3. *Trochanter major*) sind im Begriff zu verwachsen (aus Schaefer et al. 2010).

4.7.3 Langknochenmaße

Eine weitere Möglichkeit der Sterbealtersbestimmung liefert das Messen der Langknochendiaphysen von subadulten Individuen. Die Nutzungsmöglichkeit dieser Methode endet ungefähr mit dem 14. Lebensjahr, da die Epiphysen noch nicht an die jeweiligen Diaphysen angewachsen sein dürfen. Ferembach (1979) vermerkte, dass bei diesem Verfahren die Fehlerquote im Vergleich zur Odontogenese deutlich höher ausfallen kann. Für eine Bestimmung des Sterbealters wird die ganze Länge der jeweiligen Diaphysen gemessen und mit den Maßen altersbekannter Individuen der Referenzserie von Stloukal und Hanáková (1978) verglichen. Wie Abbildung 23 zu entnehmen wurden die mittleren Längen sowie die Variationsbreiten der Langknochen von Kindern aus einer altslawischen Skelettserie des 7. bis 9. Jahrhunderts angegeben. Die Werte der Fibulae wurden nicht aufgelistet, da dieser Knochen in der Skelettserie unzureichend überliefert war.

	Humerus		Radius		Ulna		Femur		Tibia	
	$\bar{x}$	R	$\bar{x}$	R	$\bar{x}$	R	$\bar{x}$	R	$\bar{x}$	R
6 Monate	88.1	78–97	69.7	63–75	75.9	72–80	108.1	95–122	88.8	84–93
12 Monate	97.9	89–106	76.7	68–85	83.1	79–86	122.0	109–135	99.2	93–105
18 Monate	108.6	98–118	84.1	75–90	91.1	85–95	137.5	122–152	111.4	102–120
24 Monate	117.5	106–129	89.8	80–96	98.5	93–102	149.6	135–166	121.4	109–131
30 Monate	124.9	113–138	95.1	86–103	104.7	98–110	160.9	143–182	131.7	117–144
3 Jahre	133.5	120–147	101.6	93–110	111.4	104–117	174.1	156–196	142.2	127–156
4 Jahre	142.7	128–159	108.3	98–120	119.8	111–129	188.3	169–213	151.9	136–171
5 Jahre	152.4	136–170	116.0	105–130	128.0	118–139	203.2	183–230	164.1	146–184
6 Jahre	163.8	147–181	125.1	114–140	137.3	125–152	221.1	198–146	177.1	158–201
7 Jahre	174.8	157–192	133.5	121–152	147.2	134–164	238.1	214–263	188.9	168–216
8 Jahre	184.6	169–210	141.9	130–160	157.1	145–174	253.0	228–278	202.0	180–227
9 Jahre	194.3	178–210	149.2	139–163	164.4	154–178	266.5	241–290	213.6	191–235
10 Jahre	203.9	186–218	156.9	149–168	172.4	163–186	281.2	254–305	224.3	202–246
11 Jahre	211.9	196–224	163.3	156–175	178.1	169–193	292.5	265–323	235.1	212–259
12 Jahre	219.9	202–234	168.8	160–179	182.9	173–198	302.9	279–337	244.4	218–268
13 Jahre	231.2	211–247	175.7	165–188	190.7	178–208	319.0	286–358	256.1	227–283
14 Jahre	240.8	220–257	182.5	166–200	198.0	183–221	333.3	296–382	269.8	235–301

Abb. 23: Überblick der mittleren Längen und Variationsbreiten der Langknochen von subadulten Individuen einer altslawischen Skelettserie aus dem 7. - 9. Jahrhundert (aus Stloukal & Hanáková 1978).

Bei Kindern, die vor dem 6. Lebensmonat verstarben, wird das Entwicklungsalter in Lunarmonaten angegeben. Sofern der Schädel und damit die Zähne erhalten waren, dienten die Längenmaße der Langknochen lediglich als unterstützendes Hilfsmittel bei der Altersbestimmung. Alleine wurde diese Methode nur unter Einschränkungen zur Bestimmung des Alters genutzt, da man sich in keinem Fall einer eindeutigen Ansprache sicher sein kann. Weiter liefern die Messwerte einen Anhaltspunkt im Hinblick auf das Geschlecht oder die jeweilige Ernährungslage der Population (Welte & Wahl 2010). Mit Hilfe der individuellen Maße wird über einen Vergleich anderer historischer Bevölkerungen ersichtlich, ob die Wachstumsschübe der subadulten Individuen aus den Ellwanger Bestattungen mit denen einer Normalbevölkerung übereinstimmen oder ob es Verzögerungen in der Entwicklung dieser Kinder und Jugendlicher gab.

4.8 Geschlechtsbestimmung adulter Individuen

Die dimorphe Ausprägung männlicher und weiblicher Individuen dient als Basis für die Geschlechtsdiagnose anhand morphologischer Merkmale am Skelett. Übergreifend lässt sich sagen, dass die Knochen von Frauen kleiner und graziler sind als die der Männer (Hermann et al. 1990). Unterschiede können jedoch in verschiedener Populationen auftreten und daher müssen immer die Individuen innerhalb eines Kollektivs untereinander verglichen werden.
In einer Bevölkerung kann es zu einer durchaus hohen Variabilität der geschlechtstypischen

Merkmale kommen, deshalb wird empfohlen sich während der Bearbeitung des Skelettmaterials einen groben Überblick der morphologischen Geschlechtsunterschiede zu verschaffen (Herrmann 1990). Bei subadulten Individuen bleibt eine Geschlechtsbestimmung in der Regel aus, da sich die geschlechtsspezifischen Merkmale erst mit der Pubertät und der damit verbundenen Hormonausschüttungen sichtbar werden. Für eine morphologische Geschlechtsbestimmung in dieser Arbeit fanden die Methoden von Ascádi und Nemeskéri (1970), Ferembach et al. (1979), Schutkowski (1989) und Herrmann et al. (1990) Verwendung.

4.8.1 Geschlechtsspezifische Merkmale am Becken

Das Becken dient als zuverlässigster Nachweis für die morphologische Geschlechtsbestimmung adulter Individuen. Grund dafür ist die funktionelle Ausprägung dieses Skelettelements. Die Anpassung weiblicher Individuen an Schwangerschaft und Geburt führt dazu, dass das weibliche Becken oft breiter und niedriger ist als das männliche (Grupe et al. 2015). Das Becken der Männer ist robuster und zeigt oft stärkere Muskelreliefs. In Abbildung 24 sind die Unterschiede zwischen weiblichem und männlichem Becken im Vergleich dargestellt. Obwohl das Becken eine Vielzahl an geschlechtsspezifischen Merkmalen aufweist, genügen bei der makroskopischen Bearbeitung bereits acht anatomische Regionen um eine zuverlässige Geschlechtsdiagnose zu ermöglichen. Im Folgenden sollen diese morphologischen Merkmale ausgeführt werden.

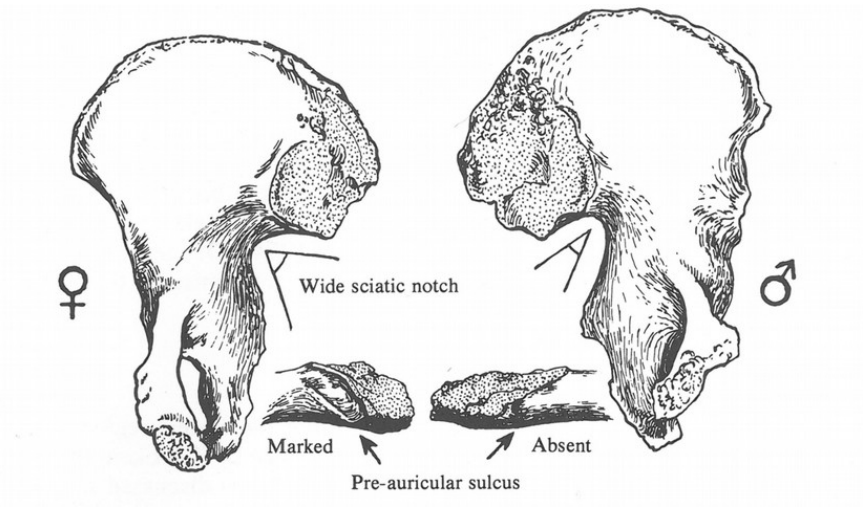


Abb. 24: Unterschiedliche Merkmalsausprägungen männlicher und weiblicher Beckenhälften (aus Brothwell 1981).

4.8.1.1 Sulcus praeauricularis

Der *Sulcus praeauricularis* ist in der überwiegenden Zahl der Fälle nur bei weiblichen Individuen zu beobachten. Bei diesem Merkmal handelt es sich um eine weniger bis stark ausgeprägte Vertiefung unterhalb des inferioren Randes der *Facies auricularis*. Im Durchschnitt ist dieser etwa 2-4 cm lang, in extrem stark ausgebildeten Fällen kann die Vertiefung von einer Art Randleiste umrandet sein (Grupe et al. 2015). In wissenschaftlichen Publikationen wie der von Houghton (1974), werden als Gründe für eine starke Manifestation des *Sulcus praeauricularis* vorangegangene Geburtstraumen oder eine übermäßige Dehnung der interpubischen Bänder des Beckens in der Schwangerschaft angeführt. Dabei kann sich an der Innenseite der Schambeinfuge eine Furche ausbilden, sowie kleinere Exostosen an der vorderen Oberfläche der Schambeinfuge entstehen (Gejvall 1970). Demnach stellt der *Sulcus praeauricularis* neben dem *Sulcus praesymphysialis* ein Fertilitätszeichen am weiblichen *Pelvis* dar (Must 2010). Eine Publikation von Breitinger (1990) fasst die Forschungsgeschichte bezüglich des morphologischen Merkmals zusammen und erwähnt des Weiteren die Unsicherheit dieses Terminus. Nichtsdestotrotz stellt der *Sulcus praeauricularis* in der heutigen anthropologischen Analyse ein wichtiges Geschlechtskriterium dar.

4.8.1.2 Incisura ischiadica major

Bei der *Incisura ischiadica major* handelt es sich um die Einbuchtung oberhalb der *Spina ischiadica* (Abb. 25). Der Durchgang für den Ischiasnerv liegt zwischen der *Spina ischiadica* des *Os ischii* (Sitzbein) und der *Spina iliaca posterior inferior* des *Os ilium* (Darmbein). Da dieses Merkmal, auch im archäologischen Kontext, in den meisten Fällen relativ gut erhalten ist, stellt es einen Hinweis bezüglich einer Geschlechtsbestimmung adulter Individuen dar (Walker 2005). Bei weiblichen Individuen ist die Incisura relativ weit und teilweise sogar über 90°, wohingegen beim männlichen Becken eine engere und V-förmige Form ersichtlich ist.

4.8.1.3 Arc composé

Eine wichtige und konstante Methode in Hinblick einer Geschlechtsbestimmung am Becken ist die Beurteilung des *Arc composés*. Bei diesem Merkmal handelt es sich um eine gedachte Linie die von der *Spina ischiadica* entlang des Randes der *Incisura ischiadica major* zum Rand der *Facies auricularis* zieht (Grupe et al. 2015). Wie in Abbildung 25 zu erkennen entsteht somit beim männlichen Becken ein einfacher Bogen wohingegen sich beim weiblichen Becken zwei imaginäre Bögen abzeichnen.

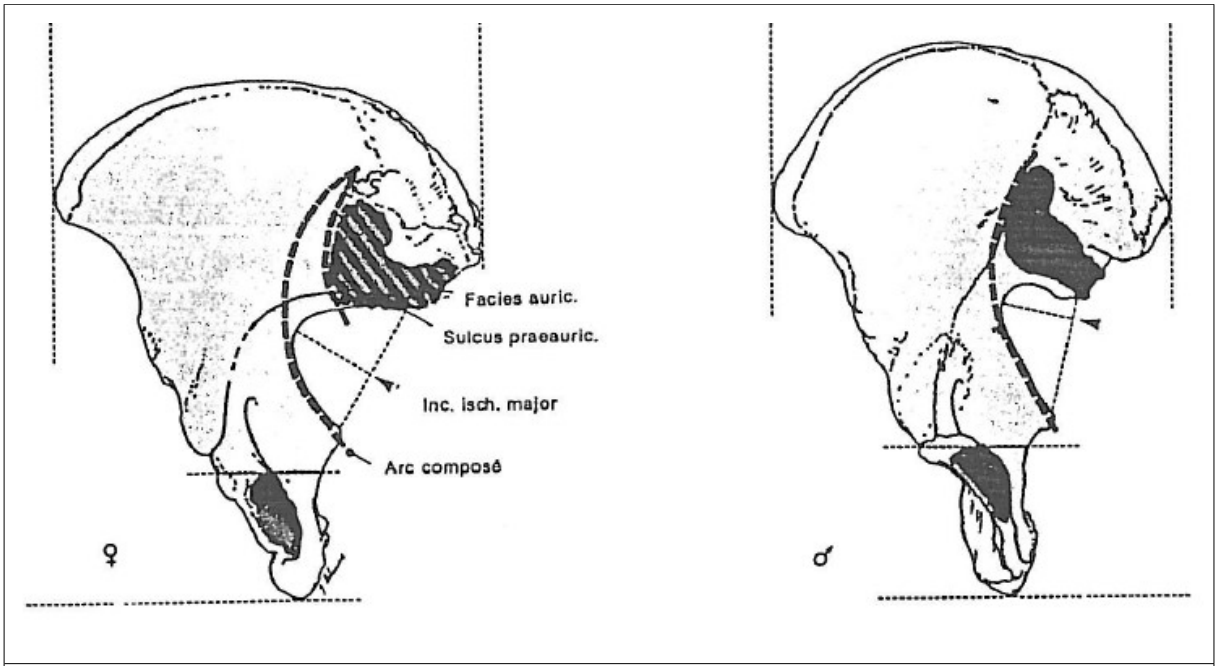


Abb. 25: Der *Arc composé* beim weiblichen Becken im Vergleich zum männlichen Becken (aus Novotny 1975).

4.8.1.4 Linea arcuata

Die *Linea arcuata* ist eine etwas abgerundete Knochenkante unterhalb der *Fossa iliaca* auf der Innenseite des *Os ilium*. Sie bildet eine Grenze zwischen dem Körper und den angrenzenden Flügeln des *Os ilium*. Wenn die *Linea arcuata* den vorderen Rand der *Facies auricularis* kreuzt, liegt ein weibliches Becken vor, geht die Linie allerdings in die obere Randregion der *Facies auricularis* über, so dient dies als Anzeiger für ein männliches Becken.

4.8.1.5 Foramen obturatum

Dieses Formmerkmal gehört zu den eher unsicheren Methoden für eine Geschlechtsbestimmung am adulten Becken und bedarf einiger Erfahrung. Hinzu kommt, dass diese Region bei archäologischem Material ob der schlechten Erhaltungsbedingungen oft fragmentiert vorliegen kann. Dieses Merkmal beschreibt die Öffnung zwischen *Os ischi*i und *Os pubis*. Bei Frauen erscheint diese relativ dreieckig, wobei sie bei Männern rund oder oval und ein wenig größer wirkt.

4.8.1.6 Subpubische Konkavität

Die subpubische Konkavität wurde erstmals in der Publikation von Phenice (1969) als morphologisches Merkmal für die Geschlechtsbestimmung am Becken erwähnt. Wie in Abbildung 26 zu erkennen, verläuft der *Ramus inferior* des *Os pubis* bei männlichen

Individuen etwas konvexer als beim weiblichen Becken. Setzt man beide Schambeine aneinander, wirkt der entstehende Winkel (*Angulus pubis*) bei Männern V-förmig wohingegen bei Frauen eine U-Form entsteht.

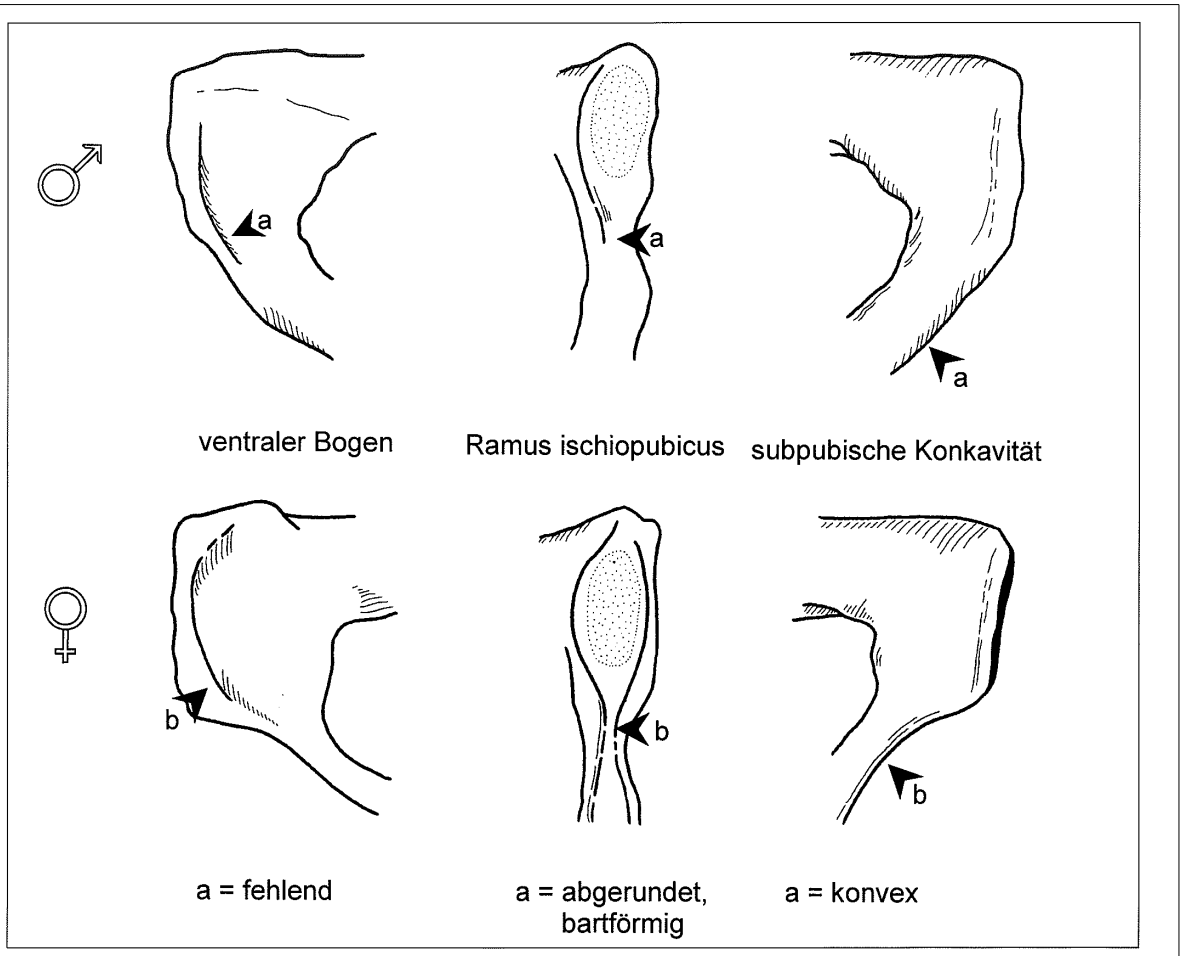


Abb. 26: Geschlechtsbestimmung anhand des *Os pubis* (aus Phenice 1969).

4.8.1.7 Arcus ventralis

Der *Arcus ventralis* dient als sehr hilfreiches Merkmal im Bezug zur Geschlechtsbestimmung. Bei Frauen ist dieses Merkmal in jedem Fall vorhanden und bei Männern abwesend. Beim weiblichen *Os pubis* zieht im Bereich der Symphyse eine leicht lateral abfallende Kante zum Anfang des *Ramus inferior* und bildet im Verlauf eine Linie (Grupe 2015).

4.8.1.8 Ramus ischio-pubis

Wie schon die zwei vorangegangenen Merkmale, wird auch der *Ramus ischio-pubis* im Werk von Phenice (1969) als hilfreiche anatomische Region zur Geschlechtsdifferenzierung am *Os pubis* thematisiert. Bei der Beurteilung historischen Skelettmaterials ist dieses Attribut leider

oft beschädigt und kann nicht oft als Hilfsmittel herangezogen werden. Beim weiblichen Becken bildet sich unterhalb der *Facies symphysialis* eine scharfe Kante an der Außenseite des *Ramus inferior*. Diese Kante erscheint bei Männern dagegen oft abgeflacht (Abb. 26).

4.8.2 Geschlechtsspezifische Merkmale am Schädel

Da die Schädel aus einem archäologischen Kontext meist fragmentiert geborgen werden, ist eine Geschlechtsbestimmung nicht immer möglich und man erzielt ungeachtet dessen am Becken eine höhere Genauigkeit. Bei der Geschlechtsbestimmung am Schädel handelt es sich in der Regel um räumliche Dimensionen anatomischer Varianten oder Robustizitätsmerkmale (Schiwy-Bochat 2001). Die Schädel männlicher Individuen sind im Vergleich zu den weiblichen Individuen größer, robuster und weisen stark ausgeprägte Muskelansatzstellen auf. Allerdings gilt anzumerken, dass sich bestimmte Regionen am Schädel zwischen verschiedenen Bevölkerungsgruppen unterscheiden können. So ist der Geschlechtsdimorphismus der Stirn- und Augenpartie bei europäischen Populationen meist gut zu erkennen und wird daher für eine Geschlechtsbestimmung am Schädel favorisiert (Grupe et al. 2015). Bei einer indifferenten Geschlechtsbestimmung des Schädels muss den Merkmalen am Becken eine höhere Gewichtung gegeben werden. In Anbetracht dieser Thematik gilt zu vermerken, dass sich der Schädel weiblicher Individuen mit fortschreitendem Alter optisch *vermännlichen* kann und eine genaue Geschlechtsbestimmung oft nicht mehr möglich ist. Als eine der Grundlagen für die geschlechtsspezifischen Merkmale am Schädel, welche im folgenden Text näher erläutert werden sollen, dienen die in Abb. 27 aufgeführten Tafeln von Ferembach et al. (1979).

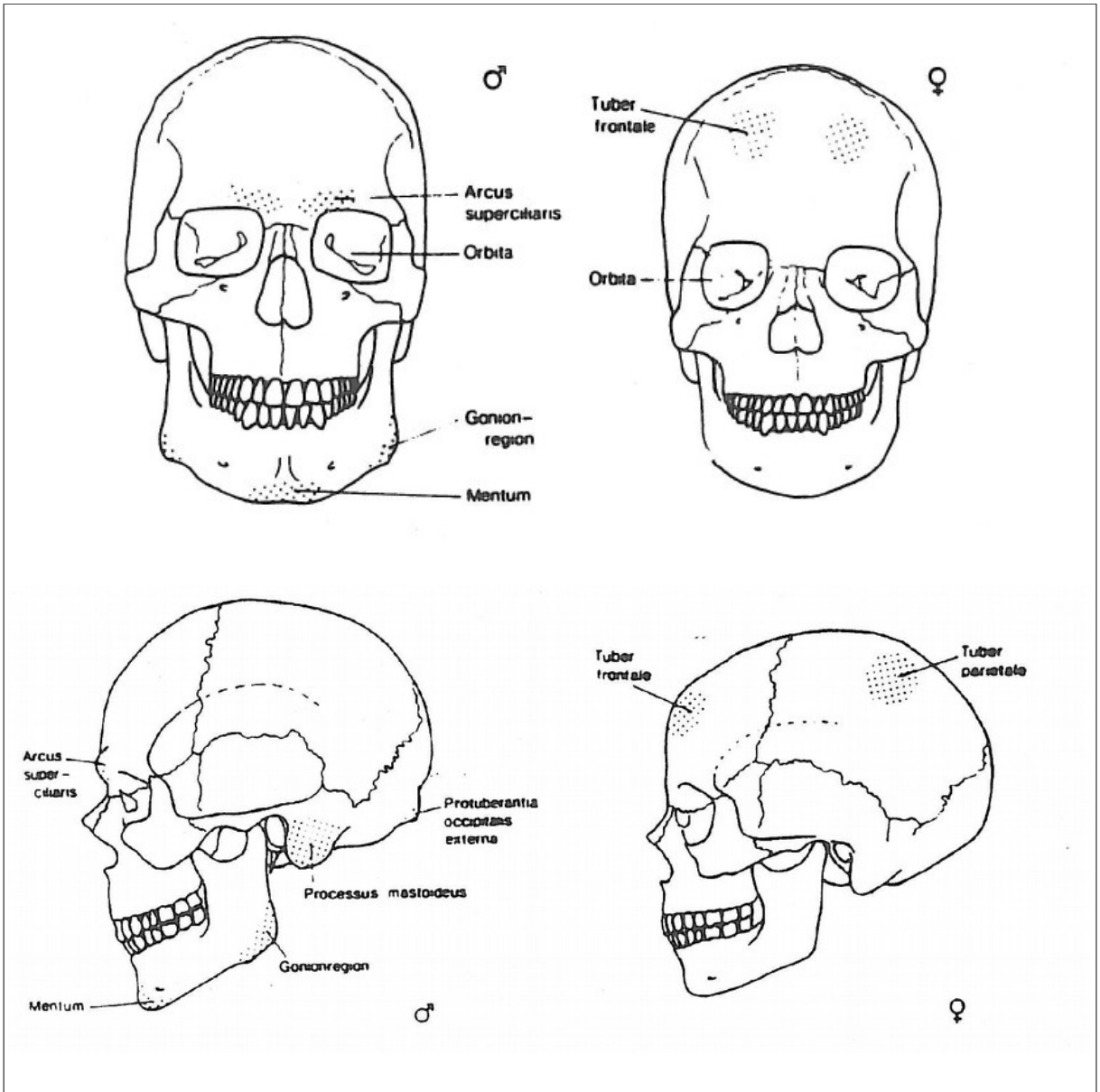


Abb. 27: Unterschiede der männlichen und weiblichen Schädelmerkmale (Ferembach et al. 1979).

4.8.2.1 Glabella

Die *Glabella* bezeichnet den Bereich oberhalb der Nasenwurzel zwischen den Augenbrauen. Da sich dieser Begriff vom lateinischen Wort *glabellus* ableitet, was so viel wie glatt oder haarlos bedeutet, wird diese anatomische Region im Volksmund auch als *Stirnglatze* bezeichnet. Dieses Merkmal dient als wichtigstes Unterscheidungskriterium zwischen männlichen und weiblichen Individuen. Bei Frauen ist dieser Punkt eher flach und es bildet sich nur eine flache Erhebung zum Übergang der Nasenwurzel aus, welche bei Männern durchaus stärker hervortritt und wulstiger erscheinen kann (Mauerer 2006).

4.8.2.2 Linea nuchalis superior/inferior

Die obere und untere Nackenlinie dient als Muskelansatzstelle und zeigt sich als horizontale Leiste am *Os occipitale*. Durch vermehrte Beanspruchung der Muskulatur (u.a. des Trapezmuskels) kann es zu einer starken Ausbildung dieser Regionen kommen. Bei Männern sind diese Leisten oft stärker ausgeprägt und die *Kortikalis* erscheint in diesem Bereich dicker (Brothwell 1981).

4.8.2.3 Processus mastoideus

Der *Processus mastoideus*, auch Warzenfortsatz genannt, gehört zum *Os temporale* und dient als Muskelansatzstelle für den *Musculus sternocleidomastoideus*. Die als Knochenwölbung erscheinende Struktur, besteht aus einigen luftgefüllten Zellen. Durch die Aktivität dieses Muskels kommt es zu einer verstärkten Ausprägung dieses Bereichs. Da Männer meist eine stärkere Hals- und Nackenmuskulatur aufweisen als Frauen, ist der Fortsatz bei männlichen Individuen stärker ausgeprägt (Grupe 2015).

4.8.2.4 Protuberantia occipitalis externa

Die *Protuberantia occipitalis externa* bezeichnet eine prominente Knochenwölbung mittig des *Os occipitale* und dient als Ansatzstelle für den Trapezmuskel (*Musculus trapezius*). Bei Frauen ist dieser Bereich sehr schwach und bei Männern um einiges kräftiger ausgeprägt.

4.8.2.5 Margo supraorbitalis

Als *Margo supraorbitalis* wird der obere Rand der Orbita bezeichnet. Nach Untersuchungen von Graw, Haffner & Czarnetzki (1997) weist diese Region bei weiblichen Individuen im Querschnitt eine Kantenbildung auf und fühlt sich beim Abtasten dünn und scharf an. Bei männlichen Individuen ist der Querschnitt rund und trogförmig und fühlt sich glatt an.

4.8.2.6 Tuber frontale/parietale

Am *Os frontale* sowie an den *Ossa parietalia* zeigen sich bei weiblichen Individuen oft großflächige Erhebungen an der *Tabula externa* (Herrmann et al. 1990). Die *Tuber frontale* befinden sich jeweils oberhalb der Augenbrauen, wohingegen die *Tuber parietale* im Zentrum der Scheitelbeinwölbung liegen.

4.8.2.7 Arcus superciliaris

Diese Schädelregion wird auch oft als *Augenbrauenwulst* bezeichnet und erscheint als breite Knochenwulst am *Os frontale* oberhalb der Orbitae. Bei Männern ist diese Region wulstig ausgeprägt und weist eine poröse Oberfläche auf.

4.8.2.8 Mandibula

An der *Mandibula* gibt es zwei Regionen die bei einer Geschlechtsbestimmung herangezogen werden. Als *Mentum* wird die Vorderseite des Unterkiefers bezeichnet. Es wird von der *Protuberantia mentalis* und den *Tubercula mentalia* gebildet. Die Kinnregion ist bei männlichen Individuen stärker ausgeprägt und weist eine größere Robustizität auf (Grupe et al. 2015). Die zweite Region ist der Gonionwinkel. Als *Gonion* wird der untere, äußere Rand des *Angulus mandibulae* bezeichnet. Bei Männern ist dieser Winkel oft stark evertiert und weist eine grobe und wellige Struktur auf.

4.9 Geschlechtsbestimmung subadulter Individuen

Die Geschlechtsbestimmung subadulter Individuen gestaltet sich um einiges schwieriger als bei adulten Individuen, da sich die meisten morphologischen Merkmale erst im Zuge der Pubertät voll ausbilden (Lewis 2007). Aufgrund dieser Einschränkungen, wird in den meisten Fällen darauf verzichtet bei subadulten Skeletten eine Geschlechtsbestimmung durchzuführen. Der Vollständigkeit halber werden hier aber zwei Herangehensweisen näher beschrieben.

4.9.1 Mandibula

Bei guter Erhaltung des Skelettmaterials, können die Formmerkmale der *Mandibula* bei der Geschlechtsbestimmung subadulter Individuen behilflich sein. Wie Abb. 28 zu entnehmen ist die Kinnregion (a) bei Jungen etwas kräftiger ausgeprägt als bei Mädchen. Die vordere Zahnreihe (b) wirkt bei Mädchen parabolisch und schmal und es gilt zu vermerken, dass die *Incisivi* weniger stark hervortreten. Die Gonionregion (c) wirkt bei männlichen Individuen ausladender und breiter (Schutkowski 1993).

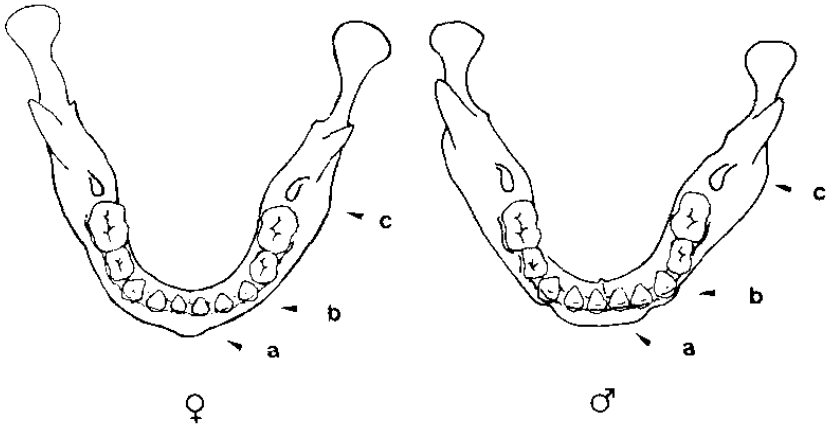


Abb. 28: Morphologische Unterschiede der Mandibula subadulter Individuen (Schutkowski 1993).

4.9.2 Os Ilium

Wie auch bei adulten Individuen spielt auch das *Os ilium* bei den subadulten Individuen in Bezug auf die Geschlechtsbestimmung eine ausschlaggebende Rolle. Wieder verweist der 1993 veröffentlichte Beitrag von H. Schutkowski auf die morphologischen Unterschiede des *Os iliums* (Abb. 29). Der wichtigste Punkt ist der Winkel der *Incisura ischiadica major* (a), welcher bei männlichen Individuen unter 90° liegt. Des weiteren wird der Verlauf des *Arc composé* (b) beurteilt. Beim weiblichen Becken zieht die, bereits bei den adulten Individuen erläuterte gedachte Linie, in die *Facies auricularis*.

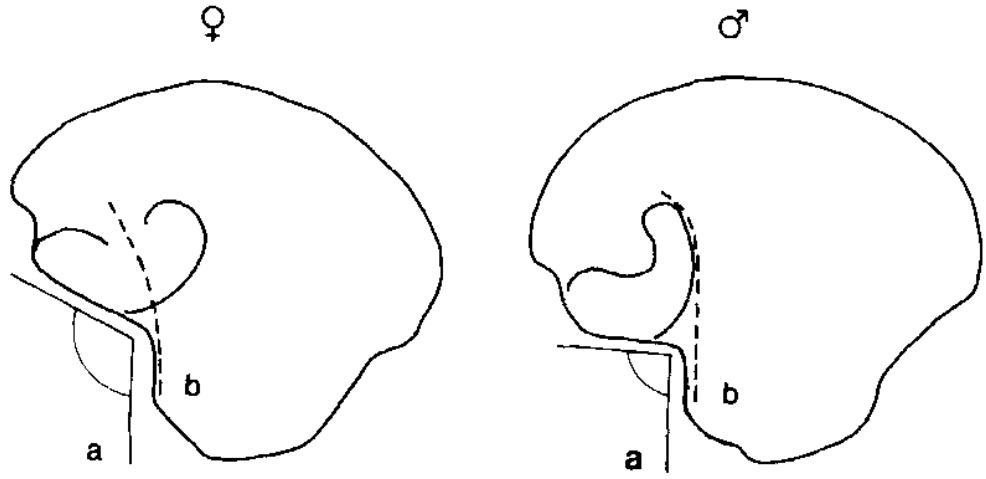
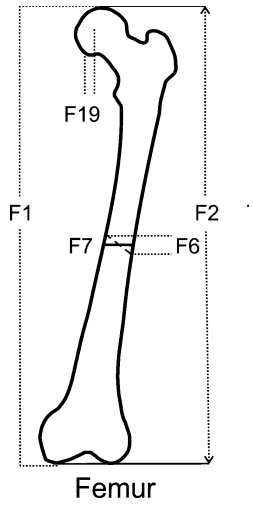


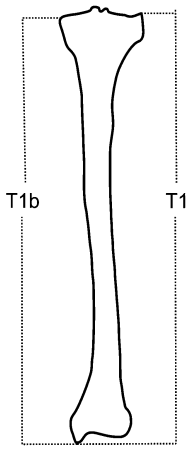
Abb. 29: Morphologische Unterschiede des Os ilium subadulter Individuen (Schutkowski 1993).

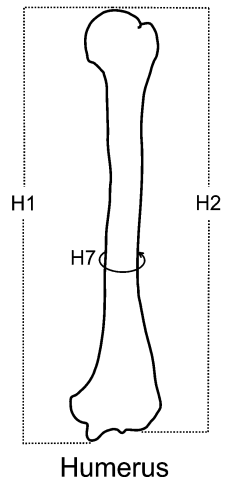
4.10 Körperhöhenbestimmung

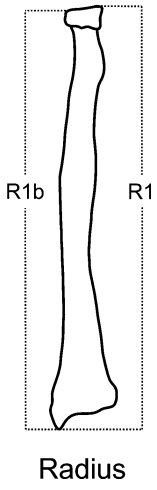
Die Osteometrie beschreibt die Lehre der Vermessungen von Skeletten mit dem Ziel, die Form und Größe der Skelettelemente zu rekonstruieren und beinhaltet somit auch die Körperhöhenrekonstruktion (Grupe et al. 2015). Neben der Alters- und Geschlechtsbestimmung gehört die Ermittlung der Körperhöhe zu den wichtigsten biologischen Variablen in der biologischen und prähistorischen Anthropologie (Petersen 2005). In der Osteometrie wird die Körperhöhe als Entfernung zwischen dem höchsten Punkt an der Oberseite des Schädels (*Bregma*) und der Standfläche der Füße (*Calcaneus*) definiert. Da das Skelettmaterial aus historischem Kontext nicht immer vollständig erhalten ist, wurden in den letzten Jahrzehnten Methoden entwickelt, die eine Rekonstruktion der Körperhöhe ermöglichen (vgl. Pearson 1899; Breitinger 1938; Bach 1965; Trotter & Gleser 1952; Olivier et al. 1978). Durch diese linearen Regressionsgleichungen war es möglich, einen Zusammenhang zwischen der Länge der Extremitätenknochen und der Körperhöhe darzustellen.

Für die metrische Untersuchung der menschlichen Überreste aus Ellwangen (Jagst) wurden die Maße aller Langknochen nach Martin (1928) ermittelt (Tab. 5). Das bedeutet, dass in dieser Arbeit die Längenmessungen von Humerus, Ulna, Radius, Femur, Tibia und Fibula vorgenommen wurden. Wie zu erwarten, herrscht in den meisten Fällen eine höhere Korrelation zwischen der Körperhöhe und den unteren Extremitäten als zu den oberen Langknochen. Anzumerken gilt jedoch in allen Fällen, je mehr Längenmaße der Extremitätenknochen vorgenommen werden können, desto genauer wird die Schätzung der Körperhöhe. Da es bei den im folgenden erläuterten Regressionsgleichungen geschlechtsspezifische Formeln gibt, ist es unabdingbar vor der Körperhöhenschätzung eine Geschlechtsbestimmung vorzunehmen. Ist es aufgrund schlechter Erhaltungsbedingungen oder indifferenter morphologischer Merkmale nicht möglich ein Geschlecht zu bestimmen, bildet man das arithmetrische Mittel der Schätzung aus beiden Formeln, erhält somit jedoch eine ungenaue Schätzung. Zeigt sich während der Grabungstätigkeit, dass die Erhaltung des Skelettmaterials schlecht bis sehr schlecht ist, empfiehlt sich eine in situ Messung der Langknochen.

Nummerierung	*Beschreibung*	
F 1	***Größte Länge des Femur:*** Abstand des höchsten Punktes des *Caput femoris* vom tiefsten Punkt des *Condylus medialis*.	 Femur
F 2	***Ganze Länge des Femur in natürlicher Stellung:*** Abstand des höchsten Punktes des Kopfes von einer Ebene, die durch die Unterseite der beiden Condylen gelegt wird.	
F 19	***Transversaler oder sagittaler Durchmesser des Femurkopfes:*** Geradlinige Entfernung der beiden seitlich am meisten vorspringenden Punkte der Medianebene.	

Nummerierung	*Beschreibung*	
T 1	***Ganze Länge der Tibia:*** Abstand der *Condylus lateralis tibiae* von der Spitze des *Malleolus medialis*.	 Tibia
T 1b	***Länge der Tibia:*** Abstand des Mittelpunktes des Seitenrandes der medialen oberen Gelenkfläche von der Spitze des *Malleolus medialis*.	

Nummerierung	*Beschreibung*	
H 1	***Größte Länge des Humerus:*** Geradlinige Entfernung des höchsten Punktes des *Caput humeri* vom tiefsten Punkt der Trochlea.	
H 2	***Ganze Länge des Humerus:*** Abstand des höchsten Punktes des Caput humeri vom tiefsten Punkt des Capitulum.	

Nummerierung	*Beschreibung*	
R1	***Größte Länge des Radius:*** Abstand des am meisten proximal auf dem Rand des Radiuskopfes gelegenen Punktes von der Spitze des *Processus styloideus*.	
R 1b	***Parallele Länge des Radius:*** Abstand des lateralen Randes des Radiuskopfes von der Spitze des *Processus styloideus*.	

Tab. 5: Eine Auswahl der für eine Körperhöhenbestimmung benötigten Messstrecken am postkranialen Skelett, orientiert an Martin (1928) und Herrmann et al. (1990).

4.10.1 Einflussfaktoren

Zwar gilt die Körpergröße eines Menschen zum größten Teil als genetisch bedingt, jedoch können Umweltfaktoren eine gewisse Variabilität hervorrufen (Haidle 1997). Die Körperhöhe dient als Indikator für die Lebensqualität historischer und rezenter Populationen (Herrmann 2011). Demnach scheint ein Zusammenhang zwischen Körperhöhe und Lebenserwartung ersichtlich. Ist während der Wachstumsphase ausreichend kalorienreiche Nahrung und medizinische Versorgung vorhanden, können hohe Körpergrößen erreicht werden. Je größer also ein Individuum wird, desto höher ist auch seine Lebenserwartung (Gage & Zansky 1995). Zu Beginn des Mittelalters erlangten die Menschen die größte Körperhöhe der

frühgeschichtlichen Epochen. Im Hoch- und Spätmittelalter wurden Männer und Frauen aufgrund der Hungersnöte und der Pestwelle 1347 nicht nur etwas kleiner, auch ging die Bevölkerung um ungefähr ein Drittel zurück. In der darauffolgenden Epoche der Frühen Neuzeit war ein erneuter Anstieg der Körperhöhen zu verzeichnen (Siegmund 2010). Wachstumsverzögerungen im Kindesalter können zumindest teilweise durch den sogenannten *catch-up-growth* wettgemacht werden, wenn sich die spätere Nahrungsversorgung verbessert (Rosenstock 2014). In diesem Fall kann es unter Umständen zu einem verspäteten Epiphysenschluss der Extremitätenknochen kommen. Relativ aktuelle Daten postulieren, dass Individuen mit einem Vitamin-D-Mangel ein verzögertes Körperhöhenwachstum aufweisen (vgl. Kreiter et al. 2000; Thacher et al. 2002; Yeste & Charrascosa 2003). Alle Untersuchungen wurden bei rezenten Populationen oder Individuen vorgenommen, daher muss im Zuge dieser Bearbeitung geprüft werden, ob sich diese These auch auf archäologisches Material übertragen lässt. Eine kleinere Körperhöhe bei an Rachitis erkrankten Individuen, kann auf die Deformation der gewichtstragenden Knochen zurückgeführt werden.

In vielen Studien wird die Körperhöhe als Indikator dafür genutzt, Aussagen über die Lebenserwartung, die Höhe der Kindersterblichkeit oder die Indikatoren physischen Stresses treffen zu können (vgl. Christensen et al. 2007; Bozzoli, Deaton & Quintana-Domeque 2007; Steckel 2005). Die Körperhöhe und das Sterbealter sind also abhängig von Umweltfaktoren wie Ernährung, Stressfaktoren und Krankheitsbelastung. Nach Komlos (2003) können sich möglicherweise soziale Unterschiede in der Bevölkerung auf die Körperhöhe auswirken. Ein Zugang zu proteinreicher Kost wie Fleisch, Fisch oder Milchprodukte kann sich positiv auf das Wachstum eines heranwachsenden Individuums auswirken. Bei einer proteinarmen Nahrung sinkt die durchschnittliche Körperhöhe einer Bevölkerung (Wurm 1982).

4.10.2 Regressionsgleichungen

Eine Vielzahl von Regressionsgleichungen zur Schätzung der Körperhöhe aus menschlichem Skelettmaterial wurden in den letzten Jahrzehnten entwickelt. Das im Jahr 1988 erschienene Kapitel von Friedrich W. Rösing in dem Werk *Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen* von Rainer Knussmann bietet eine gute Übersicht und Einordnung dieser Schätzmethoden. Seiner Recherche nach liefern die Gleichungen von Pearson (1899), Olivier et al. (1978) und Trotter & Gleser (1952) geeignete Ergebnisse. Diese sollen unter anderem im folgenden Text näher erläutert werden. Die Regressionsgleichungen von Breitinger (1938) und Bach (1965), welche im deutschsprachigen Raum oft genutzt werden,

ordnet der Autor auf internationaler Ebene als unbrauchbar ein. Zum Vergleich werden diese Formeln jedoch in dieser Arbeit ebenfalls angewandt. Um der Vollständigkeit halber noch die jüngsten Erfolge auf diesem Gebiet anzureißen, finden die von Ruff et al. (2012) entwickelt Formeln ebenfalls Anwendung. Die für die jeweiligen Regressionsgleichungen genutzten Referenzserien sollen sich in dieser Arbeit möglichst nahe an der untersuchten Skelettpopulation befinden. Dies ermöglicht eine gute Vergleichbarkeit der Ellwanger Bevölkerung in den verschiedenen Epochen, sowie mit anderen Gräberfeldern. In den folgenden Teilkapiteln sollen die Schätzmethoden nun näher beschrieben werden.

4.10.2.1 Pearson (1899)

Zu den Pionieren der Körperhöhenschätzung zählt Karl Pearson, welcher in einem 1899 veröffentlichten Artikel die ersten Regressionsgleichungen zur Körperhöhenschätzungen am menschlichen Skelettmaterial veröffentlichte (Tab. 6). Noch heute finden die Regressionsgleichungen von K. Pearson Verwendung, da dieser mit einer Referenzpopulation von Etienne Rollet (1888) aus Frankreich arbeitete, die noch vor dem Einsetzen der säkularen Akzeleration erfasst wurde. Daher ist diese Gleichung zur Berechnung der Körperhöhe historischer Referenzserien geeignet. Für die Schätzformel verwendete Maße nach Martin (1928) sind H1, R1, F1 und T1b. Falls bei vorangegangenen Untersuchungen das Tibiamaß T1a gemessen wurde, so sollen nach Pearson (1899) bei männlichen Individuen 9,6 mm und bei weiblichen Individuen 8,7 mm hinzuaddiert werden. Da die Datenaufnahme in der Dissertation ebenfalls durch die Autorin der Arbeit erfolgte, konnten gleich zu Beginn alle notwendigen Maße für die jeweiligen Formeln genommen werden.

Frauen	*Männer*
KH-1 = F1 * 1,945 + 728,44	KH-1 = F1 * 1,880 + 813,06
KH-2 = H1 * 2,754 + 714,75	KH-2 = H1 * 2,894 + 706,41
KH-3 = T1b * 2,352 + 747,74	KH-3 = T1b * 2,376 + 786,64
KH-4 = R1 * 3,343 + 812,24	KH-4 = R1 * 3,271 + 859,25
KH-5 = (F1 + T1b) * 1,126 + 691,54	KH-5 = (F1 + T1b) * 1,159 + 712,72
KH-6 = (F1 * 1,117) + (T1b * 1,125) + 695,61	KH-6 = (F1 * 1,220) + (T1b * 1,080) + 714,43
KH-7 = (H1 + R1) * 1,628 + 699,11	KH-7 = (H1 + R1) * 1,730 + 668,55
KH-8 = (H1 * 2,582) + (R1 * 0,281) + 705,42	KH-8 = (H1 * 2,769) + (R1 * 0,195) + 697,88
KH-9 = (H1 * 1,027) + (F1 * 1,339) + 674,35	KH-9 = (H1 * 1,557) + (F1 * 1,030) + 683,97

KH-10 = (F1 * 0,782) + (T1b * 1,120) + (H1 * 1,059) – (R1 * 0,711) + 674,69	KH-10 = (F1 * 0,913) + (T1b * 0,600) + (H1 * 1,225) – (R1 * 0,187) + 670,49

Tab. 6: Regressionsgleichungen zur Berechnung der Körperhöhe nach **Pearson (1899)**.

4.10.2.2 Breitinger (1938) und Bach (1965)

Für die männlichen Individuen dieser Skelettserie wurde die Gleichung von Breitinger (1938) angewandt. Als Referenzserie seiner Arbeit dienten Lebendmessungen deutscher Sportler. Für die weiblichen Individuen fanden die Formeln von Bach (1965) Anwendung (Tab. 7). Dieser maß die Körperhöhe von Sportlerinnen aus der DDR um seine Gleichungen zu entwickeln. Hierbei gilt zu beachten, dass bei Breitinger die ganze Länge des Humerus Verwendung findet, bei Bach jedoch die größte Länge dieses Knochens. Nach Siegmund (2010) gelten die Gleichungen als relativ ungenau, da vor allem die Formel zu Berechnung der Körperhöhe von Männern zu einer leichten Überschätzung führt.

Breitinger (1938)	*Bach (1965)*
83,21 + 2,715 * H2	98,38 + 2,121 * H1
97,00 + 2,968 * R1b	116,89 + 1,925 * R1b
94,31 + 1,645 * F1	106,69 + 1,313 * F1
95,59 + 1,988 * T1b	95,91 + 1,745 * T1b

Tab. 7: Formeln zur Rekonstruktion der Körperhöhe nach **Breitinger (1938)** und **Bach (1965)**.

4.10.2.3 Trotter und Gleser (1952)

Die zugrundeliegenden Referenzserien der Studie von Trotter und Gleser (1952) umfasst die Lebendgröße von amerikanischen Kriegsgefallenen aus dem zweiten Weltkrieg und die Anatomieleichender *Terry Collection* der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts aus St. Louis (Tab. 8). Wohingegen es sich bei der ersten Probe überwiegend um frühadulte bis adulte männliche Individuen handelt, liegen mit der zweiten Datensammlung sowohl männliche als auch weibliche Individuen fortgeschritteneren Alters vor. Gemeinsam geben beide Serien also ein nahezu gesamtheitliches Bild des Bevölkerungsquerschnitts. Für die Regressionsgleichungen wurden in diesem Fall die Messstrecken H1, R1, U1, F1, T1b sowie Fib1 nach Martin (1928) genutzt. Allerdings vermerken die Autoren in Bezug auf die Schätzfehler, dass vorzugsweise Femur- und Tibiamaße genutzt werden sollen

Frauen	*Männer*
KH = ((F1 + T1b) * 1,39) + 532,0	KH = ((F1 + T1b) * 1,30) + 632,9
KH = (Fib1 * 2,93) + 596,1	KH = (Fib1 * 2,68) + 717,8
KH = (T1b * 2,90) + 615,3	KH = (T1b * 2,52) + 786,2
KH = (F1 * 2,47) + 541,0	KH = (F1 * 2,38) + 614,1
KH = (U1 * 4,27) + 577,6	KH = (U1 * 3,70) + 740,5
KH = (R1 * 4,74) + 549,3	KH = (R1 * 3,78) + 790,1
KH = (H1 * 3,36) + 579,7	KH = (H1 * 3,08) + 704,5

Tab. 8: Formeln zur Rekonstruktion der Körperhöhe nach **Trotter** und **Gleser (1952)**.

4.10.2.4 Olivier et al. (1978)

Laut Rösing (1988), führten die Schätzformeln von Olivier et al. (1978), die Messungen an rezenten französischen Einwohnern vorgenommen haben, zu guten Ergebnissen in der Körperhöhenrekonstruktion (Tab. 9). Dennoch gibt es einige Einschränkungen bei der Nutzung dieser Regressionsgleichungen. So liefern Olivier et al. (1978) für die männlichen Individuen für die rechte Körperseite andere Formeln als für die linke. Bei den weiblichen Skeletten hingegen stehen nur Formeln für die linken Extremitätenknochen zur Verfügung. Daher werden die Schätzformeln der weiblichen Individuen für beide Körperseiten verwendet und bei den männlichen Skelettresten werden, wenn die Langknochen beider Seiten vorhanden sind, das Mittel der Messstrecken gebildet und die Formeln für beide Seiten angewandt (Siegmund 2010). Die genutzten Messstrecken für die Regressionsgleichungen sind H1, R1b, U1, F2, T1b sowie Fib1.

Frauen	*Männer*
KH = (T1b * 2,3000) + 804,0	KH = (Fib1 * 2,6700) + 715,30
KH = (F2 * 2,0960) + 702,0	KH = (T1b * 2,6061) + 716,90
KH = (H1 * 3,0882) + 623,1	KH = (F2 * 2,4184) + 585,05
KH = (R1b * 4,1337) + 703,0	KH = (H1 * 3,1735) + 644,15
KH = (U1 * 4,0931) + 637,1	KH = (R1b * 4,2323) + 664,90
KH = (H1 * 0,771) + (F2 + 0,934) + (T1b * 1,114) + 565,4	KH = (U1 * 3,9119) + 674,75
KH = (F2 * 1,513) + (T1b * 1,265) + 513,3	KH = (H1 * 0,593) + (F2 * 0,983) + (Fib1 * 1,384) + 539,00
KH = (H1 * 1,661) + (F2 * 1,240) + 543,3	KH = (F2 * 1,213) + (Fib1 * 1,548) + 569,3
KH = (H1 * 1,549) + (U1 * 2,408) + 532,9	KH = (H1 * 0,717) + (F2 * 1,012) + (T1b * 1,215) + 536,3

KH = (H1 * 1,605) + (R1b * 2,316) + 609,4	KH = (F2 * 1,307) + (T1b * 1,388) + 573,4
	KH = (H1 * 1,273) + (T1b * 1,820) + 589,4
	KH = (H1 * 1,121) + (F2 * 1,760) + 515,6
	KH = (H1 * 1,893) + (R1b * 2,163) + 541,2
	KH = (H1 * 2,257) + (U1 * 1,586) + 532,9

Tab. 9: Formeln zur Rekonstruktion der Körperhöhe nach **Olivier et al. (1978)**.

4.10.2.5 Ruff et al. (2012)

Möchte man, anstelle von modernen Referenzpopulationen, Regressionsgleichungen verwenden welche anhand historischer Skelettserien entwickelt wurden, so empfehlen sich die von Ruff et al. (2012) aufgestellten Formeln (Tab. 10). Da archäologisches Skelettmaterial oft fragmentiert vorliegt, können diese Gleichungen gut verwendet werden (Grupe et al. 2015). Die Kombination von anatomischen Methoden und Regressionsgleichungen einer großen Stichprobe europäischer Skelette, liefert laut der Autoren sehr gute Ergebnisse. Die Körperhöhe von insgesamt 501 Individuen (233 weiblich und 268 männlich) aus dem gesamten Holozän wurden anhand der modifizierten *Fully Methode* ermittelt (Siegmund 2012). Diese von Fully (1956) entwickelte Methode wird auch *anatomische Methode* genannt. Hierbei wird die Körperhöhe durch das Zusammenzählen der Langknochenmaße errechnet.

Frauen	*Männer*
KH = (F1 * 2,69) + 43,56	KH = (F1 * 2,72) + 42,85
KH = (T1 * 3,05) + 49,68	KH = (T1 * 2,78) + 60,76
KH = (F1 + T1) * 1,47 + 42,96	KH = (F1 + T1) * 1,40 + 49,68
KH = (H1 * 3,38) + 54,60	KH = (H1 * 3,83) + 41,42
KH = (R1 * 4,20) + 63,08	KH = (R1 * 4,85) + 47,46

Tab. 10: Formeln zur Rekonstruktion der Körperhöhe nach **Ruff et al. (2012)**.

4.11 Anatomische Skelettvarianten

Zu den morphologisch erfassbaren Strukturen zählen um die hundert kraniale (Berry & Berry 1967) und postkraniale (Brothwell 1981) Skelettmerkmale die Varianten der mehrheitlich anatomischen Merkmalsausprägung bilden (Grupe et al. 2015). In der Literatur sind die Skelettvarianten unter verschiedenen Namen zu finden. Zu diesen zählen unter anderem *Discreta* (Rösing 1982), epigenetische (Berry & Berry 1967; Hauser & De Stefano 1989) oder anatomische Varianten (Herrmann et al. 1990). Der Überschaubarkeit halber wird nur eine überschaubare Zahl dieser Merkmale in folgende Kategorien eingeteilt (Tab. 11 & Abb. 30).

Kategorie	*Charakterisierung*	*Beispiel*
Hyperostotisch	Erhöhte Ossifizierung von Öffnungen oder Teilen, die normalerweise aus Knorpelgewebe, Ligamenten oder Bindegewebe bestehen	Auditorische Exostosen
Hypostotisch	Fehlende oder unvollständige Ossifizierung, die eine nicht abgeschlossene Entwicklung oder ein embryonales Stadium reflektieren	Persistierende Sutura metopica, sternales Foramen
Überzählige Nähte	Zusätzliche Schädelknochen, die durch Nähte abgegrenzt sind	Worm´sche Knochen, Inkabein
Gefäßforamina, -kanäle und -gruben	Strukturen, in denen oder entlang derer Gefäße ziehen, die entweder akzessorisch oder variabel geformt sind	Foramen supraorbitale, Foramen parietale
Kranio-vertebrale Übergangsvariationen	Veränderungen im Bereich der Schädelbasis, an der Artikulationsfläche zum Atlas	Condylus occipitalis bipartitus
Spinale Varianten	Variationen im Bereich einzelner Wirbel	Überzählige Thorakal- oder Lumbalwirbel
Prominente knöcherne Prozesse	Prominente Knochenwülste bzw. -fortsätze	Trochanter tertius
Facettenvarianten	Überzählige, geteilte oder fehlende Artikulationsflächen	Facies articularis talaris anterior bipartita
Entwicklungsstörungen	Verursachen in der Folge eine Strukturveränderung	Cervicale Rippen, Sakralisierung

Tab. 11: Auflistung der anatomischen Skelettvarianten. Als Vorlage dienten die Arbeiten von Sauders & Rainey (2008) und Grupe et al. (2015).

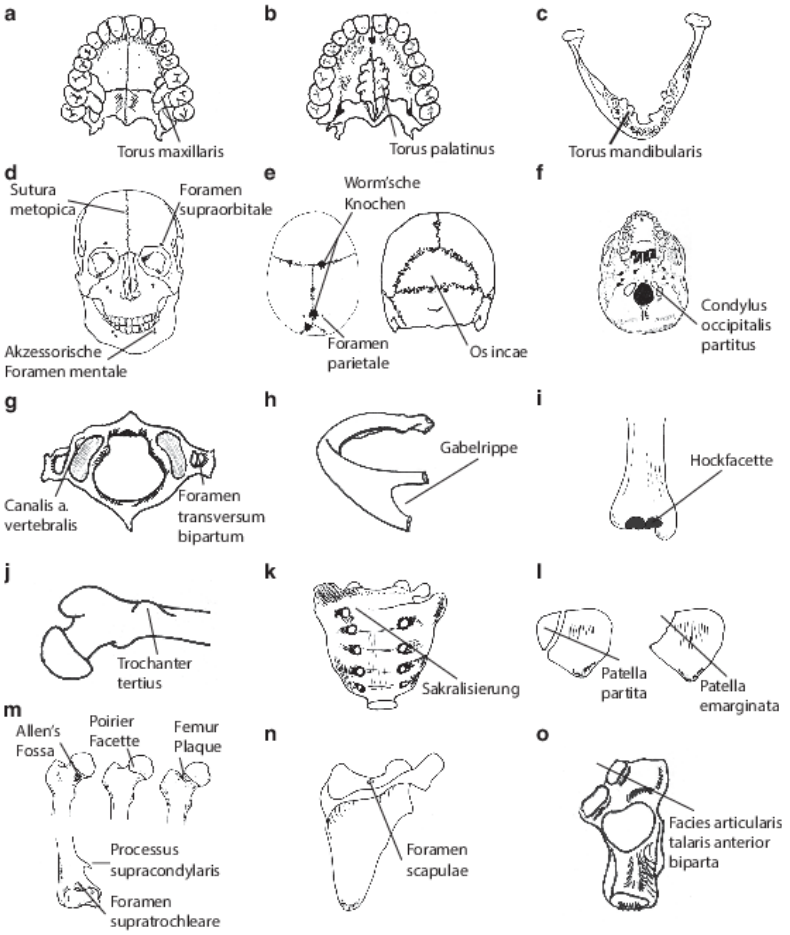


Abb. 30: Anatomische Skelettvarianten (aus Grupe et al. 2015).

Anders als skelettale Fehlbildungen oder Anomalien sind anatomische Skelettvarianten nicht mit funktionellen oder medizinischen Einschränkungen verbunden und werden teilweise nur zufällig erkannt (Lutz 2019). Als Ursache dieser Merkmale können genetische und umweltbedingte Einflüsse aufgeführt werden. Die Tatsache, dass die Variationen oft innerhalb einer Familie oder Population vorkommen, wurde dazu genutzt, osteologische Verwandtschaftsanalysen durchzuführen (vgl. Alt & Vach 1994; Hauser und De Stefani 1989; Herrmann et al. 1990; Grupe et al. 2005). Allerdings wird gegen dieses Vorgehen auch Kritik geübt. Tyrell (2000) veröffentlichte in einer Studie die Aussage, dass aufgrund unzureichenden Wissens über die Erblichkeit dieser Merkmale und die genetische Bestimmung, diese Methode nicht ohne Einschränkungen genutzt werden soll.

4.12 Paläopathologie

Der Fachbereich der Paläopathologie erforscht anhand von Skeletten, unter welchen krankhaften Veränderungen (prä-)historische Bevölkerungen gelitten haben. Die daraus resultierenden Erkenntnisse ermöglichen es, den Ursprung und den Verlauf verschiedener Krankheiten zu verfolgen und somit die Krankheitsgeschichte näher zu beleuchten. Menschen können an einer Reihe von Erkrankungen leiden, jedoch hinterlassen nur die wenigsten Spuren am Knochen. Entweder ist die pathologische Veränderung zu milde ausgeprägt oder die betroffene Person erlag der Krankheit zu schnell, als dass sich Spuren am Knochen nachweisen lassen (Waldron 2009). Auch wenn das Skelett oft nicht das eigentliche Zielorgan einer Krankheit darstellt, kann dieses doch sekundär betroffen sein (Grupe et al. 2015). Laut Ortner (2008) sind somit hauptsächlich chronische (Infektions-)Krankheiten am Skelett zu erkennen. Nur wenn eine Person über einen langen Zeitraum einer Krankheit ausgesetzt war, zeichnet sich diese auch am Knochen ab. Dies wiederum würde bedeuten, dass Individuen mit pathologischen Erscheinungen an den Knochen, die Erkrankung auch längere Zeit überstanden haben müssen. Anzeichen von Heilung liefern Rückschlüsse auf die Qualität der medizinischen Versorgung und die sozialen Hintergründe des betroffenen Individuums (vgl. Porr 1996, Ulrich-Bochsler 1997). Die Häufigkeit pathologischer Veränderungen am Skelettmaterial, lässt Rückschlüsse auf die Lebensumstände, Arbeitsverhältnisse und andere Umwelteinflüsse der damaligen Bevölkerung zu. Die Umwelt, also sowohl Ernährungslage, Wohnsituation als auch Arbeitsbelastung, Hygiene und medizinische Versorgung beeinflussen die Lebensumstände der Menschen (Schultz 1982). Da es für das Mittelalter und die Frühe Neuzeit einige gut erhaltene Gräberfelder gibt, können diese gut miteinander verglichen werden. Dies erhöht die Aussagekraft über die Lebensumstände damaliger Bevölkerungen.

Ziel einer paläopathologischen Untersuchung, welche in diesem Fall makroskopisch verlief, ist es eine möglichst genaue Diagnose der krankhaften Veränderungen zu erlangen. Besonders interessante oder makroskopisch nicht eindeutig zu beurteilende Pathologien wurden geröntgt um eine bessere Diagnosemöglichkeit zu liefern. Die Erhaltung der Knochenoberfläche spielt für die Bestimmung der Pathologien eine ausschlaggebende Rolle. In vielen Fällen ist eine vorherige Alters- und Geschlechtsbestimmung sinnvoll und hilfreich, da bestimmte Erkrankungen nur in einem gewissen Zeitraum oder in einer gewissen Alterspanne auftreten können (Grupe et al. 2015).

4.12.1 Kiefer- und Zahnerkrankungen

Neben den Knochen eines menschlichen Skeletts können ebenfalls die Zähne bei einer Rekonstruktion der Lebensbedingungen, Ernährung, Gesundheit oder Verwandtschaft behilflich sein (Alt & Lohrke 1998). Da die Zahnkrone die härteste Substanz im menschlichen Körper darstellt, sind die Zähne trotz langer Liegezeit eines Skeletts oder schlechter Bodenverhältnisse oft besser erhalten als das Knochenmaterial. Daher ist es bei schlechtem Erhaltungszustand ratsam, schon während der Ausgrabungstätigkeit eine in-situ Befundung des Zahnstatus vorzunehmen. Entzündungen im Zahn- und Kieferbereich konnten in historischer Zeit schwerwiegende gesundheitliche Auswirkungen auf den Organismus haben (Stech 2009). Mit Hilfe der Verknüpfung von Zahnpathologie, Ernährung und Hygiene kann auf die Ernährungs- und Hygieneverhältnisse einer Population geschlossen werden (Bach et al. 1975). Karieshäufigkeit, Zahnsteinbefall, Parodontopathien sowie der Abnutzungsgrad der Zähne lassen Rückschlüsse auf Nahrung und deren Zubereitung zu (Hillson 1996).

4.12.1.1 Karies

Karies stellt die häufigste Erkrankung im Zahnhalteapparat dar (vgl. Alt & Lohrke 1998; Brothwell 1963; Hillson 1996; Lanfranco & Eggers 2012). Die bakterielle Erkrankung wird durch Mikroorganismen hervorgerufen. In einem ersten Schritt entsteht ein bakterieller Film, auch Plaque genannt. Die Bakterien bearbeiten Kohlenhydrate aus der Nahrung, die mit Kalzium im Zahnschmelz reagiert. Lösen sich die Mineralien aus dem Zahnschmelz heraus, entsteht ein Loch (Waldron 2009). Werden keine Versuche unternommen den Kariesbefall einzudämmen, wird die kariöse Läsion erst in das *Dentin* und später bis in die Zahnwurzel voranschreiten. Im weiteren Verlauf können sich Granulome oder Abszesse bilden. Karies entsteht durch mangelnde Mundhygiene die vorallem in historischen Populationen zu beobachten ist (Alt & Lohrke 1998). Ein hoher Kariesbefall kommt überwiegend in Bevölkerungen mit einem hohen Anteil an kohlehydratreicher Nahrung vor (Bock & Bruchhaus 2003).

Mit der verbreiteten Nutzung von Zucker steigt die Wahrscheinlichkeit an Karies zu erkranken. Das bedeutet, dass bei Individuen aus der Jungsteinzeit oder Bronzezeit, in der sich die Menschen auf die Jagd und den Ackerbau beschränkten, nur wenig kariöse Läsionen registriert sind (Harding 2000). Wohingegen ab der Romanisierung im 3. bis 4. Jahrhundert die Zahl der an Karies erkrankten Individuen steigt (Whittaker et al. 1981). Im Laufe der Zeit nahm auch die Anzahl der an Karies erkrankten Personen zu. Diese lässt sich mit der Vielfalt

an verfügbaren Genussmitteln (z.B. Reis und Zucker) in Verbindung bringen. Diese standen vermutlich überwiegend den Angehörigen der oberen Sozialschichten zur Verfügung. Im Früh- bis Hochmittelalter (6. bis 13. Jahrhundert) wurde in wirtschaftlich schwächeren Regionen überwiegend Getreide und Gemüse verzehrt, was unter anderem zu einem Anstieg des Abrasionsgrades führte (Lauenstein 2013). Durch abrasive Nahrung unterlagen die Zähne einem starken Abrieb und somit waren diese anfälliger für kariöse Läsionen (Esclassan et al. 2009). Anthropologischen Studien von Caglar et al. (2007) zufolge, kam es in Folge der Pest im 14. Jahrhundert zu teils starken Hungersnöten, was wiederum zu einem Rückgang der Karieserkrankungen führte.

Anhand einer Vielzahl von Vergleichen archäologischer Populationen lassen sich geschlechtliche Unterschiede in Bezug auf den Kariesbefall erkennen. Frauen waren diesbezüglich öfter von kariösen Läsionen betroffen als Männer (vgl. Hillson 1979; Blakely 1995). Ein Grund hierfür könnte ein Unterschied im Ernährungsverhalten beider Geschlechter sein. Es wäre möglich, dass Männer mehr Fleisch als Frauen und Frauen wiederum mehr pflanzliche Kohlenhydrate konsumiert haben (Larsen 2003). Als Grundlage für diese Annahme dienen Beobachtungen historischer und rezenter Wildbeuter sowie landwirtschaftlich geprägter Populationen. Ein anderer Grund könnte die frühere Dentition bei Frauen sein. Demnach sind die bleibenden Zähne der weiblichen Individuen länger den kariesfördernden Faktoren ausgesetzt (Walker & Erlandson 1986).

Die Kariesbelastung wird in dieser Arbeit anhand der Kariesintensität und der Kariesfrequenz angegeben. Als Kariesintensität bezeichnet man den Anteil kariöser Zähne in Bezug zu allen erhaltenen Zähnen der untersuchten Skelettserie. Die Kariesfrequenz entspricht der Häufigkeit der mit Karies befallenen Individuen gegenüber der Gesamtzahl aller hinsichtlich Karies beurteilbarer Skelette (Jungklaus 2010).

In Anbetracht der Fragestellungen in Bezug auf kariöse Läsionen soll in der vorliegenden Friedhofspopulation die Prävalenz und der Ausprägungsgrad ermittelt werden. Weiterhin wird der Frage nachgegangen, ob es unterschiedliche Kariesausprägungen in den unterschiedlichen Friedhofsbereichen gibt und ob sich diese geschlechtsspezifisch unterscheiden. In dieser Arbeit erfolgte die Aufnahme des Kariesbefalls einzelner Zähne mithilfe der von Grupe et al. (2015) vorgeschlagenen Unterteilung (Tab. 12). Die Befundaufnahme erfolgte mit einer zahnärztlichen Sonde.

Stufe	*Beschreibung*
0	kein Karies
1	kalkig weiße bis punktuell braune Verfärbungen
2	der Zahnschmelz weist eine deutliche Läsion auf, die aber nicht bis zum Dentin reicht
3	die Läsion reicht bis in das Dentin, nicht aber in die Pulpahöhle hinein
4	die Pulpahöhle ist infiziert, das umliegende Zahnfach ist aber noch nicht betroffen
5	sowohl Zahn, als auch Parodontium weisen Anzeichen von Infektionen auf

Tab. 12: Die Unterteilung der Stärke des Kariesbefalls einzelner Zähne in Stufen 0-5 nach Grupe et al. (2015) und Harbeck (2019).

4.12.1.2 Zahnstein

Bei Zahnstein (*Calculus dentis*) handelt es sich um mineralisierten Plaque in grau-gelblich bis brauner Färbung. Zu finden ist dieser überwiegend in der alkalischen Umgebung des Zahnhalses und der Zahnzwischenräume. Primär auf der *lingualen* Seite der *Incisivi* und der *buccalen* Seite der *Molaren* (Waldron 2009). An jenen Stellen also, an denen der Speichel häufig die Zähne umspült. Menschen mit einem hohem Mineralstoffanteil im Speichel sind anfälliger für Zahnstein. Weiterhin begünstigt proteinreiche Nahrung die Zahnsteinbildung und lässt sich gut von einer kohlehydratreichen, Karies fördernden Ernährungsweise unterscheiden (Hermann et al. 1999).

Proteinreiche Kost soll zur Anreicherung basischer Abbauprodukte führen und der resultierende basische pH-Wert die Präzipitation von im Speichel erhaltenen $CaCo_3$ fördern (Alt & Lohrke 1998). Zahnstein steht in engerem Zusammenhang mit Erkrankungen des Zahnhalteapparates, den sogenannten Parodontopathien. Die im Zahnbelag vorhandenen Bakterien können Zahnfleischentzündungen hervorrufen und zu einem Rückgang des Alveolarknochens führen (Marschler 2012). Schreitet der Abbau des Alveolarknochens weiter voran, kann die Zahnwurzel freigelegt werden. Dadurch finden die Zähne keinen Halt mehr und es kommt zum Zahnverlust. Die Ausbreitung von Zahnstein steht in enger Verbindung mit der Zahnhygiene. Wird diese regelmäßig und intensiv betrieben, so tritt dieser nicht zu schnell oder intensiv auf. Beim skelettierten Individuum löst sich der Zahnstein oftmals vom Zahn ab. Daher sollte man bei der Bearbeitung und dem Säubern der Zähne darauf achten, diesen nicht zu entfernen und mögliche Informationen zu verlieren.

In dieser Arbeit wurde auf untersucht, ob Zahnstein gehäuft an einem Zahntyp auftritt und ob unterschiedlich starke Ausprägungsgrade zwischen den Bestattungsbereichen vorlagen. Ein

weitere interessanter Punkt zur Klärung wäre, ob eine Abhängigkeit zwischen Abrasion und Zahnstein sowie innerhalb Parodontitis und Zahnstein besteht. Die Beurteilung der Häufigkeit und Schwere von Zahnstein lehnt sich an die durch Brothwell (1981) vorgeschlagene Einstufung (Tab. 13).

Stufe	*Beschreibung*
0	Zahn nicht vorhanden oder nicht beurteilbar
1	kein Zahnstein vorhanden
2	wenig Zahnstein vorhanden
3	mittelmäßig vorhandener Zahnstein
4	starker Zahnstein vorhanden

Tab. 13: Die Unterteilung des Zahnsteinbefalls einzelner Zähne in Stufen 0-4, nach Brothwell (1981).

4.12.1.3 Parodontopathien

Zu den häufigsten Nachweisen im Gebiss eines menschlichen Individuums zählen degenerative Prozesse im Zahnhalteapparat (Alt et al. 2014). Dass die Entstehung von Parodontopathien eng mit der Zahnhygiene verknüpft ist, beweist die Studie von Sahner (1984). In der Arbeit konnte ein direkter Zusammenhang zwischen den Zahnsteinablagerungen und der Schädigung des Alveolarknochens belegt werden. Parodontopathien umfassen als Oberbegriff Parodontose und Parodontitis. Der Begriff Parodontose bezeichnet den Rückgang des Alveolarknochens entlang der Zahnhälse, ohne erkennbare entzündliche Ursachen (Mittermayer 1993). In der Regel erscheint der Knochen relativ glatt, kann jedoch ähnlich stark ausgeprägt sein wie bei einer Parodontitis (Schultz 1988). Unter Parodontitis versteht man die entzündliche Veränderung des Alveolarknochens, in Form von Porositäten oder Randleisten. Bei einer stark ausgeprägten Parodontitis kommt es häufig zu Hyperzementosen an der Zahnwurzel der betroffenen Zähne. Eine häufige Nebenerscheinung der Parodontitis sind immer wieder auftretende Abszesse, welche durch Bakterien in den tiefen Zahnfleischtaschen entstehen. Im fortgeschrittenen Stadium kann es zu einem irreversiblen Verankerungsverlust kommen und ohne Behandlung zum Zahnverlust führen (vgl. Schultz 1988; Ortner 2003; Roberts & Manchester 2007). Es handelt sich also um die Folge einer Entzündungsreaktion des Körpers auf einen subgingivalen bakteriellen Infekt (Schroeder 1997). Am skelettierten Material zeichnet sich die Parodontitis durch einen unregelmäßigen und porösen Knochenabbau ab. Als Krankheitsursache wird häufig bakterieller Plaque und in diesem Zusammenhang ebenfalls Zahnstein genannt (vgl.

Aufderheide & Rodriguez-Martin 1998; Roberts & Manchester 1997). Interessant wäre es daher festzustellen, ob im Skelettmaterial aus Ellwangen (Jagst) eine Korrelation zwischen Parodontopathien und Zahnstein oder sonstigen Zahnerkrankungen besteht. Des Weiteren wäre es informativ, ob mit zunehmenden Alter der Individuen auch die Häufigkeit und der Schweregrad der Pathologien ansteigt. Die Aufnahme der Parodontopathien (Tab. 14) erfolgt nach einem Stufenmodell in Anlehnung an Brothwell (1981) und Trautmann (2012).

Stufe	*Beschreibung*
0	keine pathologische Veränderung vorhanden
1	geringer Abbau des Alveolarknochens (< 1/3 der Zahnwurzel sichtbar)
2	mäßiger Abbau des Alveolarknochens (< 2/3 der Zahnwurzel sichtbar)
3	beträchtlicher Abbau des Alveolarknochens (> 2/3 der Zahnwurzel sichtbar)

Tab. 14: Die Einteilung der Parodontopathien; angelehnt an Brothwell (1981) und Trautmann (2012).

4.12.1.4 Periapikale Prozesse

Schreiten die Erkrankung mit Karies oder Parodontitis weiter fort, können Entzündungsherde in Form von Granulomen, Abszessen oder Zysten in der Nähe der Zahnwurzel entstehen (Düring 2014). Eine Kombination der Wirkung von Bakterien auf die Alveolarknochen sowie der Druck der zur Entzündung gehörenden Eiters, führen mit de Zeit zum Durchbruch des Zahnfachs und Entstehung einer Kloake (Grupe et al. 2015). Vermehren sich die entzündlichen Zellen innerhalb des entstandenen Granuloms, kann sich eine Zahnzyste entwickelt. Diese chronische Läsion ist größer als das vorangegangene Granulom (Trautmann 2012). Diese kann bei ausbleibender Behandlung weiter anwachsen und lebensbedrohlich werden wenn die Infektion weiter ins Schädelinnere fortschreitet (Hillson 1996). Im anthropologischen Befund kann sich die Unterscheidung dieser pathologischen Veränderungen als schwierig herausstellen. Dias und Tayles (1997) liefern eine Möglichkeit der Unterscheidung. Alle Läsionen mit einem Durchmesser von 2-3 mm werden als Granulom klassifiziert und die größeren Veränderungen als Zysten angesprochen. Durch die abgerundeten Kanten lassen sich periapikale Prozesse im archäologischen Material relativ gut von postmortalen Brüchen unterscheiden. Im Zuge der makroskopischen Aufnahme wurde die Form, das Ausmaß sowie die Position der periapikalen Prozesse dokumentiert.

4.12.1.5 Invtravitaler Zahnverlust

Gründe für den Verlust von Zähnen können Zahnerkrankungen, Traumata oder das bewusste Ziehen von Zähnen sein. Gehen mehrere Zähne zu Lebzeiten verloren, kann es zu Funktionsstörungen des Kauapparats kommen. Die Ursache dieser pathologischen Veränderung stellen Karies und Parodontopathien dar (Brothwell 1981). Weitere Gründe lassen sich in altersbedingten Atrophien oder einer vorangeschrittenen Osteoporose finden. Fällt ein Zahn zu Lebzeiten aus, finden unmittelbar einige Umbauprozesse am Alveolarknochen statt. Der Zeitraum für einen kompletten Verschluss der Alveole wird mit etwa drei bis vier Monaten angegeben (Trombelli et al. 2008). Kommt es erst kurz vor dem Tod zum Zahnverlust, erscheint die Alveole meist porös und abgerundet. Bei extremen Fällen kann es dazu kommen, dass alle Zähne der Mandibula und Maxilla ausfallen. Diagnostizieren lässt sich der intravitale Zahnverlust bei fehlendem Zahn mit einer teilweisen oder vollständigen Resorption der Alveole (Waldron 2009). Fällt ein Zahn postmortal aus, lassen sich an der Alveole keine pathologischen Veränderungen oder Heilungsprozesse erkennen. Im Zusammenhang mit dem archäologischen Skelettmaterial wäre es interessant herauszufinden, ob es eine Korrelation zwischen Karies, Parodontopathien und intravitalem Zahnverlust gibt.

4.12.1.6 Abrasion

Unter *Abrasion* versteht man den Verlust der Zahnsubstanz durch Reibung. Die Abnutzung kann dabei durch das Reiben an benachbarten Zähnen (*Attrition*) oder durch mechanische Prozesse (*Abrasion*) erfolgen (Hoffmann-Axthelm 1995). Die *Attrition* wird meist durch eine Fehlfunktion des Gebisses hervorgerufen, beispielsweise durch das nächtliche oder stressbedingte Zähneknirschen (Grupe et al. 2015). Die Abnutzung der Zahnoberfläche durch abrasive Nahrung wird auch als Demastikation bezeichnet. Dieser unterscheidet sich in der Ausprägung je nach Konsistenz der Nahrung. Getreide führt demnach zu einem schnelleren Abrieb als weiche Kost, daher wird ein hoher Abrasionsgrad oft als Nachweis für agrarisch lebende Bevölkerungsgruppen gewertet (Düring 2014). Wird durch die Abrasion das Dentin erreicht, so bilden Osteoblasten Sekundärdentin um das Eröffnen der Pulpa zu verhindern (Mittermayer 1993). Oftmals kann die Abrasion so schwerwiegend sein, dass das Sekundärdentin ebenfalls durchbrochen wird. Somit erfolgt nun die Eröffnung der Pulpa mit nachfolgender Pulpanekrose und der Devitalität des Zahnes (Schultz 1988). Ob das Geschlecht oder die soziale Stellung der Individuen eine entscheidende Rolle bei der Abrasion spielen, bleibt bislang ungeklärt (Dawson und Brown 2013). Mit Sicherheit kann man

allerdings sagen, dass die Zahngröße und die Dicke des Zahnschmelzes ausschlaggebend sind. Da die Abnutzung der Zähne mit zunehmenden Alter immer weiter fortschreitet, wird diese Veränderung auch zur Schätzung des Sterbealters verwendet (Brothwell 1981). Das modifizierte Schema durch Smith (1984) wurde für die Dokumentation der Abrasion verwendet (Tab. 15). Hierbei werden die unterschiedlichen Zahntypen separat betrachtet, da diese Unterschiede in der Abrasion aufweisen können.

Stufe	*Beschreibung*
0	kein Verschleiß
1	leichte Facetten
2	moderater Höckerverschleiß (Abrundung)
3	komplette Höckerabtragung, geringe Dentinfreilegung
4	eine große Dentinfreilegung
5	zwei große Dentinfreilegungen
6	Verschmelzung der Dentinfreilegungen
7	komplette Dentinfreilegung, einseitiger Enamelrandverlust
8	starker Verlust der Kronenhöhe
n.b.	nicht bestimmbar

Tab. 15: Abrasionsgrad zur Bewertung des Zahnverschleißes nach Smith (1984).

4.12.1.7 Zahnanomalien

Genetische oder Umwelteinflüsse steuern nummerische und morphologische Erscheinungen der Zähne. Hierzu zählen beispielsweise Hyper- oder Hypodontie (Zahnüber- und unterzahl), Makro- oder Mikrodontie, Rotation, Gemination oder Abnormalitäten der Wurzeln, Schmelzperlen oder Schaufelincisiven (Grupe et al 2015). Die Dystopie bezeichnet das Durchbrechen der Zähne in falscher Lage und die Retention, das Zurückhalten der Zähne im Kiefer, wobei hier der darüber stehende Milchzahn häufig persistiert (vgl. Brothwell 1981; Hermann et al. 1990). Wenn die Zähne durch gewisse Anomalien zu eng oder schräg stehen, wird die Reinigung oft schwierig und es kann vermehrt zur Bildung von pathologischen Erscheinungen wie Zahnstein oder Karies kommen. Aufgrund des genetischen Ursprungs der Zahnanomalien können intra- und interpopulationsspezifische Vergleiche durchgeführt werden.

4.12.2 Gelenke und Aktivitätsmuster

Im menschlichen Skelettsystem gibt es zahlreiche bewegliche Knochenverbindungen. Zu diesen zählen unter anderem Scharniergelenke, Sattelgelenke, Kugelgelenke und Drehgelenke (Abb. 31). Jedes Gelenk besteht aus einer Gelenkpfanne und einem Gelenkkopf. Die Gelenkknorpel (*Cartilago articularis*) bilden die Gelenkflächen (*Facies articularis*) welche sehr unterschiedlich geformt sind, die Druckbelastung verteilen und Stöße dämpfen (Schiebler, Schmidt & Zilles 1995, 138). Die Gelenkkapsel (*Capsula articularis*) umgibt den Gelenkinnenraum und besteht aus einer äußeren *Membrana fibrosa* und einer inneren *Membrana synovialis* (Joppich & Diehm 1990). Einen weiteren Teil des Gelenks stellt die Gelenkhöhle (*Cavitas articularis*) dar. Dieser spaltförmige Raum wird von der Synovialflüssigkeit ausgekleidet, welche auch als Gelenkschmiere bezeichnet wird. Die *Synovia* dient als eine Art Gleitmittel und zur Ernährung des gefäßlosen Gelenkknorpels (Schiebler, Schmidt & Zilles 1995).

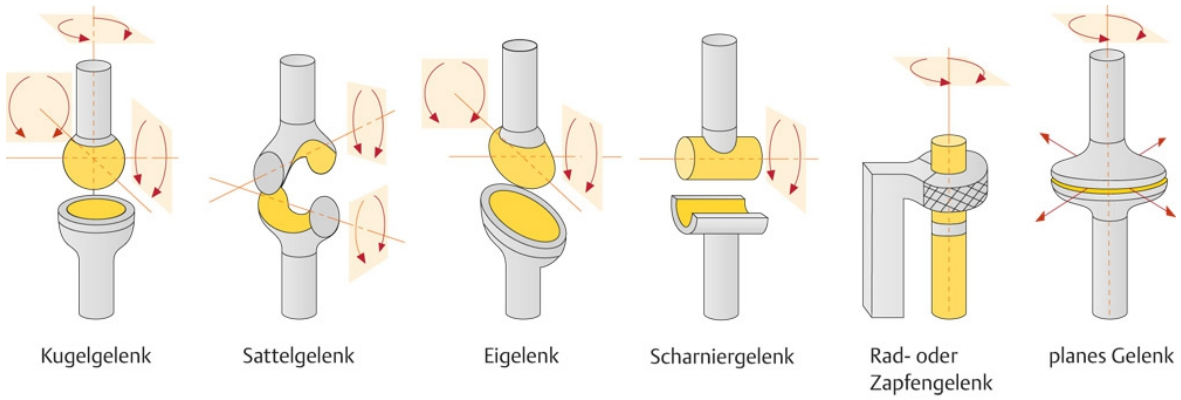


Abb. 31: Gelenktypen mit den jeweiligen Bewegungsachsen (aus Brand 2017).

Durch Untersuchungen der Veränderungen im Gelenk können Hinweise auf Aktivitätsmuster von Individuen oder Bevölkerungsgruppen gewonnen werden (Czermak 2011). Unterschiedliche Berufe oder Aktivitäten, sowie deren Stärke führen zu verschiedenen Veränderungen der betroffenen Skelettregionen. Die Ausprägung ist allerdings abhängig von repetitiven Bewegungsabläufen, Alter und Geschlecht des jeweiligen Individuums und dem individuellen Wachstum (Grupe et al. 2015). Neben dem degenerativen Verschleiß, dienen Enthesiopathien als am häufigsten verwendeter Skelettmarker, um Auswirkungen mechanischen Stresses auf das Skelett nachvollziehen zu können (Grupe et al. 2015). Die Verdickung der Knochenkompakta sowie Veränderung im Bereich der Sehnenansatzstellen,

sind die Folge muskulöser Aktivität unter hoher Belastung. Bei starker und andauernder Belastung kann es auch zu ausgeprägten Einkerbungen und Vertiefungen entlang der Ansatzstellen kommen (Hawkey 1988).

4.12.2.1 Degenerative Gelenkveränderungen und Arthrosis deformans

Degenerative Veränderungen treten relativ häufig in Form von Abnutzungserscheinungen im höheren Alter auf. Weitere Einflussfaktoren stellen eine Über- oder Fehlbelastung der Gelenke, Ernährungsgewohnheiten sowie genetische Einflüsse dar. An den Gelenken kommt es zu einer primären Schädigung des Gelenkknorpels, wodurch sich Arthrosen entwickeln und die Funktion des Gelenkes eingeschränkt wird (Adler 2004). Man spricht von einer primären Arthrose, wenn der Stoffwechsel des Gelenkknorpels für eine funktionsgerechte Erhaltung des Gewebes unzureichend ist. Zu den Ursachen zählen in diesem Fall das fortgeschrittene Alter, mechanischer Stress oder genetische Veranlagungen (Grupe et al. 2015). Durch eine lang andauernde Fehlbelastung oder einem traumatischen Ereignis, können Arthrosen auch mit der Zeit sekundär entstehen. Osteophytenbildung und eine Sklerosierung mit einer Verringerung des Gelenkspalts sind für eine *Arthrosis deformans* bezeichnend. In fortgeschrittenen Fällen kann es zu einer Eburnisierung des Gelenks kommen (Resnick & Niwayama 1988). Die Eburnisierung bezeichnet die elfenbeinartige Verdickung des Knochens am Gelenk, welche durch den Verlust des Knorpels zustande kommt. In Folge der Erkrankung kann der Knochen leicht verändert bis völlig zerstört werden. Mit Hilfe degenerativer Veränderungen lassen sich Aussagen über bestimmte Belastungen der Gelenke treffen. Diesen Indizien folgend, ist es teilweise möglich bestimmte Arbeitsbedingungen oder geschlechtsspezifische Arbeitsteilungen anzusprechen sowie die Lebensbedingungen innerhalb einer Population zu vergleichen (vgl. Czermak 2011; Wahl 1988). In Bezug auf das Skelettmaterial wäre es hilfreich herauszufinden wie sich die Altersverteilung der degenerativen Gelenkveränderungen darstellt und ob ein Geschlecht häufiger von der pathologischen Erscheinung betroffen ist als das andere. Ebenfalls soll ermittelt werden, welche Körperregion am häufigsten von arthrotischen Erkrankungen befallen ist, um Aussagen über eine vermehrte Belastung verschiedener Gelenke treffen zu können. Die Beurteilung der Gelenke wurde nach einem modifiziertem Schema von Stloukal & Vyhnánek (1975) durch Steckel et al. (2006) vorgenommen (Tab. 16).

Stufe	*Beschreibung*
0	Gelenkfläche nicht vorhanden
1	Gelenk ohne degenerative Veränderungen
2	leichte Lippenbildung am Gelenkrand (*Osteophyten* < 3 mm) und leichte degenerative Veränderung vorhanden
3	starke Lippenbildung am Gelenkrand (*Osteophyten* > 3 mm) und starke degenerative Veränderung vorhanden
4	Komplette oder nahezu komplette (> 80%) Zerstörung des artikularen Oberfläche und knöcherne Verbindung der Gelenke (*Ankylose*)
5	Vollständige Gelenkfusion und ggf. auch angeborene *Synostose*

Tab. 16: Einteilung der Schwergrade der degenerativen Gelenkveränderungen (nach Stloukal & Vyhnánek 1975 & Steckel et al. 2006).

4.12.2.2 Spondylarthrosis deformans und Schmorlsche Knötchen

Trotzdem der Übergang von degenerativen Gelenkveränderungen und pathologischen Erscheinungen fließend verläuft, sind einige Gelenkerkrankungen gut zu ermitteln (Grupe et al. 2015). Entzündliche Gelenkveränderungen stellen neben den degenerative Erscheinungen die häufigsten Gelenkschäden dar. In einem solchen Fall wird der Gelenkknorpel von einem entzündlichen Granulationsgewebe, das aus der Synovia in den Gelenkraum wuchert, zerstört (Adler 2004). Im Folgenden sollen nun einige Beispiele von krankhaften Veränderungen näher beschrieben werden.

Als *Spondylosis deformans* wird die Knochenneubildung am Rand der Wirbelkörper sowie deren Höhenreduktion bezeichnet (Niethard & Pfeil 1992). Die entstehenden *Osteophyten* sind eine Reaktion auf die hervortretenden Bandscheiben (*Discus intervertebralis*). Fusionieren die *Osteophyten* mit fortschreitendem Krankheitsverlauf, so spricht man von einer *Ankylose*. Zu den möglichen Ursachen dieser Erkrankung zählen degenerative oder traumatische Veränderungen im Bereich der Wirbelsäule sowie Über- und Fehlbelastungen (Waldron 2009). Anhand der in Tabelle 17 aufgelisteten Ausprägungsgrade, wurde die *Spondylosis deformans* in dieser Skelettserie aufgenommen.

Stufe	*Beschreibung*
0	Wirbel nicht vorhanden oder bewertbar
1	keine Veränderungen
2	unregelmäßige und unterbrochene Osteophytenbildung am Wirbelkörper
3	kontinuierliche Osteophytenbildung am Wirbelkörper, leicht porotische Veränderungen
4	starke Osteophytenbildung, porotische Veränderungen (Eburnisierug möglich)

Tab. 17: Bewertung von *Spondylosis deformans* (nach Brothwell 1981).

Die *Spondylarthrosis deformans* betitelt degenerative Veränderungen an den Zwischenwirbelgelenken (Menninger & Waibel 1996). Im archäologischen Material ist sie seltener zu finden als die *Spondylosis deformans*, jedoch ist sie ebenso häufig im fortgeschritteneren Alter vertreten (Wahl & Kokabi 1988). Ausgelöst wird diese Erkrankung durch eine Fehlbelastung oder Muskel- und Bänderverletzungen. Wie auch die *Spondylosis deformans* wurde diese pathologische Veränderung nach dem Schema von Brothwell (1981) aufgenommen (Tab. 18).

Stufe	*Beschreibung*
0	Gelenk nicht vorhanden
1	normale Artikularfläche
2	kleine Knochenanlagerungen an den Gelenkflächen
3	kleine Gruben
4	Abschleifspuren oder Eburnisierung

Tab. 18: Bewertung von *Spondylarthrosis deformans* (nach Brothwell 1981).

Im Gegensatz zu den vorangegangenen Pathologien sind Schmorlsche Knötchen fast beschwerdefrei. Am Knochenmaterial sind sie als runde Eintiefungen an den Gelenkflächen der Wirbelkörper verifizierbar (Waldron 2009). Zugrunde liegen dieser Veränderung Deckplatteneinbrüche mit einer einhergehenden Einsenkung der Bandscheibe (Adler 2004). Der Gallertkern der Bandscheibe verliert aufgrund des Flüssigkeitsverlustes seine Dämpfungsfähigkeit. Die Erkrankung steht im engen Zusammenhang mit der starken Belastung des unteren Teils der Wirbelsäule (Wahl & Zink 2013). Die Krankheitsursache ist noch unzureichend geklärt, jedoch werden als mögliche Faktoren Traumata, eine angeborene Schwächung der Deckplatten der Wirbelkörper und verschiedene Wirbelsäulenerkrankungen angeführt (Dar et al. 2010).

4.12.2.3 Ankylosen

Unter einer *Ankylose* versteht man die Versteifung benachbarter Gelenke. Gründe hierfür können die Reduktion des Gelenkspalts, die Zerstörung des Gelenkknorpels oder die Verknöcherung von Bändern und Sehnen sein (Grupe et al. 2015). Hierbei wachsen beispielsweise die Osteophyten zusammen und es entsteht eine Knochenspange, die Teile der Wirbelsäule unbeweglich macht (Menninger & Waibel 1996). Im archäologischen Material tritt diese Erscheinung oft in Verbindung mit einer *Spondylosis deformans* auf. Ursachen für die Gelenkversteifung können Traumata, Infektionen, Stoffwechselerkrankungen oder angeborene Defekte sein (Grupe et al. 2015). In Bezug auf diese Pathologie wäre es interessant zu ermitteln, ob bei den Geschlechtern unterschiedliche Regionen der Wirbelsäule versteift sind. Dies könnte Rückschlüsse auf eine eventuelle Tätigkeit zulassen. Ankylosen werden in dieser Arbeit detailliert beschrieben. Hierzu zählt die Beschreibung des Fusionsgrades sowie die Lokalisation.

4.12.2.4 Rheumatoide Arthritis

Bei der *rheumatoiden Arthritis* handelt es sich um eine sich langsam entwickelnde Gelenkentzündung mit uncharakteristischen Symptomen, die einen chronischen Verlauf aufweisen und mit zunehmender Gelenkzerstörung zu einer völligen Versteifung des Knochenabschnitts führen kann (Adler 2004). Eine genaue Ursache für dieser Erkrankung ist noch nicht geklärt, es scheint aber als würden genetische und Umweltfaktoren eine entscheidende Rolle spielen (Waldron 2009). Weiter kann eine Entzündung der Synovialflüssigkeit durch Infektionen oder stoffwechselbedingte Erkrankungen entstehen. Dadurch kommt es zur Blutüberfüllung des Gelenks und der Gelenkspalt wird vergrößert (Kölbl 1996). Die beschriebene Entzündung kann im Laufe der Zeit auf den Knorpel übergehen und diesen zerstören. Liegt nun kein schützender Knorpel mehr um die Gelenkenden, stoßen diese ungedämpft aufeinander und dies kann zur Bildung von *Osteophyten* und Knochensporen führen (Majithia & Geraci 2007). Am häufigsten sind die Hand-. Knie-, Schulter-, Fuß- und Hüftgelenke von dieser Erkrankung betroffen (vgl. Brothwell 1981, Ortner 2003, Adler 2004). ggf. Foto von Hüftgelenk?

4.12.2.5 Osteochondrosis dissecans

Die *Osteochondrosis dissecans* beschreibt eine *subchondrale Osteonekrose*, die häufig in den großen Gelenken von juvenilen und frühadulten Individuen auftritt (Adler 2004). Mit erheblicher Beeinträchtigung der Gelenkte tritt sie zu 90% im Kniegelenk auf. Durch eine

Läsion des Knochens und dem darüber liegenden Knorpel, kann aus diesem Bereich ein freier Gelenkkörper, oft auch als *Gelenkmaus* bezeichnet, austreten (Grupe et al. 2015). Nach einer Studie von Mann und Hunt (2005) tritt dieser Defekt meist bilateral auf, da eine genetische Prädisposition zugrunde zu liegen scheint.

4.11.3 Unspezifische Stressindikatoren

Wirkt die Umwelt in Form von Reizen und Stress, beispielsweise infolge von Nahrungsengpässen, Mangelsituationen, Parasitenbefall oder Seuchen auf den Körper ein, so kann dies Spuren am Knochen hinterlassen. Ursachen für eine ernährungsbedingte Unterversorgung kann ein vermindertes Angebot, ein erhöhter Bedarf gewisser Nahrungskomponenten oder eine gestörte Resorption des kindlichen Organismus sein. Dies kann im weiteren Verlauf zur Ausbildung von sogenannten Stressmarkern führen, welche Störungen im Entwicklungs- und Wachstumsprozess subadulter Individuen mit sich führen können. Aufgrund der verminderten Immunkompetenz können diese Krankheiten oft zum verfrühten Tod junger Individuen führen (vgl. Obertová & Thurzo 2008; DeWitte & Bekvalac 2010). Wegen des hohen Anspruchs an Nahrung und Umwelt, sind Kinder als anfälligster Teil einer Bevölkerung am stärksten von ungünstigen Lebensbedingungen betroffen (Schultz 2001). Fehlt bereits eine Nahrungskomponente, kann dies teils große Auswirkungen auf den Organismus und damit weitere Erkrankungen zur Folge haben (Jungklaus 2007). Demzufolge erhöht sich auch die Anfälligkeit gegenüber Infektionskrankheiten, wodurch es durch Infektionen wiederum zu Mangelkrankheiten kommen kann (Schultz 1983). Nicht nur die Umweltfaktoren und die körperliche Gesundheit des jeweiligen Individuums sind in Verbindung mit den Stressmarkern zu bringen, auch kulturelle Faktoren können eine entscheidende Rolle einnehmen. So wird deutlich, dass verschiedene Stressmarker unterschiedliche Aussagen in Bezug auf verschiedene historische Populationen zulassen (vgl. Mays 1995; Ulrich-Bochsler et al. 2008; Heyking 2012). Wird eine Krise überstanden, manifestieren sich am Skelett die physiologischen Störungen. Mit Hilfe der untersuchten Parameter, lassen sich Aussagen über den allgemeinen Gesundheitszustand einer Population treffen (Larsen 1997). Da den verschiedenen Stressindikatoren auch unterschiedliche Ätiologien zugrunde liegen, muss dies bei der Interpretation der Stressbelastung berücksichtigt werden (Grupe et al. 2015). Um ein möglichst umfassendes Bild des Gesundheitszustandes einer Bevölkerung zu erlangen, ist es nützlich alle Stressparameter aufzunehmen und diese miteinander zu vergleichen.

4.12.3.1 Cribra orbitalia

Cribra orbitalia zählt zusammen mit den linearen Schmelzhypoplasien zu den am häufigsten untersuchten unspezifischen Stressindikatoren (Grupe et al. 2015). Laut Herrmann et al. (1990) versteht man unter dem Begriff der *Cribra orbitalia* eine siebartige, meist beidseitig auftretende, Läsion des Orbitadaches. Wie im Krankheitsbild der porotischen Hyperostosen erweitern sich die Diploë und die äußere Knochenschicht verliert an Substanz. Oft treten diese Krankheitsbilder gemeinsam auf und es wird für beide Pathologien eine Anämie als Krankheitsursache angenommen (Lewis & Roberts 1997). Des Weiteren können Traumata, Rachitis oder Mangelernährungen die Porositäten hervorrufen (Exner, Bogusch & Sokiranski 2004). Einer gängigen These zufolge liegt ein durch Eisenmangel verursachter anämischer Zustand diesem Krankheitsbild zugrunde (Oxenham & Cavill 2010). Wobei Walker et al. (2009) die These infrage stellen und stattdessen megaloblastische Anämien als Ursache anführen. Diese Form der Anämie führt durch einen Mangel an Vitamin B12, Thiamin oder Folsäure zu einer verringerten Produktion roter Blutkörperchen. Diese wird oft durch eine Mangelernährung ausgelöst. Ein Zusammenhang mit einer Endoparasitenbelastung kann hierbei eine Rolle spielen, da vor allem Bandwürmer dem menschlichen Organismus Vitamin B12 entziehen können (Long et al. 2007). Da während der Ausgrabung in Ellwangen (Jagst) Bodenproben aus dem Beckenbereich gut erhaltener Individuen genommen wurden, konnten diese in einer Kooperation mit der Universität Oxford auf Parasitenbefall hin untersucht werden. Die ersten Ergebnisse wurden im vergangenen Jahr durch Flammer et al. (2020) veröffentlicht. Ein Zusammenhang von *Cribra orbitalia* und parasitärem Befall wäre im Fall der untersuchten Stichprobe sehr aufschlussreich. Weiterhin wäre es interessant, Unterschiede in Bezug auf die Alters- und Geschlechtsverteilung zu erlangen. Aktive Krankheitsbilder können am häufigsten bei subadulten Individuen nachgewiesen werden, wohingegen verheilte Läsionen bei adulten Individuen zu beobachten sind (vgl. Stuart-Macadam 1985; Lewis 2000).

Das Erscheinungsbild (Abb. 32) und die Ausprägung (Tab. 19) von *Cribra orbitalia* kann verschiedene Ausmaße annehmen und wird mit Hilfe der Kategorisierung von Steckel et al. (2006) gegliedert.

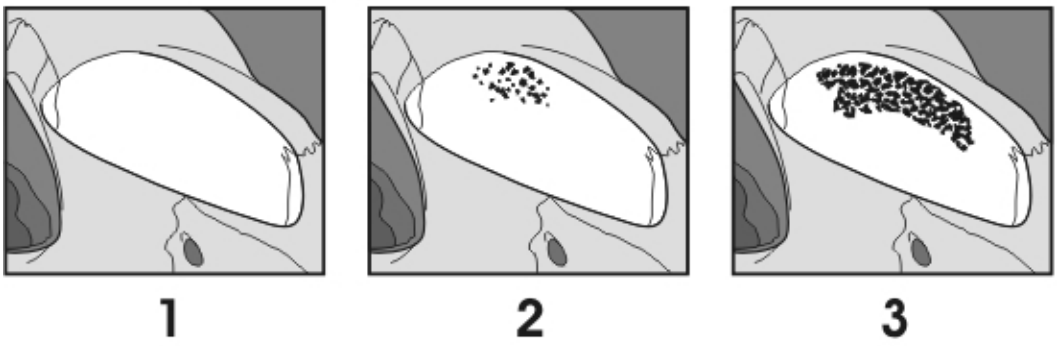


Abb. 32: Bewertungsschema von *Cribra orbitalia* (nach Steckel et al. 2006).

Grad	*Beschreibung*
0	es sind keine *Orbitae* für eine Untersuchung vorhanden
1	kein *Cribra orbitalia* vorhanden (eine Orbita muss mindestens vorliegen)
2	eine Fläche < 1 cm² wird von feinen Foramen geprägt
3	eine Fläche von > 1 cm² wird von feinen und gröberen Foramen geprägt; Tendenz zum trabekulären Wachstum

Tab. 19: Beschreibung der Schweregrade von *Cribra orbitalia* (nach Steckel et al. 2006).

4.12.3.2 Lineare Schmelzhypoplasien

Lineare Schmelzhypoplasien sind variabel ausgeprägte Defekte des Zahnschmelzes, hervorgerufen durch die Verlangsamung oder Unterbrechung der Ameloblastentätigkeit (El-Najjar et al. 1978). Wird die Zahnschmelzsynthese gestört, zeigt sich das in Form von punktförmigen bis horizontalen Streifen an der Oberfläche der Zahnkrone. Zu finden sind diese am häufigsten an den *Incisivi* und *Canini* (Goodman & Armelagos 1985). Mit Hilfe der Position des Schmelzdefektes, lassen sich Hinweise auf das Entstehungsalter der Hypoplasien und damit den Zeitpunkt der Erkrankung feststellen (vgl. Blakely & Armelagos 1985; Goodman et al. 1980; Rose et al. 1985). Allgemeine Unterernährung sowie Hypokalzämie oder auch Kinderkrankheiten wie Masern, können zu Wachstumsstörungen im Zahnschmelz führen (Alt & Lohrke 1998). Ursachen dieses Stressindikators sind häufig Nahrungsmangel, Fieber, Hypokalzämie sowie Infektionskrankheiten (vgl. Goodman & Rose 1990, Alt & Lohrke 1998; Hillson 2005). Ein hilfreicher Aspekt dieser Pathologie ist, dass nach der

Formierung der Schmelzhypoplasien keine Umbauprozesse mehr stattfinden und demnach ein permanentes Archiv für Entwicklungsstörungen entsteht (Grupe et al. 2015). In zahlreichen Studien ist ein Höchstwert der Schmelzhypoplasien in der Altersspanne zwischen zwei und vier Jahren zu verzeichnen (Lewis & Roberts 1997). Das passt gut mit der Abstillphase und dem damit verbundenen Stress zusammen. Die Umstellung von der Muttermilch hin zu einer Erwachsenenernährung könnte bei vielen Kindern mit Problemen behaftet sein, da sich die von der Mutter zugeführten Proteine, Vitamine und Mineralstoffe stark einschränken (Lewis 2007). Eine spannende Frage in Bezug auf lineare Schmelzdefekte wäre es, ob die Individuen der Kirchenaußenbestattungen mehr Defekte aufweisen als eventuell sozial höher gestellte Individuen für die Innenbestattungen vorgesehen waren. Des weiteren wäre es sinnvoll der Frage nachzugehen, ob eine Korrelation dieser Pathologie mit anderen Stressindikatoren vorliegt.

Ein standardisiertes Verfahren für die Aufnahme der linearen Schmelzhypoplasien an bleibenden Zähnen nach Reid & Dean (2000) ermöglicht somit eine Analyse vergangener Mangel- und Stresssituationen (Abb. 33).

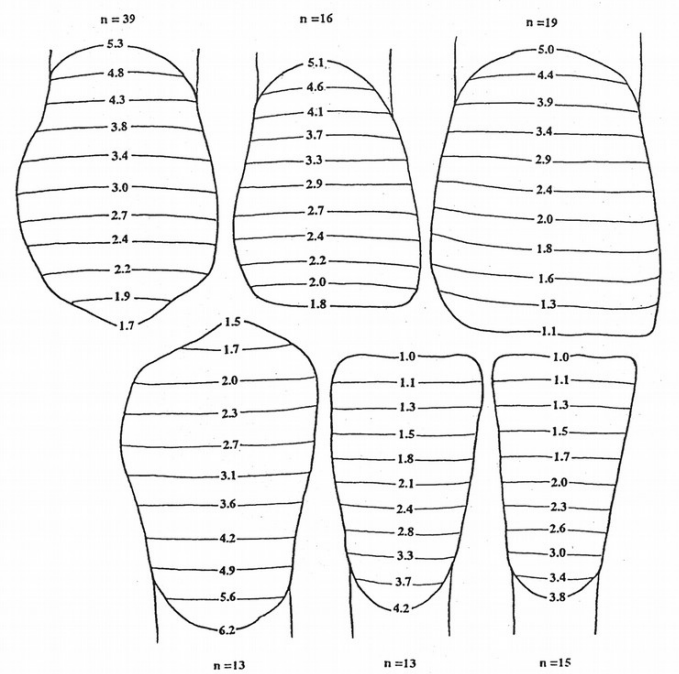


Abb. 33: Zeitliche Entstehung der linearen Schmelzhypoplasien des Menschen an Incisivi und Canini (nach Reid & Dean 2000).

4.12.3.3 Porotische Hyperostose

Als *Porotische Hyperostosen* oder *Cribra cranii* externa werden poröse Schädeldachverdickungen im Bereich der *Ossa parietalia* infolge einer Hyperostose des blutbildenden Knochenmarks bezeichnet (Schultz 2001). Bei diesem Krankheitsbild wirken die gleichen Mechanismen wie bei *Cribra orbitalia*, wobei letztere wesentlich häufiger im archäologischen Material vertreten ist. Als Ursachen gelten chronische Anämien oder Eisenmangel in der Kindheit oder Jugend (vgl. Stuart-Macadam 1985; El-Najjar et al. 1976; Ortner 2003). Neben einer hämolytischen Anämie, soll nach Walker et al. (2009) ebenfalls die megaloblastische Form, welche bei Nahrungsmangel oder Parasitenbelastung auftritt, eine wichtige Rolle spielen. In diesem Zusammenhang wäre es erneut interessant Bezüge zu den parasitologischen Untersuchungen aus Ellwangen (Jagst) zu erstellen. Bei der hämolytischen Anämie werden die roten Blutkörperchen frühzeitig gestört. Dies tritt in fortgeschrittener Form bei der Sichelzellanämie oder der Thalassämie auf und führt in Extremfällen zu einer Art *Bürstenschädel* oder auch als *Hair-on-end-sign*. In diesem Fall kommt es durch eine erhöhte Aktivität des Knochenmarks infolge einer Anämie zu dessen massiven Verdickung (Amadi et al. 2012). Diese Form des Krankheitsbildes zeigt sich anhand langer und vertikaler Rillen welche einem Haaransatz ähneln können.

Das Erscheinungsbild (Abb. 34) und die Ausprägung (Tab. 20) von *porotischen Hyperostosen* kann verschiedene Ausmaße annehmen und werden mit Hilfe der Kategorisierung von Steckel et al. (2006) gegliedert.

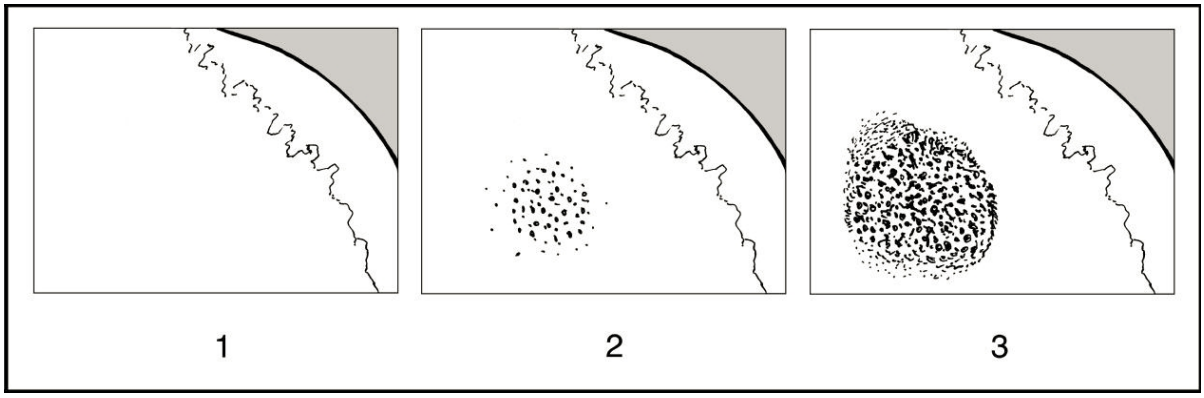


Abb. 34: Bewertungsschema von *porotischen Hyperostosen* (nach Steckel et al. 2006).

Grad	*Beschreibung*
0	es sind keine *Ossa parietalia* vorhanden
1	keine *porotische Hyperostose* vorhanden (ein *Os parietale* muss mindestens vorliegen)
2	Anzeichen leichter Grübchenbildung und starker Porosität
3	sehr grobe parietale Läsionen mit massiver Vergrößerung des Knochens

Tab. 20: Beschreibung der Schweregrade der *Porotischen Hyperostose* (Steckel et al. 2006).

4.12.4 Infektionskrankheiten und Knochenentzündungen

Schlechte hygienische Bedingungen oder ein hoher parasitärer Befall in Verbindung mit einer hohen Bevölkerungsdichte können Infektionskrankheiten begünstigen (Marschler 2012). Es kommt zu einer Infektion, wenn der Erreger in den Wirtsorganismus eindringt und sich dort vermehrt und ausbreitet. Noch heute führen die Infektionskrankheiten, verursacht durch virale, parasitäre oder bakterielle Erreger die Liste der häufigsten Todesursachen an (Grupe et al. 2015). Nur wenige Infektionskrankheiten hinterlassen sichtbare Veränderungen am Knochen (Ortner 2003). Periostale Reaktionen können Indikatoren für unspezifische Infektionen sein und treten überwiegend an Langknochen, Rippen oder dem Schädel auf. Alle Arten der Knochenentzündung werden als *Osteitis* bezeichnet und meist durch eine bakteriell bedingte Infektion hervorgerufen (Brothwell 1981). Bei entzündlichen Gelenkerkrankungen handelt es sich in erste Linie um eine Störung der Gelenkkapsel, wobei es durch eine weitere Destruktion des Gelenkes zu Funktionsstörungen kommen kann (Adler 2004). Ist durch eine Infektion nur die Kortikalis betroffen, spricht man von einer *Periostitis*. Liegt jedoch eine weitreichende Störung bis in das Knochenmark vor, wird eine *Osteomyelitis* angenommen. Diese und weitere entzündliche Knochenkrankheiten werden in den folgenden Unterkapiteln näher erläutert.

4.12.4.1 Periostitis

Als *Periostitis* wird die Entzündung der Knochenhaut bezeichnet, welche im Normalfall durch Verletzungen oder Infektionen hervorgerufen wird (White, Black & Folkens 2012). Das *Periost* stellt eine schützende Bindegewebsschicht um den Knochen dar, die die Haftung von Muskeln am Knochen unterstützt (Grupe et al. 2015). Sie kann jeden Knochen des menschlichen Skeletts betreffen, ist jedoch an den unteren Extremitäten am häufigsten vertreten. Infolge von viralen oder bakteriellen Infektionen, metabolischen oder traumatischen Prozessen geraten der Knochenabbau und die Knochenneubildung aus dem Gleichgewicht

(Westen 2008). Die entzündete Knochenhaut stimuliert die Osteoblasten, welche Osteoide an der Oberfläche des Knochens bilden (Lewis 2007). Infolge entstehen meist transversale Gefäßimpressionen und eine unregelmäßige plattenartige Oberfläche. Ortner (2003) bezeichnet die Periostitis im allgemeinen als Auflagerung und die Bildung eines Knochengeflechts an der Kortikalis, die sich durch eine Entzündung vom Periost aus entwickelt hat. Man unterscheidet eine aktive von einer inaktiven Periostitis. Erste erkennt man anhand meist gräulicher, sehr poröser Auflagerungen die meist infolge von Hämatomen entstehen können (Mann & Hunt 2005). Bei einer inaktiven Periostitis hingegen wirkt der Knochen stark verdickt mit porösen Gefäßimpressionen sowie gleicher Färbung des restlichen Areals. Die periostalen Auflagerungen sollen in dieser Arbeit deskriptiv beschrieben und in eines der von Steckel et al. (2006) festgelegten Stadien eingeteilt werden (Abb. 35 & Tab. 21).

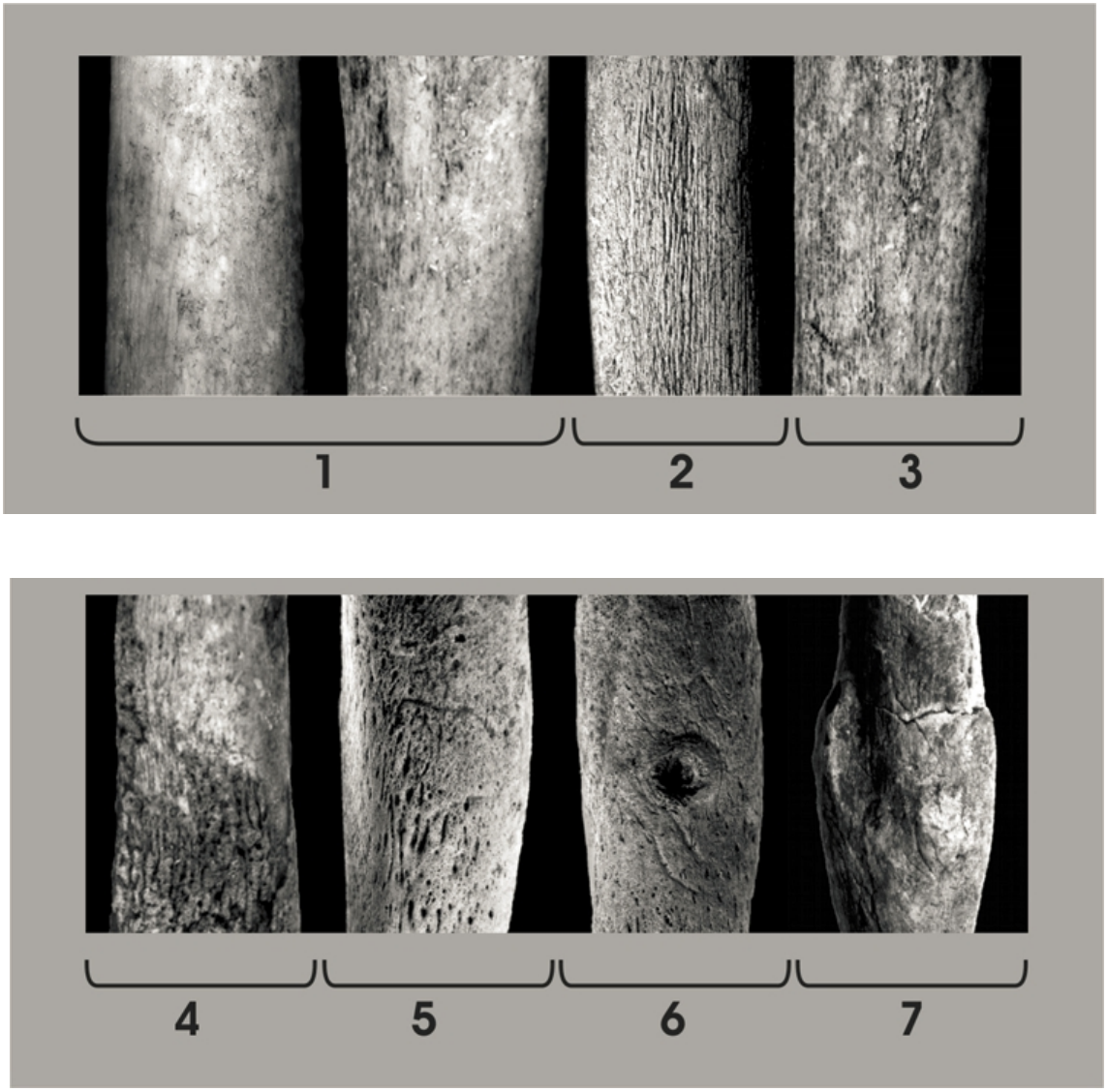


Abb. 35: Verschiedene Stadien der periostalen Auflagerungen (nach Steckel et al. 2006).

Grad	*Beschreibung*
1	keine Veränderung
2	Längsstreifung
3	leichte, einzelne reaktive Stellen am Knochen, weniger als ¼ des Langknochens betroffen
4	mäßiger Befall, weniger als die Hälfte des Langknochens betroffen
5	flächiger Befall, über die Hälfte des Langknochens betroffen
6	Osteomyelitis (Infektion betrifft fast den kompletten Langknochen, mit Kloakenbildung)
7	Periostitis assoziiert mit einer Fraktur

Tab. 21: Beschreibung verschiedener Stadien der Periostitis (nach Steckel et al. 2006).

4.12.4.2 Osteomyelitis

Die meisten Infektionskrankheiten betreffen die Weichteile und gehen nur in den seltensten Fällen, wie bei einer Osteomyelitis, Tuberkulose, Syphilis oder Lepra, auf den Knochen über. Die *Osteomyelitis* ist eine infektiöse Entzündung des Knochenmarks. Hervorgerufen durch bakterielle Erreger die in das Knochenmark gelangen und das umliegende Gewebe schädigen. Die Mikroorganismen gelangen über drei Wege in das Knochengewebe. Entweder durch den Eintritt von außen wie bei einer Fraktur, durch eine Infektion infolge einer Entzündung oder eines Geschwürs oder aber durch eine Infektion über die Blutbahn aus einer anderen Körperregion (Grupe et al. 2015). Am häufigsten tritt die unspezifische *Osteomyelitis* auf, die durch den *Staphylococcus aureus* hervorgerufen wird (Adler 2004). Bei der endogenen *Osteomyelitis* gelangt der Erreger innerhalb des Körpers über die Blutbahn ins Knochenmark. Diese Art der Krankheit ist vor allem bei Kindern und Jugendlichen verbreitet. (Schultz 1987). Die exogene *Osteomyelitis* tritt infolge eines Unfalls oder offenen Bruchs auf. Hier gelangen die Bakterien von außen in den Knochen und breiten sich in diesem aus. Nach Carek et al. (2001) gehören zu den typischen Symptomen Fieber, Rötungen, Wärme und Schwellungen bzw. Ödembildung. Vor der Entwicklung von Antibiotika war es notwendig, die erkrankten Extremitäten zu amputieren um die umliegenden Bereiche vor einer Infektion zu schützen (Waldron 2009). Charakteristische Merkmale dieser Pathologie am Knochen sind Kloakenbildungen, am Knochen anhaftende nekrotische Knochenfragmente oder eine neu formierte Knochenhülle die das infizierte Gewebe umgibt (Ortner 2008).

4.12.4.3 Meningitis

Meningeale Veränderungen am Schädel lassen sich in den meisten Fällen auf Infektionskrankheiten zurückführen. Meist sind virale und bakterielle Erreger als Krankheitsursache anzunehmen. Zu weiteren Ursachen zählen Sekundärinfektionen, Hämatome und epidurale Blutungen. Beim anthropologischen Skelettmaterial lässt sich diese Pathologie in Form von Auflagerungen und Gefäßimpressionen auf der *Tabula interna* von *Os parietale* oder *Os frontale* ausmachen (Renner, Held & Alt 2019). Wohingegen eine virale Meningitis meist ohne spezielle Behandlung verheilt, kann die bakterielle Form zu schwerwiegenden Schäden führen und das Gehirn möglicherweise schwer schädigen (Grupe et al. 2015). Nach Untersuchungen durch Radetsky (1992) führt die letztere Form zu starkem Fieber, Übelkeit und teils veränderter Wahrnehmung.

4.12.4.4 Otitis media

Bei der *Otitis media* liegt eine Entzündung der Schleimhäute im Mittelohr mit akutem oder chronischem Verlauf vor (Jungklaus 2010). Hervorgerufen wird sie durch bakterielle oder virale Infektionen. Im Fall eines chronischen Verlaufs, geht die Erkrankung oft mit einem dauerhaften Defekt des Trommelfells einher. Infolge der Erkrankung, kann es in einem weiteren Schritt zu einer Mittelohrentzündung kommen. Die Pathologie äußert sich in Form erosiver Veränderungen und zapfenartigen Knochenneubildungen im Bereich der Paukenhöhle (vgl. Roberts & Manchester 2010; Lewis 2007; Flohr 2007).

4.12.4.5 Sinusitis

Die *Sinusitis* bezeichnet eine Entzündung der Schleimhäute in den Nasennebenhöhlen (*Sinus paranasales*). Die Nebenhöhlen sind die luftgefüllten Hohlräume im Gesichtsschädel, die durch enge Öffnungen mit der Nase verbunden sind. Man unterscheidet zwischen einer akuten und einer chronischen *Sinusitis*, wobei man nur die letztere Form im anthropologischen Skelettmaterial erkennen kann. Nach Schultz (1988) kommt es im Verlauf dieser Erkrankung zu porösen oder plattenartigen Knochenneubildungen. Diese Neubildungen können isoliert oder in Clustern auftreten und so ein spinnennetzähnliches Bild vermitteln (Panhuysen et al. 1997).

4.12.5 Metabolische und endokrine Erkrankungen

Die Ursache metabolisch-endokriner Erkrankungen liegt in einer Störung des Hormonhaushaltes oder des Stoffwechsels (Grupe et al. 2015). Der Stoffwechsel beinhaltet eine Reihe biochemischer Reaktionen, die zur Synthese (Aufbaustoffwechsel) oder Zersetzung (Abbaustoffwechsel) bestimmter chemischer Verbindungen durch Nutzung oder Emission von Energie führen (Tortora & Derrickson 2009). Diese Prozesse finden in allen lebenden Zellen statt und werden vom Hormonhaushalt kontrolliert. Metabolische und endokrine Störungen die während der Kindheit auftreten unterscheiden sich von der bei Erwachsenen vorkommenden Form dieser Erkrankungen (Kozłowski & Witas 2016). In der Paläopathologie gestaltet sich die Aufnahme dieser Funktionsstörungen oft als schwierig, da abgesehen vom Weichteilgewebe nicht immer Spuren am Knochen zu erkennen sind.

4.12.5.1 Rachitis und Osteomalazie

Rachitis ist eine häufige Erkrankung im Kindesalter und ist bei Erwachsenen als *Osteomalazie* bekannt. Verursacht wird diese Pathologie in den meisten Fällen durch einen

Mangel an Vitamin D. Vitamin D wird über die Nahrung aufgenommen, in der Haut als Provitamin eingelagert und durch die Sonnenstrahlung synthetisiert (Bringhurst et al. 2008). Kann der Vitamin D Bedarf im Körper nicht gedeckt werden, kommt es zu Wachstumsstörungen und zur Entstehung typischer Knochendeformationen. Besonders die unteren und gewichtstragenden Extremitäten zeigen solche Deformationen und Verbiegungen (Mays et al. 2006). Andere Symptome einer *Rachitis* können ein verzögerter Nahtverschluss oder stressbedingte Frakturen aufgrund der geringen Knochenfestigkeit sein (Wahl & Zink 2013). Am archäologischen Knochenmaterial tritt diese Pathologie oft in Verbindung mit anderen Mangelerscheinungen im Entwöhnungsalter auf. Demnach wäre es durchaus interessant eine Korrelation zwischen den beiden Krankheitsmustern im Skelettmaterial von Ellwangen (Jagst) aufzuzeigen.

4.12.5.2 Osteoporose

*Osteoporos*e zählt zu den Stoffwechselerkrankungen und bezeichnet den pathologischen Knochenschwund. Die WHO bezeichnet das Krankheitsbild der *Osteoporose* als „systemische Skeletterkrankung, die durch eine niedrige Knochenmasse und eine mikroarchitektonische Verschlechterung des Knochengewebes charakterisiert ist, mit einem konsekutiven Anstieg der Knochenfragilität und der Neigung zu Frakturen“ (aus: Behandlungs-Leitlinien Osteoporose des Dachverbandes Osteologie e.V.). Zu unterscheiden ist die generalisierte *Osteoporose*, welche einen Großteil des Skeletts betrifft und die lokalisierte *Osteoporose*, die sich auf einen Teil des Individuums beschränkt (Adler 2004). Es sind vermehrt Frauen von dieser Krankheit nach und während der Wechseljahre betroffen, da der Körper während der Wechseljahre vermehrt Östrogen verliert (Riggs et al. 2002). Als weitere Gründe dieses Krankheitsbildes zählen Erkrankungen des Knochenmarks oder körperliche Inaktivität. Die *Osteoporose* ist schwer im paläopathologischen Befund zu diagnostizieren, kann aber oft an den Wirbelkörpern ausgemacht werden, da der Knochenschwund zum Einbrechen der Deckplatten und zur Erscheinung sogenannter *Fischwirbel* führen kann (Grupe et al. 2015).

4.12.5.3 Skorbut

Die Ursache dieser Krankheit liegt in einer unzureichenden Zufuhr von Vitamin C durch frisches Obst und Gemüse. Ein Mangel an Vitamin C kann zur Instabilität der Blutgefäße und des Bindegewebes des Periosts führen (Grupe et al. 2015). *Skorbut* äußert sich am Knochen durch Porositäten des Orbitadachs, der *Lamina interna* und *Lamina externa*, dem Alveolarrand sowie an den Diaphysen der Langknochen, wobei insbesondere Humerus,

Femur und Tibia betroffen sind (vgl. Ortner 2003; Brickley & Ives 2006). Vor allem die Ausweitung und Aufhellung der Epiphysen sind ein charakteristisches Merkmal diese Pathologie. Da es sich bei Skorbut um eine systemische Erkrankung handelt, sollten so viele Merkmale wie möglich am Skelett diagnostiziert werden (Jungklaus 2010).

4.12.5.4 Hyperostosis frontalis interna

Hyperostosis frontalis interna (HFI) manifestiert sich durch eine Zunahme des Knochenmaterials auf der Schädelinnenseite des *Os frontale*. Makroskopisch kann die Erscheinung von HFI von einzelnen Knötchen bis hin zu einer flächigen knöchernen Überwucherung variieren. Wenngleich diese Pathologie mehrfach Erwähnung in der Literatur findet, herrscht immer noch Uneinigkeit in Bezug auf die Demografie, Knochenbildung und Krankheitsursache (Hershkovitz et al. 1999). Morgagni (1719) führte in einer Studie erstmals die Fettleibigkeit als mögliche Ursache dieser Krankheitserscheinung an. In einer Studie von Verdy et al. (1978) konnten bei 50% der untersuchten fettleibigen Frauen HFI diagnostiziert werden, weiter soll ein Bezug zu Diabetes mellitus hergestellt worden sein. Die Verdickung der Schädeldecke (1 cm oder mehr) tritt häufiger bei Frauen um den Zeitraum der Menopause auf. Daher könnte eine Ursache im Zusammenhang mit der Veränderung des Hormons Östrogen stehen. Wenngleich HFI in heutigen Populationen mit einer Wahrscheinlichkeit von 40-60 % auftritt, ist sie im archäologischen Kontext selten zu finden (Petrušová Chudá & Dörnhöferová 2011). Untersuchungen von Flohr & Witzel (2011) lassen vermuten, dass HFI im archäologischen Befund Hinweise auf eine gesteigerte Kalorienzufuhr und geringe körperliche Aktivität liefert. Diese Lebensumstände lassen einen höheren sozialen Status der betroffenen Personen annehmen.

4.12.6 Kongenitale Fehlbildungen

Unter einer kongenitalen Fehlbildung versteht man angeborene Defekte an Skelettabschnitten welche die Länge, die Differenzierung oder das Volumen des Areals beeinträchtigen können und bereits bei der Geburt feststellbar sind (Matussek et al. 2010). Diese skelettalen Veränderungen haben meist einen genetischen Ursprung, können jedoch auch auf infektiöse, medikamentöse oder hormonelle Faktoren zurückzuführen sein. Im archäologischen Material ist die an der Wirbelsäule auftretende *Spina bifida*, der am häufigsten auftretende kongenitale Defekt (Aufderheide & Rodriguez-Martin 1998). Diese sowie weitere angeborene Veränderungen werden im Folgenden näher beschrieben.

4.12.6.1 Spina bifida

Bei der *Spina bifida* handelt es sich um einen Neuralrohrdefekt, der sich in einer Spaltbildung im Bereich des *Os sacrum* zeigt und aus dem unvollständigen Verschluss einer oder mehrerer Wirbelbögen desselben innerhalb der embryonalen Entwicklung resultiert (vgl. Ferembach 1963; Brothwell 1981; Wahl & Zink 2013; Grupe et al. 2015). Infolge dessen liegt das Rückenmark frei. Ist die Öffnung der Wirbelbögen am *Os sacrum* oder den *Vertebrae lumbales* so klein, dass das Rückenmark nicht austreten kann, spricht man von einer *Spina bifida occulta* (Ferembach 1963). Liegt allerdings ein größerer Defekt vor, wird der medizinische Begriff *Spina bifida aperta* verwendet. Auch wenn die Ursache nicht eindeutig geklärt ist, wird von einem genetischen Defekt ausgegangen, da diese Veränderungen familiär gehäuft auftreten können (Rösing 1982).

4.12.6.2 Blockwirbelbildung

Fehlbildungen der Wirbelsäule entstehen während der embryonalen Entwicklung im Mutterleib. Als Blockwirbel wird die teilweise oder vollständige Verschmelzung mehrerer Wirbelkörper bezeichnet. Anders als im Fall einer *Ankylose* zu Lebzeiten erscheint die Oberfläche der Wirbel in diesem Fall eher glatt und erscheint als einheitlicher Wirbel (Grupe et al. 2015). Ein Spezialfall ist die Sakralisation oder auch lumbosakrale Übergangsstörung genannt. Hierbei kommt es zu einer Verknöcherung des fünften Lendenwirbels mit dem Kreuzbein.

4.12.6.3 Kraniosynostose

Bei der Kraniosynostose handelt es sich um einen verfrühten Verschluss der Schädelnähte meist vor der Geburt. Durch die vorzeitige Fusion einer oder mehrerer Suturen kann es zu einer fehlerhaften Ossifikation des Schädels kommen. Ein deformierter Schädel entsteht dann, wenn sich eine Schädelnaht frühzeitig schließt jedoch die offenen Nähte kompensatorisch wachsen, um eine normale Gehirnentwicklung zu ermöglichen (König 2018). Rudolf Virchow formulierte 1856 das noch heute geltende „Virchowsche Gesetz“ und die damit bedeutendste Beschreibung der Kraniosynostosen: „*Verschmelzen frühzeitig benachbarte Schädelknochen durch totale Ossifikation der zwischengelagerten Naht durch Synostose, so ist damit ihrem weiteren Wachstum an dieser Stelle eine unübersteigliche Grenze gesetzt. Geschieht dies an vielen Nähten zur gleichen Zeit, so entsteht ein mikrocephaler Schädel. Geschieht dies aber nur an einer Naht, so wird der Schädel difform, indem ein Teil zurückbleibt, während die anderen sich vergrössern: partielle Microcephalie, Kraniostenose*.“ Etwa 85 % der

Kraniosynostosen treten isoliert auf und sind nicht mit morphologischen oder funktionellen Auffälligkeiten verbunden (Schaaf & Zschocke 2013). Je nachdem welche Schädelnaht betroffen ist, können unterschiedliche Schädelformen entstehen (Abb. 36). Mit über 50 % ist die Saggitalnaht die am häufigsten von einer vorzeitigen Verknöcherung betroffene Schädelnaht, darauf folgt der ein- oder beidseitige Verschluss der Koronarnähte. Die subadulte Verknöcherung der Frontalnaht führt zu einer spitzen Stirn (*Trigonocephalus*), tritt jedoch sehr selten auf (vgl. Ciurea und Toader 2009; Kimonis et al. 2007). Das Phänomen der frühzeitig verknöcherten Sagittalnaht wird als *Doliochozephalus* bezeichnet und ist durch seine schmale und längliche Form charakteristisch (Junker 2002). Verwachsen die Koronarnähte auf beiden Schädelseiten vorzeitig, so entsteht eine weniger längliche aber eher kurze und hohe Schädelform. Es entsteht ein sogenannter Kurzschädel oder auch *Brachyzephalus*. In Folge einer Kraniosynostose kann es zu einer Verformung des Gesichtsschädels oder zu einem erhöhten intrakradialen Druck kommen, welcher sich auf der *Tabula interna* als grubenförmige Abdrücke des Gehirns feststellen lässt (König 2018). Als Ursachen werden genetische Ursachen sowie Umwelteinflüsse angeführt, jedoch gibt es hier noch weiteren Klärungsbedarf. Autoren wie Rasmussen et al. (2007) und Sanchez-Lara et al. (2010) führen eine verminderte Fruchtwassermenge, Mehrlingsschwangerschaften oder Rachitis als mögliche Ursachen an.

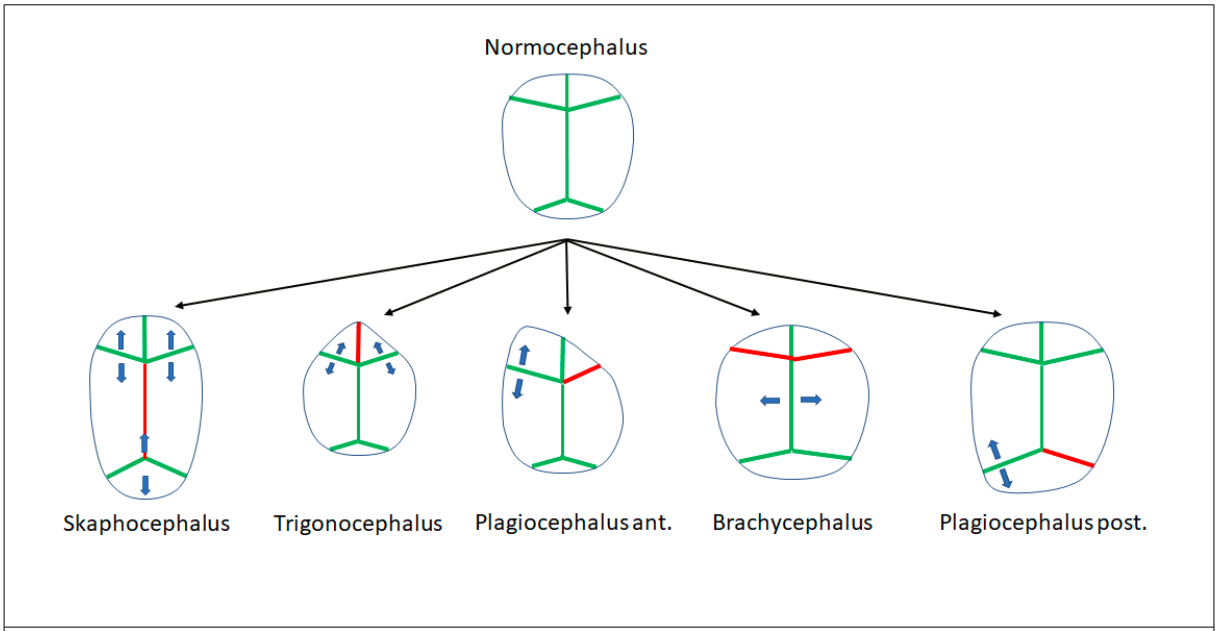


Abb. 36: Darstellung des Normalschädels und daraus resultierende Kopfformen durch vorzeitige Synostose einzelner Schädelnähte (aus Klein 2018).

4.12.7 Traumata

Unter Traumata versteht man eine Verletzung des lebenden Knochenmaterials, welche durch Unfälle, Krankheiten oder Gewalteinwirkung hervorgerufen wird (Lovell 1997). In den meisten Fällen können intentionell oder unfallbedingte Traumata am Knochen nachgewiesen werden. Neben den Bruchkanten hinterlassen Heilungsvorgänge ihre Spuren am Knochen (Grupe et al. 2015). Es ist wichtig zu unterscheiden, ob das Trauma *intravital* entstanden ist oder der Knochen *postmortal*, beispielsweise durch die Ausgrabung beschädigt wurde. In letzterem Fall erscheint die gebrochene Stelle heller als das umliegende Knochenmaterial. Wird ein Knochen allerdings *intravital* beschädigt weisen die Schnitte oder Brüche klare Kanten auf. Von einem Polytrauma ist die Rede, wenn mehrere Knochen unverheilte Verletzungsspuren aufweisen. In diesem Fall sollte man alle Knochen detailliert untersuchen, um eine mögliche Abfolge der Verletzungen zu rekonstruieren. Ortner (2003) beschreibt vier Möglichkeiten wie ein Skelett durch Traumata beeinflusst werden kann. Entweder weisen die Knochen einen teilweisen oder vollständigen Bruch auf, es liegt eine abnormale Verschiebung oder gar Luxation der Gelenke vor, die Nerven- und Blutversorgung wird gestört oder der Knochen scheint eine künstlich induzierte abnormale Form anzunehmen.

4.12.7.1 Frakturen

Im anthropologischen Material zählen Frakturen zu den häufigsten Formen von Traumata. Ein Knochenbruch kann entweder als Diskontinuität oder Riss im Skelettgewebe definiert werden, der durch äußere Krafteinflüsse verursacht wird (Aufderheide & Rodriguez-Martin 1998). Die Art der Fraktur hängt von der Wucht und Richtung der äußeren Krafteinwirkung ab sowie den mechanischen Eigenschaften des Knochens, wie Stabilität oder Elastizität (Rössler & Rüther 2007). Wenn es sich um einen einfachen Bruch handelt, ist der Knochen glatt in zwei Teile zerbrochen. Komplizierter wird es, wenn mehrere Knochenfragmente vorliegen. Es gibt verschiedene Formen von Frakturen, zu diesen zählen, nur um ein paar zu nennen: Querfrakturen, Torsionsfrakturen, Schrägfrakturen, Biegungsfrakturen oder Trümmerfrakturen (Abb. 37). Werden Frakturen die sich während der Kindheit zugezogen wurden sorgfältig versorgt, so muss es im adulten Knochen, auf Grund der Knochenheilung und Umbauprozesse, keine Anzeichen auf eine vorangegangene Verletzung geben. Anders ist es der Fall wenn das Trauma ein tödliches Ende nimmt. In diese Fall kann man später am Knochen erkennen ob es einen Heilungsprozess gab oder die Fraktur die Todesursache darstellte. Mit fortgeschrittenem Alter kann es häufig zu Ermüdungsbrüchen der Knochen

kommen. Dies geht oft mit einer Osteoporose einher. Die Knochen sind oftmals schon so geschwächt und porös, dass eine kleinste Bewegung oder Druck genügt um den Knochen zu durchbrechen.

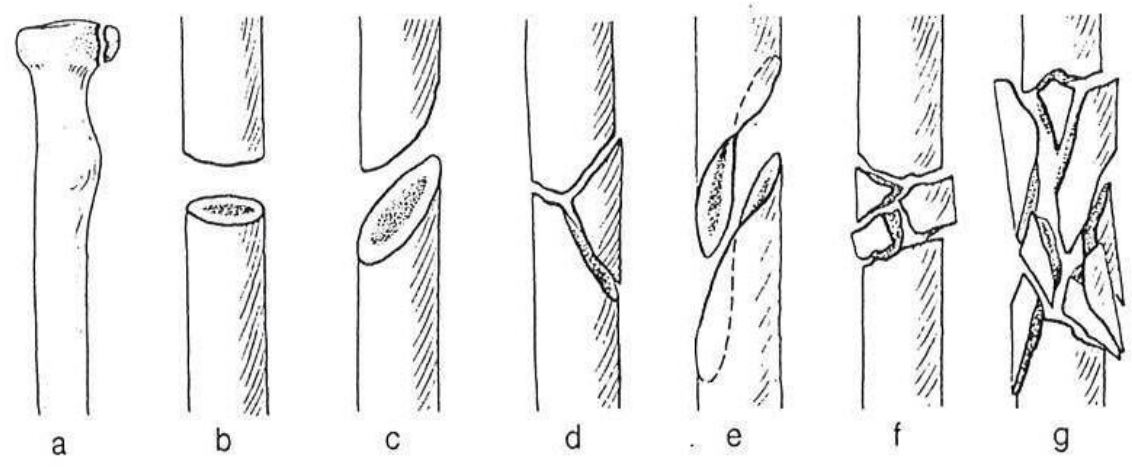


Abb. 37: Darstellung häufiger Fakturformen (aus Kuner & Schlosser 1988)
a: Meißelfraktur, b: Querfraktur, c: Schrägfraktur, d: Biegungsfraktur mit Biegungskeil, e: Torsions- oder Spiralfraktur, f: Stückfraktur, g: Trümmerfraktur

Tritt eine Fraktur im Bereich der Gelenke auf kann es zu einer partiellen oder vollständigen Dislokation kommen (Lovell 1997). Eine Dislokation (Luxation) tritt dann auf, wenn die Gelenkflächen vollständig voneinander getrennt werden. Unter eine Subluxation versteht man die nur teilweise Trennung der Gelenkenden, wobei noch eine kleine Kontaktstelle bestehen bleibt.

4.12.7.2 Frakturheilung

Jeder Knochen besitzt die Fähigkeit über Regeneration vollständig zu verheilen und die ursprüngliche Form und Belastbarkeit wiederzuerlangen (Trostle & Markel 1996). In machen Fällen können die gebrochenen Knochenenden jedoch, in Folge von Entzündungen oder unzureichender Fixierung nicht fusionieren (Carter & Beaupré 2001). Im Laufe der Zeit kann durch die stetige Reibung eine Pseudoarthrose entstehen, welche sich unter anderem durch Osteophytenbildung um die Frakturenden auszeichnet und die mehr oder weniger bewegliche Diskontinuität eines Knochens beschreibt.

In seinem Artikel beschreibt Revell (1986) die unterschiedlichen Phasen der Frakturheilung (Tab. 22).

Phase	*Beschreibung*
Reaktive Phase (Dauer: 1 – 2 Wochen)	Aufgrund der guten Versorgung mit Blutkapillaren kommt es zu einer starken Schwellung und Hämatombildung um die Fraktur. Bald darauf kommt es zur Ausbildung eines Fibrinnetzes.
Weicher Kallus (Beginn nach 2 – 3 Wochen)	Innerhalb des Hämatoms kommt es durch Fibroblasten zur Bildung eines Granulationsgewebes, welches die losen Knochenenden miteinander verbindet. Die Bruchkanten erscheinen glatt und stumpf.
Harter Kallus (Beginn nach 4 – 6 Wochen; Dauer: 8 – 12 Wochen)	Der weiche Kallus wird in Geflechtknochen umgewandelt in dem sich die harten und intakten Lamellenknochen an die Frakturstelle heften. Mit der Zeit wird der weiche in einen harten Kallus umgewandelt. Man spricht in diesem Fall auch von einer „Frakturvereinigung“.
Remodellierung (Beginn nach 8 – 12 Wochen)	Dieser Knochenumbau ist für die Reparatur verletzter und den Abbau alter Knochensubstanz zuständig. Hierbei wird der harte Kallus durch einen Lamellenknochen ersetzt, der eine höhere Stabilität besitzt. Bei weiterem Umbau des lamellären Kallus kann die ursprüngliche Struktur des Knochens wiederhergestellt werden.

Tab. 22: Unterschiedliche Phasen der Frakturheilung; nach den Angaben von Grupe et al. (2015) und Kalfas (2001) umgewandelt.

4.13. Paläodemografie

Durch Analysen des Skelettmaterials können demografische Grundgrößen wie Geschlechterverhältnis und Altersverteilung angeleitet werden. Mithilfe ebener derer können nach Herrmann et al. (1990) Sterbetafeln berechnet werden und demzufolge demografische Parameter der Lebendbevölkerung wie Mortalität oder Lebenserwartung rekonstruiert werden. Die Paläodemografie versucht also Strukturen, Entwicklungen und Bewegungen einer Bevölkerung zu analysieren und beschreiben. Das übergeordnete Ziel der anthropologischen Bearbeitung in Hinblick auf demografische Analysen ist die Rekonstruktion der Lebensbevölkerung in den jeweiligen Zeitabschnitten (Jungklaus 2015). Dieses Vorhaben gestaltet sich oft schwierig, da die Zusammensetzung der ehemaligen Lebendbevölkerung in der Regel deutlich von der Struktur der „Bevölkerung Verstorbener“ abweicht (Grupe et al. 2015). Nur in Fällen, in denen eine Lebensgemeinschaft zum gleichen Zeitpunkt, zum Beispiel in Folge von Katastrophen ums Leben kommt, entspricht die demografische Struktur

der Verstorbenen jener der Lebendbevölkerung. Eine wichtige Voraussetzung ist, dass es sich bei dem untersuchten Bevölkerungsausschnitt um eine natürlich gewachsene und sich reproduzierende Population handelt. Wichtige Parameter für die Rekonstruktion der Lebensbedingungen historischer Bevölkerungen sind der Sterbegipfel und die Höhe der Kindersterblichkeit. Diese war in vorindustrieller Zeit um einiges höher, sodass der Anteil verstorbener subadulter Individuen auf den historischen Bestattungsplätzen einen großen Anteil ausmachen sollte (Grupe et al. 2015). Des Weiteren ist der Anteil *maturer* und *seniler* Individuen höher, da die Sterbewahrscheinlichkeit in dieser Altersspanne stark ansteigt. Somit ist der Anteil dieser beiden Altersklassen in der Friedhofspopulation um einiges höher als in der Lebendbevölkerung (Abb. 38).

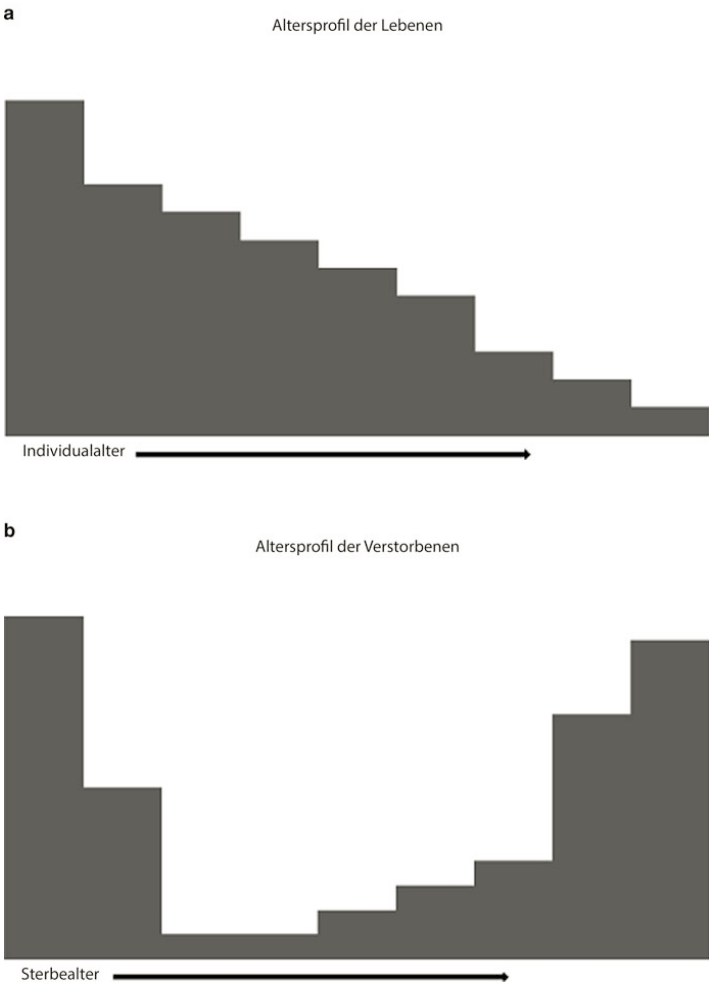


Abb. 38: Hypothetische Altersverteilung der Lebendbevölkerung (a) im Gegensatz zu der Altersverteilung der verstorbenen Individuen (b) (aus Grupe et al 2015).

Wichtig ist es, ausfindig zu machen, ob alle Bevölkerungsgruppen auf dem Friedhofsareal beigesetzt wurden und keine Sonderbestattungen erfolgten oder gar die Kindergräber aufgrund der geringen Grabtiefe bereits durch Arbeiten an der Erdoberfläche oder Ausgrabungstätigkeiten beseitigt wurden. Da wie in vorangegangenen Kapiteln thematisiert, die Zahnkronen länger erhalten bleiben können als das Knochenmaterial, kann bei sorgfältiger Grabungstechnik das sogenannte *Kleinkinderdefizit* deutlich verringert werden (Kunter 1990). Laut Schwidetzky (1965) erfuhren Frauen, die im Kindbett verstarben eine Sonderbestattung und somit eine separate Beisetzung auf dem Friedhof. In Bezug auf das Gräberfeld von Ellwangen (Jagst) wäre es interessant, der Sache nachzugehen und herauszufinden, ob die weiblichen Individuen, die teilweise mit Föten bestattet wurden, an einem anderen Ort beigesetzt wurden. Weiter ist in den Chroniken der Stadt Ellwangen (Jagst) die Rede von einem Laien- und einem Mönchsfriedhof, wobei es sich bei Letzterem nicht um eine biologische und organisch gewachsene Lebendbevölkerung handeln sollte. Letztere wurde im Zuge einer Masterarbeit aus dem Jahr 2020 bereits untersucht (Heinrich 2020). Nun sollen beide Freidhofsbereiche miteinander verglichen werden und eventuelle Unterschiede herausgearbeitet werden.

4.13.1 Repräsentanz der Skelettserie

Bevor man sich der Interpretation der Individualdaten annehmen kann, muss die Repräsentanz der vorliegenden Skelettserie überprüft werden (Jungklaus & Krippner 2016). Durch das Verfahren soll ermittelt werden, ob das Gräberfeld alle Verstorbenen der Population für einen gewissen Zeitabschnitt erfasst. Während der Ausgrabungen kann oft nur ein Teil des Bestattungsplatzes freigelegt werden. Des Weiteren kann ein bestimmter Anteil der Bevölkerung durch eventuelle Sonderbestattungen dem ergrabenen Areal entfallen. Zur Überprüfung der Repräsentanz des Befundkomplexes wurden durch Bocquet & Masset (1977) zwei Quotienten festgelegt:

$$\frac{\mathrm{D}\,5-9}{\mathrm{D}\,10-14} = \frac{\text{Anzahl der verstorbenen } 5-\text{bis } 9-\text{Jährigen}}{\text{Anzahl der verstorbenen } 10-\text{bis } 14-\text{Jährigen}} \rightarrow \geq 2$$

$$\frac{\mathrm{D}\,5-14}{\mathrm{D}\,20-\infty} = \frac{\text{Anzahl der verstorbenen } 5-\text{bis } 14-\text{Jährigen}}{\text{Anzahl der verstorbenen Erwachsenen}} \rightarrow \geq 0{,}1$$

In diesen Formeln entfallen die Kleinkinder und aufgrund der nicht immer exakten Altersbestimmung adulter Individuen wird nur eine Altersklasse festgelegt. Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass Kinder ab dem 5. Lebensjahr sowie Jugendliche eine geringe

Mortalität aufweisen. Dies ermöglicht das Umgehen oder Minimieren aufkommender Schätzfehler. Beim ersten Verhältnis wird festgelegt, dass die 10- bis 14-Jährigen die Risiken der Kindheit überlebt haben und daher den gesündesten Anteil der Bevölkerung darstellen. Der Anteil dieser Altersklasse sollte in einer Skelettpopulation demnach geringer ausfallen als die Anzahl der verstorbenen 5- bis 9-Jährigen. Die zweite Formel stellt den Anteil der erwachsenen Bevölkerung den der 5- bis 14-Jährigen gegenüber, die ebenfalls die Risiken der frühen Kindheit überwunden haben (vgl. Acsádi & Nemeskéri 1970; Herrmann et al. 1990; Grupe et al. 2015). Werden in einem ausgegrabenen Skelettkollektiv beide Quotienten erfüllt, ist davon auszugehen, dass diese die Lebendpopulation repräsentiert.

Der Vollständigkeit halber wird in dieser Arbeit ebenfalls die Repräsentanzkriterien von Weiss (1973) genutzt. Anders als bei Bocquet & Masset (1977) wurde sich nicht auf die Anzahl der Verstorbenen in der jeweiligen Altersklasse (D_x) gestützt, sondern auf die differentiellen Sterberaten. Diese sind ebenfalls den Sterbetafeln zu entnehmen und bilden die Einheit der Überlebenden im Alter x (l_x). Weiss (1973) definiert die Mortalitätsrate mithilfe der Formel:

$$\text{Mortalitätsrate } Qx = 1 - \frac{lx+1}{lx}$$

Soll die analysierte Skelettserie als repräsentativ für eine biologisch gewachsene Lebendbevölkerung gelten müssen also folgende Kriterien erfüllt sein: $Q_{10} < Q_{15}$ und $Q_0 > Q_{15}$

$$Q_0 = 1 - \frac{15-9}{10-4} \quad ; \quad Q_{10} = 1 - \frac{115-19}{110-14} \quad ; Q_{15} = 1 - \frac{120-24}{115-19}$$

4.13.2 Berechnungen der Sterbetafeln

Ausgehend von der Altersverteilung und der demografischen Parameter wie die Lebenserwartung oder die Mortalität kann eine historische Bevölkerung rekonstruiert werden (Herrmann et al. 1990). Mithilfe der Individualdaten können Sterbetafeln stationärer Bevölkerungen berechnet werden, wobei die Geburtenrate bei einer solchen Bevölkerung konstant und identisch mit den Sterberaten ist und es zu keiner Ein- oder Auswanderungen kommt (Czermak 2011). Daher handelt es sich um eine Modellannahme, die nur näherungsweise das Profil prähistorischer Lebendbevölkerungen wiedergeben. Die Annahme einer stationären Bevölkerung beruht auf der Hypothese, dass das Wachstum prähistorischer Populationen oftmals 0 betragen haben muss. Laut Séguy et al. (2008) ist es jedoch viel wahrscheinlicher, dass ein mäßiges Wachstum vorlag, welches lediglich durch zeitweise

Mortalitätskrisen wie Hungersnöte oder Epidemien gestört wurde.

Da das Gräberfeld von Ellwangen (Jagst) einen Belegungszeitraum von rund 1000 Jahren aufweist, wird in dieser Arbeit versucht, Sterbetafeln für verschiedene zeitliche Epochen anzufertigen. Es erfolgten Grobeinteilungen in Früh-, Hoch- und Spätmittelalter sowie die Frühe Neuzeit. Da nicht alle Individuen mithilfe der C-14 Methode sicher altersbestimmt werden konnte, wurde der Versuch unternommen, die verbleibenden Bestattungen horizontalstratigraphisch zu datieren. Eine genaue Erläuterung dieser Vorgehensweise wird im *archäologischen Methodenteil* (Kapitel 5) unternommen. Des Weiteren werden für Männer und Frauen unterschiedliche Sterbetafeln angefertigt. Dies ermöglicht nicht nur die Möglichkeit eines genauen Vergleichs der Populationen zwischen den verschiedenen Zeitstellungen, es können auch geschlechtsspezifische Unterschiede besser herausgearbeitet werden. Anhand der Sterbetafeln kann beobachtet werden, wie viele Individuen in einer bestimmten Altersgruppe gestorben sind. Da die Altersbestimmung bei adulten Individuen sehr viel ungenauer sein kann als bei subadulten Individuen, werden die Altersgruppen in größere Gruppen geteilt. Daher ergibt sich das differenzierte Bild (Tab. 23) in der beispielhaft dargestellten Vorlage zur Berechnung einer Sterbetafel.

x	a	D_x	d_x	l_x	q_x	p_x	L_x	T_x	e_x
0-1									
2									
3									
4									
5									
6									
7-10									
11-15									
16-20									
Frühadult									
Mitteladult									
Spätadult									
Frühmatur									
Mittelmatur									
Spätmatur									
Senil									
Summe									

Tab. 23: Vorlage zur Berechnung einer verkürzten Sterbetafel (nach Grupe et al. 2015).

Die einzelnen Spalten werden wie folgt nach Herrmann et al. (1990) definiert:

Spalte	*Beschreibung*
x	vollendetes Alter in Jahren oder Altersgruppen
a	Umfang der Altersgruppe x in Jahren
D_x	Anzahl der Individuen pro Altersgruppe. Fällt ein Individuum bzgl. seines Sterbealters auf eine der Altersgruppengrenzen, so wird er jeweils zu Hälfte der jüngeren oder älteren Altersgruppe zugeteilt. Daher kann es zu einem „halben Individuen“ in den Altersgruppen kommen.
d_x	relative Anzahl verstorbener pro Altersgruppe in ‰
l_x	Überlebende im Alter x. Zum Zeitpunkt der Geburt beträgt l_x notwendigerweise 1000 ‰, da jedes Individuum in die Population hineingeboren wird. Die Überlebenden der nächsthöheren Altersgruppe berechnen sich aus: $l_x = l_{x-1} – d_{x-1}$.
q_x	altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (im Alter von x bis x + 1) = d_x/l_x x 1000. In der höchsten Altersgruppe ist q_x = 1000 ‰, da kein Individuum ein höheres Alter erreichen kann.
p_x	Überlebenswahrscheinlichkeit in der Altersgruppe: $x = 1000 – q_x$ In der höchsten Altersgruppe muss p_x gleich Null sein, da kein Individuum die höchste Altersgruppe überlebt hat.
L_x	Anzahl der Lebensjahren, welche von allen lebenden Personen in der Altersklasse x bis x + 1 durchlebt wurde. Es wird angenommen, dass sich die Sterbefälle über diesen Zeitraum gleichmäßig verteilen sodass für die Verstorbenen jeweils die halbe Länge des Zeitraums angesetzt werden kann. Ferner ist der Term mit dem Umfang der Altersgruppe a zu multiplizieren: $L_x = a$ x $l_x + l_{x+1} / 2$
T_x	von den Überlebenden der Altersgruppe x insgesamt noch zu lebenden Jahre bzw. allen Mitgliedern der Population zur Verfügung stehenden weiteren Lebensjahre. Den Angehörigen der Bevölkerung stehen von Geburt an folglich sämtliche Lebensjahre zur Verfügung, welche von allen Mitgliedern der Bevölkerung gelebt werden. In jeder folgenden Altersgruppe reduziert sich die Anzahl der noch zu Verfügung stehenden Lebensjahre um diejenige Anzahl, welche von den Angehörigen der vorhergehenden Altersgruppe bereits verbraucht wurde: $T_x = T_{x-1} – L_{x-1}$ und $T_0 = \sum L_x$
e_x	mittlere ferne Lebenserwartung in der Altersgruppe: $x = T_x / L_x$

Tab. 24: Definition der einzelnen Spalten für die Berechnung einer verkürzten Sterbetafel.

Laut Grupe et al. (2015) ist der wichtigste Kennwert die mittlere Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt (e_0), da dieser das Ausmaß der Neugeborenensterblichkeit wiedergibt und ein gutes Maß für den Gesundheitszustand einer Bevölkerung ist. In einer Studie zu mittelalterlichen Bevölkerungen von Kisskalt (1953) liegt die Lebenserwartung im Erwachsenenalter der Frauen unter dem der Männer, erst im hohen Erwachsenenalter steigt es wiederum deutlich über jenes der männlichen Individuen. Dies liegt vermutlich an den Risiken der Schwangerschaft und Geburt bei weiblichen Individuen im reproduktiven Alter,

wobei nicht jede junge Frau am Kindbettfieber starb. Zu Zeiten kriegerischen Auseinandersetzungen steigt auch die Sterblichkeit der adulten männlichen Individuen beispielsweise aufgrund von tödlichen Gefechten stark an.

4.13.3 Lebenserwartung

Die Lebenserwartung (e_0) beschreibt die durchschnittliche Lebensdauer, die ein Individuum zu erwarten hat. Dieser Wert ist abhängig von Faktoren wie der medizinischen und hygienischen Versorgung sowie der Nahrungsqualität (Imhof 1990). Mithilfe der Sterbetafel lassen sich die mittlere Lebenserwartung und die Sterbewahrscheinlichkeit in den unterschiedlichen Altersstufen ermitteln. Das durchschnittliche Sterbealter einer Population entspricht der Lebenserwartung der Neugeborenen (Drenhaus 1992).
Bocquet-Appel & Masset (1977) haben eine Formeln entwickelt, welche die Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt schätzt. In dieser Formel werden nur die 5 bis 14 jährigen Kinder und so eine Verfälschung durch ein mögliches „Kleinkinderdefizit“ umgangen. Die Formeln zur Schätzung der Lebenserwartung lautet:

$$e_0 = 78{,}721 \text{ x } \log_{10} \sqrt{} (D_{20-\omega} / D_{5\text{-}14}) - 3{,}384 \pm 1{,}503$$

4.13.4 Maskulinitätsindex

Der Maskulinitätsindex stellt das zahlenmäßige Verhältnis von Männern und Frauen innerhalb einer Population dar. Die von Herrmann et al. (1990) entwickelte Formel beinhaltet alle geschlechtsdiagnostizierten Individuen ab der juvenilen Altersklasse:

$$\text{Maskulinitätsindex (MI)} = \frac{\text{Männer x 100}}{\text{Frauen}}$$

Ein Maskulinitätsindex von 100 beschreibt ein ausgeglichenes Geschlechtsverhältnis, ein Wert unter 100 deutet auf einen Frauenüberschuss hin und ein Ergebnis über 100 symbolisiert einen Männerüberschuss.

4.13.5 Kindersterblichkeit

In den meisten mittelalterlichen Skelettserien sind Individuen der Altersklassen *neonatus* und *infans I* unterrepräsentiert. Dies wird meist mit den schlechten Erhaltungsbedingungen der Knochen subadulter Individuen begründet. Allerdings bleibt festzuhalten, dass es sich bei der Friedhofspopulation oft nur um einen Ausschnitt der damaligen Bevölkerung handelt und deren Zusammensetzung durch beispielsweise Sonderbestattungen beeinflusst werden kann

(vgl. Schwidetzky 1965; Häusler 1966; Rinne 2001). Demnach stellt die Kindersterblichkeit einen nicht zu vernachlässigenden Punkt bei der Rekonstruktion damaliger Lebensbedingungen dar, denn eigentlich müsste es aufgrund des schlechten Immunschutzes, eventueller Mangelerkrankungen und die daraus resultierende Anfälligkeit für Infektionskrankheiten zu einer erhöhten Sterblichkeit bei Kleinkindern kommen. Im Fall des Gräberfeldes in Ellwangen (Jagst) soll nun untersucht werden, ob die Kleinkinder ebenfalls unterrepräsentiert sind und ob dies an einer möglichen schlechten Erhaltung liegt, an aufkommenden Sonderbestattungen oder aufgrund der unvollständigen Ausgrabung des Friedhofs nicht alle Bestattungen erfasst wurden.

5. Archäologische Methoden

5.1 Datierung der Gräber

Die relative Datierung durch Stratigraphien

Mit Hilfe der relativen Chronologie lässt sich das Verhältnis von mindestens zwei Befunden zueinander bestimmen. Für das Entstehen der Schichten sind zwei Prozesse zuständig, die man in der Geologie als Erosion und Akkumulation, also Abtragung und Auflagerung bezeichnet (Eggert 2012). Im Normalfall liegen die jüngeren Schichten über den älteren. Das bedeutet, dass die Funde aus den unteren Schichten älter sein müssen als die darüber liegenden (Roscher 2005). Allerdings kann dadurch nicht die Frage beantwortet werden, welche Zeitspanne zwischen der Bildung der beiden Schichten liegt. Dies ist nur mit Hilfe der absoluten Datierung möglich welche sich naturwissenschaftlicher Datierungsmethoden bedient und somit relativ genaue Altersangaben liefert. Die sogenannte Stratifizierung wurde zuerst in der Geologie benannt um die räumliche und zeitliche Ordnung von Gesteinen und Sedimenten in ihrer erdgeschichtlichen Abfolge erfassen zu können (Eggert & Samida 2009). Es zeigt sich meist ein komplexes Bild der Schichtabfolgen in dem Schichten teilweise auch verlagert sein können und sich eine Rekonstruktion schwierig gestalten kann (Abb.). Daher ist es unabdingbar, schon während der Ausgrabung festzuhalten, wie sich die Schichten zueinander verhalten.

Im optimalen Fall werden die verschiedenen Schichten in einer sogenannten „Harris Matrix“ in Relation gesetzt. Da in der Bearbeitung dieses Gräberfeldes jedoch aus zeitlichen Gründen diese Methode nicht eingesetzt wurde, wurde der Versuch unternommen, anhand von Leithorizonten und mit Hilfe der bereits C-14 datierten Gräber, eine grobe zeitliche Einordnung der restlichen Bestattungen vorzunehmen. Anhand der Befundbeschreibungen

und vorhandenen Profilzeichnungen wurde versucht eine zeitliche Abfolge der Gräber zu entwickeln. Es bleibt jedoch darauf zu verweisen, dass dies nur erste archäologische Erkenntnisse sind. Eine archäologische Auswertung der Ausgrabung steht noch aus, im Zuge derer weitere Unklarheiten und offene Fragen geklärt werden können.

5.1.1 Chronologische Datierung

Die Horizontalstratigraphie ist eine chronologische Methode, die oft bei der Auswertung von Gräberfeldern zum Einsatz kommt und versucht die zeitlich-räumliche Belegungsabfolge der Gräber aufzuzeigen (Eggert 2012). Um dies zu ermöglichen, sollte ein genauer Gräberfeldplan vorliegen. Da eine Voraussetzung für die Horizontalstratigraphie eine relative Chronologie darstellt, dient erstere lediglich als Zusatzkriterium für die Verifizierung der schon bestehenden Chronologie (Eggert & Samida 2009). Um Kenntnis über die Belegungsrichtung des Gräberfeldes zu erlangen ist es eine notwendige Voraussetzung, dass die Belegung linear erfolgte. Infolge dessen lässt sich ein Wandel der Beigaben und anderer Charakteristika der Gräber beobachten und es kann der Versuch unternommen werden, eventuelle Zusammenhänge zwischen den Beigaben zu erkennen. Anzumerken ist, dass die unvollständige Ausgrabung eines Gräberfeldes zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen kann. Bevor die relative Datierung durch Stratigraphien angewandt werden kann, muss zunächst die Auswertung des Grabinventars erfolgen (Matney 1998). Ziel dieser Methode ist es, Grabgruppen mit ähnlichen Inventaren zu generieren und festzustellen, ob die Gruppen miteinander in Verbindung stehen. In einem darauffolgenden Schritt werden diese Grabgruppen in den Gräberfeldplan eingetragen (Piller 2008). Optimalerweise sollten man Belegungsareal erkennen können, die wiederum Rückschlüsse auf die Entstehung und die Entwicklung des Gräberfeldes geben können (Müller-Karpe 1975). Das Grabinventar fällt aufgrund der zeitlichen Einordnung stellenweise sehr dürftig aus, jedoch lassen sich einige Funde wie Totenkronen oder Rosenkränze eindeutig zuordnen. Folglich liefert diese Methode lediglich eine Art Zusatzinformation zur relativen Datierung des Friedhofs. Unterschiedliche Nutzungsphasen innerhalb des Bestattungsplatzes gehen oft mit chronologisch relevanten Grabbeigaben einher. Die Kartierung dieser Beigaben erlaubt es Rückschlüsse auf unterschiedliche Belegungsphasen zuzulassen.

5.1.2 ^{14}C – Datierung

Die von Willard Frank Libby entwickelte Radiokarbon-Datierung dient zur Altersbestimmung archäologischer und geologischer Proben und basiert auf der Zerfallsrate radioaktiven

Kohlenstoffs. Durch das Auftreffen kosmischer Strahlung in den oberen Schichten der Erdatmosphäre werden Neutronen gebildet, welche später durch eine Kernreaktion das Stickstoffisotop ^{14}N in das radioaktive Kohlenstoffisotop ^{14}C umwandeln (Roscher 2005). Das Kohlenstoffatom oxidiert in kurzer Zeit zu Kohlendioxid ($^{14}CO_2$) und gelangt durch die Photosynthese der Pflanzen in die Nahrungskette von Menschen und Tieren (Morgenroth 2003). Erst mit dem Tod des Lebewesens beginnt der Zerfall des eingelagerten Kohlenstoffes. Mit einer Halbwertszeit von 5730 ± 40 Jahren zerfällt Kohlenstoff zurück in Stickstoff. Für die Datierung organischen Materials wird die Abbaurate des radioaktiven Kohlenstoffs gemessen. Anders formuliert wird eine Zählung der übrig gebliebenen ^{14}C-Atome mit Hilfe der *Beschleuniger-Massenspektrometrie-Methode* (AMS) vorgenommen (Hajdas 2008). Mit Hilfe der Halbwertszeit kann die Zeitspanne ermittelt werden, die seit dem Tod des Organismus und dem damit verbundenen Aufnahmestopps von Kohlenstoff vergangen ist. Mittels dieser Methode ist eine Altersbestimmung bis ungefähr 50 000 Jahren möglich. Zum ermittelten Alter gilt es immer die Standardabweichung anzugeben, um eine Vergleichbarkeit mit früher publizierten Daten zu gewährleisten. Um die Möglichkeit einer relativchronologischen Datierung der bisher undatierten Bestattungen zu gewährleisten, soll in einem ersten Schritt die räumliche Position der ^{14}C datierten Gräber im Gräberfeld auf einem Plan festgehalten werden (Abb. 39 & Tab. 45 im Anhang).

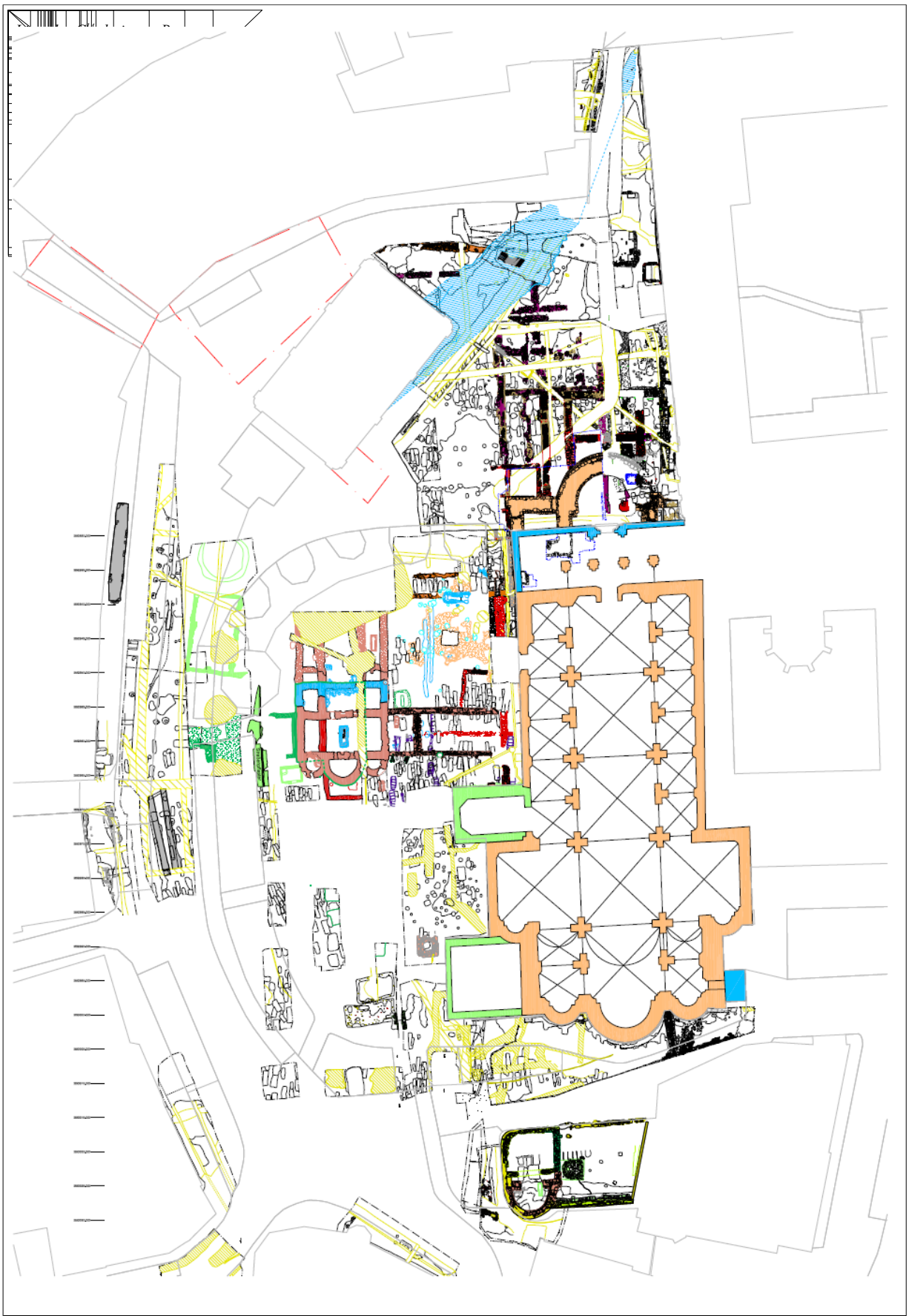


Abb.: 39: Gesamtplan mit Schnittgrenzen und C^{14}-datierten Bestattungen.

6. Ergebnisse

6.1 Datierung der Gräber

6.1.1 Anmerkungen zur Stratigraphie und Datierung

Ein Problem bei der Auswertung von mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Gräberfelder ist die Tatsache, dass häufig anthropologische Analysen vorgenommen werden, ohne dass vorher alle Befunde und Baustrukturen archäologisch untersucht wurden. Somit gestaltet es sich oftmals schwierig, aus den archäologischen Schichten und Horizonten eine ordnungsgemäße Datierung abzuleiten. Da es in dieser anthropologischen Auswertung den Rahmen sprengen würde, sich ebenfalls der Archäologie des Ellwanger Klosterbezirks zu widmen, werden im Folgenden lediglich einige Leithorizonte und wichtige Strukturen angesprochen, die für eine Datierung der Grablegen von Nutzen waren.

Vorweg gilt es anzumerken, dass die archäologischen Untersuchungen in Ellwangen (Jagst) in einem geschlossenen Klosterbezirk stattfanden und ein Belegungszeitraum von ungefähr 1000 Jahren vorliegt. In diesem Bereich gab es mehrere Friedhofsbezirke unterschiedlicher Zeitstufen mit mindestens sieben wichtigen Sakralbauten, die den Platz und die zugehörigen Kirchhöfe dominierten (Mettler 1928; Zeller 1924). In den Chroniken sind bereits im 9. Jahrhundert 160 Mönche erwähnt, demnach war die Populationsdichte zu dieser Zeit bereits sehr hoch (Böhne 1964). Weiterhin muss vermerkt werden, dass in allen Schnittbereichen aufgrund der grabungstechnischen Einschränkungen nur ein kleiner Teil erfasst werden konnte. Demnach ist eine Rekonstruktion der Klostergeschichte nicht in Gänze möglich. Aufgrund dessen wird im Folgenden immer ausgeführt, welche archäologischen Strukturen während der Ausgrabungen zum Vorschein kamen und welche Interpretationen diesbezüglich möglich sind. Frühneuzeitliche Bilddarstellungen wie die Prahl´schen Karte von 1747 (Abb. 40) können dabei behilflich sein.



Abb. 40: Prahl´sche Stadtkarte aus dem Jahr 1747.

Im Laufe der Ausgrabungen und Untersuchungen des Skelettmaterials wurden einige C^{14}-Datierungen am Curt-Engelhorn-Zentrum für Archäometrie in Mannheim vorgenommen. Die Ergebnisse der Datierungen werden in Tab. 45 im Anhang aufgeführt. In einem ersten Schritt wurden elf Proben der Individuen aus den drei Massengräbern (Befund 549, 559 und 706) datiert. In der darauffolgenden Beprobung wurden die Kircheninnenbestattungen der Magdalenenkapelle sowie vereinzelte Steinplattengräber und Erdbestattungen aus den Schnitten 9 und 11 ausgewertet. Es folgten die Beprobungen von insgesamt 14 Mehrpersonenbestattungen sowie eine weitere Probeanalyse der zwölf, aufgrund der stratigraphischen Zuordnung, als älteste Grablegen angesprochene Bestattungen. Für eine exakte Übersicht der verschiedenen Schnitt- und Friedhofsbereiche werden die Abbildungen und Pläne der Ausgrabung beigefügt (Abb. 41 und 42).

Die Stratigraphie mit den feststellbaren Abfolgen von Befundenen im Profil und Planum bildet die Basis der relativen Altersbestimmung. Das Prinzip der Stratifizierung wurde im Fachbereich der Geologie entwickelt und beschreibt die räumliche und zeitliche Zuordnung

von Gesteinen und Sedimenten innerhalb der erdgeschichtlichen Abfolge (Eggert 2012). Anhand verschiedener räumlicher Beziehungen kann ermittelt werden, welche Schichten älter bzw. jünger sind als andere. Laut des Stenoschen Lagerungsgesetzes liegt bei ungestörten Schichtverhältnissen das Jüngere auf dem Älteren (Harris 1979). Das Ziel der Vertikalstratigraphie ist es, die unterschiedlichen Beziehungen der Schichten und Schichtabfolgen in eine plausible Reihenfolge zu bringen. In allen Schnitten konnten über den gesamten Marktplatz hinweg, ausgehend vom Granitpflaster der ehemaligen Oberfläche, mehrere aussagekräftige Stratigraphieaufschlüsse, die eine Vertikalstratigraphie liefern, erfasst werden.

Der älteste Leithorizont ist der anstehende Boden (Befund 7). Geht man von der schriftlichen Überlieferung der Klostergründung von 764 AD aus, muss der anstehende Boden älter datieren. Anhand der kartographischen Überlieferung durch die Prahlsche Stadtkarte aus dem Jahr 1747 kann die Friedhofssituation im 18. Jahrhundert anschaulich nachvollzogen werden. Im Bereich des Magdalenenfriedhofs kann darüber hinaus die Ausdehnung der Steinplattengräber als sepulkralkulturelle Eigenheit beobachtet und eingegrenzt werden. Die Belegung des Peter-und-Paul - Friedhofs im Norden der Kapelle stellt einen abgeschlossenen Bereich dar, der in den ältesten Belegungen älter ist als die Peter-und-Paul-Kapelle selbst. Weiterhin interessant ist der Zeitraum zwischen 1460 bis 1520, da laut historischen Überlieferungen der Marktplatz zu dieser Zeit neu strukturiert wurde (Pfeifer 1994). Die älteste Grabbefunde aus dem 8. und 9. Jahrhundert können vor dem Landgericht im Schnittbereich 14 nachgewiesen werden. Diese Friedhofsareale wurden aufgegeben und es konnten Wagenfahrspuren auf dem oberen Bestattungsniveau dokumentiert werden.

Für die Darstellung einzelner Friedhofsbezirke gilt zu berücksichtigen, dass in den jeweiligen Bauabschnitten unterschiedlich intensiv gegraben wurde. Dem Aspekt geschuldet, dass es sich bei der Ausgrabung um eine Rettungsgrabung handelte, war eine detaillierte Dokumentation nicht in jedem Fall möglich.

6.2 Zeitlicher Belegungszeitraum

Da nicht alle Bestattungen mit Hilfe der Radiokarbondatierung datiert werden konnten, wurde der Versuch unternommen anhand archäologischer Schichten den verbleibenden Befunden einer zeitlichen Epoche zuzuordnen. Die zeitlichen Perioden gliedern sich nach Scholkmann, Kenzler & Schreg (2016) in das Frühmittelalter (FMA: 500 - 919 AD), das Hochmittelalter (HMA: 919 - 1254 AD), das Spätmittelalter (SMA: 1254 - 1500 AD) und die Frühe Neuzeit (FNZ: 1500 - 1789 AD). Alle Daten beruhen in den meisten Fällen auf genau datierten

historischen Gegebenheiten. Demnach grenzt das Frühmittelalter an die Völkerwanderungszeit an und wird durch die Herrschaft der Karolinger und Merowinger gekennzeichnet. Die Ottonen, Salier und Staufer herrschten im Hochmittelalter, welches mit der Inthronisierung des sächsischen Kaisers Heinrich I. 919 AD beginnt. Das Spätmittelalter beginnt 1254 AD mit dem Ende der Stauferherrschaft, wobei das Ende der Frühen Neuzeit die französische Revolution um 1789 kennzeichnet (vgl. Boockmann 2007, Staub & Melville 2013).

6.2.1 Frühmittelalter

Die Schnittbereiche 10 und 16 (Abb. 41) östlich der St. Vitus Basilika sowie die Schnitte 14 (Abb. 42), 14-SO und 14-SW datieren in das Frühmittelalter. Aus den erst genannten Schnittbereichen datiert der Befund 4202 in den Zeitraum 654 - 767 AD cal 2 sigma und demnach in die Zeit in der die 800 Jahre alte Basilika noch nicht erbaut war. Eine besondere Situation liegt in den Bereichen der Schnitte 14-SO und 14-SW vor. In zwei Belegungshorizonten stammen alle datierten Grabstellen aus dem frühen Belegungszeitraum (665 - 769 AD) oder etwas zeitversetzt (724 - 951 AD).

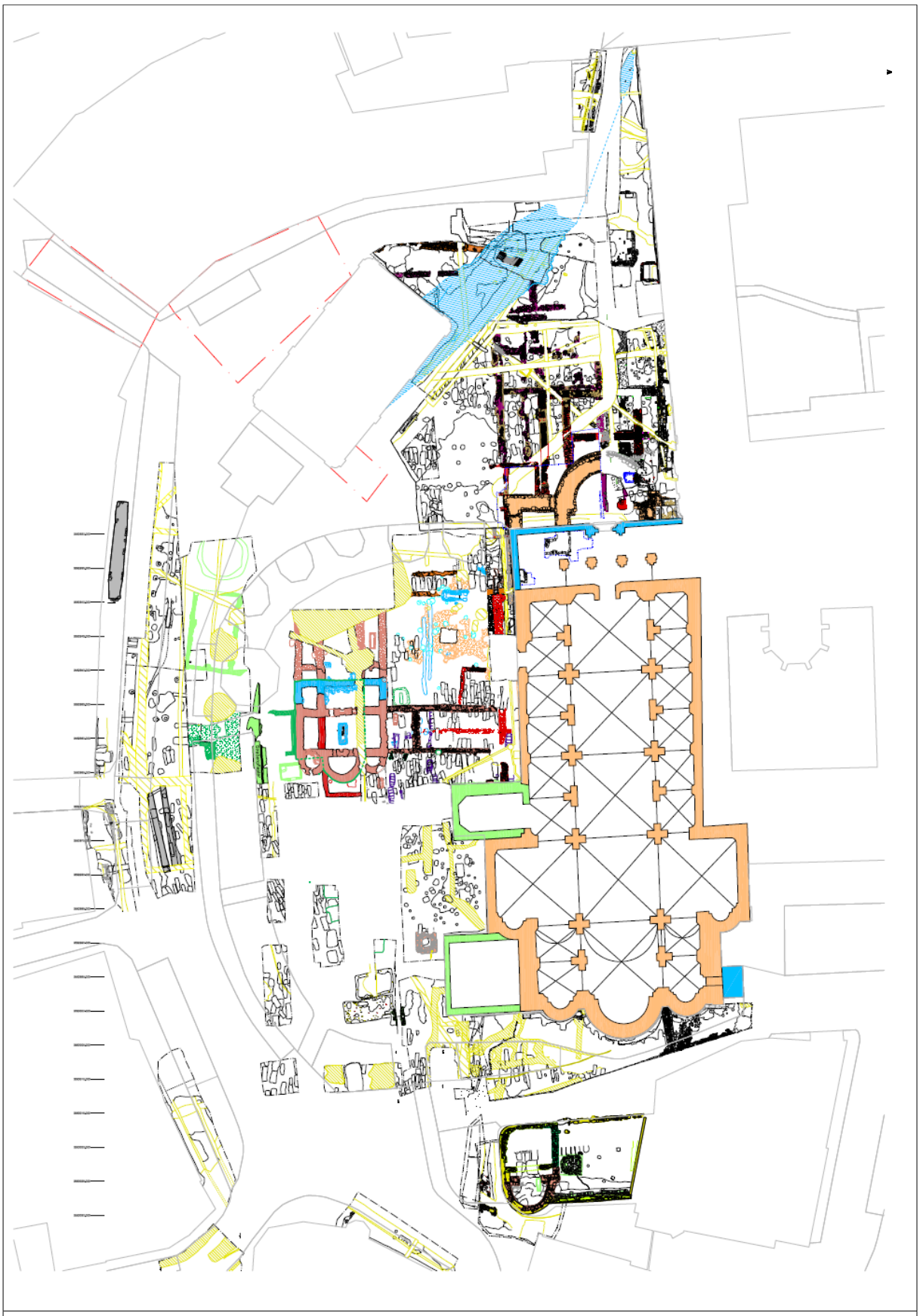


Abb. 41: Gesamtplan des Grabungsareals mit den markierten Schnittbereichen (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart).

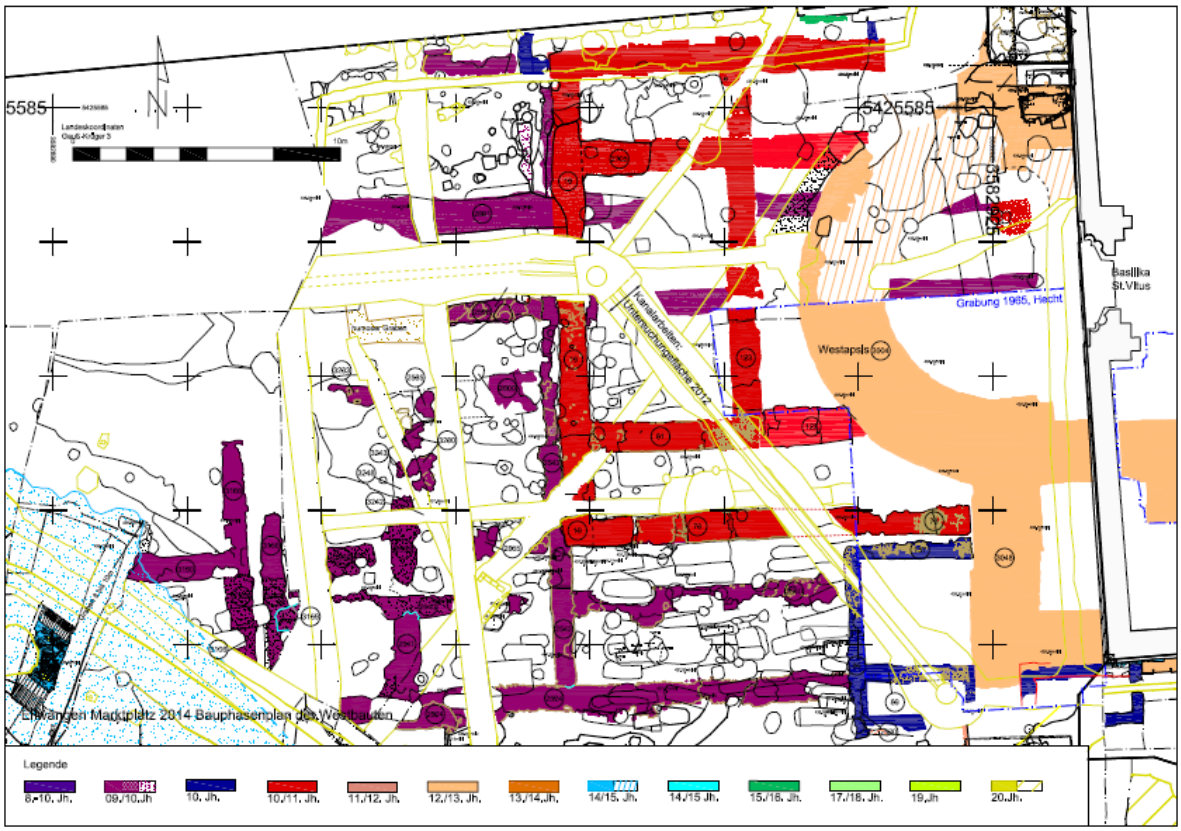


Abb. 42: Detailansicht der Mauerverläufe aus Schnitt 14 (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart).

Für die nicht einfache Abgrenzung der frühmittelalterlichen von den hochmittelalterlichen Grabstellen im Bereich der Westbauten der Basilika gibt es einige Anhaltspunkte. Es konnten Gräber unter den Fundamenten der frühesten erfassten Phase aus dem 8. und 9. Jahrhundert freigelegt werden. Mindestens drei dieser Gräber (Befunde 3035, 3040 und 3302) wurden sekundär wiedereröffnet, in welchem Fall die Frage einer Umbettung im Zuge einer archäologischen Bearbeitung geklärt werden sollte. Die Belegungsrichtung erfolgte intensiv ausgehend vom westlichen Bereich des Mauerausbruchgrabens (Befund 19) und des Fundamentmauerwerks (Befund 2542) in Richtung Süden zu den Schnittbereichen 14-SO und 14-SW.

Die frühmittelalterlichen Bestattungen in Schnitt 11 liegen im derzeit noch nicht belegten Westflügel der zur Magdalenenkapelle gehörenden Klausur. Die Magdalenenkapelle selbst war nach Aussagen von Prof. Dr. B. Scholkmann als „dreischiffige Basilika mit Querhaus ohne ausgeschiedene Vierung“ konzipiert und stammt aus den Gründerjahren des Klosters (Abb. 43).

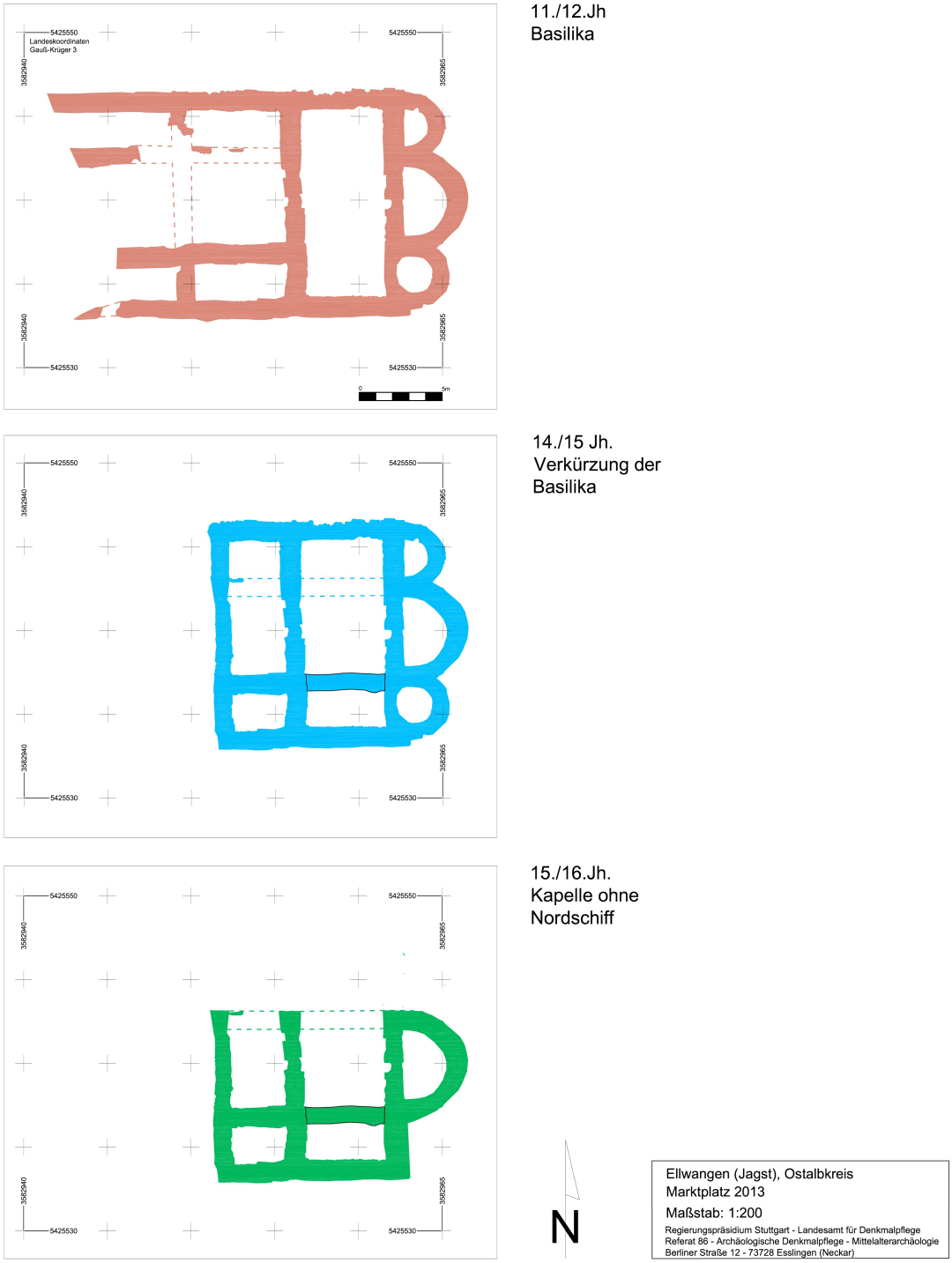


Abb. 43: Unterschiedliche Bauphasen der Magdalenenkapelle (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart).

6.2.2 Hochmittelalter

Die Außenbestattungen in Schnitt 9 unterhalb der Fundamente der Magdalenenkapelle sowie im Schnitt 9/4, etwas verstreut und ohne deutliche Schwerpunkte, könnten in das Hochmittelalter datiert werden. Neben zwei Ausnahmen innerhalb der Steinplattengräber (Befunde 964 und 4065) verweisen die erfassten und datierten Grabstellen (Befunde 1452, 919, 925) ebenfalls in das Hochmittelalter. Etwa zwölf bis fünfzehn Steinplattengräber wurden lediglich archäologisch fotografisch und zeichnerisch dokumentiert, nicht aber geöffnet und deshalb von der hier postulierten Datierung ausgeschlossen. Die Steinplattengräber umfassen einen Zeitraum von Befund 1452 (892 - 1011 AD cal 2 sigma) bis Befund 919 (1016 - 1148 AD cal 2 sigma). Zwei Steinplattengräber, Befund 964 (727 - 881 AD cal 2 sigma) und Befund 4065 (665 - 771 AD cal 2 sigma), datieren in einen früheren Zeitraum.

Der Magdalenenfriedhof ist vom Frühmittelalter (Befunde 1335 - 1337: 657 - 770 AD cal 2 sigma), über die hochmittelalterlichen Steinplattengräber (892 - 1011 AD cal 2 sigma) hin zu Erdgräber aus dem Hochmittelalter aus Schnitt 11, spätmittelalterlichen Bestattungen aus den Schnitten 9/2, 9/7 und 11 bis in die Frühe Neuzeit (z.B. Befunde 549 und 559) belegt.

Ebenfalls wäre es interessant die Ausdehnung des Magdalenenfriedhofs im Hochmittelalter zu erfassen. Der Westabschluss des Friedhofbezirks befindet sich auf der Höhe der Westfassade der verkürzten Magdalenenkapelle. Der bauliche Zustand der Magdalenenkapelle weist im Bereich des Querhauses auf ein nördlich anschließendes Klausurgebäude hin (Abb. X). Die Gebäudereste im Süden der Kapelle unterstützen die Bedeutung der Basilika und werden durch die ^{14}C-Datierung des Mörtels gestützt (718 - 889 AD cal 2 sigma). Die brandgeschädigte Grabplatte im Fußboden im nördlich anschließenden Gebäude der Magdalenenkapelle zeigt das Laufniveau in einem offen zugänglichen Raum, wobei die zur Grabplatte gehörige Bestattung (Befund 776) in den Zeitraum 989 - 1152 AD cal 2 sigma datiert. Viele Gräber, die westlich davon durch die Ausgrabung erfasst wurden, sind dem Frühmittelalter bzw. in den Übergang zum Hochmittelalter datierbar und demnach etwas älter. Der Ostabschluss befindet sich, ohne baulichen Nachweis, auf der Höhe des östlichen Wandungsabschlusses des Ossuariums mit der Befundnummer 528 (Abb. 44). Der südliche Abschluss, also der Bereich welcher zu den Stiftshäusern hin zieht, konnte nicht ermittelt werden. Die südlichste erfasste Bestattung nördlich von dem Apothekengebäude am Marktplatz 18 datiert in den Zeitraum 882 - 1013 AD cal 2 sigma.



Abb. 44: Ossuarium „528“ aus Schnitt 9/5 stellt den östlichen Abschluss des Magdalenenfriedhofs dar (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).

6.2.3 Spätmittelalter

Für die Außenbestattungen ergibt sich ein grob einzuteilender Eindruck. Sowohl die jüngsten Bestattungen in Schnitt 16, östlich der St. Vitus Basilika, als auch die obersten erfassten Bestattungen in Schnitt 10, dem „Mönchsfriedhof“ nördlich der Peter-und-Paul-Kapelle, datieren in das Spätmittelalter. Bei der archäologischen Beurteilung spielt der im Osten der Basilika angetroffene „Steinmetzwerkplatz“ eine klare stratigraphische Orientierung. Auf diesen Werkplatz wird in den folgenden Teilkapiteln der Schnittbereiche 10, 12 und 16 noch etwas näher eingegangen.

Die Bauzeit ist für den Bau aus dem 12./13. Jahrhundert ebenso anzusetzen, wie es zu berücksichtigen gilt, dass es einen Kirchenbau im ersten Viertel des 12. Jahrhunderts gegeben haben soll. Auffällig ist, dass es hier keine Indizien für frühneuzeitliche Grabstellen gibt. Die frühmittelalterlichen Grabstellen sind deutlich erkennbar, da diese unterhalb des

„Steinmetzwerkplatz“-Schichtpakets liegen (Befund 4022, 4026 und 4027) (Abb. 45). Eine wichtige Stellung für das Spätmittelalter nehmen die beiden Ossuarien an der Nordwand der Magdalenenkapelle (Befund 1122) und am Ostabschluss des Friedhofs (Befund 528) ein. Des Weiteren gilt es zu berücksichtigen, dass im Stadtgebiet seit dem 15./16. Jahrhundert ein externer Friedhof, der Wolfgangfriedhof mit Wolfgangkirche, erbaut wurde.

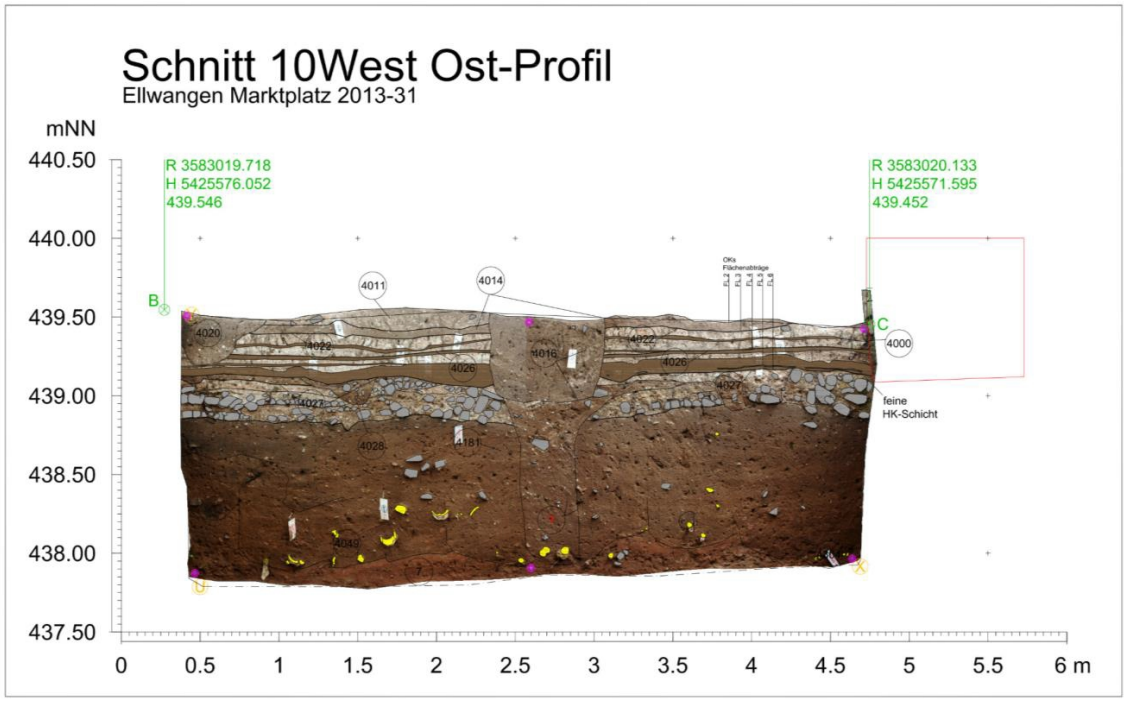


Abb. 45: Profilzeichnungen des West- und Nordprofils aus Schnitt 10-NO (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart).

6.2.4 Frühe Neuzeit

Bis auf die spätmittelalterlich belegte Steinkiste in der Magdalenenkapelle, sind die übrigen neun Innenbestattungen sowie die einzelnen Innenbestattungen der Peter-und-Paul-Kapelle der Frühen Neuzeit zuzuordnen. Der Magdalenenfriedhof – auch als „Laienfriedhof“ überliefert – gilt als der Friedhofsbezirk, der bis in das 18. Jahrhundert belegt wurde. Die Massengräber sind möglicherweise ein Zeugnis aus dem Zeitraum des dreißigjährigen Krieges. Die gehäufte Überlieferung sogenannter „Traufkinder“ im Schnittbereich 9/1 (Abb. 41) befindet sich direkt nordöstlich an der Fassade der Mittelapsis der ehemaligen Basilika, der ab dem 16. Jahrhundert nur noch als zurückgebaute Friedhofskapelle genutzte Magdalenenkapelle. Als anthropologischer Anhaltspunkt für die Datierungsansätze in die Frühe Neuzeit könnten des weiteren die drei C^{14}-datierten Massengräber gewertet werden.

6.3 Erläuterung der Schnittbereiche

6.3.1 Schnitt 8

Bei Schnitt 8 handelt es sich um einen Sondageschnitt der im März 2013 im Bereich des alten Weihnachtsbaumfundamentes angelegt wurde (Abb. 46). Es wurde eine etwa 2,5 m lange (O-W) und 2,0 m breite (N-S) Eintiefung veranlasst, damit die Baufirma die Betonfundamente ausgraben konnte. In dem Areal, welches östlich des Rechteckchors der Magdalenenkapelle (Befund 618: 10./11. Jahrhundert) oberhalb von Schnitt 9 liegt, konnten die Reste eines Steinplattengrabes freigelegt werden. Bei der Bearbeitung wurde ersichtlich, dass die Bestattung bereits bei der Anlage des Christbaumfundamentes gestört wurde. Durch die erneute Freilegung fanden weitere rezente Störungen statt. Nach dem Bergen der verbleibenden Skelettreste wurde der Versuch unternommen, die verbleibenden Knochen unterschiedlichen Individuen zuzuordnen, wobei der Befund 520 die Verfüllung von Steinplattengrab 521 darstellt. Nach Abschluss der Analysen konnten Fragmente zweier adulter, männlicher Individuen rekonstruiert werden (Befunde: 520 & 521). Aufgrund des Fehlens stratigraphischer Verhältnisse konnten die Bestattungen leider nicht archäologisch datiert werden. Es ist lediglich anzunehmen, dass Befund 520 älter ist als Befund 521, da dieser unterhalb dessen und teilweise in situ vorgefunden wurde.



Abb. 46: Nordprofil des angelegten Sondageschnitts 8 (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).

6.3.2 Schnittbereiche 9

Schnitt 9/1 befindet sich unmittelbar im Bereich des Ostabschlusses der Magdalenenkapelle. Der Friedhofsbereich ist älter als die älteste erfasste Bauphase (657 - 1016 AD cal 2 sigma). Genauer befindet sich Schnitt 9/1 im Bereich der Hauptapsis (Befund 631) und der nördlichen Seitenapsis (Befund 632), welche in das 11. Jahrhundert datiert werden können. Ein weiterer archäologischer Befund, der zur Datierung der Grabgruben herangezogen werden kann, ist Befund 618. Das Fundamentmauerwerk des Rechteckchors datiert in das 10./11. Jahrhundert. Dieser Schnitt weist eine relativ unregelmäßige und strukturlose Anlegung der Gräber aus der Frühen Neuzeit auf. Durch die Irregularität gestaltet es sich schwierig die Grabgruben als solche zu identifizieren und ob der Knochenverband in situ oder umgelagert vorliegt. Aufgrund dessen sind die stratigraphischen Verhältnisse hier nicht klar bestimmbar und dadurch die Erstellung einer relativen Chronologie beeinträchtigt. Der Bereich wurde während der Ausgrabungstätigkeiten ausführlich erfasst. Die frühneuzeitlichen Gräber weisen einen sehr hohen Anteil subadulter Individuen, insbesondere der Altersklasse *infans I*, auf. In diesem Bereich konnten demnach in auffälliger Anzahl sogenannte Traufkinder am Fuß der Hauptapsis der Magdalenenkapelle geborgen werden. In vielen Fällen waren die Grabstellen mehrfach gestört und ineinander verschachtelt, sodass die stark fragmentieren Skelette der neonaten Individuen aus den Grabgruben 606, 607, 608, 609, 610, 611 und 612 kaum regelhaft zu bergen waren (Abb. 47a & b). Daher wurden diese Befunde nur archäologisch in der Beschreibung mit fotografischer Dokumentation erfasst, jedoch ohne das Ausfüllen eines anthropologischen Aufnahmebogen geborgen. Weiterhin sind in diesem Bereich einige spätmittelalterliche Erdbestattungen, wenige Steinplattengräber welche ins Hochmittelalter datiert werden konnten (Befunde 902, 919, 920, 925) sowie selten vertretene frühmittelalterliche Erdbestattungen zu finden.



Abb. 47a: Befund 609, Schnitt 9/1, Fläche 2 (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).



Abb. 47b: Befund 612, Schnitt 9/1, Fläche 2 (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).

Die fünf erfassten Grabstellen aus Schnitt 9/5 konnten in der Grabungsfläche nur partiell erfasst werden. Der Erhaltungszustand der Skelettreste ist durch den nahe verlaufenden Leitungsgraben und die angrenzende Baumgrube stark beeinträchtigt. Das umliegende Sediment trägt sein übriges zu einer schlechten Knochenerhaltung bei. Der anzutreffende Sandboden bildet eine schlechte Grundlage für die Erhaltung von Knochenmaterial. Diese wird nur an den Stellen etwas besser, wo durch vorangegangene Baumaßnahmen kalkhaltiger Mörtel angetroffen wird. Aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes und der Tatsache, dass die Grabgruben zu keinen archäologischen Schichten oder Befunden in Bezug gesetzt werden konnte, ist es lediglich möglich, gröbere und epochenübergreifende Datierungsansätze zu liefern und somit entfallen die fünf Bestattungen aus Schnitt 9/5 der Zuordnung zu einer Epoche. Eines der vier Ossuarien (Befund 528) wurde, dem Erscheinungsbild nach zu urteilen sukzessive mit Gebeinen gefüllt und stellt die östliche Begrenzung des spätmittelalterlichen Friedhofbezirks dar.

In Schnitt 9/6, welcher 10 m südlich der Sakristei der St. Vitus Basilika liegt, lagen die älteren Gräber unterhalb der maximalen Eingriffstiefe und konnten nicht erfasst werden. Die darüber liegenden Bestattungen konnten in das Spätmittelalter (Befunde 705, 708 bis 711) sowie die Frühe Neuzeit (Befund 706) eingeordnet werden. Bei Befund 706 handelt es sich um ein Massengrab mit 32 Individuen, die bereits in vorangegangenen Studien als Opfer des Pestgenoms *Yersinia pestis* angesprochen werden konnten. Die Ossuarien mit den Befundnummern 526 und 527 datieren in die Frühe Neuzeit, sind aber anders als die anderen zwei Beinhäuser aus Schnitt 11, mit Bauschuttmaterial in der Verfüllung durchsetzt. In diesen Fällen scheint es sich vielmehr um eine Verklappung von anthropologischen Material

während einer mehrphasigen Baumaßnahme zu handeln. In Verbindung mit den frühneuzeitlichen Ossuarien können auch die frühneuzeitlichen Massengräber (Befunde 549, 559 und 706) erwähnt werden. Auch in diesen Fällen konnten die Erreger des Pestbakteriums *Yersinia pestis* anhand genetischer Analysen nachgewiesen werden. Die betroffenen Individuen wurden in keinem Fall sorglos in die Gruben gelegt, sondern dicht an dicht sorgfältig in gestreckter Rückenlage beigesetzt. Die Arme befinden sich meistens gestreckt am Körper oder liegen gekreuzt auf der Brust oder dem Bauch. Nahezu alle Personen wurden mit dem Kopf im Westen bestattet und nur in wenigen Ausnahmen innerhalb des Befundes 549 mit dem Kopf im Süden niedergelegt. Ein Grund hierfür könnte ein vorherrschender Platzmangel sein (Abb. 11).

Schnitt 9/7 liegt relativ zentral sowie östlich der Magdalenenkapelle und weist einen hohen Anteil frühneuzeitliche Grablegen auf. Mit 118 Individuen in lediglich 15 Grabgruben stellt dieser Schnitt den mit den meisten Doppel- und Kollektivbestattungen dar. Neben drei Doppelbestattungen (Befunde 556, 561 und 567) gibt es fünf weitere Kollektivgräber (Befunde 554, 555, 563, 565 und 569).

Die überwiegende Anzahl der vollständig erfassten sowie geborgenen Individuen aus Schnitt 9/8 stammt aus dem Hochmittelalter, wobei acht Grabgruben nur teilweise erfasst wurden und ihr Inhalt aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes nicht geborgen wurde. Eine weitere Besonderheit stellt der Befund 598 aus diesem Schnittbereich dar. Die freigelegte Ofenbrennkammer datiert in das Spätmittelalter.

Der Schnittbereich 9/9 befindet sich östliche der südlichsten Apsis der Magdalenenkapelle sowie südlich des Fundamentmauerwerks des Rechteckchors des 10./11. Jahrhunderts (Abb. 48). Schnitt 9/9 befindet sich unmittelbar südlich von Schnitt 9/1. Hier wurden die Grabgruben in einer gewissen Regelhaftigkeit angelegt. In Schnitt 9/9 sind drei Bestattungshorizonte als durchgängige Ebenen feststellbar. Mittels der Radiokarbondatierung wurde Befund 929 aus dem obersten Niveau auf ein Alter von 1422 – 1622 AD cal 2 sigma getestet. Der im dritten Planum angetroffene Befund 1042 wurde mittels C^{14}-Analysen auf 734 – 964 AD cal 2 sigma datiert. Demnach sind alle angetroffenen Grablegen aus dem zweiten Horizont dem Spätmittelalter und aus dem dritten Horizont dem Hochmittelalter sowie dem Frühmittelalter zuzuordnen.



Abb. 48: Drohnenfoto mit der Aufsicht auf die Magdalenenkapelle sowie die Schnittbereiche 9, 9/1, 9/2 und 9/9 (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, O. Braasch).

Schnitt 9 liegt unmittelbar im Bereich der Magdalenenkapelle. Bei der ehemals dreischiffigen Basilika konnten südlich angrenzend Gebäudefundamente freigelegt werden, welche im rechten Winkel an die Vorgängerbauten anschlossen (Arnold 2014). Die überwiegende Anzahl der freigelegten Grabgruben sind frühneuzeitliche Innenbestattungen (Befunde 1000 - 1003, 1007 - 1009, 1014, 1027, 1033 und 1050). Besonders hervor stechend sind in diesem Fall die Befunde 1027 und 1033. Bei Ersterem handelt es sich um eine Steinkiste und bei dem als zweiten genannten Befund um eine Innenbestattung mit Pektoralkreuz als Beigabe. Die Innenbestattungen der Magdalenenkapelle sowie die Steinplattengräber, von denen nur ein Teil anthropologisch erfasst werden konnte, weisen keine eindeutige Bezugslinie zu einem bestimmten Kirchenbau auf. Die Außenbestattungen 1043 und 1044 liegen im Bereich der Mittelapsis der Magdalenenkapelle und können dem frühen beziehungsweise dem hohen Mittelalter zugeschrieben werden. Als wichtige archäologische Befunde sind in Schnitt 9 zum einen die Fundamentmauerwerke des östlichen und westlichen Querhauses, welche in das 11./12. Jahrhundert datieren, anzusprechen (Abb. 48). Zum anderen konnte in diesem Bereich

die Südapsis der Kapelle aus dem 11. Jahrhundert sowie die Fundamentlage des Mittelschiffs freigelegt werden.

6.3.3 Schnitt 10

In den Schnitten 10 und 16 sowie innerhalb der Peter-und-Paul-Kapelle ist das Schichtpaket des Steinmetzwerkplatzes zu finden (Abb. 45). Hierbei handelt es sich um eine bis zu 0,5 m starke Planierschicht. Im Laufe der Jahre bauen sich durch die Bearbeitung des Steinmaterials Schichtlinsen aus Steinmehl und kleineren Bruchsteinchen auf. Diese werden von Schmutz- und Laufhorizonten, welche durch die Begehung durch die Steinmetze hervorgerufen werden, unterbrochen. Die zwei Schichten des Steinmetzwerkplatzes (Befunde 2356 & 2377) werden in das 12. Jahrhundert bis in die erste Hälfte des 13. Jahrhunderts datiert, da diese während des Baus der Nachfolgekirche der ersten Klosterkirche oder der heutigen Basilika entstanden sein dürften. Die Differenzierung innerhalb des Schichtpakets nach den Bauphasen der verschiedenen Kirchenbauten und deren Vorgängerbauten ist wünschenswert, aber abschließend noch nicht belastbar möglich. Die Auswertung der Profile in den verschiedenen Schnittbereichen soll für eine differenzierte Einordnung dienlich sein. Bei Bestattung 2406, welcher im Hauptschiff der Kapelle vorgefunden wurde, kann es sich aufgrund der jungen Datierung auch um eine gesonderte Niederlegung handeln, zu deren Zeit der damalige Friedhof nicht mehr aktiv betrieben wurde.
Im nordwestlichen Bereich von Schnitt 10 wurde lediglich ein Grab dem Frühmittelalter (Befund 4065) zugeordnet. Dabei handelt es sich zwar um eine Außenbestattung, jedoch um ein Steinplattengrab welches mittels C^{14}-Datierung in den Zeitraum um 665 - 771 AD cal 2 sigma datiert wurde. Als Abdeckung des Grabes dienten je eine rechteckige Platte und eine runde Steinplatte mit einem Durchmesser von 50 cm. Diese Abdeckplatte weist weiterhin ein abgedecktes Loch in der Mitte sowie vier Vertiefungen auf und kann als Mühlstein angesprochen werden (Abb. 49).



Abb. 49: Befund 4065, Schnitt 10-NW, Fläche 8. Steinplattengrab mit Mühlstein als Abdeckung im Schädelbereich (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).

In Schnitt 10-W zeigen sich drei Horizonte des Steinmetzwerkplatzes (Befunde 4022, 4026 & 4027). Alle Schichten bestehen aus mehrschichtigen Benutzungshorizonten mit schwach gebänderten Schichten und feinen bis grobkörnigen Sandsteinmehl und -brocken. Befund 4027 befindet sich in Fläche 6 und wird von der Bestattung 4061 welche in den Zeitraum von 1022 - 1153 AD cal 2 sigma datiert, geschnitten. In der Masterarbeit (Heinrich 2020) wurde dieser zeitliche Rahmen mit den schriftlich überlieferten Brandkatastrophen in den Jahren 1100 und 1182 AD verglichen. Demnach scheint es plausibel anzunehmen, dass die Schicht in Befund 4027 vom Wiederaufbau der zweiten Klosterkirche, die im Jahr 1124 AD geweiht wurde, stammt und somit den ältesten Horizont darstellt. Die beiden anderen Befunde 4022 und 4026, welche eine kleine Brandschicht aufweisen, können mit der Bauphase der heutigen St. Vitus Basilika (geweiht 1233 AD) korrelieren.

6.3.4 Schnitt 11

Schnitt 11 befindet sich unmittelbar im Anschluss des südlichen Seitenschiffs der St. Vitus Basilika und wurde während der Ausgrabungen in den Schnitt 11 und den Schnitt 11-Nord unterteilt. Dieser Schnittbereich liegt im Osten nahe des Schnitts 12, grenzt im Süden an den Schnitt 9 und im Westen an den Schnitt 14 an. In Schnitt 11 sind auf Fläche 1 eine Vielzahl stark fragmentierter Bestattungen anzutreffen, wobei bei den frühmittelalterlichen Grablegen

zu überprüfen wäre, ob es sich um Innenbestattungen des Vorgängerbaus handeln könnte. Befund 1122, ein weiteres Ossuarium, aus dem Schnitt 11, Fläche 1 stellt die westliche Begrenzung des spätmittelalterlichen Friedhofbezirks dar. Dem Erscheinungsbild nach zu urteilen wurden die beiden Gruben sukzessiv mit Gebeinen gefüllt. Grund hierfür dürfte die Überfüllung des Friedhofs sein, wobei im Jahr 1536 ein Beinhaus als Prozessionsstation erwähnt wurde. Als weitere Leithorizonte in Fläche 1 können die Befunde 1226 (Bauhorizont aus dem 12./13. Jahrhundert), 1227 (Steinrollierung aus dem 10./11. Jahrhundert) und 1228 (aufgehendes Mauerwerk aus dem 10./11. Jahrhundert) angesprochen werden. Die parallel verlaufenden Mauerzüge respektive deren Ausbruchsgräben mit den zugehörigen Quermauern können als ursprünglichen Kreuzgang der Klosterkirche interpretiert werden (Abb. 50). Dies muss jedoch von archäologischer Seite aus noch abschließen diskutiert werden. Zwischen diesen parallel verlaufenden Gebäuderesten wurde ein mittelalterlicher Mörtelmischer freigelegt, welcher den Bautätigkeiten der bestehenden Basilika zugeordnet werden kann (Arnold 2014). Weitere interessante Befunde sind eine zweiphasige Ofenbrennkammer aus dem Spätmittelalter sowie mehrere Bauhorizonte mit Mörtelauflagen aus dem 12./13. Jahrhundert die mit dem Bau der heutigen St. Vitus Basilika korrelieren.



Abb. 50: Flächenfoto Schnitt 11, Fläche 3 (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).

6.3.5 Schnitt 12

Schnitt 12 liegt direkt im Anschluss des südlichen Querhauses der St. Vitus Basilika. Genauer zwischen Schnitt 12-O im Osten, welcher im Bereich der südlichen Chorapsis angelegt wurde, und Schnitt 11 im Westen. Ein wichtiger archäologischer Befund aus dem ersten Planum ist zum einen das Fundamentmauerwerk des Glockenturms welches in das 11./12. Jahrhundert datiert (Abb. 51). Mit einer Mauerstärke von ca. einem Meter und einer Ausdehnung von drei auf drei Metern stand dieser wohl zwischen den Gotteshäusern des Klosters.



Abb. 51: Befund 2054, Schnitt 12, Fläche 2. Fundamentmauerwerk des Glockenturms (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß).

Neben dem südlichen Querhaus, welches in das 13. Jahrhundert datiert, konnten die östlichen und westlichen Fundamente der Wolkensteinkapelle aus dem 17./18. Jahrhundert freigelegt werden. Aus archäologischer und anthropologischer Sicht wurden in der ersten Fläche von Schnitt 12 durchweg spätmittelalterliche Grablegen ausgegraben.

Im Bereich 12-O wurden drei Flächen angelegt und Gräber aus dem Hochmittelalter, dem Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit zutage gefördert. Neben diversen modernen Wasserleitungsgräben und Verteilerschächten, wurde das Quermauerwerk der Sakristei der St.

Vitus Basilika von 1700 AD frei gelegt. Wie auch in den Schnitten 10 und 16 konnte der Benutzungshorizont des Steinmetzwerkplatzes ermittelt werden, welcher in das 12./13. Jahrhundert datiert und mit dem Bau der heutigen Basilika zusammenfällt.

6.3.6 Schnitt 13

Schnitt 13 stellt die südliche Begrenzung des Ausgrabungsbereiches und damit auch die fassbare Ausdehnung des Friedhofareals, wie dies zu diesen Zeitpunkt möglich war. Dieser Schnittbereich grenzt nahezu direkt an die modernen Wohnhäuser am Marktplatz an. Neben modernen Leitungsgräben konnten mehrere Pfostengruben mit Standspuren sowie weitere mittelalterliche Gräbchen dokumentiert werden. Einige Grabgruben konnten in der Fläche umrissen werden, jedoch wurden nur drei Individuen auch anthropologisch erfasst und das Skelettmaterial geborgen.

6.3.7 Schnitt 14

Den wohl prominentesten Befund aus Schnitt 14 stellen die Fundamente des Westwerks aus dem 12./13. Jahrhundert dar. Bereits im Jahr 1965 von Herrn Hecht gegraben, konnten bei den neueren Ausgrabungen die Anschlüsse an diverse hochmittelalterliche Vor- und Anbauten offengelegt werden (Abb. 52).



Abb. 52: Westwerk aus dem 12./13. Jahrhundert mit hochmittelalterlichen Vor- und Anbauen (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, O. Braasch).

Während der Ausgrabungen im Jahr 2014 konnte eine Mauerbreite des Apsis mit 3,0 m und eine ungefähre Tiefe von 2,5 m ermittelt werden. Im westlichen Bereich des Bestattungsareals mit den Schnitten 14 und 14-Erw. liegen einige frühmittelalterliche Gräber. Südlich des Befundes 2524, dem Fundamentmauerwerk des „Westwerks“ oder Atriums, gibt es einen Schwerpunkt frühmittelalterliche Gräber in den Schnitten 14-SO und 14-SW welche durch den spätmittelalterlichen Marktplatz und den zugehörigen Fahrspuren überdeckt werden. Mauerfundamente auf der Westseite der Basilika deuten auf einen weiteren Bau hin, welcher die Fluchten des Vorgängerbaus aufnimmt (Arnold 2014). In einer weiteren Phase die dem 10. oder 11. Jahrhundert zugeordnet werden kann, liegt ein abgetiefter Kellerraum mit einer Mauerstärke von 0,5 m (mündliche Überlieferung von R. Weiß 2014). In Planum 1 von Schnitt 14 war es möglich mindestens drei verfestigte Oberflächen in Form von Laufhorizonten (Befunde 2592, 2594 & 2595) zu differenzieren. Diese Schichten konnten als Hilfsmittel für die Datierungsansätze einiger Grabgruben dienen. Befund 2692 ein weiterer Laufhorizont mit Asche und Holzkohleresten könnte zusammen mit Befund 2882 einem Brand- und Aschehorizont mit dem zeitlichen Rahmen der schriftlich überlieferten Brandkatastrophen aus den Jahren 1100 und 1182 AD verglichen werden. In Schnitt 14 ist gen Westen eine Ausdünnung des mittelalterlichen Belegungsdichte zu verzeichnen. Neben drei Doppelbestattungen in Planum 1 konnten die Kollektivbestattung von drei subadulten Individuen sowie eine weitere Mehrpersonenbestattung mit sechs Skeletten (zwei adulten und vier subadulten Individuen) geborgen werden. Eine weitere Besonderheit ist die Bestattung 2684, ein adultes weibliches Individuum, welches mit dem Kopf im Osten niedergelegt wurde. Neben hochmittelalterlichen Bestattungen konnten in Planum 2 weitere hochmittelalterliche Grablegen und eine Bestattung aus dem Spätmittelalter geborgen werden. Mindestens fünf Grabgruben waren leer. Demnach könnte eine vorangegangene Umbettung stattgefunden haben.

In Schnitt 14 wurde eine Erweiterung in Richtung Westen angelegt. In diesem Bereich überwiegen die archäologischen Befunde in Form von verschiedenen früh- und hochmittelalterlicher Ausbruchsgräben und diverser zugehöriger Lauf- und Bauhorizonte.

Im Teilbereich 14-SW wurden die geborgenen Individuen aus den ältesten Flächen dem Frühmittelalter zugeordnet. Neben dem Befund 2909, die Überreste der ehemaligen Fahrrillen beziehungsweise Radspuren, sind die Befunde 2912 und 2922 in Form von Mörtelauflagen des Bauhorizontes der St. Vitus Basilika archäologisch und in Bezug auf die Datierung der Grablegen interessant. Die parallel verlaufenden Fahrrinnen liegen ca. 1,4 m auseinander. An der südlichen Wandung befindet sich eine Schlamm- und Schlickschicht mit organischen

Einschlüssen (Arnold 2014). Aufgrund der umliegenden Keramikfunde kann der Weg in den Zeitraum zwischen das 13. und 15. Jahrhundert eingeordnet werden.

6.3.8 Schnitt 15

In diesem kleineren Teilschnitt konnte aus anthropologischer Sicht nur eine frühmittelalterliche Bestattung geborgen werden. Weiterhin konnten neben modernen Leitungsgräben und Hausanschlüssen, mittelalterliche und frühneuzeitliche Fundamentmauerwerke ausgegraben werden.

6.3.9 Schnitt 16

Schnitt 16 grenzt im Osten direkt an die Basilika St. Vitus an. Die St. Vitus Basilika wurde nach historischen und kunstgeschichtlichen Kriterien von 1182 bis 1233 erbaut. Kartographisch sind zwei Friedhöfe in der Prahl´schen Stadtkarte von 1747 AD (Abb. 40) überliefert. In diesem Bereich wird ein Ende der Bestattungstätigkeit im Spätmittelalter erfasst, da alle Gräber auf dem Steinmetzwerkplatz liegen oder darin eingetieft sind. Der Beginn des erfassten Friedhofbezirks kann mit den Befund 4197 in das 10. bis 12. Jahrhundert festgelegt werden.
Angaben von Arnold (2014) und die Prahl´schen Karte lassen vermuten, dass die Belegung dieses Friedhofbereichs vor der Erstellung der Stadtkirche endete. Eine genauere Eingrenzung dessen ist allerdings nicht möglich. Wie bereits in Schnitt 10 aufgenommen, können auch in Schnitt 16 die Befunde 4100, 4080 und 4070 als Horizonte des Steinmetzwerkplatzes interpretiert werden (Abb. 53). Die ersten beiden Schichten sind zusammengehörig und wohl dem Bau der heutigen St. Vitus Basilika zuzuordnen, wobei diese Theorie abschließend nicht geklärt werden kann. Demnach wurden in der Arbeit von Heinrich (2020) alle drei Schichten der Bauphase der Nachfolgerkirche und der Basilika gewertet und in das 12. bis 13. Jahrhundert datiert. Die Fundamente der Nord- und Mittelapsis der St. Vitus Basilika konnten in Schnitt 16 ebenfalls offengelegt werden. In den Plana eins bis vier befinden sich Bestattungen aus dem Früh- bis Spätmittelalter, wobei die Anzahl der spätmittelalterlichen Individuen aus Fläche eins deutlich überwiegen. In Fläche 2 ergibt sich mit dem Befund 4202 die bislang älteste Bestattung mit einem Alter von 654 – 767 AD cal 2 sigma. Aufgrund der starken Höhenunterschiede zwischen den Schnitten, ist die Fläche 2 von Schnitt 16 wesentlich tiefer an die angrenzenden Flächen 3 und 4.

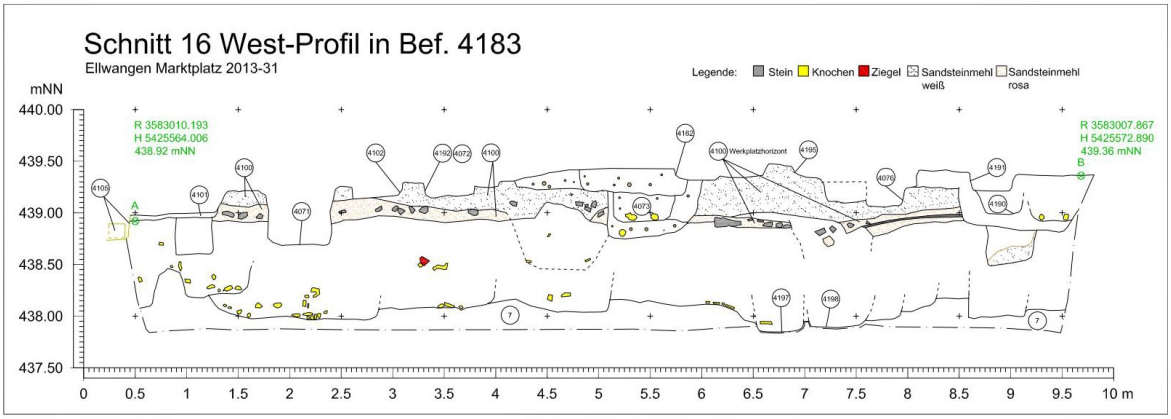


Abb. 53: Westprofil von Schnitt 16 in Befund 4183 (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart).

6.4 Überlieferung und Erhaltung

Um die Überlieferung des Skelettmaterials genauer einteilen zu können, wurden vier Kategorien festgelegt Abb. 54). Die erste Kategorie umfasste Individuen, von denen 0 bis 25 % geborgen werden konnten. Abgesehen vom Spätmittelalter stellte diese Ordnung die am seltensten vertretene dar (n = 121). Dem folgte die zweite Kategorie: Diese fasste Skelette zusammen, die eine Vollständigkeit von 25 bis 50 % aufwiesen und stellte die am zweithäufigsten vertretene Einteilung dar (n = 181). Von den 50 bis 75 % erhaltenen Skeletten waren insgesamt 144 Individuen vertreten und somit etwas weniger als in der vorangegangenen Kategorie. Dem Schaubild ist zu entnehmen, dass die Kategorie der 75 bis 100 % überlieferten Skelettelemente mit 235 Individuen die größte Gruppe darstellte.

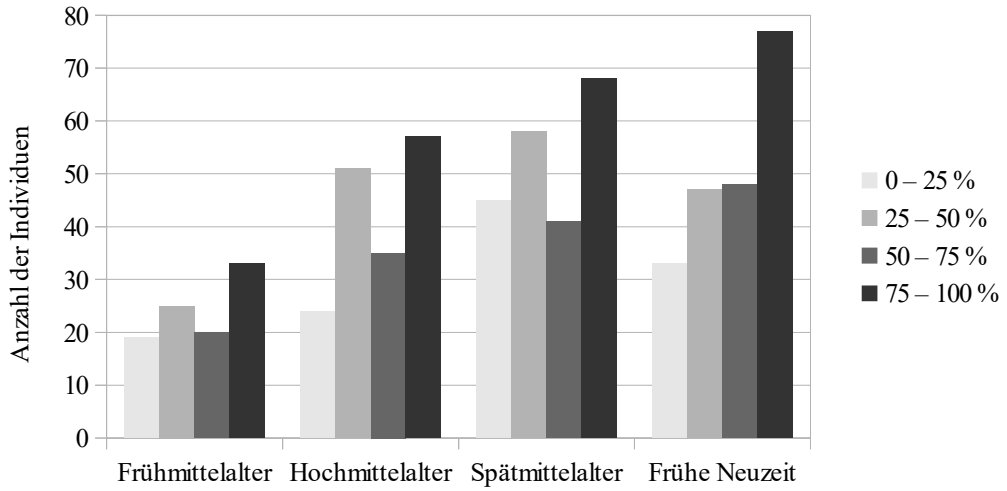


Abb. 54: Überlieferung der 681 datierbaren Individuen aus Ellwangen (Jagst).

Der Erhaltungszustand des Skelettmaterials aus Ellwangen (Jagst) reichte von sehr gut bis sehr schlecht (Abb. 55). Aus dem Frühmittelalter standen insgesamt 97 Individuen für eine Bestimmung der Knochenerhaltung zur Verfügung, aus dem Hochmittelalter waren es 167 Individuen und aus dem Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit waren mit 212 sowie 205 Individuen die meisten Skelette erhalten. Der Hauptteil verteilte sich auf die Erhaltungszustände *gut* (n = 261), *gut bis mäßig* (n = 106) und *mäßig* (n = 158). Insgesamt 47 Individuen waren *mäßig bis schlecht* erhalten, 39 Individuen *schlecht*, 26 Individuen *sehr gut bis gut* und 21 Individuen *sehr gut*. Mit 12 und 11 Individuen waren die Erhaltungszustände *schlecht bis sehr schlecht* und *sehr schlecht* am seltensten vertreten:

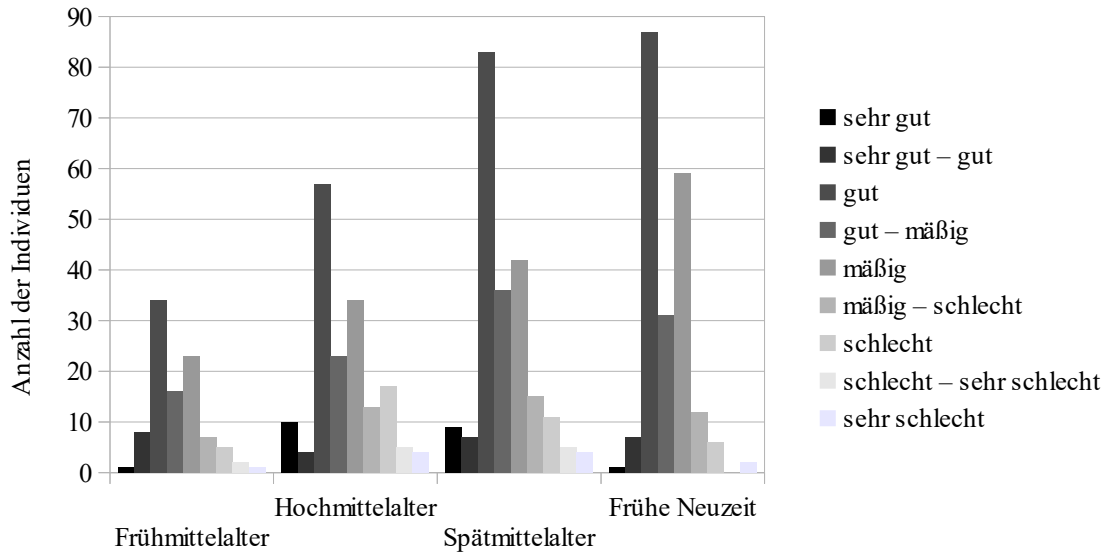


Abb. 55: Erhaltungszustand der 681 datierbaren Individuen aus Ellwangen (Jagst).

6.5 Altersverteilung

Altersverteilung der frühmittelalterlichen Bestattungen

Insgesamt 97 Individuen aus dem Frühmittelalter kamen für eine Altersverteilung in Betracht (Abb. 56). Am häufigsten waren die Individuen der Altersgruppe *adult* mit 45,36 % vertreten, dicht gefolgt von der Altersklasse *matur* mit 23,71 %. Mit lediglich 3,09 % bildeten die *senilen* Individuen den Abschluss der Erwachsenen. Für die frühmittelalterlichen Grablegen ergab sich zusammenfassend ein Anteil erwachsener Individuen von 72,16 %. Die Altersgruppen *pränatal* (1,03 %), *neonat* (5,15 %), *infans I* (7,22 %), *infans II* (4,12 %) und *juvenil* (9,28 %) umfassten die subadulten Individuen und ergaben einen subadulten Anteil von insgesamt 26,8 %. Das Alter eines Individuums konnte anhand morphologischer Analysen nicht ermittelt werden.

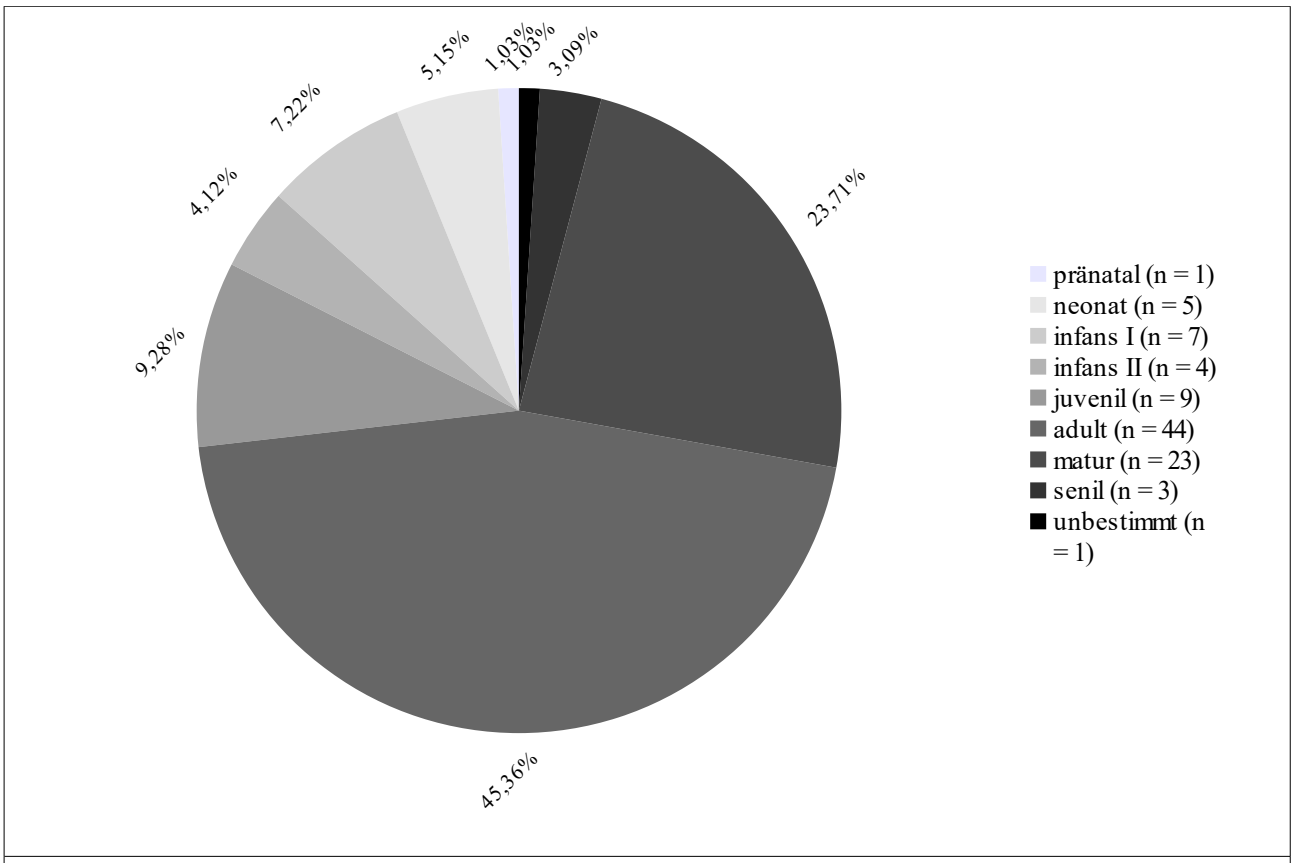


Abb. 56: Altersverteilung der 97 Individuen aus dem Frühmittelalter.

Altersverteilung der hochmittelalterlichen Bestattungen

Für eine Analyse der Altersverteilung aus dem Hochmittelalter standen 167 Individuen zur Verfügung. Mit 50,90 % stellte die Gruppe der *adulten* Individuen erneut den größten Abschnitt dar (Abb. 57). Diesem folgte der Anteil *maturer* Individuen mit 18,56 % und die Altersgruppe *senil* mit 2,99 %. Mit einem Anteil erwachsener Individuen von 72,45 % lag das Ergebnis der Altersverteilung im Hochmittelalter nahe dem des Frühmittelalters. Der Anteil subadulter Individuen war mit 29,96 % lediglich ein wenig höher im Vergleich zu den frühmittelalterlichen Grablegen, dieser wurde aufgegliedert in *pränatal* (1,20 %), *neonat* (1,80 %), *infans I* (10,78 %), *infans II* (6,59 %) und *juvenil* (6,59 %). Wie auch beim Skelettmaterial des Frühmittelalters musste ein Individuum aus dem Hochmittelalter unbestimmten Alters verbleiben.

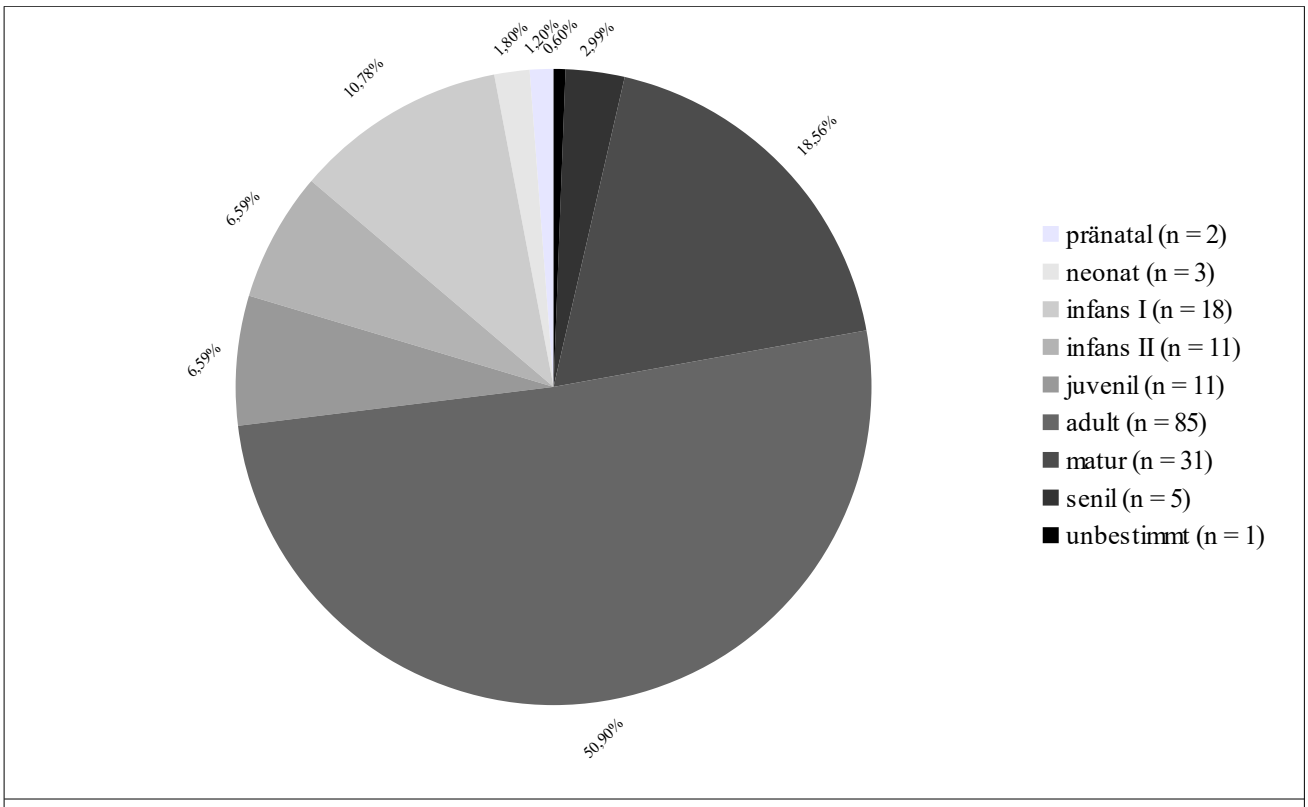


Abb. 57: Altersverteilung der 167 Individuen aus dem Hochmittelalter.

Altersverteilung der spätmittelalterlichen Bestattungen

Anders als bei den Skelettkontingenten des Früh- und Hochmittelalters konnten im Spätmittelalter alle Individuen altersbestimmt werden. Erneut stellte der Anteil *adulter* Individuen mit 51,42 % den größten Teil dar (Abb. 58). Zusammen mit den *maturen* (14,15 %) und *senilen* (0,94 %) Individuen ergab sich eine Summe von 66,51 % von im Erwachsenenalter verstorbenen Personen. Mit ungefähr 6 % lag dies etwas unter den Anteilen der vorangegangenen Epochen. Die gesamte Individuenzahl des Spätmittelalters war jedoch höher als im Früh- und Hochmittelalter. Daher kann nicht zwangsläufig davon ausgegangen werden, dass in den anderen Jahrhunderten mehr *adulte*, *mature* und *senile* Individuen verstorben sind. Den 66,51 % standen mit 33,50 % der Anteil subadulter Individuen gegenüber. Innerhalb dieser Gruppe waren am meisten *juvenile* Individuen (10,38 %) vertreten, dicht gefolgt von den Altersklassen *infans II* (9,91 %) und *infans I* (9,43 %). Mit 2,36 % und 1,42 % waren die *neonaten* und *pränatalen* Individuen innerhalb der subadulten Gruppe am wenigsten vertreten.

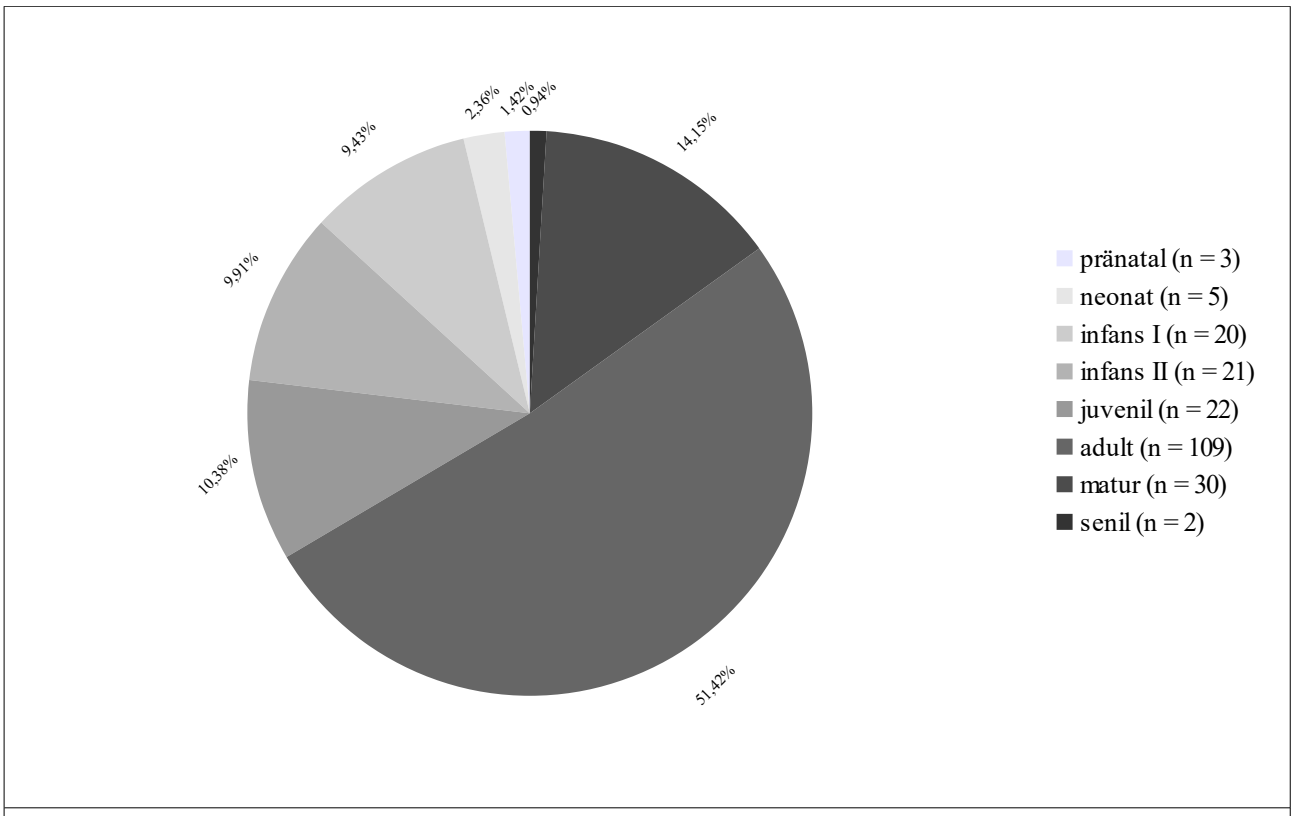


Abb. 58: Altersverteilung der 212 Individuen aus dem Spätmittelalter.

Altersverteilung der frühneuzeitlichen Bestattungen

Bei den Verstorbenen aus der Frühen Neuzeit ergab sich ein völlig anderes Bild (Abb. 59). Hier waren die Individuen der Altersgruppe *infans II* mit 24,88 % am häufigsten vertreten. Allgemein betrachtet, ist ein subadulter Anteil von 69,26 % in dieser Epoche für ein archäologisches Gräberfeld ungewöhnlich hoch. Der wohl ausschlaggebende Grund dafür ist, dass die drei auf dem Friedhofsbereich freigelegten Massengräber in die Frühe Neuzeit datiert werden konnten. Bei den 101 geborgenen Individuen konnte ein Anteil subadulter Individuen von 78 % gefunden werden, auch dieser Wert ist sehr hoch. Da diese Verstorbenen nahezu die Hälfte der Individuen aus den frühneuzeitlichen Grablegen ausmachten, ist der hohe subadulte Anteil nicht sonderlich verwunderlich. Mit 34,63 % war der Anteil *adulter*, *maturer* und *seniler* Individuen innerhalb dieser Epoche sehr niedrig. Die fehlenden 0,98 % setzten sich aus Individuen unbestimmten Alters zusammen.

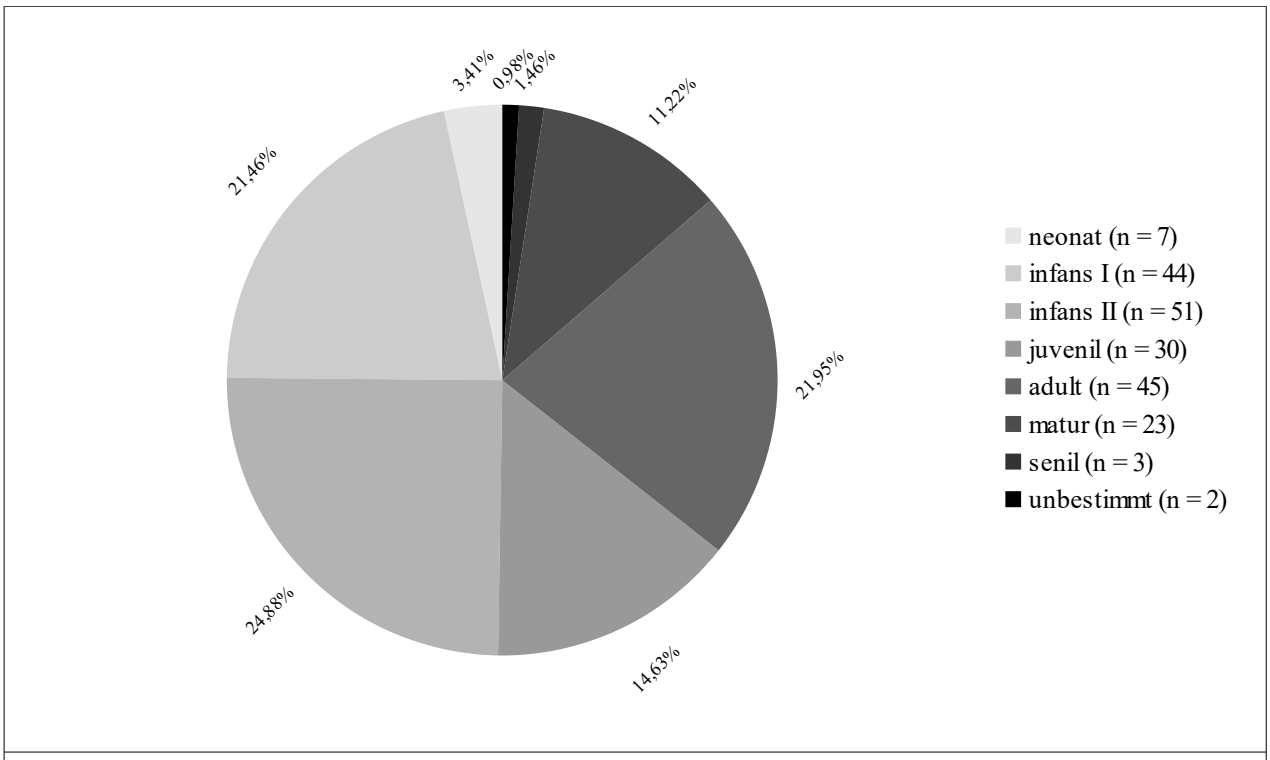


Abb. 59: Altersverteilung der 215 Individuen aus der Frühen Neuzeit.

6.6 Geschlechtsverteilung

Neben der Altersverteilung gibt die Geschlechterrelation einen wichtigen Hinweis auf die Populationszusammensetzung im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit. Die Geschlechtsbestimmung subadulter Individuen ging mit einigen Einschränkungen einher. Aufgrund dessen entfielen die Altersklassen *pränatal*, *neonat*, *infans I* und *infans II* bei der Geschlechtsverteilung der Individuen aus Ellwangen (Jagst). Geschlechtsspezifische Merkmale entwickeln sich nicht nur an den Weichteilen erst im Laufe der Pubertät, sondern auch am Skelett. Deshalb wurden in dieser Arbeit die *juvenilen*, *adulten*, *maturen* und *senilen* Skelette der Verstorbenen in die Analyse eingebracht. Es wurde eine Differenzierung in Bezug darauf unternommen, ob das Geschlecht eindeutig bestimmt werden konnte (*weiblich* bzw. *männlich*), ob die Geschlechtsbestimmung mit wenigen Einschränkungen stattgefunden hat (*eher weiblich* bzw. *eher männlich*) oder ob das Geschlecht vage anhand sehr weniger und unsicherer morphologischer Merkmale bestimmt werden konnte (*vllt. eher weiblich* bzw. *vllt. eher männlich*). In den folgenden Unterkapiteln werden die Verteilungsmuster der Geschlechter innerhalb der vier verschiedenen Epochen vorgestellt und miteinander verglichen.

Geschlechtsverteilung der frühmittelalterlichen Bestattungen

Für das Frühmittelalter konnte bei 79 Individuen (9 *juvenil*, 44 *adult*, 23 *matur* und 3 *senil*) eine Geschlechtsbestimmung vorgenommen werden (Abb. 60). Die männlichen Individuen *adulten* Alters stellten mit 17 Individuen die dominanteste Gruppe dar, dicht gefolgt von den *adulten* weiblichen Individuen. Bei einem Vergleich der Altersklasse *matur,* fiel auf, dass Männer in diesem Altersabschnitt weit häufiger als Frauen vertreten waren. Für die *senilen* Individuen standen nur 3 Skelette für eine Untersuchung zur Verfügung. Von diesen wurden anhand der morphologischen Geschlechtsmerkmale 2 als *weiblich* und 1 als *männlich* bestimmt. Da die Geschlechtsbestimmung bei *juvenilen* Individuen des Öfteren mit Einschränkungen behaftet ist, wurde ein Großteil der Gruppe *unbestimmt* und den teilweise ungenauen Kategorien *eher* und *vllt. eher* zugeordnet.

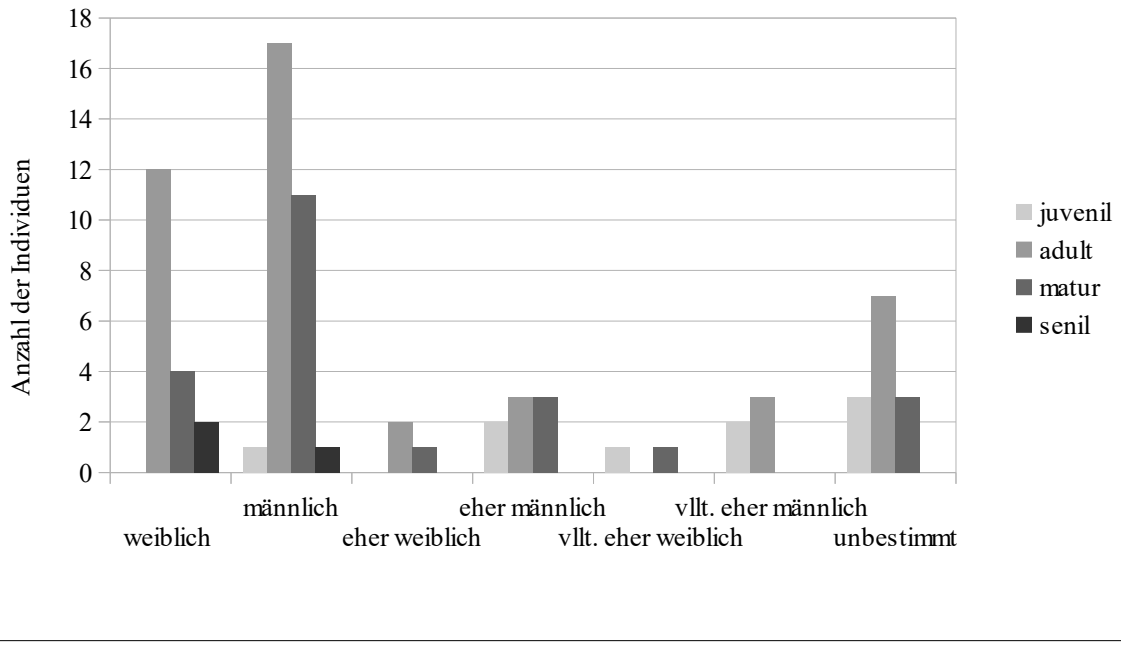


Abb. 60: Geschlechtsverteilung der Individuen aus dem Frühmittelalter.

Geschlechtsverteilung der hochmittelalterlichen Bestattungen

Für das Hochmittelalter konnten 132 Individuen einer Geschlechtsdiagnose unterzogen werden (11 *juvenil*, 85 *adult*, 31 *matur* und 5 *senil*). Wie beim Frühmittelalter stellte die Altersklasse *adult* die Einheit mit den meisten Individuen dar (Abb. 61). Anders als in der Epoche davor waren die *adulten* weiblichen Individuen jedoch überrepräsentiert und wiesen eine Differenz von 8 Individuen zu den männlichen Individuen auf. Bei der Gruppe *matur* ergab sich ein ähnliches Bild wie bei den frühmittelalterlichen Bestattungen. Hier wich der Anteil männlicher Individuen stark vom Ergebnis der weiblichen Individuen ab. Mit einem Verhältnis von 24:2 waren die Männer dieser Altersspanne deutlich überrepräsentiert und bildeten die zweitgrößte Gruppe. Die geschlechtsbestimmten Jugendlichen verteilten sich homogen über alle Geschlechter hinweg und mit 4 Individuen waren die *senilen* männlichen Verstorbenen gegenüber den weiblichen Verstorbenen etwas häufiger vertreten.

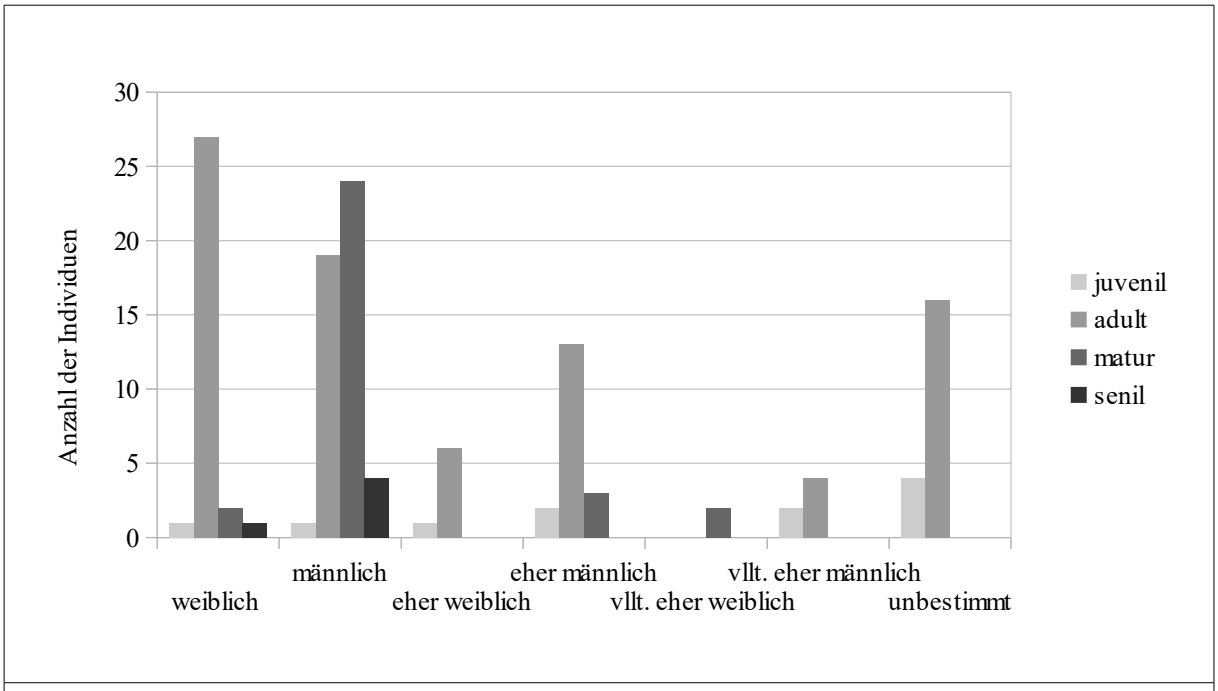


Abb. 61: Geschlechtsverteilung der Individuen aus dem Hochmittelalter.

Geschlechtsverteilung der spätmittelalterlichen Bestattungen

Die Geschlechtsverteilung der Bestattungen aus dem Spätmittelalter unterschied sich gleich auf den ersten Blick von der des Früh- und Hochmittelalters (Abb. 62). Für eine Geschlechtsbestimmung kamen 163 Skelette in Betracht (22 *juvenil*, 109 *adult*, 30 *matur* und 2 *senil*). Anders als zuvor waren nicht die männlichen, sondern die weiblichen Individuen der Altersklasse *adult* überrepräsentiert. Mit 28 Individuen mussten relativ viele *adulte* Verstorbene in Bezug auf die Geschlechtsbestimmung indifferent bleiben. Dieser Umstand kann vermutlich der schlechten Erhaltung in manchen Schnittbereichen oder der unvollständigen Bergung von Skelettresten geschuldet sein. In der Altersgruppe *matur* waren die Männer mit einer Anzahl von 14 am häufigsten vertreten, diesen wurden von 8 weiblichen Individuen komplementiert. Bei den *senilen* Individuen konnte 1 als *weiblich* und 1 weiteres als *vllt. eher weiblich* analysiert werden. Innerhalb der Kategorie *juveniler* Individuen konnte bei den meisten kein Geschlecht bestimmt werden. Die übrigen Verstorbenen verteilten sich gleichmäßig über die verbliebenden Altersklassen.

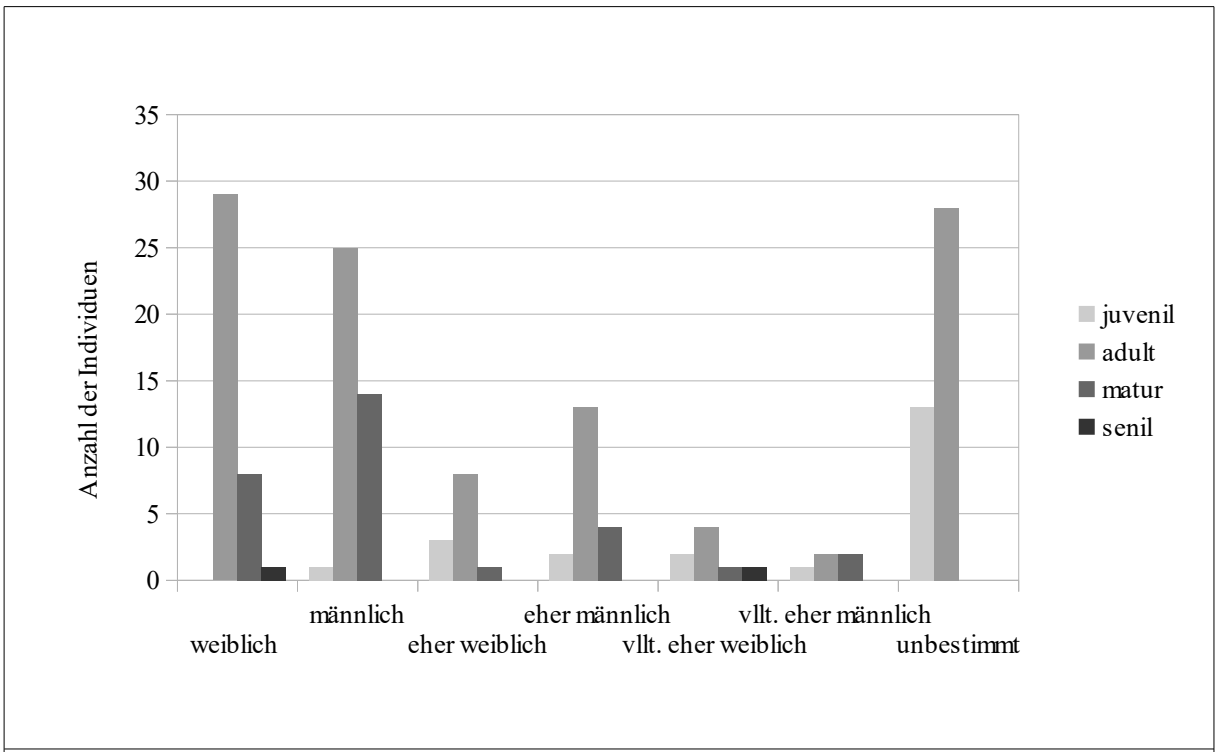


Abb. 62: Geschlechtsverteilung der Individuen aus dem Spätmittelalter.

Geschlechtsverteilung der frühneuzeitlichen Bestattungen

Aus der Frühen Neuzeit standen 101 Individuen für eine Geschlechtsbestimmung zur Verfügung (30 *juvenil*, 45 *adult*, 23 *matur*, 3 *senil*). Wie in den anderen Epochen überwog die Anzahl der *adulten* Individuen (Abb. 63). Innerhalb dieser Gruppe waren nahezu gleich viele männliche und weibliche Individuen vertreten. Unter der Geschlechtsbestimmung *eher als* der *adulten* Individuen waren mehr Männer als Frauen vertreten. Bei Einbezug dessen in die Berechnungen ließ sich ein leichter Männerüberschuss erkennen. Bei der Altersgruppe *matur* zeichnete sich ein anderes Bild ab. Mit 10 Individuen überwog der Anteil männlicher Verstorbener gegenüber 3 weiblichen Skelettresten. Die 2 weiblichen *senilen* Individuen standen 1 männlichen Individuum gegenüber und bildeten wie zuvor mit Abstand die kleinste Einheit. Im Vergleich der vorangegangenen Illustrationen, waren bei den Jugendlichen die meisten Individuen der Gruppe *unbestimmt* zugehörig, wobei sich der Rest mehr oder weniger homogen über die anderen Altersklassen verteilte und sich ein leichter Peak bei den *eher männlichen* Individuen verzeichnen ließ.

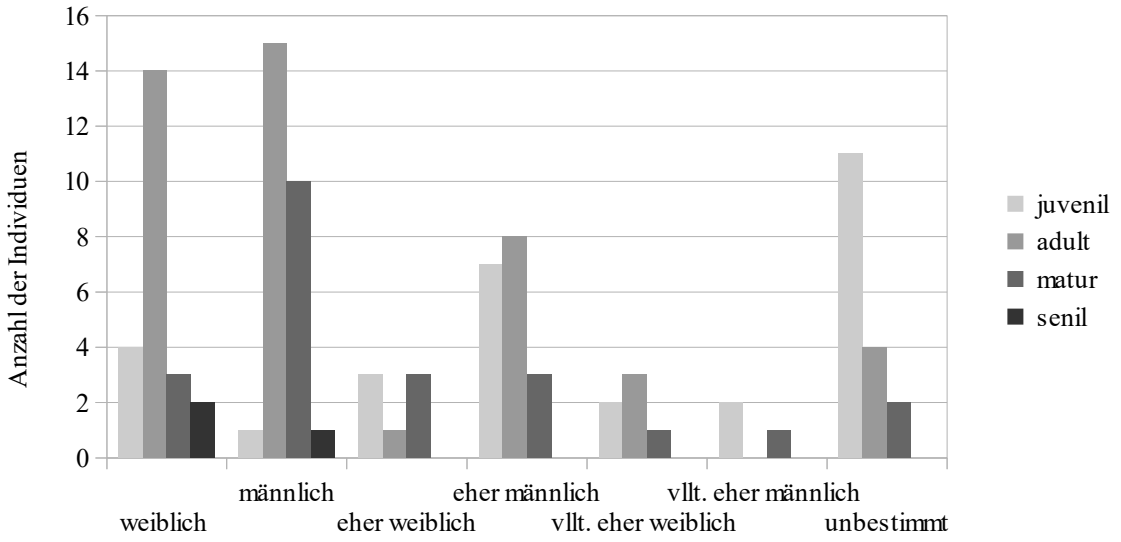


Abb. 63: Geschlechtsverteilung der Individuen aus der Frühen Neuzeit.

6.7 Repräsentanz

Für zuverlässige Aussagen über die soziale Struktur einer Bevölkerung, gilt es vorab zu klären, ob die ausgewählte Skelettserie die Gesamtbevölkerung repräsentativ widerspiegelt. Nach Angaben von Düring und Wahl (2014) handelt es sich bei den Verstorbenen auf Friedhöfen um eine sukzessiv gewachsene Totenpopulation, die durch die Lebenden geformt und verändert wurde. Von der aktuellen Bevölkerung aufzeichnete Lebendpopulationen, können in der Archäologie nur eine Rolle spielen, wenn alle Individuen gleichzeitig den Tod fanden, wie es bei Seuchen oder Kriegen der Fall ist (vgl. Grupe et al. 2012; Düring & Wahl 2014). Beim Gräberfeld in Ellwangen (Jagst) handelt es sich um kein vollständig ergrabenes Gräberfeld. Zwar wurde im Rahmen der Möglichkeiten das Höchstmaß an Information bezüglich der Befundsituation erlangt, jedoch konnte die genaue Ausdehnung des Friedhofs nicht gänzlich geklärt werden. Im Folgenden wird geklärt, inwieweit die geborgenen Skelette repräsentativ für die Bestatteten der ehemaligen Lebendbevölkerung sind. Hierfür wurden insgesamt 681 Individuen aus dem Frühmittelalter, Hochmittelalter, Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit untersucht. Die verbliebenen 7 Individuen der insgesamt 688 geborgenen Individuen entfielen, da diese keiner zeitlichen Epoche zugeordnet werden konnten. Da von einem kulturellen oder taphonomisch bedingten Kleinkinderdefizit ausgegangen wurde, wurden in den Berechnungen die subadulten Individuen unter 5 Jahren außer Acht gelassen. Somit verblieben für eine Prüfung der Repräsentanz die subadulten Individuen, die das 5. Lebensjahr erreicht hatten sowie alle *adulten*, *maturen* und *senilen* Skelettreste. Zur Überprüfung der Repräsentanz des Befundkomplexes wurden durch Bocquet und Masset (1977) zwei Quotienten festgelegt:

$$\frac{\mathrm{D5-9}}{\mathrm{D10-14}} = \frac{\text{Anzahl der verstorbenen 5 – bis 9 – Jährigen}}{\text{Anzahl der verstorbenen 10 – bis 14 – Jährigen}} \rightarrow \geq 2$$

$$\frac{\mathrm{D5-14}}{\mathrm{D20-\infty}} = \frac{\text{Anzahl der verstorbenen 5 – bis 14 – Jährigen}}{\text{Anzahl der verstorbenen Erwachsenen}} \rightarrow \geq 0{,}1$$

Um die Gruppe der 0- bis 4-Jährigen bei der Repräsentanzprüfung nicht außer Acht zu lassen, fanden ebenfalls die Kriterien nach Weiss (1973) Verwendung. Folgende Kriterien mussten erfüllt werden, wenn die Skelettserie als repräsentativ gelten soll: $Q_{10} < Q_{15}$ und $Q_0 > Q_{15}$. Diese Methode wird in der Literatur (vgl. Herrmann et al 1990; Grupe et al. 2015) aufgrund der Unmöglichkeit einer genauen chronologischen Altersangabe mit Einschränkungen

genutzt, in dieser Arbeit aber der Vollständigkeit halber angeführt. Die Formeln lauten wie folgt:

$$Q_0 = 1- \frac{15-9}{10-4} \quad ; \quad Q_{10} = 1- \frac{115-19}{110-14} \; ; Q_{15} = 1- \frac{120-24}{115-19}$$

Repräsentanz der frühmittelalterlichen Bestattungen

Das Frühmittelalter stellte mit 97 Individuen die kleinste Gruppe der datierten Individuen dar. In den Formeln entfielen für die Berechnung der Repräsentanz jene Individuen, die das 5. Lebensjahr nicht erreicht hatten. Deshalb wurden 6 Individuen aus dem Frühmittelalter nicht in die Berechnung einbezogen. Für die verbliebenen 91 altersbestimmten Individuen ergaben sich nach Bocquet und Masset (1977) folgende Ergebnisse:

$$\frac{D5-9}{D10-14} \rightarrow 1{,}75$$

$$\frac{D5-14}{D20-\infty} \rightarrow 0{,}16$$

Laut der ersten Formel lag das Ergebnis leicht unter der vorgegebenen Summe, die eine Skelettserie als repräsentativ deklarieren würde. Demnach war der Anteil der 10- bis 14-jährigen Individuen nicht doppelt so hoch wie der Anteil der 5- bis 9-jährigen Verstorbenen.. Bei der zweiten Formel wurden hingegen die erwachsenen Individuen den subadulten Individuen gegenübergestellt, die die ersten Risiken der frühen Kindheit überwunden hatten. Dies ergab ein repräsentatives Ergebnis.

Beim Einsatz der Repräsentanzkriterien von Weiss (1973) zeichnete sich folgendes Bild ab:

$$Q_0 = 1- \frac{15-9}{10-4} \rightarrow 0{,}06$$

$$Q_{10} = 1- \frac{115-19}{110-14} \rightarrow 0{,}05$$

$$Q_{15} = 1- \frac{120-24}{115-19} \rightarrow 0{,}11$$

Demnach entstand die Annahme, dass $Q_{10} < Q_{15}$ erfüllt wurde, wohingegen $Q_0 > Q_{15}$ nicht erfüllt wurde. Diese Erfüllung der ersten Annahme unterstreicht die Auffassung von Weiss (1973), dass die 10- bis 14-jährigen Individuen dem geringsten Sterberisiko ausgesetzt waren.

Die zweite Annahme impliziert, dass die Sterblichkeit der *juvenilen* und *frühadulten* Individuen geringer ausfiel als die der Individuen aus den Altersklassen *neonat* und *infans I*. Dies traf auf das Frühmittelalter nicht zu.

Repräsentanz der hochmittelalterlichen Bestattungen

Mit 167 Individuen stellen die Grablegen aus dem Hochmittelalter die drittgrößte Gruppe dar. Neben 3 *neonaten* und 2 *pränatalen* Individuen, konnte 1 Individuum unbestimmten Alters nicht in die Repräsentanzberechnungen einbezogen werden. Bei den verblieben 161 Individuen aus dem Hochmittelalter ergaben sich für Bocquet und Masset (1977) folgende Werte:

$$\frac{D5-9}{D10-14} \rightarrow 1{,}07$$

$$\frac{D5-14}{D20-\infty} \rightarrow 0{,}26$$

Bei den Individuen aus dem Hochmittelalter ergab sich ein ähnliches Bild wie bei den im Frühmittelalter vertretenen Verstorbenen. Die Anzahl der 10- bis 14- Jährigen war nicht doppelt so hoch wie die der 5- bis 9- Jährigen und etwas niedriger als im vorangegangenen Frühmittelalter. Das Verhältnis der *adulten* Individuen und der 5- bis 14- Jährigen ergab mit einem Wert von 0,26 eine Repräsentanz der angesprochenen Altersklassen.

Durch die Repräsentanzkriterien von Weiss (1973) ergaben sich folgende Ergebnisse:

$$Q_0 = 1- \frac{15-9}{10-4} \rightarrow 0{,}03$$

$$Q_{10} = 1- \frac{115-19}{110-14} \rightarrow 0{,}10$$

$$Q_{15} = 1- \frac{120-24}{115-19} \rightarrow 0{,}08$$

Demnach wurden sowohl das Kriterium $Q_{10} < Q_{15}$ als auch das Kriterium $Q_0 > Q_{15}$ nicht erfüllt. Abweichend von der Annahme wiesen die 10- bis 14-Jährigen nicht das geringste Sterberisiko auf. Ebenfalls fiel die Sterblichkeit der 15- bis 19-jährigen Individuen sowie der 20- bis 24-jährigen Verstorbenen höher aus als die der 0- bis 4 sowie 5- bis 9- Jährigen.

Repräsentanz der spätmittelalterlichen Bestattungen

Für das Spätmittelalter wurden 212 Individuen und damit am meisten Skelette ausgewertet. Aus den Grablegen des Spätmittelalters konnten 3 *pränatale* sowie 5 *neonate* Individuen geborgen werden, die bei der Repräsentanzprüfung entfielen. bei den verbliebenen 204 Individuen konnten nach Bocquet und Masset (1977) folgende Ergebnisse erzielt werden:

$$\frac{D5-9}{D10-14} \rightarrow 0{,}95$$

$$\frac{D5-14}{D20-\infty} \rightarrow 0{,}29$$

Im Spätmittelalter ergab sich dasselbe Bild wie im Früh- und Hochmittelalter. Das Verhältnis der subadulten Individuen in der ersten Gleichung lag unter dem repräsentativen Wert von 2 und das gesamte Verhältnis von Erwachsenen zu den Kindern und Jugendlichen war mit einem Wert von 0,29 über dem vorgeschlagenen Wert von ≥ 0,1.

Mithilfe der Kriterien zur Überprüfung der Repräsentanz durch Weiss (1973) konnten folgende Werte berechnet werden:

$$Q_0 = 1- \frac{15-9}{10-4} \rightarrow 0{,}04$$

$$Q_{10} = 1- \frac{115-19}{110-14} \rightarrow 0{,}11$$

$$Q_{15} = 1- \frac{120-24}{115-19} \rightarrow 0{,}14$$

Demnach entstand die Annahme, dass $Q_{10} < Q_{15}$ erfüllt wurde, wohingegen $Q_0 > Q_{15}$ nicht erfüllt wurde. Somit ergab sich das gleiche Bild wie bei den Berechnungen der frühmittelalterlichen Bestattungen. Demgemäß waren die 10- bis 14-jährigen Kinder einem geringeren Sterberisiko ausgesetzt, wobei die Sterblichkeit der Jugendlichen und Erwachsenen höher ausfiel als die der Säuglinge und Kleinkinder.

Repräsentanz der frühneuzeitlichen Bestattungen

Unmittelbar nach dem Spätmittelalter mit 212 Individuen stellte die Frühe Neuzeit mit 205 Verstorbenen die zweitgrößte Bestattungsgruppe dar. Neben 7 subadulten Individuen, die das 5. Lebensjahr nicht erreicht hatten, fielen 2 Individuen mit unbestimmten Alter aus den Berechnungen raus. Somit verblieben 203 Individuen für eine Überprüfung der Repräsentanz

nach Bocquet und Masset (1977):

$$\frac{D5-9}{D10-14} \rightarrow 0{,}86$$

$$\frac{D5-14}{D20-\infty} \rightarrow 1{,}34$$

Wie in den vorangegangenen Berechnungen des Verhältnisses der 5- bis 9-Jährigen zu den 10- bis 14-Jährigen ergab sich ein nahezu gleiches Bild. In der zweiten Gruppe mussten mindestens doppelt so viele Individuen vertreten sein; anders als diese Annahme waren in diesem Fall in beiden Altersklassen nahezu gleich viele Individuen vertreten. Nichtsdestotrotz war die Anzahl der subadulten Individuen in dieser Gruppe am höchsten. Hierzuleisteten die frühneuzeitlichen Massengräber den größten Beitrag, da in diesen Grablegen überwiegend subadulte Individuen bestattet wurden. Bei der zweiten Berechnung der adulten Individuen im Verhältnis zu den subadulten Individuen ergab sich mit einem Wert von 1,34 der höchste Wert innerhalb der verschiedenen Zeitabschnitte. Dies untermauert die Annahme, dass innerhalb der frühneuzeitlichen Grablegen kein Kinderdefizit vorlag. Somit konnte diese Gruppe als repräsentativ angesehen werden.

Nach den Kriterien von Weiss (1973) ergab sich folgendes Bild:

$$Q_0 = 1- \quad \frac{15-9}{10-4} \rightarrow 0{,}04$$

$$Q_{10} = 1- \quad \frac{115-19}{110-14} \rightarrow 0{,}34$$

$$Q_{15} = 1- \quad \frac{120-24}{115-19} \rightarrow 0{,}30$$

Sowohl das Kriterium $Q_{10} < Q_{15}$ als auch das Kriterium $Q_0 > Q_{15}$ wurden für die Frühe Neuzeit nicht erfüllt. Die 10- bis 14-Jährigen wiesen anders als angenommen nicht das geringste Sterberisiko auf und die Sterblichkeit der *juvenilen* und *frühadulten* Individuen lag über jener der *subadulten* Individuen.

6.8 Berechnung von Sterbetafeln

Eine Sterbetafel repräsentiert die Mortalitätsverhältnisse einer Population während eines bestimmten Zeitraums. Um eventuelle Veränderungen der Bevölkerungsstruktur im Verlauf des Belegungshorizontes eines Gräberfeldes aufzuschlüsseln, werden einige Berechnungen

vorgenommen (vgl. Acsádi & Nemeskéri 1970; Herrmann et al. 1990; Grupe et al. 2012). Hierfür erfolgte eine Einteilung des Sterbealters in Kategorien von 5 Jahren (*a*). Die Spalten in den folgenden Tabellen enthalten folgende Informationen: Altersklasse (*x*), Anzahl der Verstorbenen in den jeweiligen Altersklassen (D_x), die relative Anzahl der Verstorbenen (d_x), die Überlebenden im Alter x (l_x), die altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x), die Gesamtzahl der Lebensjahre (L_x), die Anzahl der noch zu lebenden Jahre (T_x) sowie die durchschnittliche Lebenserwartung (e_x). Die Sterbetafeln wurden vorweg für alle Individuen der jeweiligen Epochen des Früh-, Hoch- und Spätmittelalters sowie der Frühen Neuzeit angefertigt und in einem weiteren Schritt separat für die weiblichen und männlichen Individuen berechnet.

Bei der Berechnung einer Sterbetafel wird davon ausgegangen, die gesamte lebende Population im Tod zu erfassen. Diesbezüglich besteht die Annahme, dass es sich um eine stabile Bevölkerung handelte und es keine Wanderbewegungen oder Seuchen gab bzw. alle Individuen einer Kohorte entsprachen. Genauer gesagt bedeutet dies, dass alle in der Sterbetafel berücksichtigten Individuen zur gleichen Zeit geboren wurden (vgl. Acsádi & Nemeskéri 1970; Wood et al. 1992; Imhoff 1990). Da dies in der Anthropologie nicht gegeben ist (vgl. Kölbl 2004; Düring 2014), können die folgenden Tabellen lediglich als Schätzungen angesehen werden. Den Sterbetafeln liegt die gängige Methodik der Anthropologie zugrunde. Demnach eignen sich diese als Vergleichsgrundlage zu anderen mittelalterlichen Gräberfeldern.

Für die in das Frühmittelalter datierten Individuen zeigte sich, dass die Überlebenden im Alter x (*lx*) mit den *adulten* Individuen innerhalb der Gruppe der 30- bis 34-Jährigen stark abnahmen (Tab. 25). Bei den 10- bis 14-Jährigen war die Sterbewahrscheinlichkeit innerhalb der subadulten Individuen am niedrigsten. Diese stieg bei den 25- bis 29-Jährigen sehr stark an und nahm dann wieder ab um bei den 40- bis 49-Jährigen einen erneuten Höhepunkt zu erreichen. Interessant verhielt sich der Aspekt der Lebenserwartung bei den frühmittelalterlichen Bestattungen. In den ersten 4 Jahren lag diese bei durchschnittlich 28,15 Jahren und nahm dann stetig ab. Zu Beginn der Altersklasse *adult* lag diese nur noch bei 14,68 Jahren. Bei den 25- bis 29-Jährigen befand diese sich etwas unterhalb der Lebenserwartung der 30- bis 34-jährigen Individuen, um dann weiter stetig abzunehmen.

Sterbetafel für die Individuen des Frühmittelalters

x	a	D_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x
0-4	5	6	6,25	100,00	6,25	484,38	2.815,01	28,15
5-9	5	7	7,29	93,75	7,78	450,53	2.330,63	24,86
10-14	5	4	4,17	86,46	4,82	421,88	1.880,01	21,74
15-19	5	9	9,38	82,29	11,40	388,00	1.458,13	17,72
20-24	5	11	11,46	72,91	15,72	335,90	1.070,13	14,68
25-29	5	24	25,00	61,45	40,68	244,75	734,23	11,95
30-34	5	7	7,29	36,45	20,00	164,03	489,48	13,43
35-39	5	5	5,21	29,16	17,87	132,78	325,45	11,16
40-44	5	12	12,50	23,95	52,19	88,53	192,67	8,05
45-49	5	5	5,21	11,46	45,46	44,28	104,14	9,09
50-54	5	2	2,08	6,25	33,28	26,05	59,86	9,58
55-59	5	1	1,04	4,17	24,94	18,25	33,81	8,11
60+	5	3	3,13	3,13	100,00	15,65	15,65	5,00
Summe	-	**96**	100	-	-	**2.815,01**	-	-

Tab. 25: Sterbetafel aller Individuen aus dem Frühmittelalter (n=96).

Bei insgesamt 66 Individuen des Frühmittelalters konnte eine Geschlechtsbestimmung vorgenommen werden (Tab. 26 & Tab. 27 im Anhang). Aus den Altersklassen *juvenil*, *adult* und *matur* verblieben 13 Individuen unbestimmten Geschlechts. Zusätzlich wurde davon abgesehen, eine Geschlechtsdiagnose bei subadulten Individuen (n = 17) vorzunehmen. Im Folgenden befinden sich Sterbetafeln für weibliche (n=23) und männliche (n=43) Individuen. Die Anzahl von Überlebenden der spezifischen Altersklassen der Männer lag unter jener der Frauen, jedoch verstärkte sich dieser Trend mit der Altersklasse *matur*. Die altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) fiel, abgesehen von den 25 bis 29-Jährigen und den 35 bis 39-Jährigen bei den männlichen Individuen höher aus. Bei den juvenilen bis zu den senilen Individuen lag die mittlere Lebenserwartung der Männer unterhalb jener der Frauen.

Sterbetafel für die Individuen des Hochmittelalters

Die Lebenserwartung (e_x) lag bei den Individuen aus dem Hochmittelalter zu Beginn etwas oberhalb derer aus dem Frühmittelalter (Tab. 28). Dies nahm jedoch im Verlauf der Lebensjahre im Vergleich zu der vorangegangenen Epoche etwas zu und lag etwas über der Lebenserwartung der frühmittelalterlichen Individuen. Wie zu erwarten nahm die Anzahl der

Überlebenden im Alter x (lx) stetig ab, wobei ein leichter Sprung im Übergang zu den *spätadulten* Individuen verzeichnet werden konnte. Informativ war die altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (qx). Innerhalb der subadulten Individuen war diese bei den 0- bis 4-Jährigen am niedrigsten, was allerdings auch auf die geringe Individuenzahl zurückzuführen ist. Wie zuvor im Frühmittelalter fiel der Wert der *juvenilen* Individuen innerhalb der *subadulten* Individuen am niedrigsten aus.

x	a	D_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x
0-4	5	5	3,01	100,00	3,01	492,48	2.913,97	29,14
5-9	5	15	9,04	96,99	9,32	462,35	2.421,49	24,97
10-14	5	14	8,43	87,95	9,59	418,68	1.959,14	22,28
15-19	5	11	6,63	79,52	8,34	381,03	1.540,46	19,37
20-24	5	16	9,64	72,89	13,23	340,35	1.159,43	15,91
25-29	5	27	16,27	63,25	25,72	275,58	819,08	12,95
30-34	5	29	17,47	46,98	37,19	191,23	543,50	11,57
35-39	5	13	7,83	29,51	26,53	127,98	352,27	11,94
40-44	5	12	7,23	21,68	33,35	90,33	224,29	10,35
45-49	5	10	6,02	14,45	41,66	57,20	133,96	9,27
50-54	5	3	1,81	8,43	21,47	37,63	76,76	9,11
55-59	5	6	3,61	6,62	54,53	24,08	39,13	5,91
60+	5	5	3,01	3,01	100,00	15,05	15,05	5,00
Summe	-	**166**	100	-	-	**2.913,97**	-	-

Tab. 28: Sterbetafel aller Individuen aus dem Hochmittelalter (n=166).

Bei 112 Bestattungen aus dem Hochmittelalter konnte eine Geschlechtsdiagnose vorgenommen werden. Für 20 *juvenile* und *adulte* Individuen wäre eine Geschlechtsbestimmung grundsätzlich möglich gewesen, musste aber aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes unterbleiben. 1 Individuum im hochmittelalterlichen Kontingent musste in Bezug auf die Altersbestimmung unbestimmt bleiben. In den separierten Sterbetafeln entfielen die 34 subadulte und somit nicht geschlechtsbestimmte Individuen. 40 als weiblich bestimmten Individuen standen 72 als männlich klassifizierte Verstorbene gegenüber.
Im Vergleich der Sterbetafel aller Individuen aus dem Hochmittelalter (Tab. 29 & Tab. 30 im Anhang), lag die Lebenserwartung der weiblichen Individuen unterhalb und die der männlichen Individuen weit oberhalb der summierten Lebenserwartung. Des Weiteren wurde

ersichtlich, dass im Gegensatz zum Frühmittelalter die Lebenserwartung der Männer weit über jener der Frauen lag. Bei den 25- bis 34-jährigen weiblichen Individuen sank die Lebenserwartung, um bei den *spätadulten* Individuen wieder anzusteigen und sich allmählich zu verringern.
Die Anzahl der Überlebenden (lx) sank bei den Frauen im Bereich von 35 Jahren rapide ab. Dies korreliert mit dem erläuterten Abfall der Lebenserwartung in den vorherigen Lebensjahren. Ebenfalls konnte die Höhe der altersspezifischen Sterbewahrscheinlichkeit weiblicher Individuen in den Altersklassen von 25 bis 39 Jahren damit erklärt werden. Unter den Männern war die Sterbewahrscheinlichkeit innerhalb der Altersklasse *adult* bei den 35- bis 39-Jährigen relativ gering und im Vergleich dazu bei den 30- bis 34-Jährigen etwas erhöht.

Sterbetafel für die Individuen des Spätmittelalters

Für das Erstellen der spätmittelalterlichen Sterbetafel konnten 212 Individuen berücksichtigt werden (Tab. 31). Bis zur Altersklasse *matur* lag die Lebenserwartung der Individuen aus dem Spätmittelalter unter jener der Individuen aus dem Früh- und Hochmittelalter. Erst in den späteren Lebensabschnitten glich sich diese zwischen den Epochen wieder einigermaßen an. Die altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) fiel innerhalb der subadulten Individuen bei den 10- bis 14-Jährigen am höchsten aus. Wie im Früh- und Hochmittelalter lag die Sterbewahrscheinlichkeit der Juvenilen im Spätmittelalter unterhalb jener der Erwachsenen. Innerhalb der 30- bis 34- Jährigen erreichte diese wie im Hochmittelalter einen kurzen Höhepunkt, um erst im Verlauf der Altersklasse *matur* wieder zu steigen. Den Überlebenden im Alter x (l_x) der Sterbetafel zu entnehmen, fiel diese auch hier mit fortschreitendem Alter.

x	a	D_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x
0-4	5	8	3,77	100,00	3,77	490,58	2.644,03	26,44
5-9	5	20	9,43	96,23	9,80	457,58	2.153,45	22,38
10-14	5	21	9,91	86,80	11,42	409,23	1.695,87	19,54
15-19	5	22	10,38	76,89	13,50	358,50	1.286,64	16,73
20-24	5	26	12,26	66,51	18,43	301,90	928,14	13,96
25-29	5	29	13,68	54,25	25,22	237,05	626,24	11,54
30-34	5	41	19,34	40,57	47,67	154,50	389,19	9,59
35-39	5	13	6,13	21,23	28,87	90,83	234,69	11,05
40-44	5	9	4,25	15,10	28,15	64,88	143,86	9,53
45-49	5	10	4,72	10,85	43,50	42,45	78,98	7,28

50-54	5	7	3,30	6,13	53,83	22,40	36,53	5,96
55-59	5	4	1,89	2,83	66,78	9,43	14,13	4,99
60+	5	2	0,94	0,94	100,00	4,70	4,70	5,00
Summe	-	**212**	100	-	-	**2.644,03**	-	-

Tab. 31: Sterbetafel aller Individuen aus dem Spätmittelalter (n = 212).

Die Anzahl der Individuen war bei den in männliche (n = 64) und weibliche (n = 58) Individuen aufgeteilten Sterbetafeln relativ ausgeglichen (Tab. 32 & Tab. 33 im Anhang). Bei den Männern waren etwas mehr Individuen aus der Altersklasse *matur,* aber kein Individuen aus der Gruppe der *Senilen* vertreten. 2 Individuen mit einem Alter von 60+ wurden dem weiblichen Geschlecht zugeordnet. Wenn auch die Lebensbedingungen bei den Männern bis zum 30. Lebensjahr über jener der Frauen lag, verringerte sich diese um den Zeitraum stark und lag bis in die hohe Altersklasse unter der Lebenserwartung der Frauen. Hatten die Frauen die frühen Erwachsenenjahre überlebt, verbesserte sich ihre Lebensdauer. Im Durchschnitt lag die altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit der Frauen im Spätmittelalter im Mittel über den Werten der weiblichen Individuen im Frühmittelalter, wobei die Sterbewahrscheinlichkeit im Hochmittelalter im mittleren Lebensabschnitt über jener der spätmittelalterlichen Frauen lag. Bei den männlichen Individuen gab es einen schwach ausgeprägten Anstieg der Sterbewahrscheinlichkeit im Alter von 25 bis 39 Jahren und erneut im fortgeschrittenen Alter. Im Vergleich zum Früh- und Hochmittelalter konnte dieser Peak etwas schwächer festgestellt werden, ansonsten glichen sich die Werte im Durchschnitt an.

Sterbetafel für die Individuen der Frühen Neuzeit

Bei den 203 Individuen der Frühen Neuzeit lag die mittlere Lebenserwartung mit 20,32 Jahren zum Zeitpunkt der Geburt weit unter der des Früh- bis Spätmittelalters (Tab. 34). Diese fiel in den ersten Kindheitsjahren stark ab, um sich mit der Altersklasse *juvenil* und *adult* wieder ein wenig zu erhöhen. Bis zum 40. bzw. 45. Lebensjahr lag die Lebenserwartung wiederum über jener der Populationen aus dem Mittelalter. Die altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) war zum Zeitpunkt um die Geburt und in den ersten Lebensjahren relativ gering im Vergleich zu den mittelalterlichen Serien, nahm dann aber sehr stark zu. Der drastische Anstieg der Sterberate bei den subadulten Individuen kann durch die hohe Anzahl von Individuen der Altersklassen *infans I*, *infans II* und *juvenil* in den Massengräbern und Kollektivbestattungen erklärt werden. Die Anzahl der Überlebenden im Alter x (l_x) fiel ab dem 15. Lebensjahr im Vergleich zu den vorherigen Sterbetafeln etwas

stärker ab und lag weiterhin unterhalb der Populationen aus dem Mittelalter, da in der Frühen Neuzeit mehr subadulte Individuen als in den vorangegangenen Epochen geborgen werden konnten.

x	a	D_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x
0-4	5	7	3,45	100,00	3,45	491,38	2.032,14	20,32
5-9	5	44	21,67	96,55	22,47	428,58	1.540,76	15,96
10-14	5	51	25,12	74,88	33,55	311,60	1.112,18	14,85
15-19	5	30	14,78	49,76	29,70	211,85	800,58	16,09
20-24	5	15	7,39	34,98	21,13	156,43	588,73	16,83
25-29	5	14	6,90	27,59	25,01	120,70	432,30	15,67
30-34	5	9	4,43	20,69	21,41	92,38	311,60	15,06
35-39	5	7	3,45	16,26	21,22	72,68	219,22	13,48
40-44	5	2	0,99	12,81	7,73	61,58	146,54	11,44
45-49	5	12	5,91	11,82	50,00	44,33	84,96	7,19
50-54	5	6	2,96	5,91	50,08	22,15	40,63	6,88
55-59	5	3	1,48	2,95	50,17	11,08	18,48	6,26
60+	5	3	1,48	1,48	100,00	7,40	7,40	5,00
Summe	-	**203**	100	-	-	**2.032,14**	-	-

Tab. 34: Sterbetafel aller Individuen aus der Frühen Neuzeit (n = 203).

In Bezug auf die Geschlechtsbestimmung konnten für die Frühe Neuzeit 36 weibliche und 48 männliche Individuen analysiert werden (Tab. 35 & Tab. 36 im Anhang). Die Lebenserwartung der beiden Geschlechter war relativ ausgeglichen, jedoch hatten die weiblichen Individuen aus dem Frühmittelalter im Vergleich zur Frühen Neuzeit aber auch dem Hoch- und Spätmittelalter eine höhere Lebenserwartung. Bei den männlichen Individuen war dies im Hochmittelalter der Fall und die Frühe Neuzeit bildete mit einer Lebenserwartung von 17,24 Jahren bei der Geburt das Schlusslicht. Die Anzahl der Überlebenden (l_x) machte bei beiden Geschlechtern von den 15- bis 19-Jährigen hin zu den 20- bis 24-Jährigen einen größeren Sprung, was auf den relativ hohen Anteil subadulter Individuen in der Skelettserie der Frühen Neuzeit zurückzuführen ist. Die Sterbewahrscheinlichkeit bei den weiblichen Individuen ging bis zum 35. Lebensjahr etwas zurück um dann wieder anzusteigen, aber erneut einen kurzen Rückgang im Altersabschnitt von 40-44 Jahren zu erfahren; dies ist auf die geringe Individuenzahl zurückzuführen. Anders als im Vergleich zu den weiblichen Individuen des Mittelalters war die Sterberate schon zu Beginn der berechneten Sterbetafel

bei der Altersklasse *juvenil* relativ hoch. Wie bei den weiblichen Individuen lässt sich der starke Rückgang der Sterbewahrscheinlichkeit bei den 35- bis 39-Jährigen aus der geringen Individuenzahl herleiten. Ebenfalls war die Sterberate bei den männlichen *Juvenilen* relativ hoch.

6.9 Lebenserwartung

Lebenserwartung der frühmittelalterlichen Bestattungen

In Bezug auf die gesamte Bevölkerung des Frühmittelalters betrug die durchschnittliche Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt 28,15 Jahre (Abb. 64). Ab diesem Punkt nahm die Kurve stetig ab und erreichte in der Altersklasse von 30 bis 34 Jahren einen kleinen Anstieg bei einer Lebenserwartung von 13,43 Jahren. Danach sank die Lebensdauer erneut und pendelte sich in der Altersspanne von 40 bis 59 Jahren bei 8,05 bis 9,58 Jahren ein.
Ebenfalls fand die Formel von Bocquet und Masset (1977) Verwendung, die zu Schätzung der Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt dient. Hier ergab sich ein Ergebnis von $e_0 = 27{,}75 \pm 1{,}503$. Hiernach lag die geschätzte Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt unterhalb des ermittelten Wertes in der Sterbetafel.

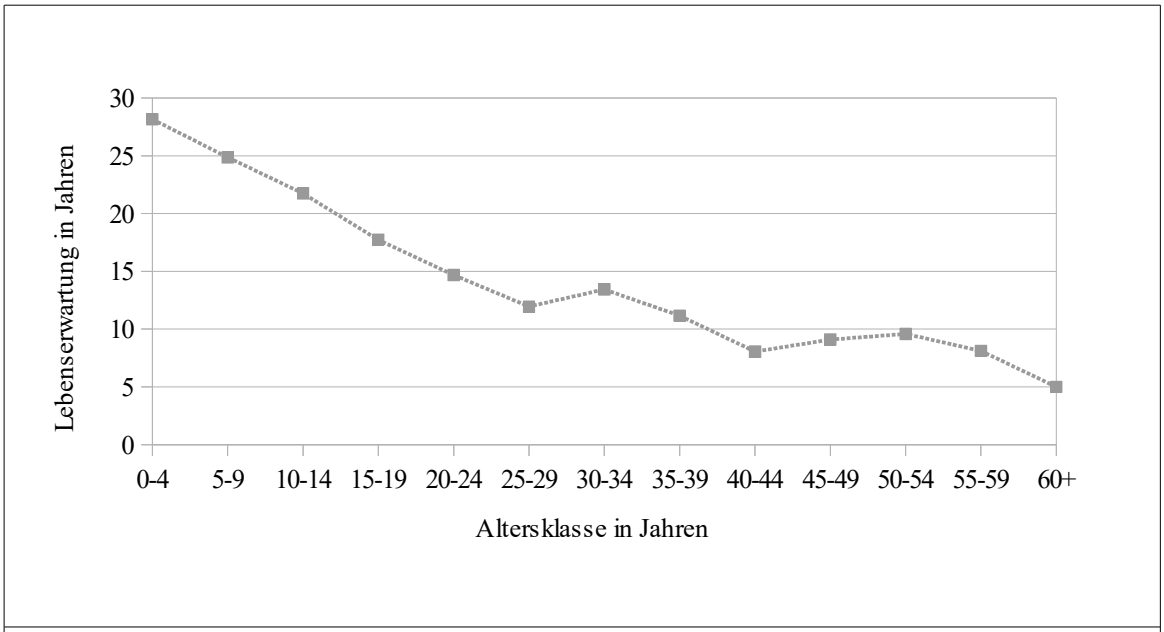


Abb. 64: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren der 96 Individuen aus dem Frühmittelalter.

Im folgenden Diagramm wird die Lebenserwartung der weiblichen und männlichen Individuen aus dem Frühmittelalter separat dargestellt (Abb. 65). In allen Altersklassen blieb das Bild einer höheren Lebenserwartung der Frauen aus dem frühmittelalterlichen Ellwangen

(Jagst) bestehen. Im Bereich von 25 bis 29 Jahren verkleinerte sich die Differenz etwas und betrug nur noch 1,13 Jahre. Mit 4,75 Jahren war der Unterschied der Lebenserwartung zwischen den männlichen und weiblichen Individuen am höchsten.

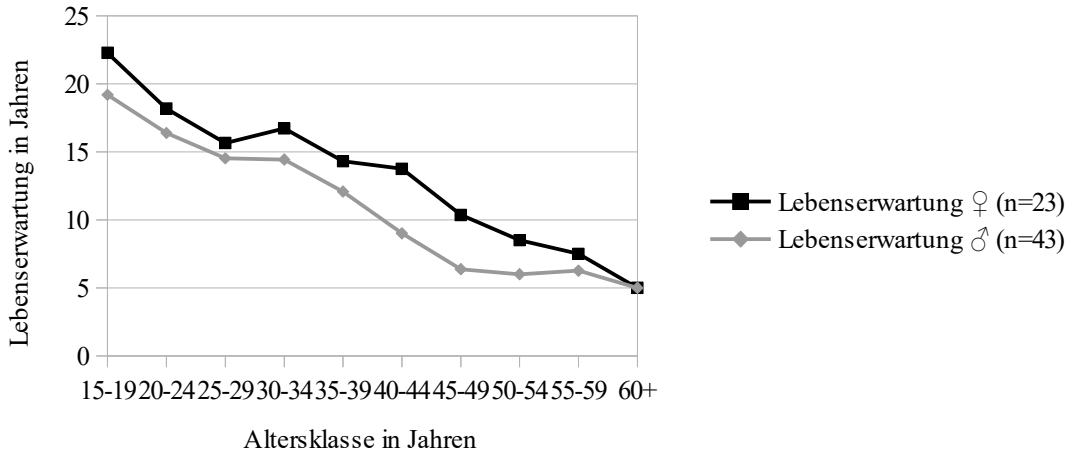


Abb. 65: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren für die weiblichen und männlichen Individuen aus dem Frühmittelalter.

Lebenserwartung der hochmittelalterlichen Bestattungen

Die Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt betrrug bei der hochmittelalterlichen Population 29,14 Jahre und lag somit etwas über den Berechnungen des Frühmittelalters (Abb. 66). Wie zu erwarten, nahm die Lebenserwartung im Laufe der Jahre stetig aber und erreichte nur einen kleinen Peak bei den 35- bis 39-jährigen Individuen (11,94 Jahre).

Nach den Berechnungen durch die Formeln von Bocquet und Masset (1977) lag die geschätzte Lebenserwartung (e_0) bei 21,04 ± 1,503 und damit weit unter dem mithilfe der Sterbetafel ermittelten Wert.

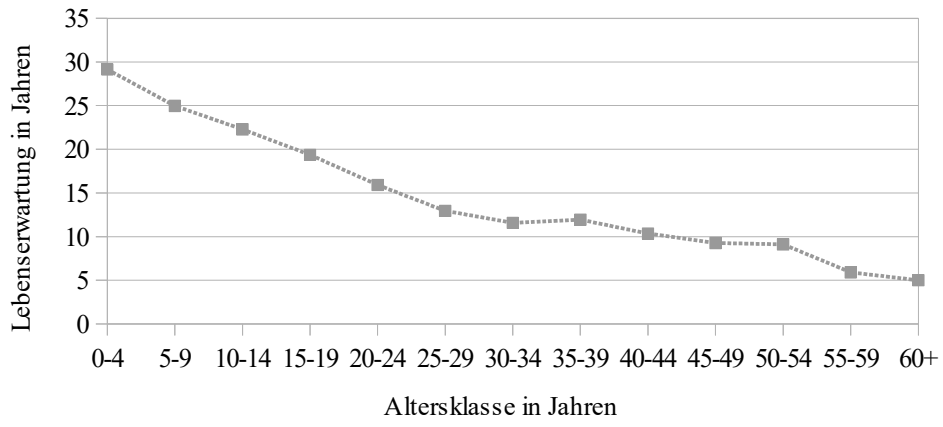


Abb. 66: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren der 166 Individuen aus dem Hochmittelalter.

Für die Lebenserwartungen der weiblichen und männlichen Individuen des Hochmittelalters ergab sich ein völlig anderes Bild als im Frühmittelalter (Abb. 67). In der Altersklasse von 15 bis 19 Jahren betrug die Differenz der jeweiligen Lebenserwartungen 7,58 Jahre, diese wurde bis zum 30. Lebensjahr zuweilen größer. Demnach lag die Lebenserwartung der Frauen deutlich unterhalb jener der Männer und wies erst ab dem 40. Lebensjahr einen geringeren Vorteil auf. Auf die Gründe in Bezug auf Schwangerschafts- und Geburtskomplikationen wird im Diskussionsteil der Arbeit eingegangen. Ab der Altersklasse *matur* lag die Lebenserwartung der weiblichen Individuen etwas über der männlichen Individuen, dies glich sich bis zur Altersklasse *senil* langsam aneinander an.

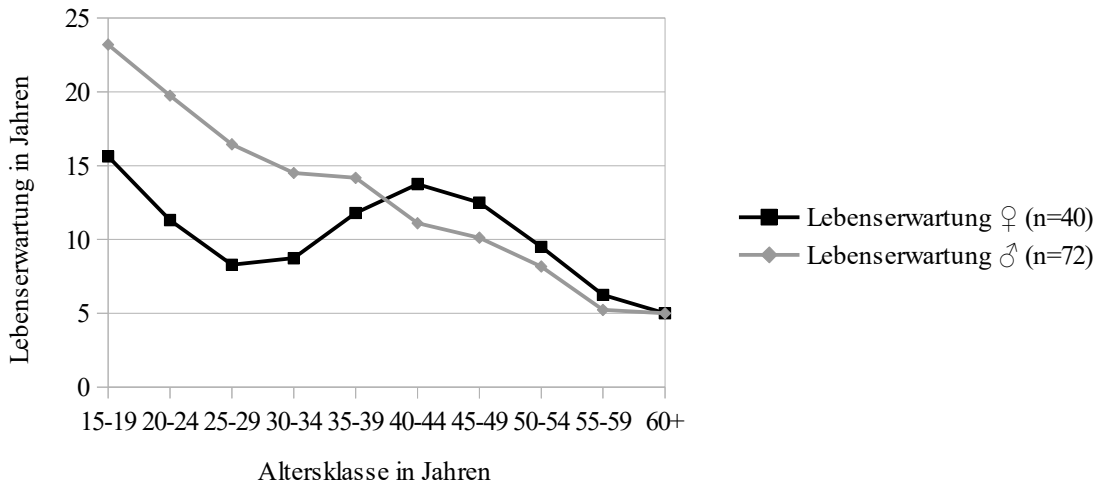


Abb. 67: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren für die weiblichen und männlichen Individuen aus dem Hochmittelalter.

Lebenserwartung der spätmittelalterlichen Bestattungen

Im Vergleich zum Früh- und Hochmittelalter fiel der ermittelte Wert der Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt (e_0) mit 26,44 Jahren am niedrigsten aus (Abb. 68). Von diesem Punkt an sank die Lebenserwartung kontinuierlich und erreicht lediglich zwischen 35 und 39 Jahren einen kleinen Höhepunkt.

Der geschätzte Wert der Lebenserwartung nach den Berechnungen von Bocquet und Masset (1977) fiel mit e_0 = 17,73 ± 1,503 sehr viel niedriger aus. Die angeführte Grundproblematik des Kleinkinderdefizits in Bezug auf diese Differenz wird zu einem späteren Zeitpunkt diskutiert.

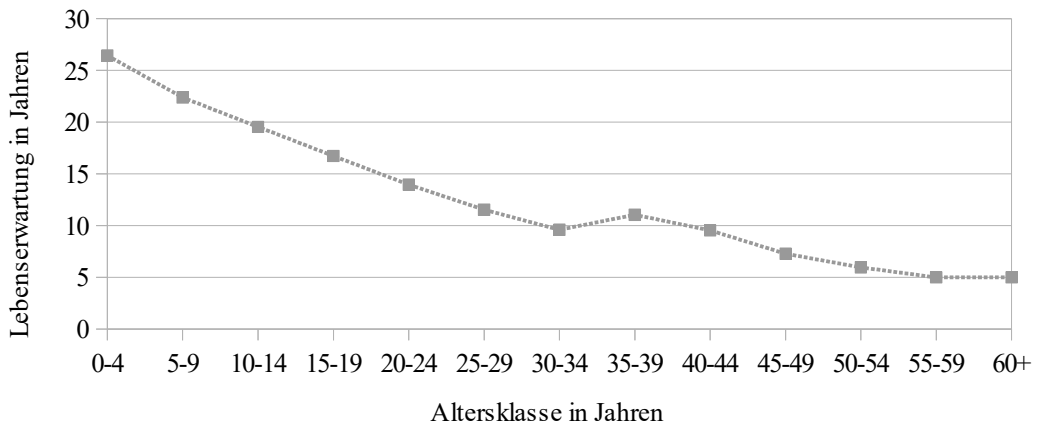


Abb. 68: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren der 212 Individuen aus dem Spätmittelalter.

Wie im Hochmittelalter lag die Lebenserwartung der Frauen zunächst unter der Lebenserwartung der Männer (Abb. 69), wobei sich die Differenz immer weiter anglich und sich zum Zeitpunkt der Altersklasse von 30 bis 34 Jahre umkehrt. Mehr oder weniger das gleiche Phänomen konnte bei den Individuen des Hochmittelalters beobachtet werden. Zwischen dem 30. und 34. Lebensjahr glichen sich die Lebenserwartungen der männlichen und weiblichen Individuen stark aneinander an. Erst ab dem 35. Lebensjahr lag die der Frauen deutlich über jener der Männer, um sich in der Altersklasse *spätmatur* wieder anzunähern.

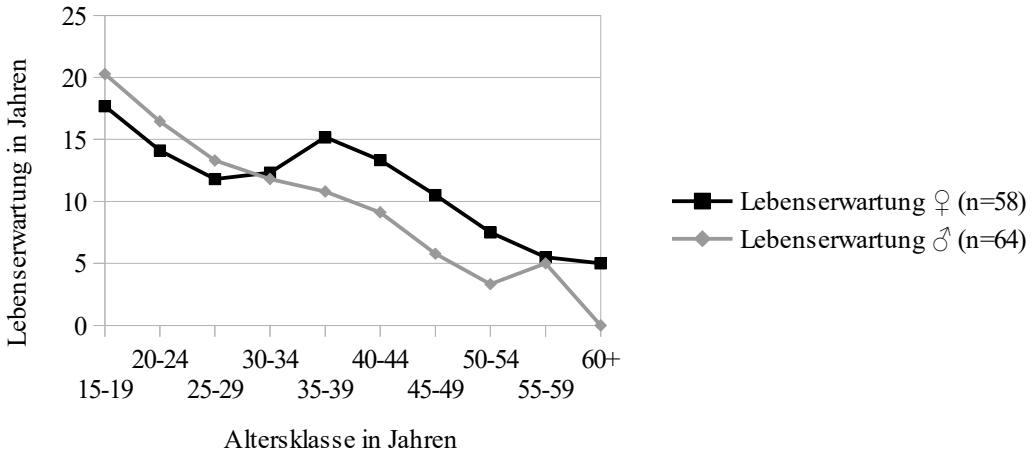


Abb. 69: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren für die weiblichen und männlichen Individuen aus dem Spätmittelalter.

Lebenserwartung der frühneuzeitlichen Bestattungen

In der Frühen Neuzeit lag die Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt (e_0) mit 20,32 Jahren unter der Lebenserwartung der mittelalterlichen Populationen (Abb. 70). Die Kurve fiel zunächst stetig ab und erreichte einen kleineren Höhepunkt im Bereich zwischen 15 und 29 Jahren. Nach den Analysen von Bocquet und Masset (1977) war das Sterberisiko bei den *juvenilen* Individuen relativ niedrig. Bei der anhand der Sterbetafel errechneten Lebenserwartung lag diese in der Altersklasse *juvenil* über den Altersklassen *infans I* und *infans II*. Zum 45. Lebensjahr hin war ein starker Abfall betreffend die Lebenserwartung zu verzeichnen.

Die Berechnung der Lebenserwartung von Bocquet und Masset (1977)

$e_0 = 78{,}721 \times \log \sqrt{(D_{20-\omega}/D_{5-14})} - 3{,}384 \pm 1{,}503$ fand beim frühneuzeitlichen Skelettmaterial keine Anwendung. Dies liegt daran, dass der log1 = 0 beträgt; ist die Zahl unter dem Logarithmus kleiner als 1, kommt ein negatives Ergebnis heraus. Da in der Frühen Neuzeit im Vergleich zum Mittelalter, kein Kinderdefizit vorhanden war, konnte diese Formel nicht verwendet werden.

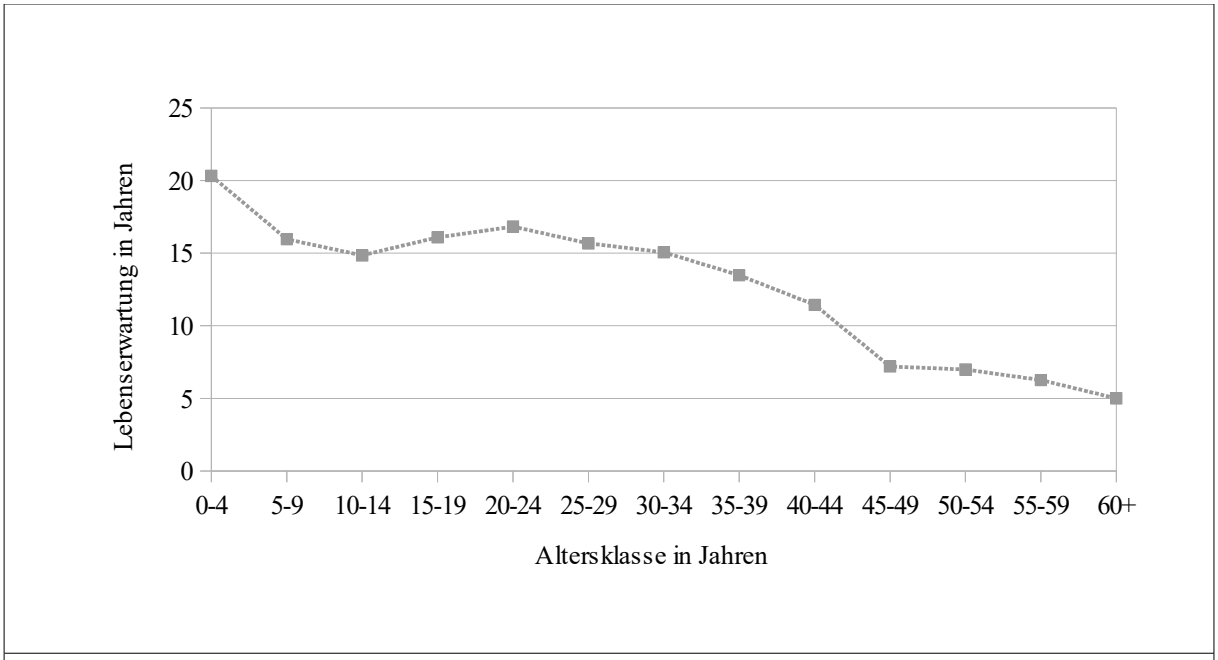


Abb. 70: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren der 203 Individuen aus der Frühen Neuzeit.

Bei separater Betrachtung der Lebenserwartung von weiblichen und männlichen Individuen fielen über die Jahre hinweg drei Überschneidungen auf. Am Anfang lag die Lebenserwartung der Männer mit 17,27 Jahren etwas über jener der Frauen mit 16,95 Jahren. Zu Beginn des Erwachsenenalters sank die Lebenserwartung der Männer kurz unter den Wert der Frauen um

danach wieder anzusteigen. Erst im Bereich um das 40. Lebensjahr stieg die Lebenserwartung der weiblichen Individuen wieder über die der männlichen Individuen (Abb. 71).

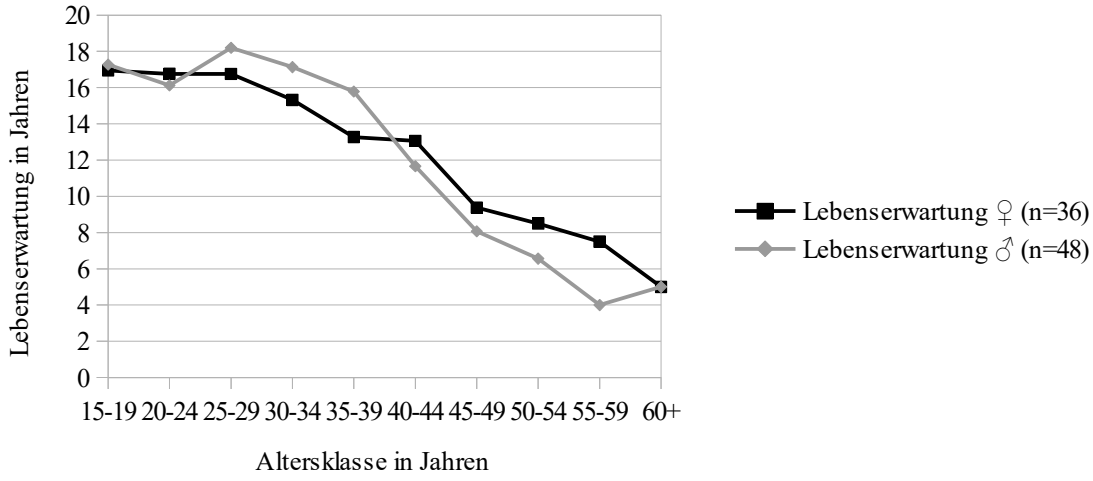


Abb. 71: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren für die weiblichen und männlichen Individuen aus der Frühen Neuzeit.

6.10 Sterbewahrscheinlichkeit

Sterbewahrscheinlichkeit der frühmittelalterlichen Bestattungen

Die altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) lag zum Zeitpunkt der Geburt bei 6,25 % (Abb. 72). Wie in der Arbeit von Strott (2006) war die Sterbewahrscheinlichkeit im Zeitraum zwischen 10 bis 14 Jahren relativ gering und stieg dann wieder allmählich an um bei den 25- bis 29-jährigen Individuen einen Höhepunkt zu erreichen. Ein zweites Maximum erreichte die Kurve bei den 40- bis 44 Jährigen, diese fiel jedoch erneut ab und gelante erst in der Altersklasse *senil* zum Höhepunkt mit 100 %. Der leichte Abfall der Sterblichkeit zwischen dem 30. und 39. Lebensjahr kann sich aufgrund der geringen Individuenzahl in diesem Bereich erklären lassen.

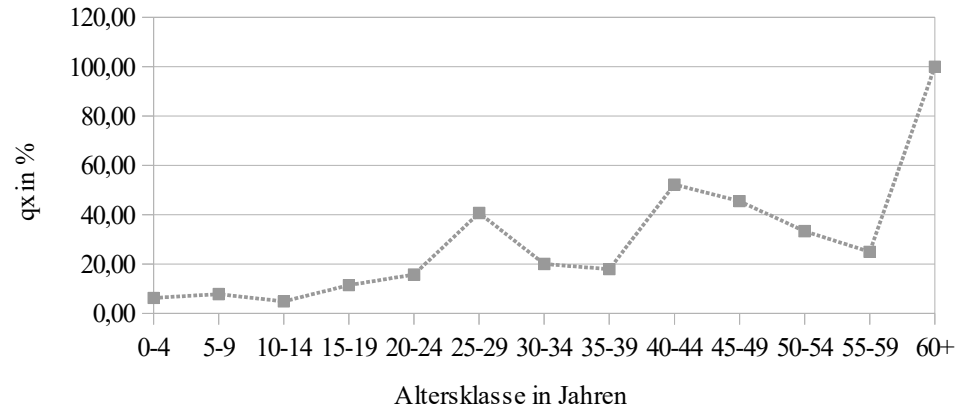


Abb. 72: Altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) der 96 Individuen aus dem Frühmittelalter.

Anhand des folgenden Diagramms (Abb. 73) wird die weiblichen und männlichen Individuen des Frühmittelalters separat in Bezug auf die Sterbewahrscheinlichkeit analysiert. Bei den *Juvenilen* lag die Sterbewahrscheinlichkeit der Frauen mit 4,35 % etwas unterhalb jener der Männer mit 11,63 %. Nach einem leichten Anstieg lag die Sterblichkeit der Frauen bei den 25- bis 29-jährigen Individuen oberhalb jener der Männer. In den darauffolgenden zwei Altersklassen gab es erneute Überschneidungen. Diese endeten damit, dass mit dem 40. Lebensjahr die Sterbewahrscheinlichkeit der weiblichen Individuen stetig unterhalb jener der männlichen Individuen blieb.

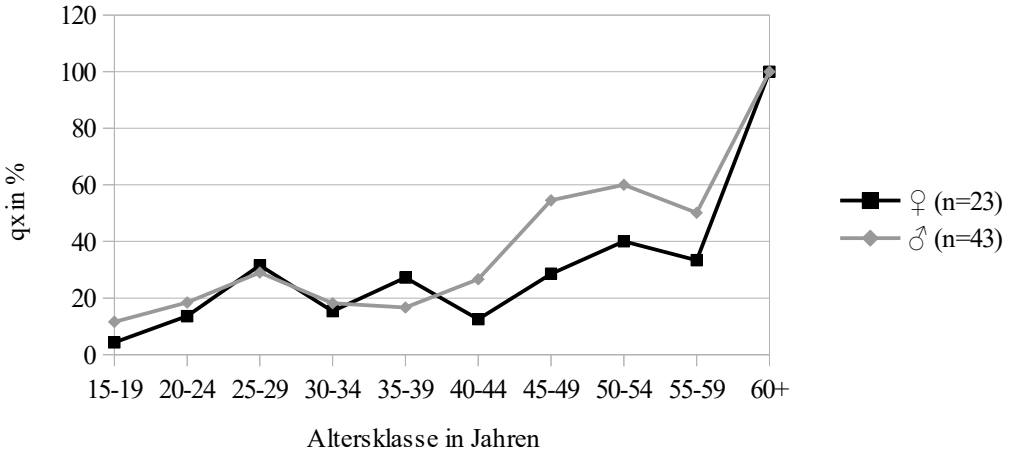


Abb. 73: Altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) der weiblichen und männlichen Individuen aus dem Frühmittelalter.

Sterbewahrscheinlichkeit der hochmittelalterlichen Bestattungen

Mit 3,01 % lag die Sterbewahrscheinlichkeit im Hochmittelalter leicht unterhalb jener des Frühmittelalters (Abb. 74). Jedoch fiel diese im weiteren Verlauf der subadulten Individuen anders als bei den frühmittelalterlichen Individuen nicht bei den 10- bis 14- Jährigen am niedrigsten aus, sondern in der darauffolgenden Altersklasse der 15- bis 19- Jährigen. Von dort an stieg diese stetig und erreichte zwei kleinere Tiefpunkte bei den 35- bis 39-Jährigen und den 50- bis 54-Jährigen Individuen. Zweiteres lässt sich vermutlich auf die geringe Individuenzahl zurückführen.

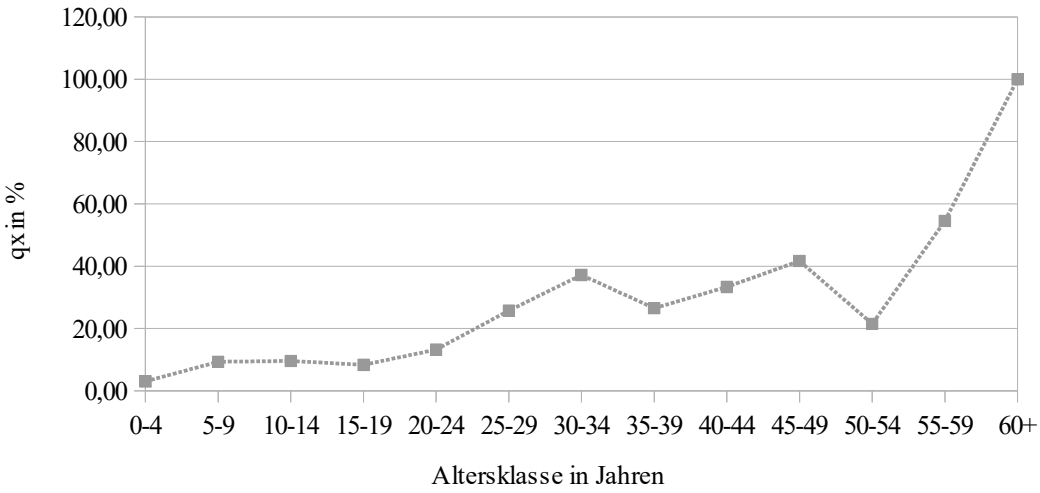


Abb. 74: Altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) der 166 Individuen aus dem Hochmittelalter.

Beim Vergleich der Sterbewahrscheinlichkeit der Geschlechter fiel auf, dass die der weiblichen Individuen bis zum 40. Lebensjahr über jener der männlichen Individuen lag (Abb. 75). Es zeigte sich ein weniger ausgeglichenes Bild als im Frühmittelalter. Bei den Frauen erreichte die Sterblichkeit im Zeitraum zwischen 30 und 34 Jahren einen Höhepunkt und sank in den Folgejahren bis in die Altersklasse *matur*, stieg jedoch ab dem Zeitraum von 45 bis 49 Jahren wieder. Erst ab dem 40. Lebensjahr fiel die Sterbewahrscheinlichkeit der weiblichen unter die der männlichen Individuen. Der Abfall der Sterblichkeit der Männer im Bereich der 35- bis 39-jährigen Individuen lässt sich erneut von der geringen Anzahl an Verstorbenen ableiten. Innerhalb der Altersklasse *matur* glichen sich die Werte einigermaßen aneinander an.

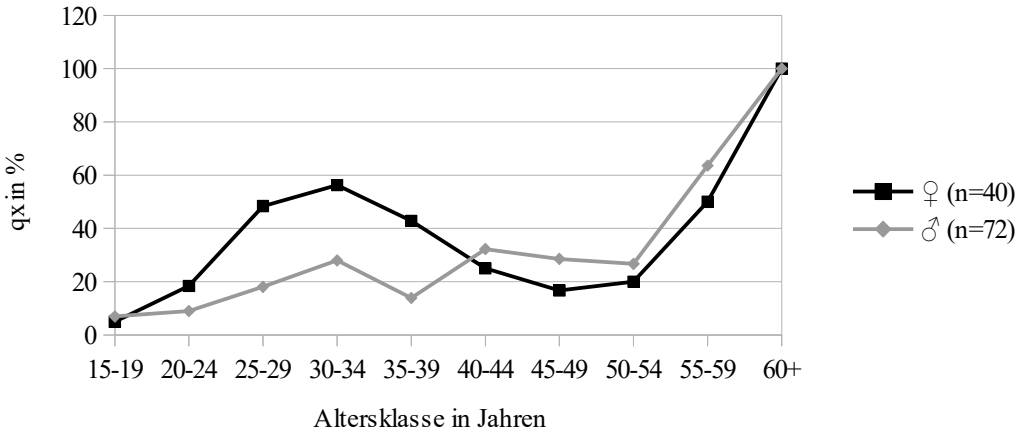


Abb. 75: Altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) der weiblichen und männlichen Individuen aus dem Hochmittelalter.

Sterbewahrscheinlichkeit der spätmittelalterlichen Bestattungen

Auf den ersten Blick fiel der Höhepunkt der Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) im Zeitraum zwischen 30 und 34 Jahren auf (Abb. 76). Im Vergleich zum Hochmittelalter lag die Sterbewahrscheinlichkeit zum Zeitpunkt der Geburt etwas oberhalb des dort angetroffenen Wertes. Im Vergleich zu den mittelalterlichen Skelettserien (Strott 2006; Heyking 2012; Trautmann 2012; Düring 2014) fiel die Kurve im Verlauf der Kindheit nicht erst ab, sondern stieg kontinuierlich an und erreichte bei 60+ Jahren ihr Maximum.

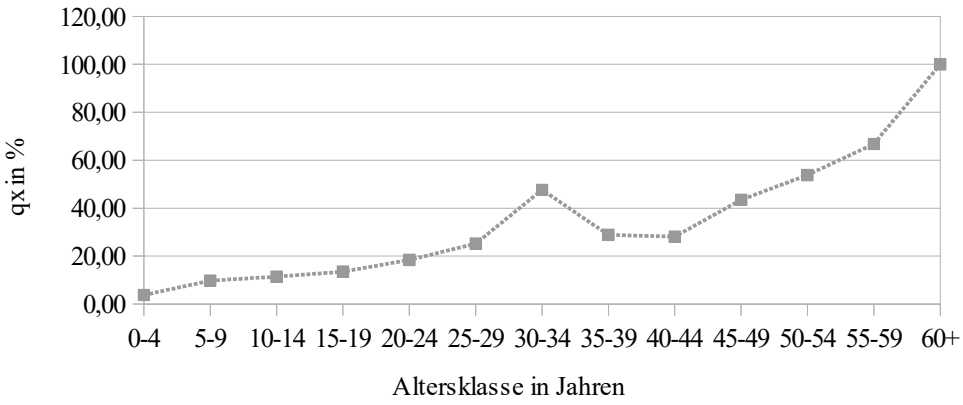


Abb. 76: Altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) der 212 Individuen aus dem Spätmittelalter.

Bei den männlichen Individuen des Spätmittelalters konnte kein Individuum der Altersklasse *senil* zugeordnet werden (Abb. 77). Für dieses Schaubild ergab sich ein ähnliches Bild wie für das Hochmittelalter, wobei die Überschneidung der Sterbewahrscheinlichkeit nicht zwischen dem 40. und 44. Lebensjahr, sondern kurz vorher im Alter zwischen 35 und 39 Jahren stattfanden. In der Altersklasse *adult* lag die Sterbewahrscheinlichkeit der Frauen oberhalb jener der Männer und näherte sich zum Übergang der Altersklasse *matur* etwas an. Ab dem 40. Lebensjahr stieg die Sterbewahrscheinlichkeit der männlichen Individuen markant an, wobei die Kurve der weiblichen Individuen ein wenig kontinuierlicher stieg und um das 60. Lebensjahr ihr Maximum erreichte.

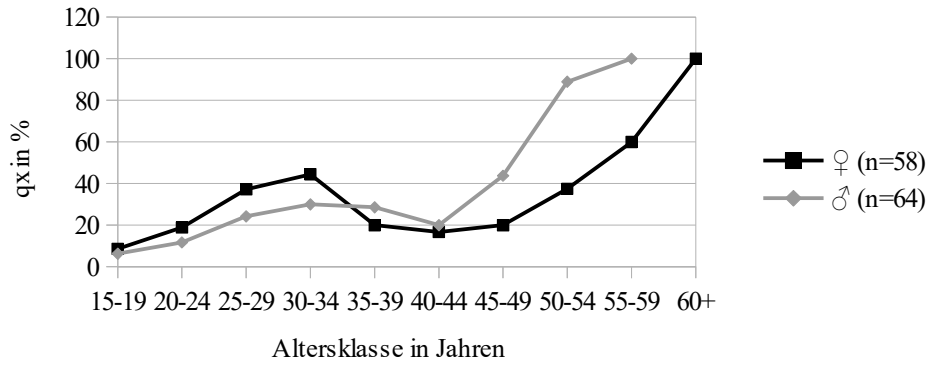


Abb. 77: Altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) der weiblichen und männlichen Individuen aus dem Spätmittelalter.

Sterbewahrscheinlichkeit der frühneuzeitlichen Bestattungen

Für die Frühe Neuzeit ergab sich ein vollkommen anderes Bild (Abb. 78). Aufgrund der hohen Anzahl subadulter Individuen lag die Sterbewahrscheinlichkeit dieser oberhalb jener der *adulten* Individuen. Der Höhepunkt in der Gruppe von subadulten Individuen lag bei den 10- bis 14 Jährigen mit 33,55 %. Somit wich dieses Ergebnis nicht nur von den mittelalterlichen Populationen aus Ellwangen (Jagst) ab, sondern auch im Vergleich zu anderen mittelalterlichen Skelettserien. Im Detail wird hierauf bei der Diskussion der Sterbewahrscheinlichkeiten eingegangen. Ein zweites Minimum lag im Bereich der 40- bis 44-jährigen Individuen vor, dies liegt vermutlich an der geringen Individuenzahl. Die Sterblichkeit pendelte sich innerhalb der letzten drei Altersspannen der *maturen* Individuen zwischen 45 und 59 Jahren bei um die 50 % ein und erreichte im Alter von 60+ das Maximum von 100 %.

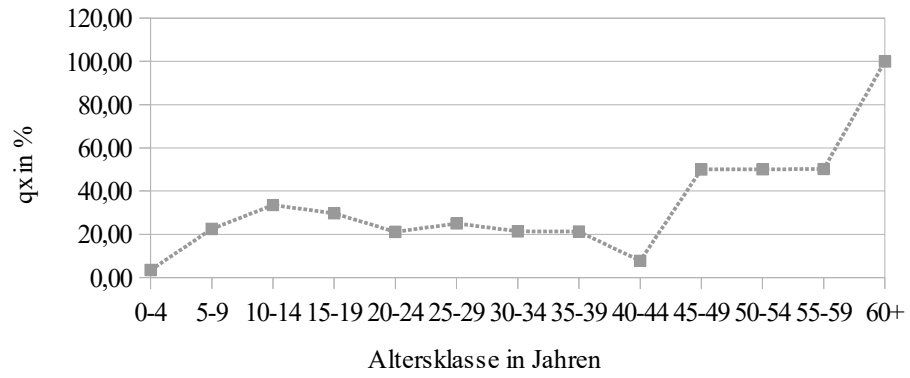


Abb. 78: Altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) der 203 Individuen aus der Frühen Neuzeit.

Die Sterbewahrscheinlichkeit der männlichen und weiblichen Individuen in der Frühen Neuzeit wies keine allzu großen Differenzen auf (Abb. 79) und glich eher dem Diagramm des Frühmittelalters (Abb. 73) als den anderen beiden Darstellungen des Hoch- und Spätmittelalters (Abb. 75 & Abb. 77). Die Sterblichkeit der 15- bis 19-jährigen Frauen lag mit 25 % etwas über jener der Männer mit 20,83 %. Um das 20. Lebensjahr überschritt die Sterbewahrscheinlichkeit der Männer die der Frauen, in den Altersbereichen zwischen 25 bis 29 Jahren und 30 bis 34 Jahren sowie 45 bis 49 Jahren und 50 bis 54 Jahren glichen sich beide Werte aneinander an. Bei den 35- bis 39-jährigen Individuen lag die Sterblichkeit der Frauen oberhalb jener der Männer. Erst bei den 55- bis 59-jährigen Individuen sank diese unter die Sterbewahrscheinlichkeit der männlichen Individuen.

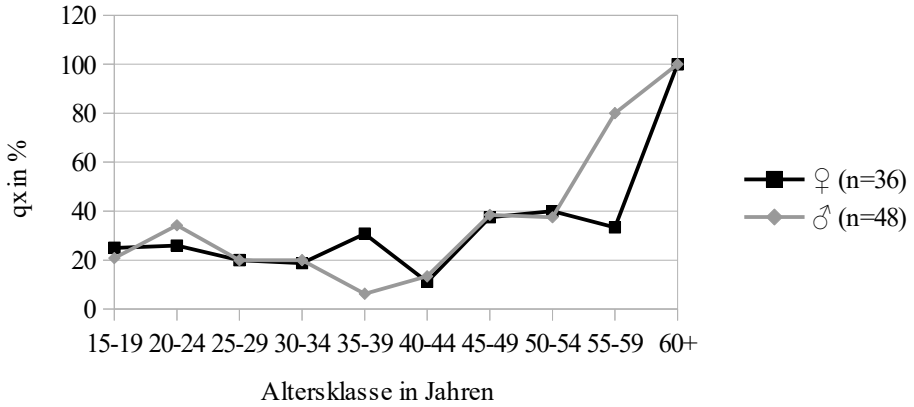


Abb. 79: Altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) der weiblichen und männlichen Individuen aus der Frühen Neuzeit.

Kindersterblichkeit

Zur Wiedergabe eines repräsentativen Bevölkerungsausschnitts müsste bei historischen Bestattungsplätzen ein Subadultenanteil von 45 bis 60 % vorliegen. Ist dies nicht der Fall, liegt ein in der Anthropologie immer wieder thematisiertes *Kinderdefizit* vor. Im Folgenden wird untersucht, inwieweit dieses Kriterium für das anthropologische Material des Ellwanger Gräberfeldes erfüllt wurde. Hierfür werden die vier zeitlichen Epochen separat betrachtet.

Frühmittelalter

Für das Frühmittelalter ergab sich ein Anteil subadulter Individuen von **26,80 %**. Dieser setzte sich in Bezug auf die Altersklassen wie folgt zusammen: 1,03 % *pränatal*, 5,15 % *neonat*, 7,22 % *infans I*, 4,12 % i*nfans II* und 9,28 % *juvenil*. Mit nur 97 Individuen stellte der Bevölkerungsausschnitt dieser Epoche die kleinste Gruppe dar. Die Anzahl der vor dem Erwachsenenalter verstorbenen ähnelte der des Hochmittelalters.

Hochmittelalter

Die Bestattungen des Hochmittelalters wiesen einen Subadultenanteil von **26,66 %** auf, dieser setzte sich folgendermaßen zusammen: 1,20 % *pränatal*, 1,80 % *neonat*, 10,78 % *infans I*, 6,59 % *infans II* und 6,59 % *juvenil*. Diese Epoche wurde durch 167 Individuen repräsentiert und wies somit die zweithöchste Zahl an Verstorbenen auf. Der Anteil subadulter Individuen lag etwas unterhalb der Berechnung des Frühmittelalters und liefert den niedrigsten Wert.

Spätmittelalter

Mit **33,50 %** wies das Spätmittelalter den höchsten Anteil subadulter Individuen auf. Separat betrachtet waren dies: 1,42 % *pränatal*, 2,36 % *neonat*, 9,43 % *infans I*, 9,91 % *infans II* und 10,38 % *juvenil*. Das Spätmittelalter lieferte mit 212 Individuen die höchste Anzahl des Skelettmaterials. Der Subadultenanteil lag über dem des Früh- und Hochmittelalters. Demnach konnten für das Spätmittelalter entweder faktisch mehr Kinder nachgewiesen werden oder die Differenz kam durch die relativ hohe Individuenzahl zustande.

Frühe Neuzeit

Die Frühe Neuzeit hatte mit **64,38 %** die höchste Anzahl an subadulten Individuen. Dieser Wert teilte sich folgendermaßen auf: 3,41 % *neonat*, 21,46 % *infans I*, 24,88 % *infans II* und 14,63 % *juvenil*. Es konnten 205 Individuen in die Frühe Neuzeit datiert werden. Der Anteil von Kindern und Jugendlichen fiel in dieser Epoche am höchsten aus. Dies lässt sich auf

verschiedene Parameter zurückführen. Zum einen lagen für die Frühe Neuzeit drei Pestmassengräber mit 101 Individuen vor, die einen Anteil subadulter Individuen von 78 % aufwiesen. Des Weiteren konnten auf dem Ellwanger Gräberfeld vier weitere Kollektivbestattungen mit 4 bis 14 Individuen freigelegt werden, die einen hohen Anteil an Kindern und Jugendlichen aufwiesen. Zu diesen gehörten Befund 565 mit 14 Individuen (1 x *infans I*, 8 x *infans II*, 2 x *juvenil*, 2 x *adult*, 1 x *matur*), Befund 569 mit 8 Individuen (4 x *infans I*, 1 x *infans II*, 1 x *juvenil*, 1 x *adult*, 1 x *matur*), Befund 840 mit 5 Individuen (1 x *infans II*, 2 x *juvenil*, 2 x *matur*) sowie Befund 1049 mit 4 Individuen (1 x *infans I*, 2 x *infans II*, 1 x *juvenil*).

6.11 Maskulinitätsindex

Berechnung des Maskulinitätsindex im Frühmittelalter

Der Maskulinitätsindex (MI) beschreibt das quantitative Verhältnis von Männern zu Frauen. Anhand der von Herrmann et al. (1990) entwickelten Formel konnten alle geschlechtsbestimmten Individuen ab der Altersklasse *juvenil* in Hinblick auf einen Frauen- oder Männerüberschuss ausgewertet werden. Mit einem Ergebnis von 187 ließ sich bei den Individuen des Frühmittelalters ein deutlicher Männerüberschuss erkennen. Dieser Berechnung lagen 23 weibliche und 43 männliche Individuen zugrunde.

Berechnung des Maskulinitätsindex im Hochmittelalter

Für die Berechnung des Maskulinitätsindex wurden 72 männliche und 40 weibliche Individuen der Altersgruppen *juvenil*, *adult*, *matur* und *senil* verwendet. Mit einem Ergebnis von 180 zeichnet sich, wie im Frühmittelalter ein deutlicher Männerüberschuss ab.

Berechnung des Maskulinitätsindex im Spätmittelalter

Bei den spätmittelalterlichen Bestattungen konnten die meisten Individuen einer Geschlechtsdiagnose unterzogen werden. 58 weibliche Individuen standen 64 männlichen Individuen gegenüber. Nach der Berechnung des Maskulinitätsindex ergab sich ein Wert von 110,4. Demnach lag nur ein leichter Maskulinitätsindex vor, der im Vergleich zum Früh- und Hochmittelalter deutlich niedriger ausfiel.

Berechnung des Maskulinitätsindex in der Frühen Neuzeit

Aus der Frühen Neuzeit konnten 36 weibliche Individuen und 48 männliche Individuen eindeutig in Hinblick auf das Geschlecht bestimmt werden. In dieser Epoche zeichnete sich

mit einem Maskulinitätsindex von 133,3 ein weiterer leichter Männerüberschuss ab. Demnach lag durch alle Zeitstellungen hinweg auf dem Gräberfeld von Ellwangen (Jagst) ein Männerüberschuss vor, wobei die Werte im Spätmittelalter sowie der Frühen Neuzeit relativ niedrig ausfielen und sich im Früh- und Hochmittelalter ein starker Überschuss männlicher Individuen abzeichnete.

6.12 Körperhöhenrekonstruktion

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Körperhöhenrekonstruktion für die *adulten*, *maturen* und *senilen* Individuen des Mittelalters und der Frühen Neuzeit näher beleuchtet (Tab. 37). Für das Frühmittelalter konnte bei 54,6 % der weiblichen und 81,6 % der männlichen Individuen eine Rekonstruktion der Körperhöhe vorgenommen werden, für das Hochmittelalter waren es 74,6 % der Männer und 94,7 % der Frauen. Bei den Individuen des Spätmittelalters kamen 86,7 % der männlichen und 79,3 % der weiblichen Individuen für eine Körperhöhenrekonstruktion in Betracht und für die Frühe Neuzeit lediglich 50,0 % der Männer und 66,7 % der Frauen. Wie zu erwarten, lagen die ermittelten Körperhöhen der Männer in jedem Fall über denen der Frauen. Bei einem Vergleich der vier Zeitstellungen wurde ersichtlich, dass die Körperhöhen des Früh- und Spätmittelalters etwas höher ausfielen als die des Hochmittelalters und der Frühen Neuzeit, wobei sich die Abweichungen am stärksten in der Formel von Trotter und Gleser (1952) bemerkbar machen. Diese Formel von Trotter und Gleser (1952) lieferte im Vergleich zu den anderen Regressionsgleichungen die höchsten Körpergrößen. Die Ergebnisse der Formeln von Breitinger (1938) und Olivier (1978) fielen ähnlich hoch aus, wohingegen anhand der Gleichungen von Pearson (1899) und Ruff et al. (2012) in diesem Skelettkontingent die niedrigsten Körperhöhen ermittelt werden konnten.

Frühmittelalter					
Pearson (1899)	Breitinger (1938)	Bach (1965)	Trotter & Gleser (1952)	Olivier (1978)	Ruff et al. (2012)
♀: 156,2 cm ♂: 168,2 cm	♂: 171,2 cm	♀: 163,3 cm	♀: 161,3 cm ♂: 172,6 cm	♀: 159,8 cm ♂: 171,3 cm	♀: 158,4 cm ♂: 169,4 cm
Hochmittelalter					
Pearson (1899)	Breitinger (1938)	Bach (1965)	Trotter & Gleser (1952)	Olivier (1978)	Ruff et al. (2012)
♀: 155,8 cm ♂: 167,4 cm	♂: 170,5 cm	♀: 162,2 cm	♀: 151,5 cm ♂: 171,8 cm	♀: 159,5 cm ♂: 170,2 cm	♀: 158,0 cm ♂: 168,3 cm
Spätmittelalter					

Pearson (1899)	Breitinger (1938)	Bach (1965)	Trotter & Gleser (1952)	Olivier (1978)	Ruff et al. (2012)
♀: 157,4 cm ♂: 167,2 cm	♂: 170,7 cm	♀: 163,4 cm	♀: 162,1 cm ♂: 171,8 cm	♀: 161,1 cm ♂: 170,2 cm	♀: 159,8 cm ♂: 168,5 cm
Frühe Neuzeit					
Pearson (1899)	Breitinger (1938)	Bach (1965)	Trotter & Gleser (1952)	Olivier (1978)	Ruff et al. (2012)
♀: 156,6 cm ♂: 168,0 cm	♂: 169,6 cm	♀: 160,8 cm	♀: 160,6 cm ♂: 170,9 cm	♀: 159,9 cm ♂: 169,2 cm	♀: 157,6 cm ♂: 168,8 cm

Tab. 37: Körperhöhenrekonstruktion für die weiblichen und männlichen Individuen des Früh-, Hoch- und Spätmittelalters sowie der Frühen Neuzeit mithilfe der Formeln von Pearson (1899), Breitinger (1938), Bach (1965), Trotter & Gleser (1952), Olivier (1978) sowie Ruff et al. (2012).

6.13 Naturwissenschaftliche Analysen

6.13.1 Paläoparasitologie

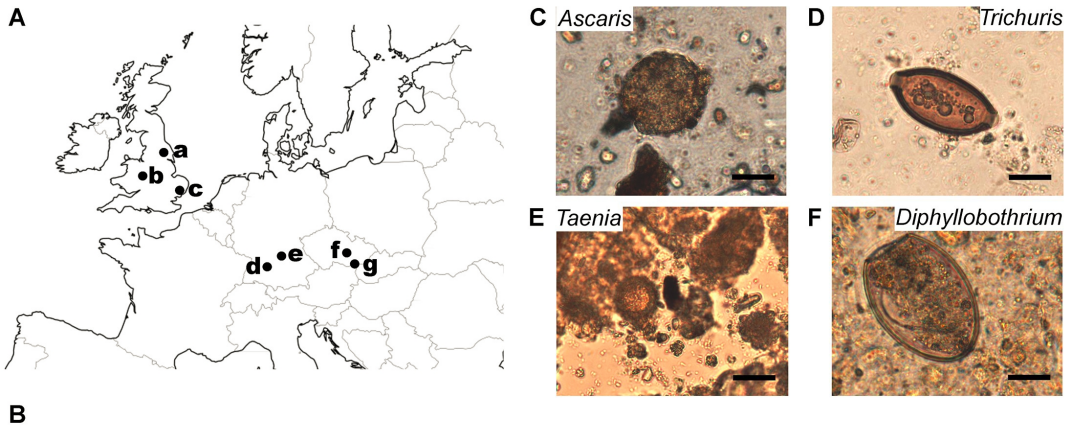
Eingeweideparasiten haben den Menschen im Laufe der Geschichte immer wieder befallen und sind in manchen Regionen der Welt noch heute eine erhebliche Belastung. Im archäologischen Kontext lassen sich die Parasiteneier entweder direkt bei den Bestattungen oder in Latrinen und Abfallgruben finden (vgl. Anastasiou & Mitchell 2013; Le Bailly et al. 2014; Loreille et al. 2001). Vor allem der Befall von Spul- und Peitschwürmern legt den Verdacht unzureichender hygienischer Verhältnisse nahe.

Während der Ausgrabung wurden Erdproben aus dem Beckenbereich von 204 Individuen genommen. Diese wurden im Labor der Oxford Universität auf Helminthen untersucht. Dabei handelt es sich um mehrzellige endoparasitäre Organismen, die umgangssprachlich als Würmer bezeichnet werden. Die Proben wurden auf zwei Nematoden, im Speziellen auf *Ascaris* spp. (Spulwürmer) und *Trichuris trichiura* (Peitschenwürmer), sowie auf zwei Cestoden, den *Diphyllobothrium latum* (Fischbandwurm) und *Taenia* spp. (echter Bandwurm), untersucht. Um die historische Prävalenz zu bestimmen, wurden die Ergebnisse mit sieben weiteren frühmittelalterlichen bis frühneuzeitlichen Fundstellen aus Europa verglichen.

Die Ergebnisse wurden unter Beteiligung der Doktorandin in der Zeitschrift *PLoS Neglected Tropical Disease*s im August 2020 unter dem Titel „Epidemiological insights from a large-scale investigation of intestinal helminths in Medieval Europe“ veröffentlicht. Hierbei zeigte sich, dass die Werte der Infektionen mit Nematoden (*Trichuris trichiura*: 1,5 bis 25,6 % und

Ascaris spp.; 9,3 bis 42,9 %) in den mittelalterlichen Populationen mit denen moderner endemisch infizierter Bevölkerungsgruppen vergleichbar sind (Abb. 80). Oft, wenn auch nicht in allen Fällen, überwog die Anzahl infizierter subadulter Individuen. Die Superiorität der Cestoden war mit Werten zwischen 1,0 und 9,9 % sehr viel geringer als die der Nematoden. In Bezug auf die Geschlechtsverteilung ließen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den männlichen (29,1 %) und den weiblichen (35,8 %) Individuen ausmachen. Neben Ellwangen (7. - 18. Jahrhundert) lieferte die Fundstelle Ipswich in England (9. - 15. Jahrhundert) über einen langen Zeitraum eine hohe Anzahl an Proben. In beiden Fällen blieb die Prävalenz der Nematodeninfektionen über die gesamte Zeit stabil. Für die Ergebnisse aus Ellwangen bleibt zu erwähnen, dass der Nachweis von *Diphyllobothrium latum* lediglich aus dem 13. Jahrhundert stammt. Des Weiteren wurde *Taenia* spp. nur in den Zeiträumen zwischen dem 7. und 10. Jahrhundert sowie zwischen dem 15. und 18 Jahrhundert nachgewiesen. Vom 11. bis 14. Jahrhundert fehlen Hinweise auf diesen Bandwurm gänzlich (Flammer et al. 2020). Die gewonnenen Daten zeigen die Bedeutung der Infektionen durch Helminthen im mittelalterlichen Europa und liefern wertvolle Grundlagen für weitere Studien im historischen aber auch modernen Kontext.

Das Alter ist häufig mit Veränderungen in Prävalenz und Intensität des Parasitenbefalls verbunden. In Ellwangen (Jagst) waren Nematoden tendenziell häufiger bei Individuen der Altersklassen *infans I* und *infans II* vertreten. Dies Gruppe war im Durchschnitt am häufigsten von Anämien, Mangelernährungen oder Wachstumsverzögerungen betroffen (Bethony et al. 2006). Ein erhöhtes Infektionsrisiko subadulter Individuen wird vor allem einer verhaltensbedingten Infektionsbelastung sowie einem Mangel an erworbener Immunität zugeschrieben (Martins-Melo et al. 2017). Die Cestodeninfektionen zeigten ein anderes Infektionsmuster. In diesem Fall waren überwiegend Individuen fortgeschritteneren Alters infiziert. Dies ist ein zu erwartendes Ergebnis, wenn eine Menge ungekochtes oder halbgegartes Fleisch oder Fisch verzehrt wurde (Flammer 2020).



B

	Site	Country	Samples (n)	Dating	*Ascaris* [%]	*Trichuris* [%]	*Taenia* [%]	*Diphyllobothrium* [%]
a	York	UK	35	1100-1600	37.1	8.6	0	0
b	Worcester	UK	65	680-1100	9.2	1.5	0	0
c	Ipswich	UK	83	900-1500	28.9	6.0	7.2	6.0
d	Rottenburg	DE	91	700-1500	22.0	4.4	9.9	2.2
e	Ellwangen	DE	204	700-1700	22.1	7.4	2.5	1.0
f	Pohansko	CZ	97	875-950	35.1	18.6	2.1	2.1
g	Brno	CZ	14	c1400	42.9	28.6	0	0

Abb. 80: (A) Kartenausschnitt mit den bearbeiteten Fundstellen;
(B) Tabelle mit Hintergrundinformation zu jeder Fundstelle sowie die prozentuale Verteilung;
Mikrofotografien der untersuchten Parasiteneier: (C) *Ascaris* spp., (D) *Trichuris trichiura*, (E) *Taenia* spp., (F) *Diphyllobothrium latum*.

6.13.2 Paläogenetik

Die Paläogenetik beschäftigt sich mit der Analyse genetischer Proben (prä-)historischer Individuen. Untersuchungen alter DNA (aDNA) helfen dabei, Eigenschaften von Menschen, Tieren oder Bakterien aus der Vergangenheit zu charakterisieren. In der von M.-S. Kairies (2015) angefertigten Masterarbeit wurden die drei Massengräber auf dem Ellwanger Marktplatz mit den Befundnummern 549, 559 und 706 anthropologisch untersucht. Im Rahmen parallel verlaufender genetischer Analysen wurden 67 Individuen auf den Pesterreger *Yersinia pestis* untersucht. Der Nachweis des Erregers kann unter Umständen mit Schwierigkeiten behaftet sein, da schlechte Erhaltungsbedingungen einhergehend mit ungeeigneten Temperaturbedingungen zum Verfall der DNA–Moleküle in toter Materie führen können. Allen Umständen zum Trotz konnten Spuren des Pestbakteriums in 13 der 67 untersuchten Individuen nachgewiesen werden. Änderungen in der DNA des Erregers können wichtige Hinweise über Mutationen und die Entwicklung des Pesterregers liefern.

Im Verlauf der weiteren Arbeiten erschien im Mai 2021 ein wissenschaftlicher Artikel mit dem Titel „Analysis of Genomic DNA from Medieval Plague Victims Suggests Long-Term Effect of Yersinia pestis on Human Immunity Genes“ in der Fachzeitschrift *Molecular*

Biology and Evolution. Anhand dieser Untersuchungen sollte herausgefunden werden, ob die Pestopfer unvorteilhafte Veranlagungen hatten, die diese anfälliger für den Erreger *Yersinia pestis* machten. Dafür wurden gewisse Gene im menschlichen Immunsystem mit dem Ziel untersucht, ob sich die Immungene der Pestopfer von denen der heutigen Bevölkerung von Ellwangen (Jagst) unterschieden und falls dies der Fall ist, inwieweit sich die Unterschiede in Hinblick auf die Anfälligkeit gegenüber dem Pesterreger auswirkten. Für diesen Zweck wurden DNA-Proben aus dem *Pars petrosa ossis temporalis* der aus den Massengräbern geborgenen Individuen entnommen und mit den Speichelproben von 50 heute dort lebenden und seit Generationen einheimischen Personen verglichen. Die a-DNA-Proben wurden gezielt auf die immunologischen Gene einschließlich Human Leukocyte Antigen (HLA) mit einem neuartigen Hybridisierungsansatz untersucht.

Anhand der untersuchten a-DNA-Proben sowie den Speichelproben einheimischer Ellwanger wurde mittels Analysen von Immel et al. (2021) ersichtlich, dass sich die Immunität gegenüber dem Pestgenom bei den heutigen Einwohnern erhöht hat; die angeborenen Immunmarker kamen gehäuft vor. Dies könnte auf eine Weiterentwicklung dieser Marker hindeuten, um resistenter gegen das Pestgenom zu sein. Die Ergebnisse sind ein Beweis dafür, dass evolutionäre, durch das Pestgenom *Yersinia pestis* hervorgerufene Prozesse möglicherweise seit Generationen bestimmte und für die menschliche Immunität relevante Gene in Ellwangen prägen. Allelfrequenzen der HLA-Gene sind an der angeborenen Immunität beteiligt und für extra- und intrazelluläre Reaktionen gegenüber dem Pestgenom *Yersinia pestis* verantwortlich. Die Daten dieses Artikels legen nahe, dass diese durch die historischen Epidemien in Europa beeinflusst worden sein können.

6.14 Paläopathologie

6.14.1 Kiefer- und Zahnerkrankungen

6.14.1.1 Karies

Kariesfrequenz

Im Folgenden wird die Kariesfrequenz aller Individuen analysiert, die auf dem Gräberfeld in Ellwangen (Jagst) geborgen werden konnten. Dieser Wert berechnet sich aus der relativen Häufigkeit von durch Karies befallenen Individuen gegenüber der Gesamtzahl der in dieser Hinsicht beurteilten Individuen (Sauerwein 1974). Bei 57 von insgesamt 97 in das

Frühmittelalter datierten Individuen konnten die Kiefer- und Zahnfragmente für eine Analyse der Zahnpathologien genutzt werden. Für die 167 Individuen des Hochmittelalters lagen von 97 Verstorbenen Kiefer und Zähne vor. Mit insgesamt 212 Individuen zählte das Spätmittelalter die höchste Anzahl Verstorbener, wobei lediglich 115 Skelette Zähne für eine Beurteilung von Karies aufwiesen. Schließlich verblieben 205 Individuen aus der Frühen Neuzeit. Diese Epoche lieferte mit 136 Zahn(-fragmenten) die höchste Anzahl beurteilbarer Individuen in Bezug auf Karies. Bei Betrachtung der Kariesfrequenz der Gesamtzahl an Individuen lag das Frühmittelalter mit 77,19 % weit vor den übrigen Epochen (Tab. 38). Diesem folgten das Spätmittelalter mit 62,93 %, das Hochmittelalter mit 52,63 % und die Frühe Neuzeit mit 50,37 %. Betrachtet man die Werte für beide Geschlechter getrennt voneinander, so sind die Kariesfrequenzen des Frühmittelalters und der Frühen Neuzeit für die weiblichen Individuen mit 86,87 % und 90,00 % höher als für die männlichen Individuen mit 75,76 % und 75,00 %. In diesem Fall schien kein allzu großer statistisch signifikanter Unterschied vorzuliegen. Für diese Epochen konnten ebenfalls die höchsten Werte ermittelt werden. Im Hoch- und Spätmittelalter lagen die Männer mit 69,39 % und 76,92 % diesbezüglich vor den Frauen mit 59,09 % und 75,86 %. Die Kariesfrequenzen der subadulten Individuen fielen im Vergleich zu den adulten Individuen in jedem Fall kleiner aus, wobei das Frühmittelalter mit 66,67 % die höchste Frequenz der Kinder und Jugendlichen zu verzeichnen hatte.

Zeitstellung	***Kariesfrequenz gesamt***	*Kariesfrequenz männliche Ind.*	*Kariesfrequenz weibliche Ind.*	*Kariesfrequenz subadulte Ind.*
Frühmittelalter	**77,19 %**	75,76 %	86,87 %	66,67 %
Hochmittelalter	**52,63 %**	69,39 %	59,09 %	33,33%
Spätmittelalter	**62,93 %**	76,92 %	75,86 %	38,64 %
Frühe Neuzeit	**50,37 %**	75,00 %	90,00 %	38,30 %

Tab. 38: Kariesfrequenzen (in %) für die Individuen aus Ellwangen (Jagst).

Kariesintensität

Kariesintensität beschreibt die relative Häufigkeit kariöser Zähne gegenüber der Anzahl erhaltener Zähne (vgl. Bach 1978; Baum 1990). Für die Berechnungen standen im Frühmittelalter 1151 bleibende Zähne (*Dentes permanentes*) und 74 Milchzähne (*Dentes decidui*) zur Verfügung von denen 198 bzw. 5 Zähne kariös waren. Im Hochmittelalter konnten 1542 *Dentes permanentes* sowie 218 *Dentes decidui* geborgen werden, wovon je 181

und 12 Zähne kariogen waren. Insgesamt 1873 bleibende Zähne sowie 256 Milchzähne lagen für eine Analyse des spätmittelalterlichen Skelettkontingents bereit, wovon sowohl 233 als auch 35 Zähne Pathologien aufwiesen. Die meisten Zähne konnten für die Frühe Neuzeit analysiert werden: Von 1927 bleibenden Zähnen wiesen 184 Zähne kariöse Veränderungen auf und von 724 Milchzähnen waren 52 Zähne kariogen. Das Frühmittelalter wies wie zuvor bei der ermittelten Kariesfrequenz in Bezug auf die Gesamtzahl mit 17,20 % den höchsten Wert auf (Tab. 39), gefolgt vom Spätmittelalter mit 12,44 %. Das Hochmittelalter und die Frühe Neuzeit wiesen mit 11,74 % bzw. 9,55 % niedrigere Werte auf. Die Werte der Kariesintensität waren wie zuvor die Kariesfrequenz bei den weiblichen Individuen des Frühmittelalters (19,33 %) und der Frühen Neuzeit (21,17 %) höher als die Werte der männlichen Individuen mit 18,16 % sowie 16,40 %. Für das Hoch- und Spätmittelalter ergab sich ein anderes Bild: Die Männer wiesen mit 14,61 % und 22,01 % eine höhere Kariesintensität als die Frauen mit 9,54 % bzw. 16,42 % auf. Im Vergleich zu den anderen Epochen war die Kariesintensität der weiblichen Individuen aus dem Hochmittelalter sehr niedrig. Abgesehen davon lagen die Werte der subadulten Individuen erneut unter denen der adulten Verstorbenen. Hier konnte mit einem Wert von 13,67 % im Spätmittelalter das höchste Ergebnis ermittelt werden.

Zeitstellung	***Kariesintensität gesamt***	*Kariesintensität männliche Ind.*	*Kariesintensität weibliche Ind.*	*Kariesintensität subadulte Ind.*
Frühmittelalter	**17,20 %**	18,16 %	19,33 %	6,76 %
Hochmittelalter	**11,74 %**	14,61 %	9,54 %	5,50 %
Spätmittelalter	**12,44 %**	22,01 %	16,42 %	13,67 %
Frühe Neuzeit	**9,55 %**	16,40 %	21,17 %	7,18 %

Tab. 39: Kariesintensität (in %) für die Individuen aus Ellwangen (Jagst).

Kariesbelastung (I-CE)

Beim I-CE handelt es sich um den Karies- und Extraktionsindex. Dieser Wert wird zur Beurteilung der Kariesbelastung genutzt und eignet sich für den Populationsvergleich (Caselitz 1998). Zu diesem Zweck wird die prozentuale Häufigkeit von kariösen Zähnen und intravitalen Zahnverlusten zusammengefasst und in Bezug zu den noch vorhandenen Zähnen gesetzt. Wie in den vorherigen Berechnungen der Kariesfrequenz und Kariesintensität fiel die Kariesbelastung der Individuen aus dem Frühmittelalter mit einem Wert von 26,06 % am höchsten aus (Tab. 40). Diese stellte den Höhepunkt dar, im Laufe der Zeit nahm die Kariesbelastung der gesamten Individuen ab: Im Hochmittelalter lag diese bei 23,61 %, im

Spätmittelalter bei 17,46 % und in der Frühen Neuzeit bei 13,75 %. Beim Vergleich der Kariesbelastung zwischen den Geschlechtern lagen die Werte der weiblichen Individuen im Frühmittelalter und der Frühen Neuzeit über denen der männlichen Individuen, wobei es sich im Hoch- und Spätmittelalter genau andersrum verhielt. Die subadulten Individuen wurden in Bezug auf die Kariesbelastung außer Acht gelassen. Es lag nur in zwei möglichen Fällen ein intravitaler Zahnverlust vor, dies konnte aber nicht mit Sicherheit bestätigt werden.

Zeitstellung	***Kariesbelastung gesamt***	*Kariesbelastung männliche Ind.*	*Kariesbelastung weibliche Ind.*
Frühmittelalter	**26,06 %**	27,06 %	29,46 %
Hochmittelalter	**23,61 %**	31,68 %	21,49 %
Spätmittelalter	**17,46 %**	24,92 %	22,88 %
Frühe Neuzeit	**13,75 %**	19,31 %	42,33 %

Tab. 40: Kariesbelastung (in %) für die Individuen aus Ellwangen (Jagst).

Das folgende Diagramm (Abb. 81) veranschaulicht die Angaben von Kariesfrequenz, -intensität sowie -belastung für die gesamte Anzahl der zu beurteilbaren Individuen. Hierbei wurden die mittelalterlichen Bestattungen separat von den frühneuzeitlichen Bestattungen betrachtet. Es wurde ersichtlich, dass die Werte für das Frühmittelalter trotz relativ niedriger Individuenzahl am höchsten ausfielen. Die Kariesfrequenz des Spätmittelalters lag um knapp 10 % über der des Hochmittelalters, die Angaben der Frühen Neuzeit fielen am niedrigsten aus. Zur Berechnung der Kariesbelastung wurden auch die intravital verlorenen Zähne hinzugerechnet, aufgrund dessen waren die Angaben der Kariesbelastung in jedem Fall höher als die der Kariesintensität.

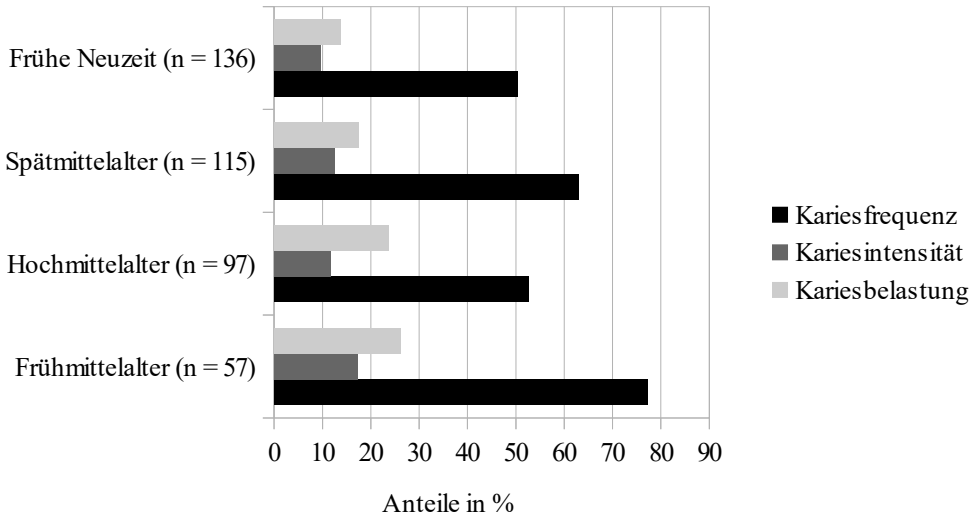


Abb. 81: Vergleich der Angaben für Kariesfrequenz, -intensität und -belastung für die Gesamtzahl beurteilbarer Individuen aus Ellwangen (Jagst).

6.14.1.2 Zahnstein

Zahnsteinbefall

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Zahnsteinanalysen dargelegt. Es lässt sich festhalten, dass der Grad des Zahnsteinbefalls vom Frühmittelalter (73,68 %) bis hin zur Frühen Neuzeit (44,12 %) stetig abnahm (Tab. 41). Das Hochmittelalter mit einer Häufigkeit von 72,34 % und das Spätmittelalter mit einem ermittelten Wert von 69,49 % lagen dazwischen, wiesen jedoch eine Tendenz zum errechneten Anteil des Frühmittelalters auf. Dass der Zahnsteinbefall der Frühen Neuzeit relativ gering ausfiel, könnte im Zusammenhang mit der relativ geringen Zahl adulter Individuen stehen. In jedem Fall war der Zahnsteinbefall der weiblichen Individuen höher als jener der männlichen Individuen, wobei die Differenz im Spätmittelalter am geringsten und in der Frühen Neuzeit am höchsten ausfiel. Für das Frühmittelalter konnte an keinem der Zähne subadulter Individuen ein Zahnsteinbefall nachgewiesen werden. Davon abgesehen ähnelten sich die Werte des Hoch- und Spätmittelalters, jedoch fiel der Zahnsteinbefall der Kinder und Jugendlichen in der Frühen Neuzeit am geringsten aus.

Zeitstellung	***Zahnsteinbefall gesamt***	*Zahnsteinbefall männliche Ind.*	*Zahnsteinbefall weibliche Ind.*	*Zahnsteinbefall subadulte Ind.*
Frühmittelalter	**73,68 %**	83,87 %	88,89 %	-
Hochmittelalter	**72,34 %**	82,61 %	86,36 %	44,00 %
Spätmittelalter	**69,49 %**	86,84 %	87,10 %	44,19 %
Frühe Neuzeit	**44,12 %**	80,00 %	85,71 %	26,60 %

Tab. 41: Zahnsteinbefall (in %) für die Individuen aus Ellwangen (Jagst).

6.14.1.3 Zahnkronenabrasion

Zahnkronenabrasion subadulter Individuen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Zahnkronenabrasion subadulter Individuen erläutert. Der Vollständigkeit halber wurden die Zähne des Milch- und Dauergebisses für die Altersklassen *infans I*, *infans II* und *juvenil* separat berechnet. Insgesamt standen für eine Beurteilung der Zahnabrasion 57 Kiefer- und Zahnfragmente des Frühmittelalters, 97 Zähne hochmittelalterlicher Individuen, 115 Zähne spätmittelalterlicher Individuen sowie 136 Zähne frühneuzeitlicher Individuen zur Verfügung. Diese Anzahlen schloss sowohl adulte als auch subadulte Individuen mit ein. Bei Betrachtung der Abrasion des Milchgebisses fiel die Zahnkronenabrasion der *juvenilen* Individuen im Durchschnitt wie zu erwarten höher aus als die der Altersklassen *infans I* und *infans II* (Tab. 42). Bei den Ergebnissen der Zahnabrasion des Dauergebisses fielen erneut aufgrund der Exposition der Zähne an die Umweltbedingungen, die Angaben der *juvenilen* Individuen höher aus als die der Individuen der Altersklassen *infans I* und *II*. Wie auch bei den Zähnen des Milchgebisses lag der durchschnittliche Abrasionswert für die Individuen des Frühmittelalters über den darauffolgenden Epochen (Abb. 82).

Zeitstellung	***Milchgebiss***			***Dauergebiss***		
	infans I	*infans II*	*juvenil*	*infans I*	*infans II*	*juvenil*
Frühmittelalter	1,8	4,3	4,0	-	1,9	2,0
Hochmittelalter	2,2	3,7	-	1,0	1,2	3,0
Spätmittelalter	1,7	3,6	4,5	1,6	1,6	1,7
Frühe Neuzeit	2,3	2,3	3,2	0,8	1,4	1,9

Tab. 42: Durchschnittliche Ausprägungsgrade der Zahnkronenabrasion für subadulte Individuen nach den Kriterien von Smith (1984).

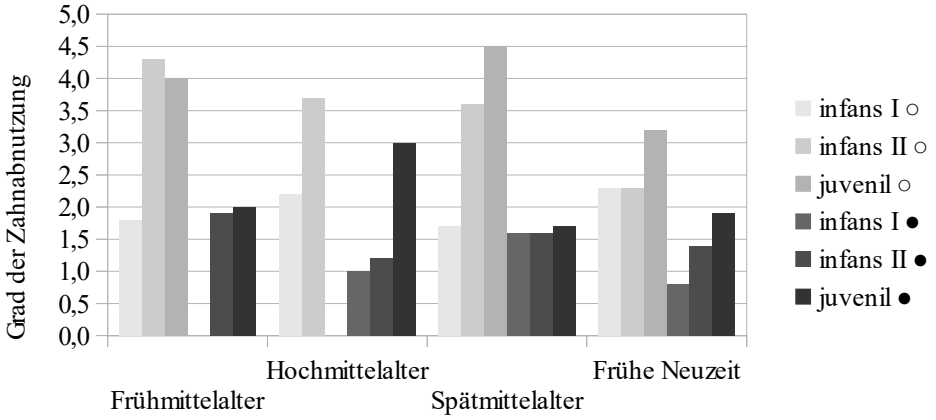


Abb. 82: Vergleich der Zahnabnutzungsgrade der Milch- und Dauergebisse subadulter Individuen.
○ = Zähne des Milchgebisses; ● = Zähne des Dauergebisses.

Zahnkronenabrasion adulter Individuen

Nach eingängiger Betrachtung der subadulten Individuen wird sich im Folgenden nun den durchschnittlichen Ausprägungsgraden der Zahnkronenabrasion *adulter* Individuen gewidmet. Aufgrund der geringen Individuenzahl *seniler* Individuen fiel der Abrasionsgrad im vorliegenden Fall in gewissen Bereichen etwas geringer aus (Tab. 43). Sowohl bei den männlichen, als auch bei den weiblichen Individuen wiesen die Individuen der Altersklasse *matur* die höchsten Abrasionsgrade auf, wobei die Differenz der beiden Geschlechter nur 0,2 betrug und die Zähne der männlichen Individuen eine etwas höhere Abrasion aufwiesen. Bei der Altersklasse *adult* verhielt es sich ähnlich. Mit einer durchschnittlichen Abrasion von 3,6 hatten die Zähne der männlichen Verstorbenen gegenüber den weiblichen Verstorbenen mit 3,3 einen etwas höheren Wert. Anders sah es bei der Altersklasse *senil* aus. Der Abrasionsgrad der Frauen betrug in diesem Fall 3,6 und lag deutlich über dem ermittelten Wert von 2,1 für die Männer. Bei gesonderter Betrachtung der jeweiligen Zeitepochen konnte festgehalten werden, dass die weiblichen Individuen im Früh- und Hochmittelalter eine etwas höhere Abrasion aufwiesen als die männlichen Individuen; im Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit verhielt sich dies exakt gegenläufig. Um diese These zu verbildlichen, werden in Abb. 83 die Zahnabnutzungsgrade männlicher und weibliche Individuen in den jeweiligen Zeitabschnitten miteinander verglichen.

Zeitstellung	*Männliche Individuen*			*Weibliche Individuen*		
	adult	*matur*	*senil*	*adult*	*matur*	*senil*
Frühmittelalter	4,0	4,6	1,3	3,5	3,9	2,9
Hochmittelalter	3,5	5,2	2,9	3,9	6,0	-
Spätmittelalter	4,0	4,2	-	3,1	4,2	-
Frühe Neuzeit	2,7	4,6	-	2,8	3,8	4,3

Tab. 43: Durchschnittliche Ausprägungsgrade der Zahnkronenabrasion für adulte Individuen nach den Kriterien von Smith (1984).

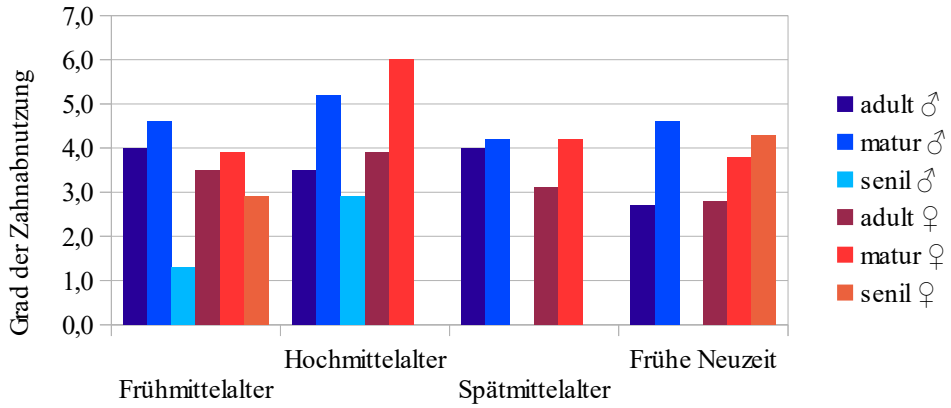


Abb. 83: Vergleich der Zahnabnutzungsgrade männlicher und weiblicher Individuen. ♂ = männliche Individuen; ♀ = weibliche Individuen.

6.14.1.4 Weitere Pathologien des Zahnhalteapparats

Im Folgenden werden die verbleibenden Pathologien des Zahnhalteapparats ausgewertet. Hierbei wird immer wieder Bezug auf Abb. 84 genommen. In dieser Abbildung sind die prozentualen Häufigkeiten des intravitalen Zahnverlusts, der Parodontopathien sowie der radikulären Prozesse für die jeweiligen Zeitabschnitte dargestellt. Die niedrigen Werte der Frühen Neuzeit sind durch den hohen Anteil subadulter Individuen zustande gekommen. Diese wiesen im Gegensatz zu den *adulten*, *maturen* sowie *senilen* Individuen in seltenen Einzelfällen die folgenden Pathologien auf.

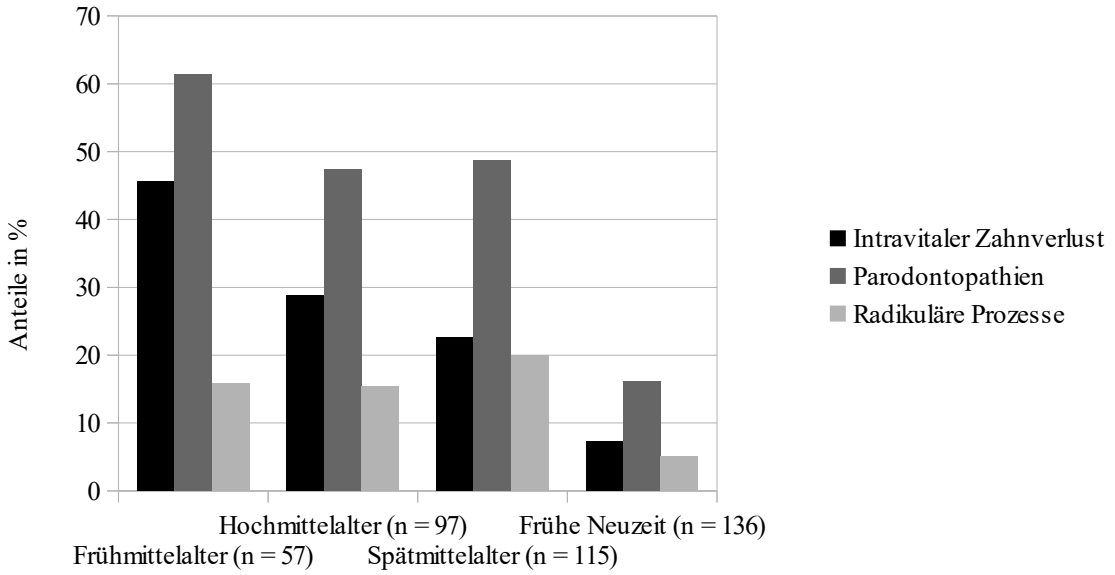


Abb. 84: Zeitlicher Vergleich der Pathologien des Zahnhalteapparats in Ellwangen (Jagst).

Intravitaler Zahnverlust

Anhand Abb. 84 wird auf den ersten Blick ersichtlich, dass sich die Häufigkeit des intravitalen Zahnverlusts im Laufe der Jahrhunderte kontinuierlich verringerte. Lag der Wert im Frühmittelalter noch bei 45,61 % sank dieser vom Hochmittelalter (28,87 %) über das Spätmittelalter (22,61 %) bis auf einen Tiefpunkt von 7,35 % in der Frühen Neuzeit. Da dem intravitalen Zahnverlust häufig Karies voranging, wurde ebenfalls die Korrelation dieser beiden Pathologien berechnet. Bei durchschnittlich 81,71 % bestand eine Verbindung zwischen Karies und intravitalem Zahnverlust. Dieses Ergebnis suggerierte bereits der I-CE im Kapitel über Karies (Kap. 6.15.1.1). Beim Vergleich der Häufigkeit des intravitalen Zahnverlusts weiblicher und männlicher Individuen waren die Männer häufiger von diesem Krankheitsbild betroffen als die Frauen der jeweiligen Epochen; ausgenommen waren die ohnehin niedrigen Werte der Frühen Neuzeit. Des Weiteren konnte ein Anstieg von intravitalem Zahnverlust mit zunehmendem Alter ausgemacht werden.

Parodontopathien

Anders als im Falle des intravitalen Zahnverlusts glichen sich die Werte des Hoch- und Spätmittelalters bezüglich der Parodontopathien in etwa an. Der Höchstwert lag mit 61,40 %

liegt im Frühmittelalter, nach einem leichten Abfall wiesen im Hochmittelalter 47,42 % der Individuen und im Spätmittelalter 48,70 % der Individuen Parodontopathien auf. Wie zu erwarten, lag das Ergebnis der Frühen Neuzeit mit 16,18 % unterhalb der vorangegangenen Epochen. Da Parodontopathien häufig in Verbindung mit Zahnstein auftreten, konnte eine Korrelation von durchschnittlich 87,80 % berechnet werden. Vom Frühmittelalter bis in die Frühe Neuzeit waren die männlichen Individuen prozentual häufiger von Parodontopathien betroffen als die weiblichen Individuen. Eine häufige Nebenerscheinung der Parodontitis können auftretende Abszesse sein, daher wurde auch diese Wechselwirkung geprüft. Im Durchschnitt traten in 73,49 % der Fälle beide Pathologien gleichzeitig auf.

Radikuläre Prozesse

Diese Pathologie unterschied sich in der Verteilung etwas von den Parodontopathien und intravitalen Zahnverlusten, wobei diese in jedem Fall weniger häufig vertreten war (Abb. 84). Im Frühmittelalter lag die Häufigkeit bei 15,79 % und sank dann zum Hochmittelalter leicht auf 15,46 % nur leicht. Im Spätmittelalter stieg der Wert auf einen Höhepunkt von 20,00 %, um erneut einen niedrigen Wert von 5,15 % in der Frühen Neuzeit zu erreichen. Wie der intravitale Zahnverlust traten radikuläre Prozesse zu 79,60 % häufig in Verbindung mit Karies auf. Anders als bei den Parodontopathien und dem intravitalen Zahnverlust waren die radikulären Prozesse gleichermaßen auf beide Geschlechter verteilt.

6.15.1.5 Zahnanomalien

Insgesamt konnten eine oder mehrere Zahnanomalien und -fehlstellungen bei 50 Individuen notiert werden, die während der Ausgrabungen auf dem Ellwanger Marktplatz geborgen wurden (Tab. 44 im Anhang). In das Frühmittelalter fielen 18 Individuen von denen 1 der Altersklasse *infans II*, 2 weitere der Altersklasse *juvenil*, 9 den Altersklassen *frühadult* bis *spätadult* und 6 weitere den Altersklassen *frühmatur* und *matur* zugeordnet werden konnten. Bei der Hälfte der Individuen waren einzelne Zähne nicht angelegt wobei keine *Maxilla* oder *Mandibula* mehrere Anomalien aufwies. Das Hochmittelalter wies mit 7 Fällen die niedrigste Anzahl dieser Besonderheiten auf. In diesem Zeitabschnitt waren lediglich Individuen der Altersspanne von 20 bis 60 Jahren vertreten sowie ein Individuum der Altersklasse *infans I*. Befund 4064 eines frühadulten Individuums lieferte gleich drei Zahnanomalien. Neben einem Stiftzahn und zwei persistierenden Milchzähnen wurde ein weiterer Zahn nicht im Kiefer angelegt. Im Spätmittelalter zeigten 9 Skelette *juvenilen* bis *spätmaturen* Alters weitere Auffälligkeiten. Beim Großteil der Individuen konnte eine Nichtanlage unterschiedlichster

Zähne ausgemacht werden und bei 2 weiteren jüngeren Individuen wurden erhalten gebliebene Milchzähne dokumentiert. Mit 16 auffälligen Ober- und Unterkiefern stellte die Frühe Neuzeit neben dem Frühmittelalter die zweitgrößte Gruppe von Individuen mit Zahnanomalien dar. In diesem Fall wiesen die meisten Skelette Zahnrotationen auf, gefolgt von nicht angelegten Zähnen und drei weiteren persistierenden Milchzähnen.
In Bezug auf die Geschlechtsverteilung war ein Überschuss an männlichen oder vielleicht männlichen Individuen auszumachen. Dies mag mit der Tatsache im Zusammenhang stehen, dass im gesamten Skelettkontingent ein Männerüberschuss zu verzeichnen war.

6.14.2 Degenerative Gelenkveränderungen

6.14.2.1 Arthrosis deformans

Frühmittelalter

Insgesamt 70 Individuen der Altersklassen *adult*, *matur* und *senil* konnten in Bezug auf eine *Arthrosis deformans* untersucht werden. Von dieser Gesamtzahl an Individuen wiesen lediglich 8 keine Anzeichen der degenerativen Veränderungen auf, somit verblieben 62 Individuen mit arthrotisch veränderten Gelenken. Im Folgenden (Tab. 46) sind die durchschnittlichen Schweregrade der degenerativen Gelenkveränderungen (nach Stloukal und Vyhnánek 1975; Steckel et al. 2006) zusammengefasst. Wie zu erwarten, stieg der Arthrosegrad mit zunehmendem Alter und fiel meist bei den männlichen Individuen stärker aus als bei den weiblichen Individuen. Ausnahmen gab es in der Altersklasse *matur*. In den Regionen *Articulatio cubiti* (Ellbogengelenk), *Articulatio genus* (Kniegelenk) sowie *Ossa pedis* (Fußknochen) zeigten die weiblichen Individuen einen etwas höheren Grad der Arthrosis deformans.

Frühmittelalter									
Alter & Geschlecht	VC	VT	VL	Articulatio glenohumeralis	Articulatio cubiti	Ossa manus	Articulatio coxae	Articulatio genus	Ossa pedis
adult, ♀ (n = 14)	1,1	1,6	2,1	1,1	1,5	1,1	2,0	1,6	1,0
adult, ♂ (n = 20)	1,5	1,7	2,2	1,1	1,5	1,1	2,1	1,6	1,4
adult, unb. (n = 5)	1,0	1,0	-	-	-	-	2,5	2,0	1,3
adult, gesamt	**1,2**	**1,4**	**2,2**	**1,1**	**1,5**	**1,1**	**2,2**	**1,7**	**1,2**
matur, ♀ (n = 5)	2,0	1,9	2,5	1,3	2,5	1,8	2,5	2,5	2,0
matur, ♂ (n = 13)	2,3	2,5	3,1	1,7	2,0	1,9	3,0	2,2	1,6
matur, unb. (n = 2)	-	-	3,0	2,0	2,0	-	-	-	-
matur. gesamt	**2,2**	**2,2**	**2,9**	**1,7**	**2,2**	**1,9**	**2,8**	**2,4**	**1,8**
senil, ♀ (n = 2)	2,0	2,5	3,0	-	-	-	-	-	-
senil, ♂ (n = 1)	2,0	3,0	3,5	2,5	2,5	1,5	3,5	-	-
senil, gesamt	**2,0**	**2,8**	**3,3**	**2,5**	**2,5**	**1,5**	**3,5**	**-**	**-**

Tab. 46: Verteilung der Schweregrade von Arthrosis deformans für die Individuen der Altersklassen *adult, matur* und *senil* aus dem Frühmittelalter.

Hochmittelalter

Für eine Untersuchung bezüglich arthrotischer Veränderungen standen 105 Individuen aus dem Hochmittelalter zur Verfügung (Tab. 47). Anders als im Frühmittelalter gab es keine Individuen der Altersklasse *matur,* die geschlechtlich unbestimmt bleiben mussten. Die Schweregrade der Altersklasse *adult* fielen im Durchschnitt für das Hochmittelalter ein wenig höher aus als für das Frühmittelalter. Bei der Altersklasse *matur* war dies nicht der Fall. Hier lagen bei den gesamten Berechnungen alle Werte des Frühmittelalters über denen des Hochmittelalters, abgesehen von den Regionen *Vertebrae cervicales* (VC), *Vertebrae thoracicae* (VT) und *Articulatio glenohumeralis*. In der Altersklasse *senil* wiesen vor allem

die Regionen der Halswirbelsäule (VC), das Schultergelenk (*Articulatio glenohumeralis*) sowie das Kniegelenk (*Articulatio genus*) einen erhöhten Arthrosegrad auf. Wie im Frühmittelalter, lagen die Werte der *adulten* und *maturen* Männer etwas über denen der Frauen. Bei den *senilen* Individuen war die Relation einigermaßen ausgeglichen; das konnte unter anderem daran liegen, dass ein weibliches Individuum verhältnismäßig schwere arthrotische Veränderungen aufwies.

Hochmittelalter									
Alter & Geschlecht	VC	VT	VL	Articulatio glenohumeralis	Articulatio cubiti	Ossa manus	Articulatio coxae	Articulatio genus	Ossa pedis
adult, ♀ (n = 30)	1,4	1,7	1,9	1,2	1,5	1,1	2,0	1,7	1,3
adult, ♂ (n = 33)	1,5	1,7	2,0	1,4	1,5	1,2	2,1	1,8	1,4
adult, unb. (n = 10)	2,0	2,6	3,0	-	1,8	1,9	2,4	1,6	1,7
adult, gesamt	**1,6**	**2,0**	**2,3**	**1,3**	**1,6**	**1,4**	**2,2**	**1,7**	**1,5**
matur, ♀ (n = 4)	3,0	2,0	2,4	1,6	1,9	1,3	2,2	2,0	1,5
matur, ♂ (n = 23)	2,3	2,5	2,9	1,9	2,1	1,7	2,7	2,3	1,7
matur, unb. (n = 0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
matur. gesamt	**2,7**	**2,3**	**2,7**	**1,8**	**2,0**	**1,5**	**2,5**	**2,2**	**1,6**
senil, ♀ (n = 1)	3,0	2,0	3,0	2,5	2,0	2,0	3,0	3,0	2,0
senil, ♂ (n = 4)	3,0	2,5	3,0	3,0	2,0	2,0	2,3	2,2	2,0
senil, gesamt	**3,0**	**2,3**	**2,0**	**2,8**	**2,0**	**2,0**	**2,7**	**2,6**	**2,0**

Tab. 47: Verteilung der Schweregrade von Arthrosis deformans für die Individuen der Altersklassen *adult*, *matur* und *senil* aus dem Hochmittelalter.

Spätmittelalter

Im Spätmittelalter entfielen die Individuen der Altersklasse *senil* (Abb. 48). Davon abgesehen standen 122 Individuen für eine Untersuchung der Schweregrade von *Arthrosis deformans* zu Verfügung. Neben den Individuen der Altersklasse *adult* für das Hochmittelalter war das

Geschlechterverhältnis der Individuen des Spätmittelalters mit am ausgeglichensten. Die Gesamtwerte der adulten spätmittelalterlichen Individuen lagen im Durchschnitt unter denen des Hochmittelalters, wobei die Werte der Männer erneut höher ausfielen als die der Frauen. Die Ergebnisse der Altersklasse *matur* fielen mit wenigen Abweichungen für das Spätmittelalter im Mittel höher aus als im Hoch- und Frühmittelalter. Vor allem im Bereich der Lendenwirbel (*Vertebrae lumbales*, VL) und der Hüfte (*Articulatio coxae*) wiesen die männlichen Individuen stärkere Schweregrade auf, wohingegen die weiblichen Individuen im Bereich der Halswirbel (VC) sowie der Schulter (*Articulatio glenohumeralis*) höhere Arthrosegrade aufzeigten.

Spätmittelalter									
Alter & Geschlecht	VC	VT	VL	Articulatio glenohumeralis	Articulatio cubiti	Ossa manus	Articulatio coxae	Articulatio genus	Ossa pedis
adult, ♀ (n = 39)	1,4	1,4	1,7	1,1	1,3	1,0	1,6	1,5	1,3
adult, ♂ (n = 39)	1,9	1,8	2,1	1,3	1,5	1,4	1,9	1,6	1,3
adult, unb. (n = 18)	1,8	1,8	2,0	1,0	1,6	1,5	1,9	1,5	1,2
adult, gesamt	**1,7**	**1,7**	**1,9**	**1,1**	**1,5**	**1,3**	**1,8**	**1,5**	**1,3**
matur, ♀ (n = 10)	2,6	2,3	2,4	2,4	2,2	2,0	2,9	2,1	1,3
matur, ♂ (n = 16)	2,3	2,3	2,9	2,0	2,0	1,8	3,1	2,2	2,2
matur, unb. (n = 0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
matur. gesamt	**2,5**	**2,3**	**2,7**	**2,2**	**2,1**	**1,9**	**3,0**	**2,2**	**1,8**

Tab. 48: Verteilung der Schweregrade von Arthrosis deformans für die Individuen der Altersklassen *adult*, *matur* und *senil* aus dem Spätmittelalter.

Frühe Neuzeit

Mit insgesamt 65 Individuen umfasste die Frühe Neuzeit neben dem Frühmittelalter die niedrigste Anzahl erwachsener Individuen, die für eine Untersuchung der Schweregrade von *Arthrosis deformans* in Betracht kamen (Tab. 49). Für die Altersklasse *adult* lieferten die gesamten Individuen der Frühen Neuzeit im Vergleich zum mittelalterlichen Material die niedrigsten Werte. Abgesehen von der Region *Ossa pedis* lagen die Schweregrade der Männer

über denen der Frauen. Lediglich für die Region *Ossa manus* und *Articulatio coxae* fielen diese gleich hoch aus. Für die Schulterregion lieferten die männlichen Individuen deutlich höhere Werte als die weiblichen Individuen. Wie auch für die Altersklasse *adult* fielen die Schweregrade von *Arthrosis deformans* der Altersklasse *matur* für die Frühe Neuzeit am niedrigsten aus. Abgesehen von den Regionen VT, *Ossa manus* und *Ossa pedis* lagen die Werte der Frauen über denen der Männer. Besonders ausgeprägt war die Differenz bei den Halswirbeln und im Schultergürtel (*Articulatio glenohumeralis*). Die Ergebnisse der Altersklasse *senil* fielen, im Vergleich zu den anderen Altersklassen für die Frühe Neuzeit am höchsten aus, dies steht im Gegensatz zu den anderen Epochen. Des Weiteren ließen sich wie im Mittelalter höhere Schweregrade mit zunehmendem Alter feststellen.

Frühe Neuzeit									
Alter & Geschlecht	VC	VT	VL	Articulatio glenohumeralis	Articulatio cubiti	Ossa manus	Articulatio coxae	Articulatio genus	Ossa pedis
adult, ♀ (n = 18)	1,1	1,6	1,8	0,9	1,5	1,1	1,7	1,2	1,1
adult, ♂ (n = 22)	1,2	1,7	1,9	1,3	1,8	1,1	1,7	1,5	0,9
adult, unb. (n = 4)	-	-	-	-	-	-	-	1,3	1,2
adult, gesamt	**1,2**	**1,7**	**1,9**	**1,1**	**1,7**	**1,1**	**1,7**	**1,3**	**1,1**
matur, ♀ (n = 7)	2,4	2,3	2,5	2,4	2,0	1,5	2,7	2,0	1,5
matur, ♂ (n = 9)	1,6	2,6	2,4	1,8	1,7	1,8	2,6	1,6	1,8
matur, unb. (n = 2)	-	-	-	1,8	2,0	-	-	-	-
matur. gesamt	**2,0**	**2,5**	**2,5**	**2,0**	**1,9**	**1,7**	**2,7**	**1,8**	**1,7**
senil, ♀ (n = 2)	-	-	-	-	2,5	-	3,0	2,8	2,5
senil, ♂ (n = 1)	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	3,0	2,0
senil, gesamt	**2,0**	**2,0**	**3,0**	**2,0**	**2,8**	**2,0**	**3,0**	**2,9**	**2,3**

Tab. 49: Verteilung der Schweregrade von Arthrosis deformans für die Individuen der Altersklassen *adult*, *matur* und *senil* aus der Frühen Neuzeit.

Arthrosebelastung

Im Folgenden wird die Arthrosebelastung beurteilt (Tab. 50). Auf den ersten Blick wurde ersichtlich, dass die Gesamtbelastung für die Individuen aus der Frühen Neuzeit am höchsten ausfiel. Am zweithöchsten war die Arthrosebelastung der Individuen im Frühmittelalter, jedoch fiel die Gewichtigkeit der *Arthrosis deformans* im Hoch- und Spätmittelalter ähnlich aus. In jedem Fall lag die Arthrosebelastung der weiblichen Individuen über jener der männlichen Individuen. Die Diskrepanz fiel im Spätmittelalter am niedrigsten und in der Frühen Neuzeit am höchsten aus.

Zeitstellung	*Arthrosebelastung weibliche Individuen*	*Arthrosebelastung männliche Individuen*	***Arthrosebelastung gesamt***
Frühmittelalter	95,45 %	89,47 %	**88,57 %**
Hochmittelalter	92,11 %	89,55 %	**86,78 %**
Spätmittelalter	92,45 %	91,67 %	**86,52 %**
Frühe Neuzeit	100,00 %	84,21 %	**91,55 %**

Tab. 50: Verteilung der Arthrosebelastung für die jeweiligen Zeitstellungen.

6.14.2.2 Degenerative Wirbelsäulenveränderungen

Bei Betrachtung der Häufigkeitsverteilung von *Spondylose* sowie *Spondylarthrose deformans* im Frühmittelalter wurde deutlich, dass bei der Altersklasse *adult* die weiblichen Individuen häufiger von degenerativen Wirbelsäulenveränderungen betroffen waren als die männlichen Individuen (Tab. 51). Dies war bei den Altersklassen *matur* und *senil* nicht der Fall. Hier wiesen die Männer höhere Anzeichen der Pathologie auf als die Frauen. In Bezug auf die Schmorlschen Knötchen waren in jedem Fall die weiblichen Individuen häufiger betroffen als die männlichen Individuen. Im Hochmittelalter ergab sich ein etwas anderes Bild. Dort lagen die ermittelten Werte der Spondylarthrosen sowie Schmorlschen Knötchen der weiblichen Individuen stets über jenen der männlichen Individuen. Lediglich in der Altersklasse *senil* fielen die Ergebnisse aufgrund der geringen Individuenzahl gleich hoch aus. In der Altersklasse *matur* war das Geschlechterverhältnis am wenigsten ausgeglichen, wobei in der Altersklasse *adult* von einem repräsentativen Ergebnis ausgegangen werden konnte. Im Spätmittelalter entfielen die *senilen* Individuen. In Bezug auf die *Spondylose* und *Spondylarthrose deformans* lagen erneut die Werte der weiblichen Individuen über jenen der männlichen Individuen, jedoch fiel die Differenz in der Altersklasse *adult* niedriger aus als in der Altersklasse *matur*. Die Ergebnisse der Schmorlschen Knötchen für die Jugendlichen

lagen im Spätmittelalter auf einem ähnlichen Niveau wie im Hochmittelalter. Lediglich im Frühmittelalter fielen die Ergebnisse um einiges höher aus. Bei Betrachtung der Erwachsenen wurde deutlich, dass die Werte der Männer etwas über jenen der Frauen lagen. Anders als im Hoch- und Spätmittelalter waren die männlichen Individuen prozentual häufiger von einer *Spondylose* oder *Spondylarthrose deformans* betroffen als die weiblichen Individuen. In Bezug auf die Schmorlschen Knötchen lagen die Ergebnisse der juvenilen Individuen auf einem ähnlichen Niveau wie in den vorangegangenen Epochen des Hoch- und Spätmittelalters. In der Altersklasse *adult* lagen die Werte der Frauen etwas über jenen der Männer, wohingegen dies bei der Altersklasse *matur* gegenläufig war. Zusammenfassend ergab sich ein eher heterogenes Bild bezüglich der Häufigkeitsverteilung der degenerativen Wirbelsäulen- veränderungen.

Frühmittelalter		
Altersklasse	*Spondylose & Spondylarthrose deformans*	*Schmorlsche Knötchen*
juvenil: ♀: n = 1 ♂: n = 5 unb.: n = 3	-	♀: 100,00 % ♂: 60,00 %
adult: ♀: n = 14 ♂: n = 20 unb.: n = 5	♀: 85,71 % ♂: 70,00 % unb.: 20,00 %	♀: 35,71 % ♂: 20,00 % unb.: -
matur: ♀: n = 5 ♂: n = 13 unb.: n = 2	♀: 80,00 % ♂: 84,62 % unb.: 50,00 %	♀: 60,00 % ♂: 46,15 % unb.: 50,00 %
senil: ♀: n = 2 ♂: n = 1	♀: 50,00 % ♂: 100,00 %	-
Hochmittelalter		
Altersklasse	*Spondylose & Spondylarthrose deformans*	*Schmorlsche Knötchen*
juvenil: ♀: n = 2 ♂: n = 5 unb.: n = 4	-	♂: 20,00 %
adult: ♀: n = 30 ♂: n = 33 unb.: n = 10	♀: 90,00 % ♂: 72,73 % unb.: 60,00 %	♀: 33,33 % ♂: 27,27 % unb.: 10,00 %
matur: ♀: n = 4 ♂: n = 23	♀: 100,00 % ♂: 91,30 %	♀: 75,00 % ♂: 39,13 %
senil: ♀: n = 1 ♂: n = 4	♀: 100,00 % ♂: 100,00 %	♂: 25,00 %
Spätmittelalter		
Altersklasse	*Spondylose & Spondylarthrose deformans*	*Schmorlsche Knötchen*
juvenil: ♀: n = 5 ♂: n = 4 unb.: n = 13	-	♀: 20,00 % ♂: 25,00 %
adult: ♀: n = 39 ♂: n = 39 unb.: n = 18	♀: 76,92 % ♂: 71,79 % unb.: 27,78 %	♀: 35,90 % ♂: 48,72 % unb.: 11,11 %
matur: ♀: n = 10 ♂: n = 16	♀: 90,00 % ♂: 75,00 %	♀: 50,00 % ♂: 56,25 %
Frühe Neuzeit		
Altersklasse	*Spondylose & Spondylarthrose deformans*	*Schmorlsche Knötchen*

juvenil: ♀: n = 9 ♂: n = 10 unb.: n = 11		♂: 30,00 % unb.: 18,18 %
adult: ♀: n = 18 ♂: n = 22 unb.: n = 4	♀: 66,67 % ♂: 81,82 %	♀: 38,39 % ♂: 31,82 %
matur: ♀: n = 7 ♂: n = 9 unb.: n = 2	♀: 71,43 % ♂: 88,89 %	♀: 14,29 % ♂: 66,67 %
senil: ♀: n = 2 ♂: n = 1	♂: 100,00 %	♂: 100,00 %

Tab. 51: Häufigkeitsverteilung der Spondylose und Spondylarthrose deformans sowie der Schmorlschen Knötchen für die jeweiligen Zeitstellungen und in Bezug auf die Alters- und Geschlechtsverteilung.

6.14.2.3 Ankylosen

Im Folgenden werden die Untersuchungsergebnisse bezüglich der Blockwirbelbildungen bzw. *Ankylosen* erläutert (Tab. 52). Anzumerken gilt, dass es sich bei den Befunden der Individuen 630, 4329 und 559 F vermutlich um eine angeborene Blockbildung der Wirbel handelte und dem pathologischen Befund von Individuum 565.5 höchstwahrscheinlich ein Trauma vorangegangen war. Bei den verbliebenen *Ankylosen* der Wirbelkörper handelte es sich um degenerative oder durch eine Arthritis hervorgerufene Prozesse. Die meisten *Ankylosen* waren bei den Individuen des Hochmittelalters zu verzeichnen, gefolgt von denen des Spätmittelalters. Die wenigsten *Ankylosen* konnten im Frühmittelalter und der Frühen Neuzeit aufgenommen werden. In den meisten Fällen handelte es sich um eine Verwachsung der VC sowie VT, bei der zwei bis vier Wirbel miteinander verwachsen sind.

Zeitstellung	*Befund, Alter & Geschlecht*	*Lokalisation*
Frühmittelalter	688, spätmatur, männlich	VC 2 & 3
	3005, adult, männlich	VC 2 & 3 sowie VT 2 – 5
Hochmittelalter	539, matur, männlich	VC 2 & 3 sowie VT 5 & 6
	630, infans I, unbestimmt	VT 3 & 4
	2544, matur, männlich	VC 3 & 4
	3312, adult, männlich	VL 1–4
	4028.2, adult, weiblich	Os coxae & Sacrum
	4329, frühmatur, männlich	VT 3 & 4
Spätmittelalter	555 C, frühadult, weiblich	VT 4 & 5
	2134, spätmatur, weiblich	VC 4, 5 & 6
	2135, senil, weiblich	VC 2, 3 & 4
Frühe Neuzeit	559 F, infans II, unbestimmt	VT 9 & 10
	565.6, frühmatur, männlich	Condylus occipitalis mit Atlas
	2811, frühadult, männlich	VC 2–4

Tab. 52: Auflistung der Ankylosen für die mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Individuen.

6.14.2.4 Rheumatoide Arthritis

Bei Betrachtung der Häufigkeitsverteilung rheumatoider Arthritis in Abb. 85 wird deutlich, dass in den meisten Fällen Individuen der Altersklasse *matur* betroffen waren. Innerhalb dieser Altersklasse stellten die Individuen des Hochmittelalters die größte Gruppe dar, dicht gefolgt von den Individuen des Spätmittelalters und der Frühen Neuzeit. Das Frühmittelalter lieferte am wenigsten Nachweise rheumatoider Arthritis für die Altersgruppe *matur*. Wie zu erwarten, lagen die Anteile der *maturen* Individuen über denen der *adulten*. Anders als bei der Altersklasse *matur* sah es bei der Altersklasse *adult* aus. In diesem Fall lagen die ermittelten Werte des Früh- und Hochmittelalters sowie der Frühen Neuzeit relativ dicht beisammen, lediglich im Spätmittelalter waren weniger Individuen betroffen. Die Altersklasse *senil* fehlte im Früh- und Spätmittelalter, wohingegen für die Frühe Neuzeit weit höhere Ergebnisse ermittelt werden konnten als für das Hochmittelalter.

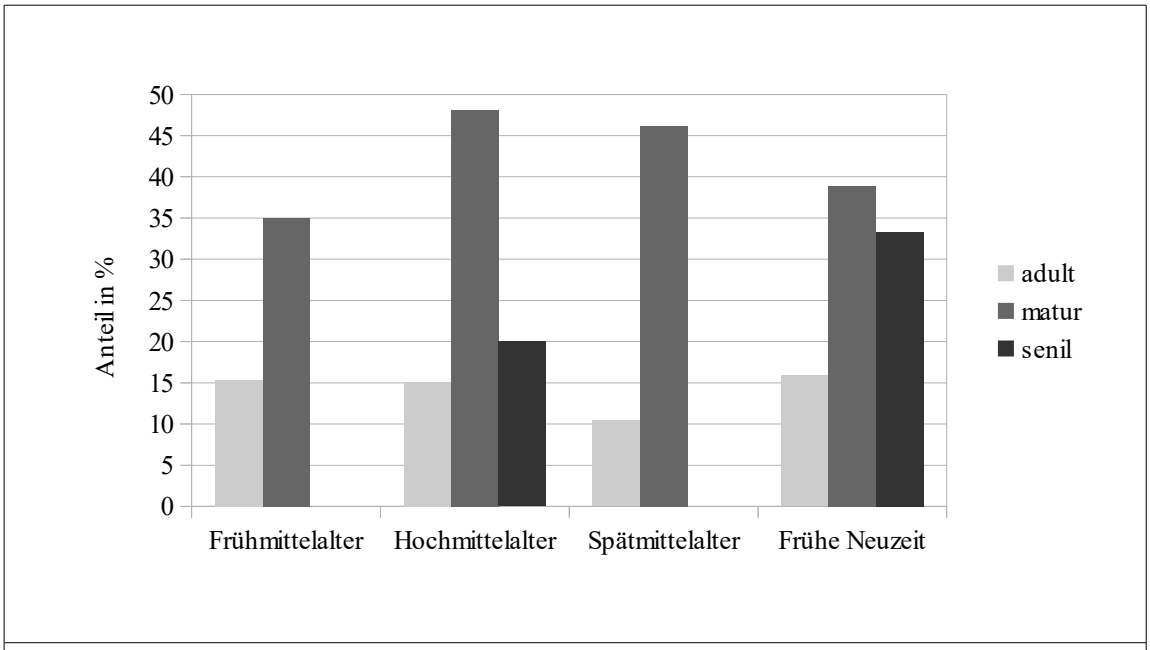


Abb. 85: Häufigkeitsverteilung rheumatoider Arthritis für die Individuen aus Ellwangen (Jagst).

Bei Betrachtung der Verteilung rheumatoider Arthritis in Bezug auf das Geschlechterverhältnis ergab sich ein genaueres Bild (Tab. 53). Wie im vorangegangenen Schaubild verbildlicht, lagen die ermittelten Werte der Altersklasse *adult* unter denen der Altersklasse *matur* und *senil*. Für das Früh- und Hochmittelalter lagen die Ergebnisse der weiblichen Individuen über denen der männlichen Individuen. Für das Spätmittelalter und die Frühe Neuzeit war dies genau andersrum der Fall. Auch wenn die weiblichen Individuen der

Altersklasse *matur* im Hoch- und Spätmittelalter häufiger an rheumatoider Arthritis erkrankten, wiesen dennoch die männlichen Individuen in der Frühen Neuzeit diese Pathologie öfters auf. In der Altersklasse *senil* waren lediglich weibliche Individuen betroffen. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass etwas mehr weibliche Individuen Anzeichen einer Arthritis aufwiesen als männliche Individuen.

Zeitstellung	*adult* ♀	*adult* ♂	*adult unb.*	*matur* ♀	*matur* ♂	*matur unb.*	*senil* ♀
Frühmittelalter	21,43 %	15,00 %	-	-	46,15 %	50,00 %	-
Hochmittelalter	16,67 %	15,15 %	10,00 %	50,00 %	43,48 %	-	100,00 %
Spätmittelalter	7,69 %	17,95 %	-	50,00 %	43,75 %	-	-
Frühe Neuzeit	16,67 %	18,18 %	-	42,86 %	44,44 %	-	50,00 %

Tab. 53: Häufigkeitsverteilung rheumatoider Arthritis getrennt nach Alter und Geschlecht.

6.14.2.5 Osteochondrosis dissecans

Die *Osteochondrosis dissecans* trat im Skelettmaterial von Ellwangen (Jagst) nur in 3 Fällen auf. Dabei handelt es sich um 2 Individuen aus dem Hochmittelalter und 1 Individuum aus dem Spätmittelalter. Zu den hochmittelalterlichen Befunden zählen Individuum 4061.1, ein spätadultes und eher männliches Individuum und Individuum 4326, ein Mann frühmaturen Alters. Befund 2252 konnte in das Spätmittelalter datiert werden und als weibliches Individuums der Altersklasse *adult* identifiziert werden.

6.14.3 Unspezifische Stressindikatoren

6.14.3.1 Cribra orbitalia und Cribra cranii

Die Untersuchungsergebnisse der unspezifischen Stressindikatoren werden im Folgenden detailliert dargestellt (Tab. 54). Neben den Skelettelementen wird die Anzahl der Individuen angeführt, die für eine Untersuchung bezüglich *Cribra orbitalia* und *Cribra cranii* zur Verfügung standen. Es wurde ersichtlich, dass im Frühmittelalter die niedrigste Individuenzahl mit den betreffenden anatomischen Regionen vorlag und in der Frühen Neuzeit die höchste Anzahl an *Orbitadächern* und *Ossa parietalia* untersucht werden konnte.

Frühmittelalter			
Skelettelement	*insgesamt vorhanden*	*mit pathologischem Befund*	*Anteil in %*
Orbitadach	32	0	**0 %**
Ossa parietalia	55	0	**0 %**
Hochmittelalter			
Skelettelement	*insgesamt vorhanden*	*mit pathologischem Befund*	*Anteil in %*
Orbitadach	54	12	**22,22 %**
Ossa parietalia	76	4	**5,26 %**
Spätmittelalter			
Skelettelement	*insgesamt vorhanden*	*mit pathologischem Befund*	*Anteil in %*
Orbitadach	71	21	**29,58 %**
Ossa parietalia	98	8	**8,16 %**
Frühe Neuzeit			
Skelettelement	*insgesamt vorhanden*	*mit pathologischem Befund*	*Anteil in %*
Orbitadach	104	45	**43,27 %**
Ossa parietalia	105	7	**6,67 %**

Tab. 54: Untersuchungsergebnisse von Cribra orbitalia und Cribra cranii. Den vorhandenen anatomischen Regionen werden die pathologischen Befunde gegenübergestellt und die prozentualen Anteile berechnet.

Da für das Frühmittelalter keine pathologischen Befunde ermittelt werden konnten, werden in Abb. 86 die vorhandenen Läsionen des Hoch- und Spätmittelalters sowie der Frühen Neuzeit dargestellt. Hieraus wird ersichtlich, dass sich die Häufigkeiten in den Epochen bezüglich der *Cribra orbitalia* signifikant unterschieden. Wiesen 20,37 % der Individuen des Hochmittelalters *Cribra orbitalia* auf, waren es im Spätmittelalter bereits 29,58 % und in der Frühen Neuzeit 43,27 %. Bei Betrachtung des pathologischen Befundes der *Cribra cranii* fielen die Anteile im Vergleich zu *Cribra orbitalia* sehr viel niedriger aus. Auch in der Verteilung wiesen die Individuen des Spätmittelalters mit 8,16 % den höchsten Anteil pathologischer Veränderungen der *Ossa parietalia* auf. Diesem Höchstwert folgten die Epoche der Frühen Neuzeit mit 6,67 % und das Hochmittelalter mit 5,26 %.

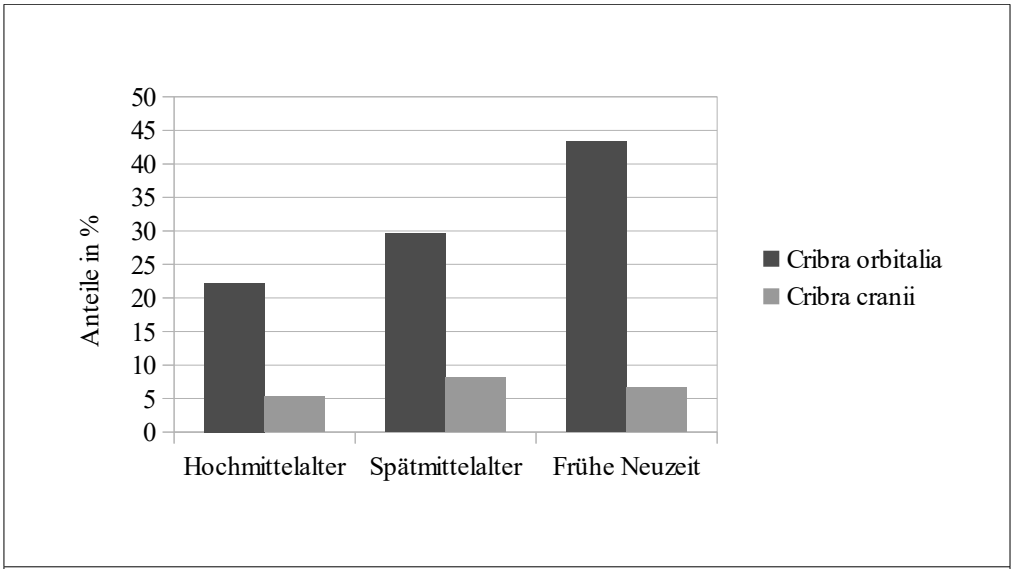


Abb. 86: Prozentuale Anteile von Cribra orbitalia und Cribra cranii für die Individuen des Hoch- und Spätmittelalters und der Frühen Neuzeit.

Bei der Verteilung der pathologischen Veränderungen auf die jeweiligen Altersklassen ergaben sich ebenfalls Differenzen (Tab. 55). Die Altersklassen *infans I* und *infans II* hatten bezüglich der Häufigkeit von *Cribra orbitalia* die meisten Krankheitsfälle zu verzeichnen. Im Vergleich zum Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit wiesen die Individuen der Altersklasse *adult* des Hochmittelalters eine etwas höhere Belastung von *Cribra orbitalia* auf. Bei Berechnung der prozentualen Anteile subadulter und adulter Individuen ergab sich im Hochmittelalter für subadulte Individuen ein Ergebnis von 41,66 % und für adulte Individuen ein Wert von 58,33 %; im Spätmittelalter lag der Anteil bei 52,38 % für Kinder und Jugendliche sowie bei 47,62 % an pathologischen Veränderungen bei den Erwachsenen. In der Frühen Neuzeit vergrößert sich die Differenz beider Altersgruppen. Mit insgesamt 91,12 % lag der Anteil erkrankter subadulter Individuen gegenüber den adulten Individuen mit lediglich 8,89 % weit über dem bisher berechneten Durchschnitt. Die ohnehin geringen Anteile von *Cribra cranii* verteilten sich einigermaßen homogen auf alle Altersklassen, wobei im Spätmittelalter etwas mehr adulte Individuen und in der Frühen Neuzeit etwas mehr subadulte Individuen betroffen waren. Das Geschlechterverhältnis ist bezüglich der Verteilung beider Pathologien relativ ausgeglichen.

Cribra orbitalia						
	neonat	*infans I*	*infans II*	*juvenil*	*adult*	*matur*
Hochmittelalter	-	3	1	1	6	1
Spätmittelalter	-	5	2	4	7	3
Frühe Neuzeit	-	16	16	9	4	-
Cribra cranii						
	neonat	*infans I*	*infans II*	*juvenil*	*adult*	*matur*
Hochmittelalter	1	-	1	-	1	1
Spätmittelalter	1	1	-	1	4	1
Frühe Neuzeit	-	3	1	2	1	-

Tab. 55: Häufigkeiten von Cribra orbitalia und Cribra cranii für die jeweiligen Epochen und Altersklassen.

Die Einteilung der Schweregrade dieser Stressindikatoren wurde in dieser Arbeit nach den Kategorien von Steckel (2006) vorgenommen. Im folgenden Diagramm (Abb.) wird die Häufigkeit von *Cribra orbitalia* und *Cribra cranii* getrennt nach den verschiedenen Altersklassen sowie Ausprägungsgraden dargestellt.

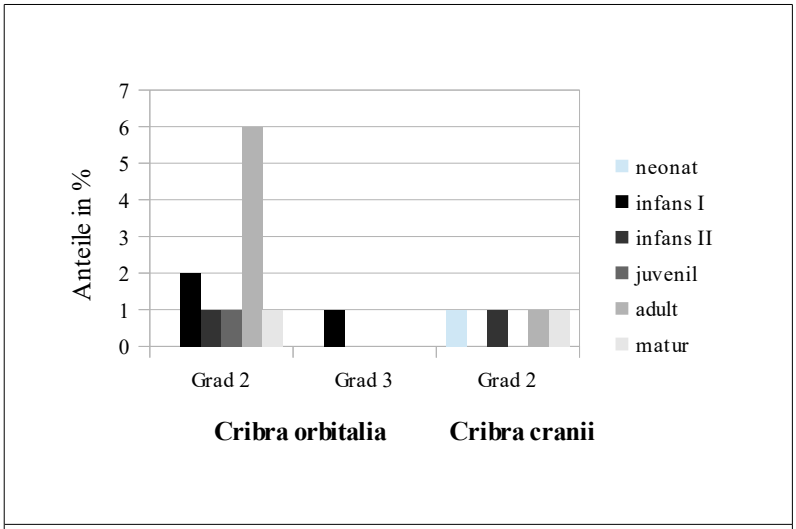


Abb. 87a: Verteilung von Cribra orbitalia und Cribra cranii in Bezug auf die Schweregrade sowie Altersklassen für das Hochmittelalter.

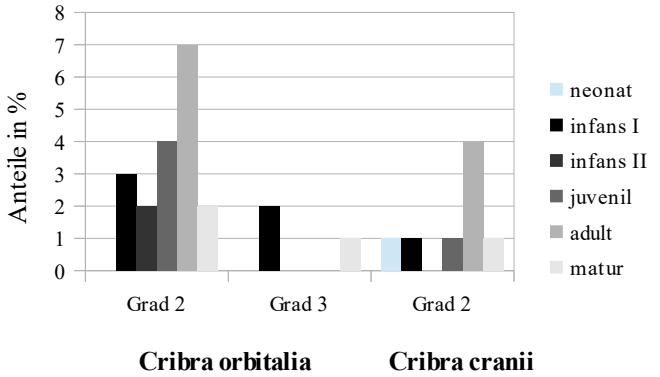


Abb. 87b: Verteilung von Cribra orbitalia und Cribra cranii in Bezug auf die Schweregrade sowie Altersklassen für das Spätmittelalter.

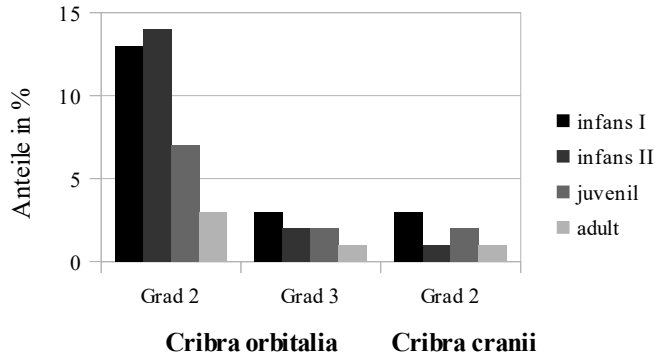


Abb. 87c: Verteilung von Cribra orbitalia und Cribra cranii in Bezug auf die Schweregrade sowie Altersklassen für die Frühe Neuzeit.

6.14.3.2 Lineare Schmelzhypoplasien

Frühmittelalter

Es wurden ausschließlich an den *Dentes permanentes* transversale Schmelzhypoplasien ermittelt (Tab. 56). Für das Frühmittelalter konnten von insgesamt 52 Skeletten die Gebisse und Zähne in Bezug auf Schmelzhypoplasien untersucht werden. In 14 Fällen konnten die Schmelzdefekte nachgewiesen werden (26,92 %). Der höchste Wert konnte für die Altersklasse *infans II* ermittelt werden (66,67 %) und der niedrigste Wert für die männlichen Individuen der Altersklasse *matur* (9,09 %). In Hinblick auf die Verteilung unter den Geschlechtern ergaben sich für diese Epoche keine signifikanten Unterschiede.

Altersklasse	*gesamte Individuen*	*untersuchte Individuen*	*davon mit Schmelzhypoplasien*	*Anteil in %*
infans II	4	3	2	**66,67 %**
juvenil	9	6	2	**33,33 %**
adult (♀)	14	11	3	**27,27 %**
adult (♂)	23	17	4	**23,53 %**
matur (♂)	14	11	1	**9,09 %**
matur (unb.)	3	2	1	**50,00 %**
senil (♀)	2	2	1	**50,00 %**
gesamt	69	52	14	**26,92 %**

Tab. 56: Ergebnisse der Untersuchungen auf lineare Schmelzhypoplasien für das Frühmittelalter.

Abb. 88 vergleicht die Entstehungsalter der Schmelzhypoplasien zwischen den verschiedenen Epochen miteinander. Für das Frühmittelalter lagen die Maxima des Stressmarkers im 3. und 4. Lebensjahr. Im 2. Lebensjahr zeichnete sich ein etwas schwächerer Peak ab, wohingegen es im Alter von 4,5 Jahren zu einer Häufigkeitsabnahme kam. Anders als im Hoch- und Spätmittelalter sowie der Frühen Neuzeit, zeichnete sich im Frühmittelalter kein eindeutiger Höhepunkt ab. Aufgrund der vergleichsweise niedrigen Anzahl von Schmelzhypoplasien ergab sich eher ein homogenes Bild.

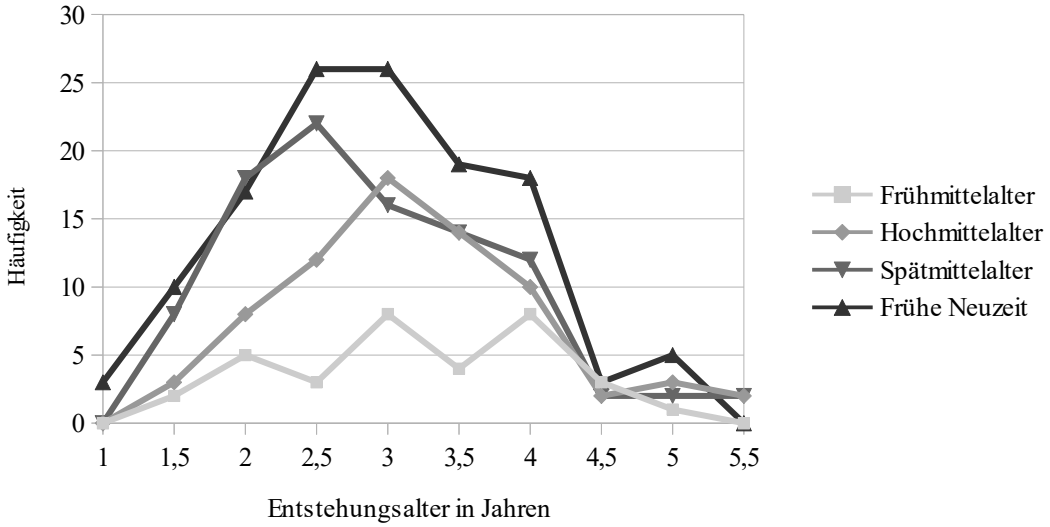


Abb. 88: Verteilung der Entstehungsalter von linearen Schmelzhypoplasien für das Früh-, Hoch- und Spätmittelalter sowie die Frühe Neuzeit (absolute Häufigkeit).

Hochmittelalter

Für das Hochmittelalter konnten die Zähne von 101 Individuen untersucht werden (Tab. 57). Ausgehend von dieser Gesamtzahl konnten bei 29 Individuen lineare Schmelzhypoplasien nachgewiesen werden (28,71 %). Damit lag der Wert etwas über dem des Frühmittelalters. Wie in der vorangegangenen Epoche lieferten die Individuen der Altersklasse *infans II* mit 66,67 % den höchsten Wert in Hinblick auf die Pathologie, wohingegen der Anteil der Altersklasse *infans I* mit 6,67 % sehr gering ausfiel. Bei den adulten Individuen ergaben sich kaum Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Anders sah es bei der Altersklasse *matur* aus: Dort wiesen fast doppelt so viele weibliche Individuen lineare Schmelzdefekte auf wie die männlichen Individuen.

Altersklasse	*gesamte Individuen*	*untersuchte Individuen*	*davon mit Schmelzhypoplasien*	*Anteil in %*
infans I	18	15	1	**6,67 %**
infans II	11	6	4	**66,67 %**
juvenil	11	9	2	**22,22 %**
adult (♀)	33	22	7	**31,82 %**
adult (♂)	36	20	7	**35,00 %**
matur (♀)	4	4	2	**50,00 %**
matur (♂)	27	25	6	**24,00 %**
gesamt	140	101	29	**28,71 %**

Tab. 57: Ergebnisse der Untersuchungen auf linearen Schmelzhypoplasien für das Hochmittelalter.

Bei Betrachtung von Abb. 88 über die Verteilung der Entstehungsalter ergibt sich ein etwas anderes Bild als im Frühmittelalter. Im Hochmittelalter lag das Maximum des Stressindikators im 3. Lebensjahr. Dies war auch für das Frühmittelalter der Fall, jedoch lagen die Werte im Hochmittelalter zwischen einem Alter von 2,5 und 4 Jahren auf einem ähnlich hohen Niveau.

Spätmittelalter

Im Spätmittelalter konnten die Zahnhalteapparate sowie Zähne von 103 Individuen für eine Untersuchung genutzt werden (Tab. 58). Bei insgesamt 31 Individuen konnten lineare Schmelzhypoplasien nachgewiesen werden (30,10 %). Mit diesem Wert lagen die Ergebnisse des Spätmittelalters über denen des Früh- und Hochmittelalters. Der Höchstwert in der Altersklasse *infans II* (70,00 %) stimmten mit den Ergebnissen der vorangegangenen Epochen überein. Der niedrigste Wert konnte für die weiblichen Individuen der Altersklasse *matur* ermittelt werden (10,00 %). Ebenfalls gab es in der Altersklasse *adult* eine Abweichung bei den ermittelten Pathologien zwischen den Geschlechtern. Mit 35,71 % lagen die Werte der weiblichen Individuen über den prozentualen Anteilen der männlichen Individuen (14,29 %).

Altersklasse	*gesamte Individuen*	*untersuchte Individuen*	*davon mit Schmelzhypoplasien*	*Anteil in %*
infans II	21	10	7	**70,00 %**
juvenil	22	12	6	**50,00 %**
adult (♀)	41	28	10	**35,71 %**
adult (♂)	40	28	4	**14,29 %**
matur (♀)	10	10	1	**10,00 %**
matur (♂)	20	15	3	**20,00 %**
gesamt	154	103	31	**30,10 %**

Tab. 58: Ergebnisse der Untersuchungen auf linearen Schmelzhypoplasien für das Spätmittelalter.

Bei genauerer Betrachtung von Abb. 88 wird deutlich, dass die höchsten Anteile mit dem Entstehungsalter der Schmelzhypoplasien zwischen dem 2. und 3. Lebensjahr ermittelt werden konnten. Es ergab sich ein ähnliches Verteilungsmuster wie bei der Frühen Neuzeit, wobei der Höhepunkt bei 2,5 Jahren etwas von den umliegenden Werten abwich. Bis zu einem Alter von 4 Jahren fielen die Werte weiterhin relativ hoch aus, um mit zunehmendem Alter erneut abzunehmen.

Frühe Neuzeit

133 Individuen konnten die für eine Untersuchung in Bezug auf die linearen Schmelzdefekte untersucht werden, diese konnten bei 47 Individuen nachgewiesen werden (35,34 %). Dieser Wert lag über den Ergebnissen des Früh- bis Spätmittelalters (Tab. 59). Durch alle Epochen hinweg setzte sich die Altersklasse *infans II* mit dem höchsten prozentualen Anteil von 51,43 % durch. Dieser folgten die Individuen der Altersklasse *juvenil* sowie *matur* für die geschlechtlich unbestimmten Individuen mit je 50 %. Bei einem Vergleich der prozentualen Anteile von Schmelzhypoplasien innerhalb der Altersklasse *adult* fiel auf, dass die weiblichen Individuen (38,46 %) einen höheren Wert als die männlichen Individuen (28,57 %) aufwiesen. Dieses Muster konnte bereits im Früh- und Spätmittelalter erkannt werden. Lediglich im Hochmittelalter lagen die Werte der Männer etwas über denen der Frauen. Für die Frühe Neuzeit ergab sich bei den Individuen der Altersklasse *infans I* mit 10,81 % der niedrigste Anteil in Bezug auf die Pathologie.

Altersklasse	*gesamte Individuen*	*untersuchte Individuen*	*davon mit Schmelzhypoplasien*	*Anteil in %*
infans I	44	37	4	**10,81 %**
infans II	51	35	18	**51,43 %**
juvenil	30	26	13	**50,00 %**
adult (♀)	18	13	5	**38,46 %**
adult (♂)	23	14	4	**28,57 %**
matur (♀)	7	6	2	**33,33 %**
matur (unb.)	2	2	1	**50,00 %**
gesamt	175	133	47	**35,34 %**

Tab. 59: Ergebnisse der Untersuchungen auf lineare Schmelzhypoplasien für die Frühe Neuzeit.

Bezüglich der Entstehungsalter von linearen Schmelzhypoplasien für die Frühe Neuzeit (Abb. 88) wurde deutlich, dass zwischen 2,5 und 3 Jahren die häufigsten Schmelzdefekte vertreten waren. Des Weiteren konnte festgehalten werden, dass allgemein zwischen dem 2. und 3. Lebensjahr relativ hohe Werte ermittelt werden konnten. Zum ersten Mal konnte für das 1. Lebensjahr ein Nachweis der Hypoplasien erbracht werden. Ab einem Alter von 4,5 Jahren nahmen die Anteile der Schmelzhypoplasien allmählich ab, wobei der Wert für das 5. Lebensjahr etwas höher ausfiel.

Im Folgenden wird die Korrelation von *Cribra orbitalia* und den linearen Schmelzhypoplasien betrachtet (Abb. 89). Allgemein war die Korrelation beider Pathologien sehr gering, diese steig jedoch im Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit stetig an. Nicht nur die Anzahl der Nachweise von *Cribra orbitalia* und Schmelzhypoplasien waren in der Frühen Neuzeit am höchsten, sondern auch die Korrelation beider Pathologien.

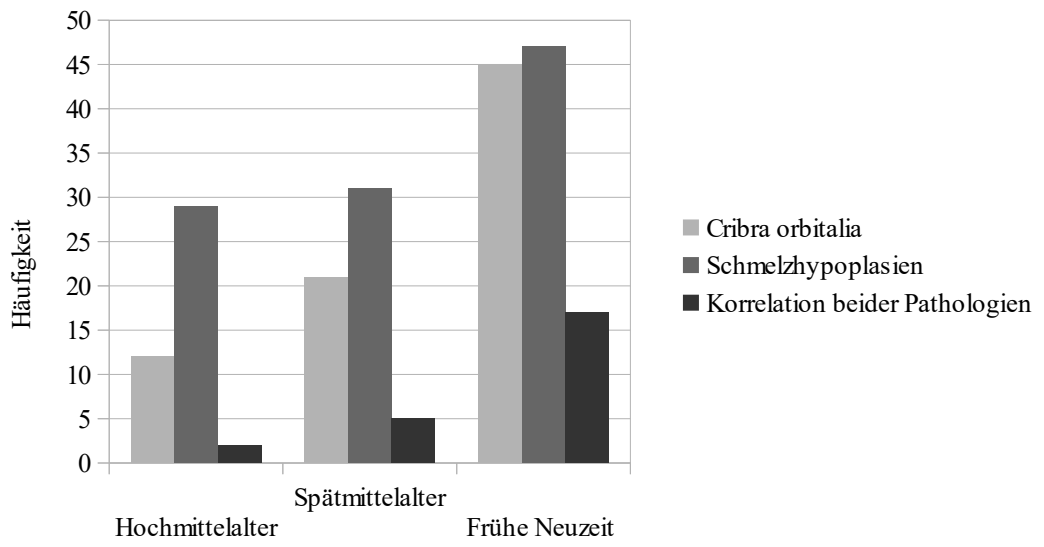


Abb. 89: Verteilung von Cribra orbitalia, linearen Schmelzhypoplasien sowie deren Korrelation.

6.14.4 Infektionskrankheiten und Knochenentzündungen

6.14.4.1 Periostitis

Bei der Häufigkeitsverteilung periostaler Reaktionen fielen die Werte des Hoch- und Spätmittelalters am höchsten aus (Abb. 90). Für das Frühmittelalter konnten die unteren Extremitäten von 78 Individuen untersucht werden, von denen 12 Individuen (15,38 %) periostale Reaktionen aufwiesen. Von den 137 Skelettelementen aus dem Hochmittelalter konnte bei 26 *Periostitis* diagnostiziert werden (18,98 %). Für das Spätmittelalter standen 172 Individuen für eine Untersuchung in Bezug auf die Pathologie zur Verfügung. Insgesamt 31 Individuen (18,02 %) wiesen periostale Reaktionen an den unteren Extremitäten auf. An 22 der 166 (13,25 %) unteren Langknochen aus der Frühen Neuzeit konnte eine *Periostitis* nachgewiesen werden.

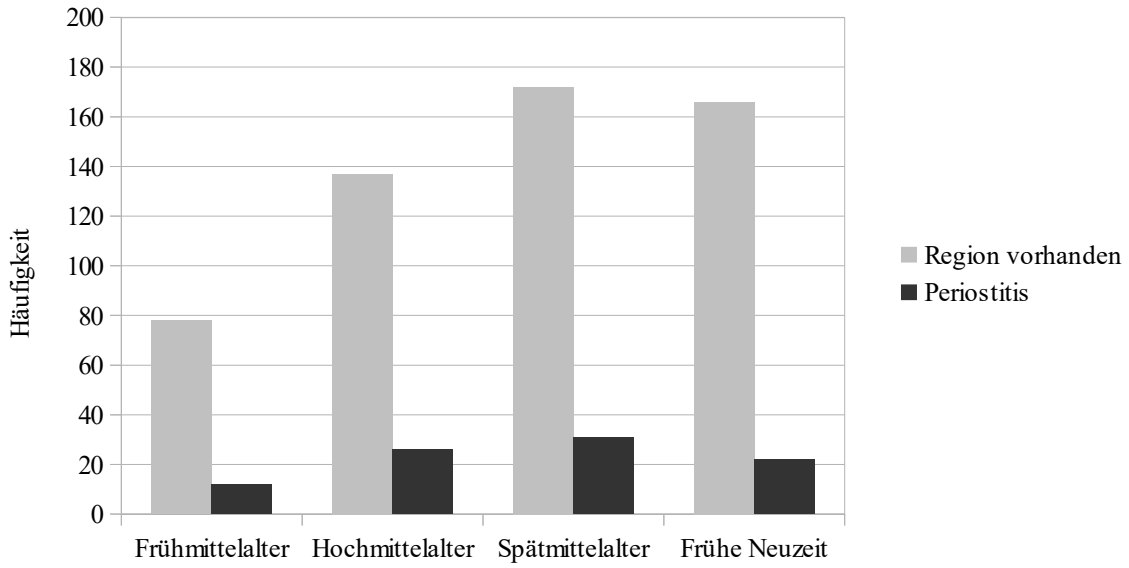


Abb. 90: Häufigkeitsverteilung periostaler Reaktionen für die Individuen aus Ellwangen (Jagst) für die jeweiligen Epochen.

In Bezug auf die Alters- und Geschlechtsverteilung wurde deutlich, dass in den meisten Fällen männliche Individuen der Altersklasse *adult* periostale Reaktionen aufwiesen (Abb. 91). Innerhalb der Altersklasse *matur* überwog die *Periostitis* bei den männlichen Individuen. Bei den subadulten Individuen wiesen die Individuen der Altersklasse *neonat* mit 2 Individuen den niedrigsten Wert auf, diesem folgten die Individuen der Altersklasse *infans I* mit 7 Individuen und die Altersklasse *infans II* mit 10 Individuen. Mit insgesamt 13 Individuen der Altersklasse *juvenil* umfasste diese Gruppe die meisten periostalen Reaktionen innerhalb der subadulten Verstorbenen.

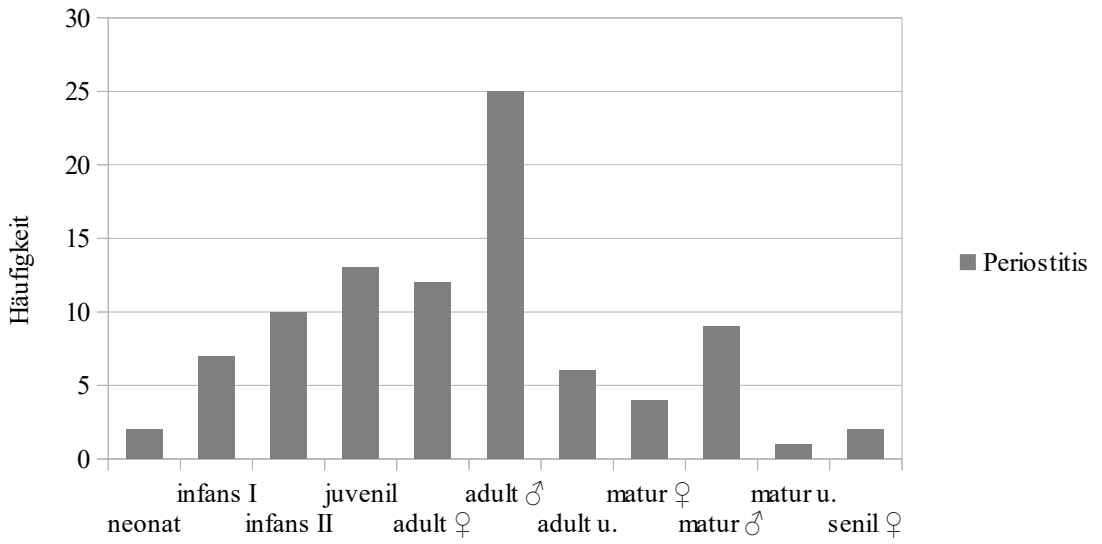


Abb. 91: Häufigkeit von periostalen Reaktionen in Bezug auf die Alters- und Geschlechtsverteilung.

6.14.4.2 Osteomyelitis

Im Folgenden werden die Untersuchungsergebnisse der *Osteomyelitis* dargestellt (Tab. 60). Wie bei den periostalen Veränderungen wies das Spätmittelalter auch in Bezug auf die *Osteomyelitis* den höchsten Wert auf. 8 der insgesamt 172 zur Beurteilung herangezogenen Individuen zeigten Anzeichen einer *Osteomyelitis*, wobei der Anteil männlicher Individuen der Altersklasse *adult* am höchsten war. Den zweithöchsten Wert von je 3 Individuen mit pathologischen Veränderungen besaßen das Hochmittelalter und die Frühe Neuzeit. Für das Frühmittelalter standen 78 Skelettregionen zur Verfügung von denen lediglich 1 Individuum eine *Osteomyelitis* aufwies. Bezüglich der Geschlechtsverteilung der Altersklassen *adult* und *matur* zeigten deutlich mehr männliche Individuen pathologisch veränderte Knochen.

Zeitstellung	*Region vorhanden*	*Osteomyelitis gesamt*	*juvenil*	*adult ♀*	*adult ♂*	*matur ♀*	*matur ♂*
Frühmittelalter	**78**	**1**	1	-	-	-	-
Hochmittelalter	**137**	**3**	1	-	-	-	2
Spätmittelalter	**172**	**8**	-	1	5	1	1
Frühe Neuzeit	**166**	**3**	2	-	-	-	1

Tab. 60: Ergebnisse der Untersuchungen auf Osteomyelitis für die jeweiligen Zeitstellungen.

6.14.4.3 Meningitis, Otitis media & Sinusitis

Für die Beurteilung der folgenden Pathologien standen für die jeweiligen Epochen die folgenden Anzahlen der betreffenden Regionen zur Verfügung. Aus dem Frühmittelalter lagen die Schädel von 55 Individuen für eine Analyse vor, aus dem Hochmittelalter 75 Individuen, aus dem Spätmittelalter 98 Individuen und aus der Frühen Neuzeit konnten 105 Schädel(-fragmente) für eine Untersuchung herangezogen werden. Für das Frühmittelalter konnten keine Entzündungszeichen diagnostiziert werden. Eine Meningitis konnte bei 1 Individuum des Hochmittelalters, 1 Individuum des Spätmittelalters und 2 Individuen der Frühen Neuzeit ausgemacht werden (Tab. 61). *Otitis media* und *Sinusitis* waren mit je 8 Fällen gleichermaßen vertreten. Die häufigsten Fälle einer *Otitis media* traten bei den Individuen des Spätmittelalters auf, wohingegen etwas mehr Individuen aus dem Hochmittelalter an einer Sinusitis litten. In Bezug auf die Geschlechtsverteilung ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

Zeitstellung	*Meningitis*	*Otitis media*	*Sinusitis*
Hochmittelalter	**580** (frühadult, ♀)	**2347** (adult, ♂) **2685** (matur, ♂)	**580** (frühadult, ♀) **925** (frühadult, ♀) **1505** (adult, ♀) **4028.1** (adult, ♂)
Spätmittelalter	**1162** (adult, ♀)	**1161** (adult, ♂) **1231** (adult, ♂) **2314** (spätadult, ♂) **2317** (adult, ♀) **4069** (matur, ♀)	**4015** (juvenil, unb.) **4069** (matur, ♀) **4192** (juvenil, unb.)
Frühe Neuzeit	**565.14** (infans I, unb.) **2811** (frühadult, ♂)	**515** (matur, eher ♀)	**1009** (spätadult, eher ♂)

Tab. 61: Ergebnisse der Untersuchungen auf Meningitis, Otitis media und Sinusitis.

6.14.5 Metabolische und endokrine Erkrankungen

6.14.5.1 Rachitis und Osteomalazie

Für die Diagnose von *Rachitis* und *Osteomalazie* wurden einerseits die Verbiegung der Langknochen und andererseits aufgetriebene Metaphysenplatten gewertet (Tab. 62). Dementsprechend konnten *Rachitis* und *Osteomalazie* für das Frühmittelalter bei 1 Individuum, für das Hochmittelalter bei 2 Individuen und für das Spätmittelalter bei 8 Individuen diagnostiziert werden. Mit 14 Individuen wies die Frühe Neuzeit die meisten Veränderungen an den Langknochen der Verstorbenen auf.

Frühmittelalter			
Befundnummer	*Alter*	*Geschlecht*	*betroffener Knochen*
2490	matur	männlich	Tibia rechts
Hochmittelalter			
Befundnummer	*Alter*	*Geschlecht*	*betroffener Knochen*
2442	spätmatur	männlich	Tibia links, Femur rechts
4179	frühadult	männlich	Femora
Spätmittelalter			
Befundnummer	*Alter*	*Geschlecht*	*betroffener Knochen*
536 B	infans II	unbestimmt	Femora
536 C	infans I	unbestimmt	Femora
590	infans II	unbestimmt	Femora
674 C	juvenil	vllt. eher männlich	Radii, Ulnae
708	adult	unbestimmt	Ulnae
1190	juvenil	unbestimmt	Tibae
1278	infans II	unbestimmt	Tibia links
2314	spätadult	männlich	Femora
Frühe Neuzeit			
Befundnummer	*Alter*	*Geschlecht*	*betroffener Knochen*
549 XI	frühadult	männlich	Tibiae
565.14	infans II	unbestimmt	Tibiae, Femora
569.4	infans I	unbestimmt	Tibiae, Femora
706 V	adult	weiblich	Tibiae
706 VI	infans II	unbestimmt	Femora, Tibiae
706 VII	infans II	unbestimmt	Femora
706 IX	infans II	unbestimmt	Radii
706 XII	infans II	unbestimmt	Tibiae, Fibulae
706 XVII	adult	männlich	Tibia rechts
840.1	juvenil	unbestimmt	Radius links
939	infans II	unbestimmt	Radii
1049.2	infans I	unbestimmt	Femora
1049.3	infans II	unbestimmt	Femora, Tibiae
2795	infans I	unbestimmt	Radius links

Tab. 62: Pathologische Veränderungen am Knochenmaterial im Zusammenhang mit Rachitis und Osteomalazie mit dazugehörigen morphologischen Basisdaten.

Insgesamt waren 4 Individuen der Altersklasse *infans I*, 10 Individuen der Altersklasse *infans II*, 3 Individuen der Altersklasse *juvenil*, 6 Individuen der Altersklasse *adult* und 2 Individuen der Altersklasse *matur* von rachitischen Veränderungen betroffen. Bei den

geschlechtlich bestimmten Erwachsenen überwogen die Männer gegenüber den Frauen mit einem 7:1-Verhältnis. In den meisten Fällen waren die unteren Extremitätenknochen aufgrund der höchsten Belastung verformt. Nur bei 5 Individuen waren die oberen Extremitäten verbogen.

6.14.5.2 Hyperostosis frontalis interna

Im Fall der untersuchten Skelettserie trat HFI bei 8 weiblichen Individuen des Spätmittelalters und der Frühen Neuzeit auf (Tab. 63). Die Altersspanne der betroffenen Individuen reicht von *adult* bis *senil* und stimmte somit ungefähr mit dem Zeitraum der Menopause überein. Bei allen Individuen wirkte die *Tabula interna* grobsträhnig, mit vereinzelten Längsstreifen sowie wulstigen Neubildungen.

Spätmittelalter		
Befundnummer	*Alter*	*Geschlecht*
1168	frühmatur	weiblich
1280	spätmatur	weiblich
2134	spätmatur	weiblich
2343	spätadult	eher weiblich
4103	adult	weiblich
Frühe Neuzeit		
Befundnummer	*Alter*	*Geschlecht*
929	matur	weiblich
1003	senil	weiblich
1050	spätadult	weiblich

Tab. 63: Verteilung der Hyperostosis frontalis interna im Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit.

Im Fall von Befund 1168 trat die HFI in fortgeschrittener Form auf (Abb. 92). Aus diesem Grund wurde ein Röntgenbild vom *Os frontale* dieses Individuums angefertigt (Abb. 93). So ließen sich nicht nur makroskopisch, sondern auch im Röntgenbild die unregelmäßigen Wucherungen und Verästelungen beidseits der *Sinus sagittalis superior* sehr gut erkennen.



Abb. 92: Hyperostosis frontalis interna (HFI) bei *Individuum 1168* (weiblich, frühmatur).

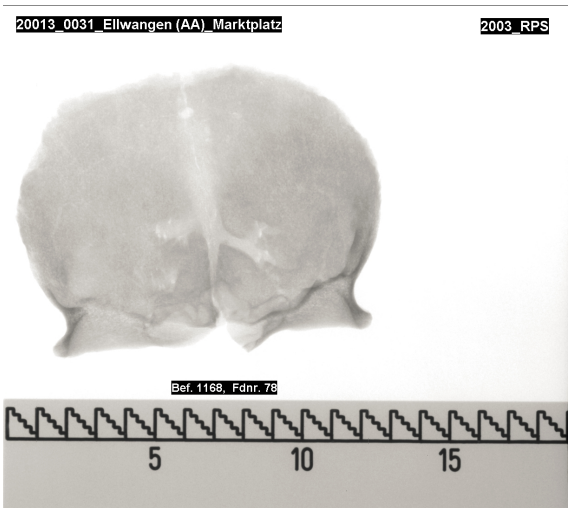


Abb. 93: Röntgenbild der HFI bei *Individuum 1168* (weiblich, frühmatur).

Da G. B. Morgagni (1719) sowie S. Moore (1936) und R. Mayer (1962) in ihren jeweiligen Studien Fettleibigkeit als mögliche Krankheitsursache anführten, wurde bei den von HFI betroffenen Individuen der Body-Mass-Index (BMI) zur Überprüfung dieser These berechnet. Aufgrund des Erhaltungszustandes war dies nur bei 4 der 8 weiblichen Skelette möglich (Tab. 64). Die jeweiligen BMI–Werte mit 18,5 bis 24,9 lagen allesamt im Bereich des Normalgewichts.

Epoche	*Befund*	*Alter*	*Geschlecht*	*BMI*
Spätmittelalter	1280	spätmatur	weiblich	19,8
Spätmittelalter	2134	spätmatur	weiblich	20,4
Frühe Neuzeit	929	matur	weiblich	20,1
Frühe Neuzeit	1050	spätadult	weiblich	23,4

Tab. 64: Body-Mass-Index – Berechnungen der von HFI betroffenen Individuen.

6.14.6 Kongenitale Fehlbildungen

6.14.6.1 Spina bifida

Das Erscheinungsbild einer *Spina bifida* zählte zu den seltenen Fällen im Skelettmaterial aus Ellwangen (Jagst). Bei lediglich 4 Individuen trat dieser Neuralrohrdefekt auf (Tab. 65). Für das Frühmittelalter gab es keinerlei Belege in Bezug auf diese Pathologie. Aus dem Hoch- und Spätmittelalter konnte diesbezüglich je 1 Fall belegt werden und bei den Individuen aus der Frühen Neuzeit waren 2 von einer *Spina bifida* betroffen. Da sowohl 2 subadulte als auch 2 adulte Individuen diesen Defekt aufwiesen, konnte bezüglich der Altersverteilung keine explizite Aussage getroffen werden. Es ergab sich der Anschein, dass keine bestimmte Altersgruppe besonders häufig von dieser Pathologie betroffen war. Bei den betroffenen Individuen der Altersklasse *adult* handelte es sich ausnahmslos um männliche Individuen. Aufgrund der geringen Befundanzahl konnte jedoch keine eindeutige Bewertung in Bezug auf die Geschlechtsverteilung getroffen werden.

Zeitstellung	*Befundnummer*	*Alter*	*Geschlecht*
Hochmittelalter	4179	adult	männlich
Spätmittelalter	682 B	juvenil	unbestimmt
Frühe Neuzeit	565.12 2811	infans II frühadult	unbestimmt männlich

Tab. 65: Aufkommen einer Spina bifida bei den Individuen aus Ellwangen (Jagst).

6.14.6.2 Kraniosynostosen

Während der anthropologischen Untersuchungen des Skelettmaterials aus Ellwangen (Jagst) traten in 2 Fällen *Kraniosynostosen* auf. Bei Befund 536 C handelt es sich um ein ca. 7 Jahre altes Kind, das im Spätmittelalter auf dem Marktplatz bestattet wurde. Die *Sutura coronalis* war beidseits frühzeitig verknöchert und die *Tabula interna* wies eine wolkige Struktur auf (Abb. 94a & b). Verknöchern die Koronarnähte frühzeitig erscheint der Schädel verkürzt und hoch. In diesem Fall wird von einem *Brachyzephalus* gesprochen.



Abb. 94a: Aufsicht auf den Schädel mit frühzeitig verknöcherten Koronarnähten von Befund 536 C.



Abb. 94b: Seitenansicht des Schädels von Befund 536 C (infans I, unbestimmt).

Der Befund 1039 konnte in das Hochmittelalter datiert werden. Das Individuum wurde der Altersklasse *infans I* zugeordnet und wies eine vorzeitige Verknöcherung der *Sutura metopica* auf. Im Zuge dessen entstand im Bereich des *Os frontale* eine keilförmige Aufwulstung und die typische Schädelform eines *Trigonozephalus* wurde erkennbar (Abb. 95). Für eine bessere Bewertung des mit der Deformation einhergegangenen Kiels wurde am Landesamt für Denkmalpflege in Esslingen ein Röntgenbild angefertigt (Abb. 96).



Abb. 95: Aufsicht auf den Trigonozephalus von Befund 1039 (infans I, unbestimmt).

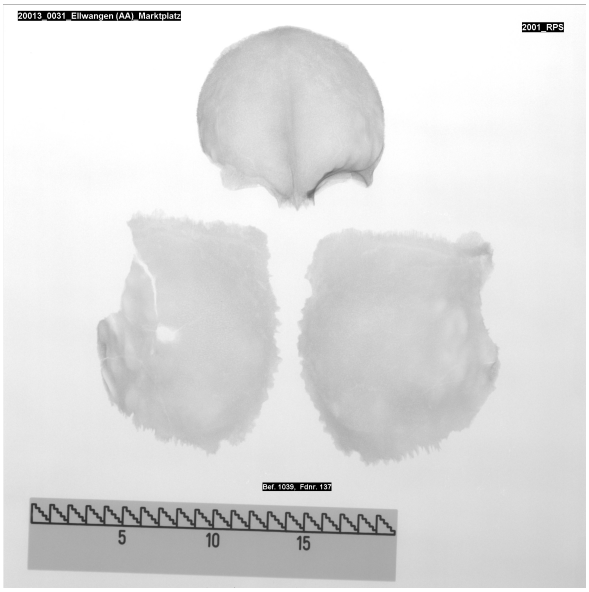


Abb. 96: Röntgenbild der pathologischen Veränderung von Befund 1039.

6.14.7 Traumata

Bei den ermittelten Knochenfrakturen der Individuen aus Ellwangen (Jagst) handelte es sich in jedem Fall um verheilte Frakturen und damit überlebte Traumata. Insgesamt konnten für das Hochmittelalter in 10 Fällen die meisten verheilten Bruchverletzungen ermittelt werden, im Spätmittelalter wurden 7 Frakturen diagnostiziert und für das Frühmittelalter und die Frühe Neuzeit je 3 bzw. 4 Frakturen (Tab. 66). Da es sich durchweg um verheilte Knochenbrüche handelte, konnte bei einigen Individuen eine Kallusbildung erkannt werden, wie bei den Befunden 776, 4029 und 4327. Von den insgesamt 23 Individuen mit einem oder mehreren Knochenbrüchen konnten 17 Individuen dem männlichen Geschlecht und 5 dem weiblichen Geschlecht zugeordnet werden. Bei einem Individuum (Befund 2669) konnte kein Geschlecht ermittelt werden. Am häufigsten waren verheilte Knochenbrüche an den *Claviculae*, *Costae* und Langknochen zu finden. Seltener traten Frakturen an den *Phalanx proximalis*, *Ossa metacarpalia*, *Ossa metatarsalia*, der Schädelbasis und dem *Sternum* auf.

Zeitstellung	*Befund, Alter, Geschlecht*	*Lokalisation*
Frühmittelalter	1337, frühmatur, männlich	Costae (zwei Fragmente)
	2948, adult, männlich	Phalanx proximalis IV & V
	3005, adult, männlich	Clavicula links
Hochmittelalter	580, frühadult, weiblich	Clavicula rechts
	776, frühmatur, männlich	Costae 7, 8, 9, 10 links
	2346, matur, männlich	Clavicula rechts
	2513, spätadult, männlich	Femur distal, Tibia proximal rechts
	2662, adult, weiblich	Corpus sterni
	2669, adult, unbestimmt	Phalanx proximalis
	3041, spätadult, weiblich	6. Costa links
	4029, adult, männlich	Ulna links
	4179, frühadult, männlich	Costae 2 & 3 rechts
	4327, adult, männlich	Costae 5 – 8 rechts
Spätmittelalter	561.2, juvenil, eher weiblich	1. Costa rechts
	1128, spätadult, männlich	Clavicula links
	1149.1, spätadult, eher männlich	4. Os metatarsale links
	1149.3, juvenil, eher männlich	Ulna rechts
	1342, adult, männlich	Fibula rechts
	4017, matur, männlich	Os metacarpale IV & V rechts
	4207, adult, männlich	Clavicula rechts
Frühe Neuzeit	516, adult, männlich	Clavicula rechts
	549 S, juvenil, eher männlich	Clavicula links
	559 S, frühadult, eher weiblich	Femur rechts
	565.6, frühmatur, männlich	Condylus occipitalis mit Atlas

Tab. 66: Häufigkeitsverteilung der Traumata vom Frühmittelalter bis in die Frühe Neuzeit.

7. Diskussion

7.1 Paläodemografie

7.1.1 Altersverteilung

Bei der Auswertung anthropologischer Studien nimmt die Altersverteilung einer Gräberfeldpopulation eine zentrale Rolle ein. Wie im methodischen Kapitel erläutert, wurde die Sterbealtersbestimmung der Individuen unter den verbreiteten morphologischen Grundlagen vorgenommen (vgl. Rösing 1977; Stloukal & Hanáková 1978; Ferembach et al. 1979; Lovejoy et al. 1985; Işcan 1989; Herrmann 1990; Scheuer & Black 2000). Die Altersschätzung bei subadulten Individuen bezog sich vor allem auf die Entwicklungsstufen der Zähne und Knochen, wodurch die Altersspannen kleiner und die Altersangaben genauer ausfallen konnten. Da dies bei den Erwachsenen nicht der Fall war, wurden zum Umgehen von eventuellen Differenzen zwischen biologischem und kalendarischem Alter größere Altersspannen angegeben. Grundsätzlich kann gesagt werden, dass über den gesamten Belegungszeitraum alle Altersstufen vertreten und somit eine Sonderbehandlung verschiedener Altersgruppen ausgeschlossen werden konnte. Um einen gesamten Überblick über den Belegungszeitraum des Ellwanger Gräberfeldes zu erlangen, wurde die Altersverteilung der unterschiedlichen Epochen in einem Schaubild zusammengefasst. Die Abbildung visualisiert die prozentuale Häufigkeit verstorbener Individuen in den jeweiligen Altersklassen für das Früh-, Hoch- und Spätmittelalter sowie die Frühe Neuzeit (Abb. 56).
Nach Untersuchungen von Bach und Simon (1978) lag das Sterbealter einer städtischen Bevölkerung im Mittelalter etwa 5 bis 10 Jahre unter dem einer ländlichen Population. Ein Grund hierfür könnte sein, dass enge Behausungen und schlechte hygienische Bedingungen in den Städten die Verbreitung von Krankheiten begünstigten (vgl. Fuhrmann 1983; Herrmann 1996). Viele Individuen in der Altersklasse *matur* und *senil* sprachen für eine Verbesserung der Lebensbedingungen, wohingegen eine hohe Anzahl verstorbener subadulter Individuen die Theorie der ungünstigen Lebensverhältnisse bekräftigte. In Ellwangen (Jagst) sowie in Petershausen (Berszin 2009) oder Brandenburg (Jungklaus 2009) lag der Sterbegipfel bei Männern und Frauen in den meisten Fällen zwischen dem 40. und 50. Lebensjahr.
Die körperliche Belastung bei der täglichen Arbeit spielte ebenfalls eine wichtige Rolle (vgl. Shahar 1991; Cueni 1992). So konnten sich andere Sterbehäufigkeiten in den Altersklassen und zwischen den Geschlechtern bemerkbar machen. Dies war auch im mittelalterlichen Ellwangen (Jagst) der Fall, wobei die männlichen Individuen im fortgeschrittenen Alter eine

höhere Sterbewahrscheinlichkeit aufwiesen als die weiblichen Individuen. Ein Kleinkinderdefizit auf einem mittelalterlichen Friedhof ist überwiegend auf taphonomische Prozesse oder Sonderbestattungen zurückzuführen (vgl. Herrmann et al. 1990; Kölbl 2004; Grupe et al. 2012) und konnte bei diesem Bestattungsplatz bedingt nachgewiesen werden. Auf diese Thematik wird in einem der folgenden Kapitel (7.1.6) eingegangen.

Die Differenzen der Altersverteilung im Früh-, Hoch- und Spätmittelalter war nicht gravierend. Auf den ersten Blick wurde jedoch deutlich, dass sich die Verteilung des Sterbealters für die Individuen der Frühen Neuzeit von den Epochen davor abhob. Während im Vergleich der mittelalterlichen Bestattungen die Individuen der Altersgruppe *adult* überwogen, waren in der Frühen Neuzeit die subadulten Verstorbenen überrepräsentiert. Allerdings konnte für diese Zeitstellung kein *pränatales* Individuum geborgen werden. Erst im Verlauf des fortgeschrittenen Erwachsenenalters mit den Altersgruppen *matur* und *senil* glich sich die Frühe Neuzeit an die mittelalterlichen Einheiten an. Bei Betrachtung der Altersverteilung von subadulten Individuen im Detail ließ sich feststellen, dass im Frühmittelalter 26,80 %, im Hochmittelalter 26,66 %, im Spätmittelalter 33,50 % und in der Frühen Neuzeit 64,38 % Kinder und Jugendliche verstorben waren. Lewis (2007) beschäftigte sich eingehend mit der Bioarchäologie der Kinder, nach ihm, entspricht dies der Erwartung für prähistorische Bevölkerungen. Aufgrund der Belastung des kindlichen Organismus um den Zeitpunkt der Geburt, des Abstillens oder durch den Befall von Parasiten oder Infektionserkrankungen konnte das oftmals schwache Immunsystem den Umständen nicht standhalten.

7.1.2 Geschlechtsverteilung

Die Mortalitätsverteilung weiblicher und männlicher Individuen innerhalb der spezifischen Altersklassen kann Aussagen über kulturelle und soziale Faktoren sowie die Lebensbedingungen damaliger Populationen ermöglichen. Bei den geschlechtsspezifischen Sterberisiken in Ellwangen (Jagst) ließen sich über einen Belegungszeitraum von 1000 Jahren einige interessante Unterschiede feststellen. Wie Schott (1964) in seiner Arbeit über die Sexualrelation einiger hochmittelalterlicher Bestattungsplätze feststellen konnte, lag der Sterbegipfel bei den erwachsenen Individuen innerhalb der Altersklasse von 40 bis 59 Jahren. In Ellwangen (Jagst) konnte dies für das Frühmittelalter, das Spätmittelalter und die Frühe Neuzeit belegt werden. In jedem Fall lag die Sterberate der Männer über jener der Frauen. Für das Hochmittelalter lag der Höhepunkt der Sterbewahrscheinlichkeit zwischen dem 25. und 39. Lebensjahr, wobei die Frauen häufiger starben als die Männer. In der Literatur wird oft ein

erhöhtes Mortalitätsrisiko adulter weiblicher Individuen in Bezug zu Komplikationen während der Schwangerschaft und Geburt gesetzt (vgl. Herrmann et al. 1990; Wahl 1992). Grupe (1990) erwähnte eine Überschätzung dieser These, da die physischen Gegebenheiten des weiblichen Beckens an diese Vorgänge angepasst wären. Gegebenenfalls hat eine Kombination aus erwähnten Risikofaktoren zusammen mit schwerer körperlicher Arbeit oder Nährstoffmangel sowie Fehl- oder Mangelernährung zu einer erhöhten Sterblichkeit der weiblichen Individuen in diesem Altersabschnitt beigetragen (Opitz 1997). Weitere Geschlechterunterschiede in den einzelnen Altersklassen der Erwachsenen werden im Zusammenhang mit den erhobenen Daten der Sterbetafel sowie des Maskulinitätsindex diskutiert.

7.1.3 Repräsentanz

Wie bereits erwähnt konnte das Gräberfeld aus Ellwangen (Jagst) aufgrund der äußeren Gegebenheiten nicht in dessen Vollständigkeit ergraben werden. Im Norden begrenzt die St. Vitus Basilika den Bestattungsplatz, im Osten und Süden verhindern moderne Bebauungen weitere Untersuchungsschnitte der Anlage und im Westen kann eine Ausdünnung des Friedhofhorizonts verzeichnet werden. Eine wichtige Voraussetzung für die Repräsentanzprüfung ist, dass es sich bei der untersuchten Skelettpopulation um eine natürlich gewachsene und sich reproduzierende Bevölkerung handelt. Damit eine Population als demografisch aussagekräftig angesehen werden kann müssen bestimmte Kriterien erfüllt sein. Demnach sollte es sich um einen natürlichen Bevölkerungsaufbau in Bezug auf die Anteile von subadulten Individuen handeln (vgl. Donat & Ullrich 1971; Lohrke 2004). Dieser Umstand ließ sich mittels der Repräsentanzkriterien von Weiss (1973) sowie Bocquet und Masset (1977) klären.

Durch alle Epochen vom Frühmittelalter bis in die Frühe Neuzeit hinweg, zeichnete sich bezüglich der Repräsentanz in Ellwangen (Jagst) ein ähnliches Bild ab. In keinem Fall war die Anzahl der 10- bis 14-Jährigen doppelt so hoch wie der Anteil der 5- bis 9-jährigen Individuen. Infolgedessen, konnte das erste Repräsentanzkriterium von Bocquet und Masset (1977) nicht erfüllt werden. Ein anderes Ergebnis ergab sich in allen Fällen für die zweite Gleichung in der die 5- bis 14-jährigen Individuen in das Verhältnis zu den erwachsenen Verstorbenen gesetzt wurden. Hier ergab sich durchweg ein höherer Wert als der von den Autoren angegebene mit $\geq 0{,}1$. Demnach waren in jedem Fall mehr *adulte*, *mature* und *senile* als *subadulte* Individuen auf dem Gräberfeld während der einzelnen Zeitstellungen vertreten. Die bestatteten Individuen stellten nur bedingt einen repräsentativen Ausschnitt der damaligen

Bevölkerung dar. Eine mögliche Ursache für die mangelnde Repräsentanz könnte die nicht vollständige Ausgrabung des Friedhofs sein.
Beim Vergleich der ermittelten Werte mit jenen des frühmittelalterlichen Gräberfeld von Unterigling (Oberbayern) ergab sich ein anderes Bild. Die Siedlung sowie die Kirche mit dem angrenzenden Bestattungsplatz wurde nahezu vollständig ergraben (Maier 2004). Den demografischen Analysen nach zu urteilen, stellte diese Skelettserie einen repräsentativen Bevölkerungsausschnitt dar (Strott 2006).
Um einen weiteren Einblick in die Repräsentanz einer anderen mittelalterlichen Skelettserie zu erhalten, bot sich die mittelalterliche Skelettserie des Ihlower Zisterzienserklosters an. In der Dissertation von Timmermann (2009) wurden menschliche Skelettreste untersucht, die zwischen 1228 und 1529 auf dem Friedhofsgelände beigesetzt wurden. Bei den Bestatteten auf dem Klosterfriedhof handelte es sich um keine normal gewachsene und sich fortpflanzende Bevölkerung, sondern um eine besondere soziale Gruppe (Drenhaus 1992). Dass eine Repräsentanz nach den Bedingungen von Bocquet und Masset (1977) nur bedingt gegeben war, lässt sich auf den Umstand der unterrepräsentierten subadulten Individuen zurückführen. Da für den östlichen Bereich des Ellwanger Bestattungsplatzes ebenfalls ein möglicherweise gesonderter Bestattungsbereich für Mönche oder Herren des Klosters angenommen wurde (Heinrich 2020), konnte die niedrige Anzahl von Kindern und Jugendlichen im Früh- und Hochmittelalter mit einem solchen Ereignis korrelieren.
Der Vollständigkeit halber wird ebenfalls auf die Bestattungen eines hoch- bis spätmittelalterlichen Armenhausgräberfeldes in Regensburg eingegangen. Nach Untersuchungen von Heyking (2012) spricht die fehlende Repräsentanz dieses Bestattungsplatzes gegen eine sich biologisch entwickelnde Bevölkerung, was die archäologische Hypothese einer Fürsorgeinstitution untermauert. Ebenso könnte die unvollständige Ausgrabung als weitere Ursache der mangelnden Repräsentanz angeführt werden, wie dies auch in Ellwangen (Jagst) der Fall war.

7.1.4 Berechnung von Sterbetafeln

Bei der Berechnung von Sterbetafeln gehen einige Probleme einher. Das größte Problem wurde im Ergebnisteil angesprochen: Bei Individuen archäologischer Gräberfelder handelt es sich keinesfalls um eine stabile Bevölkerung und da die Personen nicht zur gleichen Zeit geboren wurden, liegt ebenfalls keine Kohorte vor. Nicht umsonst kam es in den letzten Jahren immer wieder zu Kritik an den demografischen Berechnungen, insbesondere in Bezug auf das Generieren von Sterbetafeln (vgl. Wood et al. 1992; Meindl & Russell 1998). Zur

Minimierung dieser Problematik wurde bei der Bearbeitung dieses Gräberfeldkontingents darauf geachtet, dass zumindest die Individuen innerhalb der verschiedenen Epochen separat behandelt wurden.

Im Laufe des 20. Jahrhunderts verstärkte sich die ablehnende Haltung gegenüber der Anwendung von Sterbetafeln für archäologische Zwecke (vgl. Weiss 1973; Bocquet & Masset 1982; Roth 1992). Von den Autoren wurde neben der Ungenauigkeit der Alters- und Geschlechtsbestimmung kritisiert, dass es zu einer Unterschätzung der Fertilität kommen kann, die Sterberisiken nicht homogen, sondern vielschichtig seien und auftretende Schwankungen im Bevölkerungsgeschehen nicht berücksichtigt werden können. Der Grund dafür ist darin zu sehen, dass die Archäologie nur einen begrenzten Bereich der Bevölkerungsentwicklung erfassen kann (Kölbl 2004). Acsádi und Nemeskéri (1970) haben bereits ihre Zweifel an der Anwendbarkeit und den Vergleichsmöglichkeiten der Sterbetafeln thematisiert und einige Bedingungen aufgestellt, die jedoch nicht immer uneingeschränkt für eine archäologische Skelettserie erfüllt werden können.

Was die Vollständigkeit des Gräberfeldes anbelangt, mussten ausgrabungsbedingte Abstriche gemacht werden. Wie zu Beginn der Arbeit ausgeführt, handelte es sich um eine Rettungsgrabung. Deshalb konnte das Gräberfeld nicht in dessen ganzer Ausdehnung und Tiefe erfasst werden. Manche Schnittbereiche und Plana mussten unbearbeitet oder unvollständig bearbeitet bleiben. Eine weitere Einschränkung lag darin, dass eine Zusammenarbeit der Anthropologie und Archäologie von der Ausgrabung bis hin zur Analyse nicht unbedingt gegeben war. Es bestand Kontakt für das Datieren einiger Bestattungen, allerdings wäre eine archäologische Auswertung vor der anthropologischen Bearbeitung wünschenswert gewesen. Des Weiteren konnte nicht für alle Individuen eine genaue oder überhaupt eine Alters- und Geschlechtsbestimmung vorgenommen werden.

7.1.5 Lebenserwartung

Der wichtigste Wert einer Sterbetafel ist die mittlere ferne Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt (e_0). Dieser spiegelt den Umfang der Sterblichkeit *neonater* Individuen wider und gilt gemeinhin als guter Maßstab für den Gesundheitszustand einer Bevölkerung (Grupe et al. 2015). Laut Imhof (1987) bedeutet der Wert von (e_0) jedoch nicht, dass die Bevölkerung im Durchschnitt nur so alt wurde, stattdessen liegt das individuelle Sterbealter in der Regel weit vom Mittelwert entfernt.

Für das Früh- und Hochmittelalter in Ellwangen (Jagst) lieferten die Ergebnisse bezüglich der durchschnittlichen Lebenserwartung bei der Geburt mit 28,15 Jahren und 29,14 Jahren relativ

hohe Werte. Die Schwankungen der geschlechtsbedingten Lebenserwartung konnten durch die hohe Anzahl geschlechtlich unbestimmter Individuen erklärt werden. Da diese in den geschlechtlich separierten Sterbetafeln keinen Einfluss mehr hatten, stieg die Lebenserwartung der männlichen und weiblichen Individuen im Vergleich zum Gesamtbild deutlich an.

Eine höhere Lebenserwartung könnte für eine bessere medizinische Versorgung gesprochen haben. Erst mit dem Spätmittelalter fiel die Lebenserwartung auf 26,44 Jahre und in der Frühen Neuzeit zeichnete sich eine mittlere Lebenserwartung von nur noch 20,32 Jahren ab. Dies muss im Zusammenhang mit der hohen Anzahl von Massengräbern und Mehrpersonenbestattungen gesehen werden, die hauptsächlich subadulte Individuen aufwiesen. Ungeachtet dessen konnte ein leichter Abfall in den jüngeren Epochen verzeichnet werden. Je höher der Anteil der Individuen aus den Altersklassen *neonat*, *infans I* und *infans I* war, desto geringer war die Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt (Strott 2006). Die Problematik des Kinderdefizits in mittelalterlichen Skelettserien wurde bereits in einigen demografischen Arbeiten thematisiert (vgl. Kölbl 2004; Dollhopf 2002; Grupe et al. 2015). Ein niedriger Anteil der Altersklasse *senil* könnte allgemein für eine niedrige Lebenserwartung gesprochen haben. Eine Ausnahme stellen Bestattungen einer klösterlichen Gemeinschaft dar, da in diesem Fall die Verstorbenen zum Teil sehr alt geworden sind. Allerdings muss angemerkt werden, dass es sich hierbei um keine biologisch gewachsene Population handelte und diese sich somit von städtischen Friedhöfen unterschieden (Caselitz 1983). Für das Hochmittelalter und die Frühe Neuzeit in Ellwangen (Jagst) lag die Lebenserwartung der Frauen bis zum 40. Lebensjahr deutlich unterhalb der Lebenserwartung der Männer, erst ab diesem Punkt schienen die weiblichen Individuen einen geringeren Vorteil gehabt zu haben. Im Spätmittelalter war dies ab dem 30. Lebensjahr der Fall, wobei im Frühmittelalter die Lebenserwartung der Frauen kontinuierlich über jener der Männer lag. Die Risiken während der Schwangerschaft und Geburt dürfen jedoch nicht überschätzt werden, da selbst in präantibiotischen Zeiten die Wochenbettsterblichkeit lediglich etwa 2 bis 5 % ausgemacht haben dürfte (Kisskalt 1953).

Langenscheidt (1985) übermittelte nach der Analyse zweier fränkischer Gräberfelder das Ergebnis, dass die Lebenserwartung vom Früh- bis ins Spätmittelalter stetig abnahm; dies dürfte in der Bevölkerungsstruktur begründet gewesen sein. Nachdem im frühen Mittelalter die Menschen überwiegend auf dem Land lebten, zogen diese im Laufe des Mittelalters in die neu gegründeten Städte (Lexikon des Mittelalters 1981). Aufgrund der Bevölkerungsdichte konnten sich Infektionen schneller ausbreiten. Die Klimaveränderung war ein weiterer Aspekt

der zu einer Verschlechterung der Lebensbedingungen führte. Im Zuge dessen kam es immer häufiger zu Missernten und daraus resultierenden Hungersnöten (Grupe 1986).

N. Strott (2006) untersuchte in ihrer Dissertation die paläodemografischen Entwicklungen frühmittelalterlicher Bevölkerungen aus Altbaiern. Einen Teil dieser Untersuchung stellte das Gräberfeld in Kelheim, Niederbayern, aus dem 8. bis 10. Jahrhundert dar. 119 Individuen wurden für die Studie untersucht, für die eine Lebenserwartung von 28,53 Jahren ermittelt werden konnte. Anders als bei der durchschnittlichen Lebenserwartung für das Frühmittelalter von Ellwangen (Jagst) (Abb. 64) zeichnete sich in Kelheim erst ein Anstieg der Lebenserwartung bis zu einem Alter von 5 bis 9 Jahren ab, wobei es ab dem Zeitraum zwischen 20 und 39 Jahren zu einem starken Abfall dieses Wertes kam.

Bei der von Heyking (2012) untersuchten Skelettserie des hoch- bis spätmittelalterlichen Armenhausgräberfeldes in Regensburg zeichnete sich mit 35,8 Jahren eine hohe Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt ab. Allerdings erhöhte das Fehlen subadulter Individuen die Lebenserwartung, was zu einem unrealistisch niedrigen Sterberisiko der jeweiligen Altersklassen führte (Grupe et al. 2012).

Für das untersuchte Skelettmaterial aus Petershausen, Konstanz, konnte für die vor das 12. Jahrhundert datierte Bestattungsgruppe bei den Männern eine Lebenserwartung von 41 Jahren ermittelt werden, wobei innerhalb dieser Gruppe die *frühmaturen* Individuen am stärksten vertreten waren (Berszin 2009). Für die Frauen lag die durchschnittliche Lebenserwartung mit 35 Jahren etwas unterhalb jener der Männer, auch in diesem Fall waren Verstorbene der Altersklasse *frühmatur* am häufigsten vertreten. Prägnant war der Unterschied bei der Lebenserwartung dieser Skelettpopulation im Vergleich zu den Bestattungen des Früh- und Hochmittelalters aus Ellwangen (Jagst). Diesbezüglich gilt zu vermerken, dass es sich bei den Bestattungen in Petershausen um Grablegen um die ehemalige Klosterkirche handelte. Der Bestattungsplatz in der Kirche war im Mittelalter nur Klerikern und einem kleinen Kreis von Laien vorbehalten (Berszin 2009). Demnach könnte in diesem gesonderten Fall von besseren Lebensumständen sowie einem leichteren Zugang zu medizinischer Versorgung ausgegangen werden. Für die Frühe Neuzeit konnte eine durchschnittliche Lebenserwartung von 41 Jahren für männliche Individuen und 39 Jahren für die weiblichen Individuen ermittelt werden. Da in diesem Fall erneut hauptsächlich Individuen der Altersklassen *adult* und *matur* geborgen werden konnten, unterschieden sich die erhobenen Daten deutlich von denen der Frühen Neuzeit aus Ellwangen (Jagst).

7.1.6 Sterbewahrscheinlichkeit und Kindersterblichkeit

Das Erstellen von Sterbetafeln gerät zunehmend in die Kritik, da es auf theoretischen Grundannahmen basiert, die einem demografischen Ideal folgen und weniger die Realität widerspiegeln. Die Theorie der Erfassung einer gesamten lebenden Population im Tod entspricht genau so wenig der Realität wie die Annahme, dass es sich um eine stabile Bevölkerung handelte, in der alle Individuen zur gleichen Zeit geborgen wurden und einer Kohorte entsprachen (vgl. Imhoff 1990; Wood et al. 1992; Kölbl 2004). Anthropologische Skelettserien erfüllen diese Annahmen nicht, demnach können folgende Werte nur als Schätzungen angesehen werden.

Eine für das Mittelalter typisch verlaufende Kurve der Sterbewahrscheinlichkeit würde innerhalb der Gruppe der subadulten Individuen ihren Höhepunkt bei den Säuglingen und Kleinkindern haben (vgl. Weiss 1973; Strott 2006). Laut Hühne-Osterloh (1997) stellte der Zeitpunkt des Abstillens einen kritischen Abschnitt in der Kindheit dar. Durch das Abstillen entfiel der Immunschutz, den die Mutter durch die Muttermilch an ihre Nachkommen weitergibt. Zu diesem Zeitpunkt war das noch nicht völlig entwickelte Immunsystem besonders anfällig für Infektionen (vgl. Schultz 2000; Lösch 2009; Wahl 2009). In Ellwangen (Jagst) lag die Sterbewahrscheinlichkeit der im Zeitraum von 0- bis 4-Jährigen jedoch in jedem Fall unter dem der 5- bis 9-Jährigen. Dies muss die genannte Theorie keinesfalls falsifizieren. Es könnte auch angenommen werden, dass in der mittelalterlichen Stadt den Neugeborenen und Kleinkindern eine große Fürsorge entgegengebracht wurde.

Der Zeitraum zwischen dem 6. und dem 8. Lebensjahr stellte einen weiteren kritischen Punkt in der Kindheit dar. In diesem Zeitraum begannen die Kinder oft selbst zu arbeiten und ihren Lebensunterhalt zu bestreiten (vgl. Arnold 1986; Lohrke 2004). Die damit verbundene Belastung könnte zu einer erhöhten Anfälligkeit für Infektionen aufgrund schlechter Ernährungssituationen geführt haben. Diese These konnte aufgrund des leichten Anstiegs bezüglich der Sterbewahrscheinlichkeit bei den frühmittelalterlichen bis frühneuzeitlichen Bestattungen aus Ellwangen (Jagst) untermauert werden. Ein weiterer wichtiger Faktor in Bezug auf die erhöhte Sterblichkeit subadulter Individuen waren Mangel- und Infektionserkrankungen. Auf diese Erkrankungen und die damit einhergehenden Risiken wird in einem weiteren Diskussionsteil explizit eingegangen.

Die Altersklassen *infans II* und *juvenil*, wiesen die geringste Sterblichkeit auf und stellten somit die risikoärmste Gruppe dar (vgl. Bocquet und Masset 1977; Grupe et al. 2015). Zu diesen Ergebnissen kamen auch die anthropologischen Untersuchungen der

frühmittelalterlichen Skelettserien aus Emden in Niedersachsen (Stech 2009) und Kelheim in Niederbayern (Strott 2006). Auf dem Gräberfeld von Ellwangen (Jagst) ergab sich für das Frühmittelalter ein anders Bild. Hier lag der Höhepunkt der Sterbewahrscheinlichkeit innerhalb der subadulten Individuen bei den 5- bis 9-Jährigen sowie den 15- bis 19-Jährigen. Ersteres könnte auf die angesprochene Tatsache zurückzuführen sein, dass die Kinder schon früh in das Arbeitsleben entlassen wurden und es im Zuge dessen zu einer Schwächung des kindlichen Organismus kam. Für eine mittelalterliche Skelettserie ist es nicht ungewöhnlich, dass der Sterbegipfel in der Altersklasse *adult* liegt. Dies war ebenfalls für die Individuen des Hoch- und Spätmittelalters aus Ellwangen (Jagst) der Fall. Auch bei anderen mittelalterlichen Skelettserien mit einer zugrundeliegenden biologisch gewachsenen Population konnte eine erhöhte Sterbewahrscheinlichkeit um das 20. Lebensjahr festgestellt werden (vgl. Petzold 2006; Heyking 2012; Bock 2013; Düring 2014).

Acsádi und Nemeskéri (1957) regten die Diskussion über das oftmals frühere Versterben weiblicher Individuen im Vergleich zu den männlichen Individuen an, da diese durch die Risiken in der Schwangerschaft und während der Geburt deutlich gefährdeter waren. Diese Theorie wurde auch in späteren Arbeiten wieder aufgegriffen und verdeutlicht sich in Abb. 75 für die hochmittelalterlichen Individuen des bearbeiteten Gräberfeldes (vgl. Brunner 1972; Daim 1987). Allgemein war die Mortalität der männlichen Individuen in der Altersklasse *matur* am höchsten, somit können deren Lebensbedingungen als vorteilhaft angesehen werden. Wie Schultz (1982) anführte, war die Qualität der Nahrungsmittel für die Männer höher als die der Frauen, was in einer höheren Resistenz gegen Infektionskrankheiten resultieren könnte.

Ein hoher Anteil von Individuen fortgeschrittenen Alters sprach für eine bessere Versorgung alter Menschen und der Fürsorge in der Stadt (Rossiaud 2004). Zu diesem Ergebnis gelangten auch die Analysen von 462 Individuen des mittelalterlichen Gräberfeldes im Minoritenweg, Regensburg. Hierbei handelte es sich nicht um einen Kirchfriedhof, sondern um ehemalige Bewohner der nahegelegenen Fürsorgeeinrichtung (Heyking 2012). Wie zu erwarten, lagen überwiegend alte und pflegebedürftige Menschen diesem Skelettkontingent zugrunde. Ein ähnliches Bild zeichnete sich für das Hochmittelalter in der Stadt Ellwangen (Jagst) ab.

Kam es innerhalb einer Population zu kurzfristigen Ereignissen wie Hungersnöte, Kriege oder im Fall von Ellwangen (Jagst) zu Seuchen, wirkte sich dies meist selektiv auf die Sterberate aus. Dies konnte auch im Fall der drei Pestmassengräber beobachtet werden. Im Zuge der frühneuzeitlichen Pestwelle in der Stadt kamen vor allem subadulte Individuen ums Leben, die anschließend in den großen Gräbern bestattet wurden.

Kindersterblichkeit

Anhand ethnographischer Untersuchungen und Aufzeichnungen sowie unter Berücksichtigung der UN-Sterbetafeln für Entwicklungsländer wurden für die Anthropologie Kriterien aufgestellt, die historische Bevölkerungen für einen Anspruch auf Repräsentativität erfüllen müssen (vgl. Donat & Ullrich 1971; Lohrke 2004). Allerdings werden diese bei (prä-)historischen Bestattungsplätzen nicht immer in Gänze erfüllt. Bei den Bedingungen handelt es sich um Folgende: Es sollte eine natürliche Alters- und Geschlechtsverteilung vorliegen, der Säuglingsanteil sollte von nicht unter 20 % liegen und es sollte einen Anteil von subadulten Individuen von 45 bis 60 % sowie einen natürlichen Bevölkerungsaufbau entsprechend den subadulten Verstorbenen geben (Acsádi & Nemeskéri 1970). Zu den Einfluss auf die Entwicklung eines Kindes nehmenden Faktoren zählen die medizinische Versorgung, das Elterninvestment sowie die Ernährungsbedingungen aber auch Umweltfaktoren wie die Sozialstruktur oder die Wohnsituation (Kölbl 2004). Vor allem Mangel- und Infektionskrankheiten übten einen erheblichen Druck auf die jungen Individuen aus. Der Zeitraum vom 10. Jahrhundert bis in die Reformation war durch eine hohe Anzahl an Kinderbestattungen gekennzeichnet. Ein möglicher Grund hierfür könnte die höhere Kindersterblichkeit im Zusammenhang mit der Verschlechterung der Lebensbedingungen gewesen sein (Ulrich-Bochsler 1997). Diese Phase wird mit einer gestiegenen Populationsdichte sowie einer damit einhergehenden Ressourcenknappheit in Verbindung gebracht.

Je höher der Anteil der Individuen aus den Altersklassen *neonat*, *infans I* und *infans II war,* desto geringer war die Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt. Die Problematik des Kinderdefizits in mittelalterlichen Skelettserien wurde bereits in einigen demografischen Arbeiten thematisiert (vgl. Kölbl 2004; Dollhopf 2002; Grupe et al. 2015). Durch anthropologische Analysen der letzten Jahre wurde ersichtlich, dass vor allem für das Frühmittelalter eine erhöhte Kindersterblichkeit oder ein Kinderdefizit zu verzeichnen war. Verschiedene Arbeiten der letzten Jahre lieferten diesbezüglich Erklärungsansätze (vgl. Schwidetzky 1965; Langenscheidt 1985; Christlein 1991; Ulrich-Bochsler 1997; Wahl et al. 1997). Zu diesen zählen geschlechts- und sozialspezifische Totenbehandlung, eine geringe Eintiefung der Gräber subadulter Individuen oder die schnelle Zersetzung jener Knochen. Andere Publikationen wagen den Versuch einer kritischen Auseinandersetzung bezüglich dieses Themas (vgl. Czarnetzki et al. 1989; Grupe 1990; Wahl et al. 1997).

Vor allem für das Frühmittelalter liegt eine große Datenmenge statistischen Auswertungen

und Vergleichen vor. Bei den früh- und hochmittelalterlichen Bestattungen in Ellwangen (Jagst) ergab sich ein Anteil subadulter Individuen von 26,80 % bzw. 26,66 %. Bei einem Vergleich der Wert wie beispielsweise mit dem frühmittelalterlichen Bestattungsplatz Bärenthal fiel die Anzahl von Kindern und Jugendlichen mit 39,1 % erheblich höher aus (Düring 2014). Für einen weiteren Vergleich können zwei ländliche Bevölkerungen aus den frühmittelalterlichen Gräberfeldern aus Dachwig und Mittelsömmern in Thüringen angeführt werden. Beide Gräberfelder wurden zwischen dem 7. und 8. Jahrhundert belegt. Mit 15 % war die Kindersterblichkeit bei den Individuen aus Dachwig niedriger als bei den Verstorbenen in Mittelsömmern mit 32 % (Bach & Timpel 1962). Beim von Krais und Ortolf (2014) untersuchten merowingerzeitlichen Bestattungsplatz Ebringen „*Scharretenacker*“, Kreis Breisgau-Hochschwarzwald, zeichnete sich eine Sterblichkeit subadulter Individuen von 25 % auf dem Gräberfeld West und von 39,1 % in der Separatgrablege Ost ab. Damit lag der Subadultenanteil dieses frühmittelalterlichen Gräberfeldes über den Vergleichsserien aus Südwestdeutschland (Lohrke 2004).

Nach Kölbl (2004) kann ein ein niedriger Anteil von subadulten Individuen innerhalb eines Bestattungskontextes damit begründet sein, dass die Fertilität der Population eher niedrig anzusetzen war oder sich die Altersstruktur der lebenden Ausgangssituation zugunsten der älteren Individuen verschoben hat.

Wie auch für das Früh- und Hochmittelalter konnte für das Spätmittelalter mit 33,50 % ein relativ niedriger Anteil subadulter Individuen verzeichnet werden. Als Vergleichsserie könnten die von Jungklaus (2009) untersuchten brandenburgischen Bevölkerungen angeführt werden. Für die ländliche Bevölkerung ergab sich für das Spätmittelalter eine Kindersterblichkeit von 30 % und für die Stadtbevölkerung ein Wert von 36 %. S. Bock (2013) verglich die Säuglingssterblichkeit der ländlichen Bevölkerung vom Früh- bis Spätmittelalter in Thüringen und verzeichnet einen Sterbegipfel zwischen dem 8. und 12. Jahrhundert. Für die städtische Bevölkerung aus den Gräberfeldern Neustadt an der Orla oder um die Stadtkirche in Weida konnten Werte zwischen 16 und 22 % ermittelt werden (vgl. Kramer und Bock 2008; Lörler und Bock 2009). Bei den städtischen Pfarrfriedhöfen in Bernau und Liebenwalde in Brandenburg (vgl. Faber et al. 2003; Jungklaus 2004; Hornig 2009) lag die durchschnittliche Kindersterblichkeit bei 36 %. Gründe für eine hohe Sterberate subadulter Individuen können eine Wechselwirkung von Mangelernährung, schlechten hygienischen Bedingungen, mangelnder elterlicher Fürsorge sowie dem Auftreten von Infektionskrankheiten gewesen sein (Jungklaus 2010). Vor allem das Leben auf engem Raum in der Stadt begünstigte die rasche Ausbreitung von Infektionen (Jankrift 2003).

Das Fehlen von Kinderbestattungen kann ebenso mit dem Einfluss des Christentums in Verbindung gebracht werden. Durch die Verfestigung des christlichen Glaubens veränderte sich der Umgang mit früh verstorbenen Kindern. Abgesehen von Aborten, Feten oder ungetauften Kindern, müssten auf den christlichen Friedhöfen alle Kinder bestattet worden sein, die einen Teil der Bevölkerung ausmachten (vgl. Eggenberger et al. 1983; Shahar 1991). Eine weitere Begründung für eine geringe Säuglings- und Kindersterblichkeit könnte jedoch auch im Zusammenhang mit verbesserten Lebensumständen stehen.

Für die Frühe Neuzeit in Ellwangen (Jagst) ergab sich an Anteil subadulter Individuen von 64,38 %. Dieser Wert kam vor allem durch den hohen Anteil von Kindern der Altersklassen *infans I* und *infans II* zustande. Grund hierfür war dass für die Frühe Neuzeit einige Mehrpersonenbestattungen sowie Massengräber mit überwiegend subadulten Individuen freigelegt wurden. Wie bereits nachgewiesen werden konnte, verstarben die Individuen der drei Massengräber am Pesterreger *Yersinia pestis*. Interessant wäre zu klären inwieweit das Bakterium bei den anderen vier Kollektivbestattungen nachzuweisen ist. Der Erreger kostete vor allem Kinder und ältere Personen mit einem geschwächten Immunsystem das Leben. Im östlichen Bereich der Mittelapsis der ehemaligen Basilika in Schnitt 9/1 konnte eine hohe Anzahl sogenannter *Traufkinder* freigelegt werden. Die subadulten Individuen konnten nach den relativchronologischen Verhältnissen in die Frühe Neuzeit datiert werden. Der Begriff der *Traufkinder* entwickelte sich durch die Annahme, dass durch die Segnung des Taufwassers durch den Pfarrer ebenfalls das Wasser um die Kirche geweiht wurde und die Kinder in den Gräbern entlang der Kirchenmauer post mortem durch das herab rinnende Regenwasser entlang der Dachtraufe getauft wurden (vgl. Ulrich-Bochsler 1997; Wimmer 2016).

7.1.7 Maskulinitätsindex

Für die Bestattungen in Ellwangen (Jagst) konnte für das gesamte Mittelalter sowie die Frühe Neuzeit ein leichter bis teils deutlicher Männerüberschuss berechnet werden. Das Frühmittelalter (MI=187) sowie das Hochmittelalter (MI=180) wiesen die höchsten Werte auf. In beiden Fällen waren fast doppelt so viele männliche wie weibliche Individuen freigelegt worden. Mit einem Maskulinitätsindex von 110,4 und 133,3 bilden das Spätmittelalter und die Frühe Neuzeit diesbezüglich eher das Schlusslicht. Das Spätmittelalter stellte mit einer Relation von 64 männlichen zu 58 weiblichen Individuen die Epoche mit dem ausgeglichensten Geschlechterverhältnis dar.

Die Untersuchungen von Berszin (2009) am mittelalterlichen Gräberfeld von Petershausen (Konstanz) wiesen einen großen Unterschied in Bezug auf das Geschlechterverhältnis auf.

Die Individuen des Frühmittelalters zeichneten sich durch einen leichten Männerüberschuss (MI=144,6) aus wohingegen in der Frühen Neuzeit ein deutlicher Frauenüberschuss (MI=51,9) erkennbar war.
Für die städtische Friedhofspopulation aus Emden wurde ein leichter Männerüberschuss mit einem Maskulinitätsindex von 108,8 angegeben (Stech 2009). Dieser Wert fiel niedriger aus als im Vergleich zu anderen mittelalterlichen Bestattungsplätzen in Norddeutschland. Der Bestattungsplatz um das Dominikanerkloster zu Schleswig lieferte einen Maskulinitätsindex von 160 und die hoch- und spätmittelalterliche Population aus dem Zisterzienserkloster zu Hude einen noch höheren Index von 240 (vgl. Caselitz 1981a, 1983). Kirchliche Würdenträger sowie Mitglieder der gehobenen sozialen Schicht wurden als Begründung für einen derartigen Männerüberschuss angeführt.
Im Schnitt scheint eine Überzahl an Männern in mittelalterlichen Städten die Regel gewesen zu sein (Jungklaus 2009). Eine unausgewogene Sexualrelation in Richtung Männerüberschuss ist häufig charakteristisch für Orte mit starker Einwanderung (Schott 1964). Stichprobenbedingte Fehler oder soziokulturelle Umstände können die Geschlechtsverteilung eines Gräberfeldes bis zu einem gewissen Grad verfälschen. Zum einen gilt es zu vermerken, dass der Bestattungsplatz nicht vollständig ausgegraben wurde und somit weibliche Individuen eventuell im Boden verbleiben musste zum anderen könnten unterschiedliche Bestattungsmodi weiblicher Individuen vorliegen (vgl. Kemkes-Grottenthaler 1997b; Ulrich-Bochsler 1997). Nach Voland (1984) könnte der Umstand einer Kindstötung der Mädchen zu einem Frauendefizit im Erwachsenenalter geführt haben.

7.1.8 Körperhöhenrekonstruktion

Die Körperhöhe eines Menschen wird neben genetischen Faktoren, durch Umwelteinflüsse und Ernährungsweisen bestimmt (vgl. Haidle 1997; Kemkes-Grottenthaler 2005). Laut Annahmen kann eine gute Ernährung bei heranwachsenden Kindern das Körperhöhenwachstum begünstigen; eine Bevölkerung mit einer höheren Körpergröße war besseren Lebensbedingungen ausgesetzt als Populationen, deren Individuen eine niedriger Körperhöhe aufwiesen (vgl. Wurm 1988; Siegmund 2010). Demzufolge könnte angenommen werden, dass die Individuen des Früh- und Spätmittelalters aus Ellwangen (Jagst) in Bezug auf die Körperhöhe etwas bessere Lebensbedingungen aufwiesen als die des Hochmittelalters und der Frühen Neuzeit; jedoch fielen die Abweichungen tendenziell eher gering aus.
Sowohl Qualität als auch Quantität können Einfluss auf das Wachstum eines Menschen nehmen, da besonders Vitamin D, Calcium und Phosphor das Knochenwachstum fördern

(Haidle 1997). Die Ernährungslage und die landwirtschaftlichen Erträge hängen stark von den klimatischen Bedingungen ab. Der Mangel gewisser Nahrungsbestandteile kann zu einer Verzögerung des Wachstumsprozesses und zu einer verringerten Körpergröße führen (Teegen, Kreutz & Schultz 1997). Krankheiten, Mangelernährung und hohe Arbeitsbelastung sind weitere Faktoren, die sich negativ auf die Entwicklung der Körperhöhe auswirken. (Heyking 2012). Nach Angaben von Arnold (1986) ist es möglich, dass das genetisch vorbestimmte Potenzial der Körperhöhe trotz eines regelmäßigen Konsums von Fleisch- und Milchprodukten aufgrund einer hohen Arbeitsbelastung während der Kindheit nicht gänzlich ausgeschöpft werden konnte. Die Körpergröße kann als Anzeiger damaliger Umweltbedingungen, Ernährungszustände und Krankheitsbelastungen gesehen werden; aufgrund dessen ist davon auszugehen, dass die Individuen aus Ellwangen (Jagst) während ihrer Kindheit oft längeren Stressphasen und ungünstigen Umweltbedingungen ausgesetzt waren (vgl. Steckel 1999).

Pearson (1899) fertigte anhand einiger mitteleuropäischer Skelettserien eine Entwicklung der Körpergröße vom Neolithikum bis in die Moderne an. Im Folgenden repräsentiert ein kleiner Ausschnitt die Körperhöhenentwicklung vom 5. bis zum 18. Jahrhundert. In der Tabelle 67 wird ersichtlich, dass die ermittelten Körperhöhen für das Frühmittelalter und die Neuzeit im Vergleich zu den anderen mittelalterlichen Epochen relativ hoch ausfielen. Bei einem Vergleich der Ergebnisse des Skelettmaterials aus Ellwangen (Jagst) wurde deutlich, dass die durchschnittlich ermittelten Körperhöhen aller Epochen teilweise deutlich höher lagen. Allerdings ergaben sich für das untersuchte Skelettmaterial sowohl für das Frühmittelalter als auch das Spätmittelalter relativ hohe Werte. Nichtsdestotrotz kann vermerkt werden, dass die Schwankungen der Körperhöhenentwicklung für das untersuchte Skelettkontingent eher gering ausfielen und somit keine allzu großen Abweichungen entstanden. Für die ermittelte Körperhöhe des Skelettmaterials aus Emden (10. bis 18. Jahrhundert) konnte ein durchschnittlicher Wert von 163 cm für Frauen und 172 cm für Männer angegeben werden (Stech 2009). Diese Ergebnisse lagen etwas über den errechneten Körperhöhen der Ellwanger Populationen. Aus dem hoch- bis spätmittelalterlichen Armenhausgräberfeldes des Minoritenwegs in Regensburg (Heyking 2012) ergaben sich mit einer Körperhöhe von 160,8 cm für Frauen und 169,6 cm für Männer, ähnliche Werte wie im Hoch- und Spätmittelalter in Ellwangen (Jagst). Für den frühmittelalterlichen Bestattungsplatz in Kelheim, Niederbayern lagen die durchschnittlichen Körperhöhen mit 162 ± 4,6 cm für Frauen und 171 ± 4,5 cm für Männer (Strott 2006) ein wenig oberhalb der ermittelten Ergebnisse aus der frühmittelalterlichen Stadtbevölkerung Ellwangens. Somit glichen die Werte aus Ellwangen

(Jagst) weniger den als soziale Oberschicht angesprochenen Individuen aus Emden, sondern tendenziell eher die unteren und normalen Bevölkerungsausschnitten repräsentierenden mittelalterlichen Gräberfeldern aus Regensburg und Niederbayern.

Zeitstellung	*Männer*	*Frauen*
Frühmittelalter (5.-7. Jhd.)	167,9 ± 1,6 cm	156,2 ± 2,4 cm
Karolingerzeit (8.-11. Jhd.)	167,3 ± 2,3 cm	155,4 ± 2,3 cm
Mittelalter (11.-15. Jhd.)	166,3 ± 1,9 cm	154,7 ± 2,1 cm
Neuzeit (16.-18. Jhd.)	167,8 ± 1,3 cm	155,3 ± 0,8 cm

Tab. 67: Entwicklung der Körperhöhe (nach Pearson 1899) in Mitteleuropa (aus Siegmund 2010).

7.2 Paläopathologie

7.2.1 Kiefer- und Zahnerkrankungen

7.2.1.1 Karies

Anhand der Zahngesundheit eines Individuums lässt sich eine Menge an Informationen über die damaligen Lebensumstände ableiten. Durch die Demineralisierung des Zahnschmelzes infolge schlechter Mundhygiene, die individuelle Zusammensetzung des Speichels sowie zucker- bzw. kohlenhydratreiche Nahrung können im Laufe der Zeit kariöse Läsionen entstehen (Orschiedt 1996). Die in der Mundflora enthaltenen Bakterien produzieren bei einer übermäßigen Aufnahme von Kohlenhydraten Säuren, die eine Demineralisierung des Zahnschmelzes bewirken und im weiteren Verlauf zur Destruktion des Dentins und Zahnes führen können (vgl. Larsen et al. 1991; Carli-Thiele 1996). Nach Wahl und Zink (2013) kann eine Unterversorgung mit Vitamin A, C und D während der Kindheit dazu führen, dass sich das Dentin wenig widerstandsfähig ausbildet und Karies schneller auftreten kann (Abb. 97). Zucker erreichte das westliche Europa erst im 18. Jahrhundert, im Mittelalter wurde Honig zum Süßen von Speisen eingesetzt (vgl. Behre 1986; Laurioux 1999).

In der Urgeschichte war Karies kaum verbreitet, dies nahm erst mit der produzierenden Subsistenzwirtschaft und dem Aufkommen leicht vergärbarer Kohlenhydrate zu (Grupe et al. 2012). Die Verbesserung der Mühlentechnik und das damit einhergehende sehr feine Mahlen des Mehls stand im Zusammenhang mit einem starken Kariesanstieg, da die für den Zahnabrieb verantwortlichen und die Selbstreinigung des Gebisses zuständigen

Nahrungsbestandteile wegfielen (vgl. Herrmann et al. 1990; Šlaus et al. 2011). Um Aussagen über das Nahrungsverhalten und die soziale Stellung einer Bevölkerung treffen zu können, müssen zunächst kariesbegünstigende bzw. -hemmende Nahrungsmittel aufgeführt werden. Zu den kariesfördernden Lebensmitteln zählen Kohlenhydrate, wie Brot oder andere Mehlspeisen, wobei bei einem Verzehr von protein- und fettreicher Nahrung eine geringer Nachweis von Karies zu verzeichnen ist (Šlaus et al. 2011).



Abb. 97: Kariesbefall von *Individuum 549 O* (infans II).

In vorangegangenen Studien konnte der Zusammenhang einer hohen Kariesfrequenz mit schlechten Lebensbedingungen und einem gestressten Immunsystem nachgewiesen werden (vgl. Marcenes & Sheiham 1992; Sutton 1990; Selwitz et al. 2007; Heyking 2012). Es ist davon auszugehen, dass es im Mittelalter unterschiedliche Ernährungsverhalten innerhalb der sozialen Schichten sowie zwischen städtischen und ländlichen Bevölkerungsgruppen gab. Dies könnte unter anderem an der besseren Vernetzung der Städte miteinander gelegen haben und daran, dass die Landbevölkerung auf die Produkte und vor allem das Getreide angewiesen war; das baute diese auch selbst an, wodurch sie besonders hart von schlechtem Wetter und damit einhergehenden Hungersnöten betroffen war (vgl. Jungklaus & Wittkopp 2001; Rösener 2001; Schneider 1999). Unterschiede in der Kariesfrequenz und -intensität verschiedener Populationen können Hinweise auf verschiedene Ernährungsverhalten und Differenzen in der Nahrungszusammensetzungen liefern. Einige Studien haben gezeigt, dass ein hoher Fluoridgehalt im Trinkwasser die Kariesentwicklung hemmt (vgl. Knappwost 1956; Eshed et al. 2006). Fluorid stellt einen wichtigen Bestandteil des Zahnschmelzes dar und kann kleine kariöse Läsionen reparieren.

Die Kariesfrequenz sowie -intensität der Individuen aus Ellwangen (Jagst) wurden mit anderen Skelettserien verglichen um eventuell Aussagen in Bezug auf die soziale Stellung einer Bevölkerungsgruppe treffen zu können. Es gilt zu vermerken, dass der Nachweis kariöser Läsionen bei Individuen aus Hospitälern in der Regel höher ausfällt als bei biologisch gewachsenen Populationen (Hillson 2001). Bei der Auswertung von Kariesfrequenz und -intensität ist es ebenfalls empfehlenswert den Anteil intravital verlorener Zähne einzubeziehen; oftmals steht die Krankheitsursache in Verbindung mit Karies (Abb. 98). Laut Hillson (2001) sollte bei der Auswertung von Kariesfrequenz und -intensität der intravitale Zahnverlust nicht außer Acht gelassen werden, da es ansonsten zu einer Unterschätzung der tatsächlichen Kariesbelastung kommen kann. Im Zuge dessen wird die Kariesbelastung mithilfe des I-CE berechnet. Dieser Wert gilt als Maß für den tatsächlichen Kariesstress einer Bevölkerung und eignet sich optimal zum Vergleich verschiedener Bevölkerungsgruppen (Jungklaus 2009).



Abb. 98: Karies, Abszess und intravitaler Zahnverlust an Zahn „36“ von *Individuum 4210* (matur, männlich).

Bei den Individuen aus Ellwangen (Jagst) betrug die Kariesfrequenz im Frühmittelalter 77,19 %, dies war der höchste ermittelte Wert in Bezug auf die Gesamtbevölkerung. Ein hoher Kariesbefall lässt fehlende Mundhygiene erkennen und kann auf den Verzehr kohlenhydratreicher Nahrung wie beispielsweise Brot und Getreidebrei sowie zuckerhaltiger Nahrung wie beispielsweise in pflanzlichen Produkten verweisen (Caselitz 1986). Eine geringere Kariesbelastung war auch in den Bereichen des Hochmittelalters und der Frühen

Neuzeit des Ellwanger Gräberfeldes zu verzeichnen; diese könnte ein Indiz für eine eiweißreiche und damit weniger kariogene Ernährungsweise sein. Allgemein gesehen kann zu diesem Zeitpunkt von einer Verbesserung des Zahngesundheitszustandes gesprochen werden. Um diese Annahme plausibel untermauern zu können, müssen noch weitere Zahnpathologien, wie Zahnstein, Abrasion oder Parodontopathien ausgewertet werden.

Das frühmittelalterliche Gräberfeld aus Bärenthal verzeichnete eine Kariesfrequenz von 78,60 % für die weiblichen Individuen und 80,00 % für die männlichen Individuen (Düring 2014). Bei einem Vergleich dieser Ergebnisse mit dem Frühmittelalter aus Ellwangen (Jagst), fielen die Werte für die Männer etwas niedriger und jene für die Frauen etwas höher aus. Vermutlich nahmen die Individuen aus beiden Bevölkerungsgruppen ähnliche Nahrung zu sich und übten eher schlechte Mundhygiene aus. Allerdings fiel die Kariesintensität bezogen auf die Gesamtzahl der erwachsenen Individuen mit 28,00 % weit höher aus als im untersuchten Gräberfeld mit einem Wert von lediglich 16,57 % für das Frühmittelalter. Die Untersuchungsergebnisse der Skelette aus Bärenthal sprachen für eine agrarisch ländliche Population mit niedriger sozialer Herkunft. Ob diese Aussage für das Gräberfeld aus Ellwangen (Jagst) übernommen werden kann, bleibt bis zur Analyse verbleibender Pathologien abzuwarten.

Heyking (2012) untersuchte die menschlichen Skelettreste des hoch- bis spätmittelalterlichen Armenhausgräberfeldes in Regensburg. In der Arbeit wurden neben morphologischen auch archäometrische Analysen vorgenommen. Bei der historischen Stadtbevölkerung handelte es sich um einen weniger privilegierten Bevölkerungsausschnitt. Daher erschien es sinnvoll, die Skelettserie in dieser Arbeit ebenfalls zum Vergleich heranzuziehen. Die Kariesfrequenz der Individuen wurde mit 72,60 % ermittelt und die Intensität mit 18,40 %. Im Vergleich zum Hoch- und Spätmittelalter in Ellwangen (Jagst) fielen beide Werte für die Gesamtbevölkerung niedriger aus. Bei separater Betrachtung der männlichen und weiblichen Individuen im untersuchten Gräberfeld separat, so lagen die Werte des Spätmittelalters für beide Geschlechter über denen des Armenhausgräberfeldes, die des Hochmittelalters allerdings darunter. Bezüglich der Intensität fiel nur das Ergebnis der spätmittelalterlichen männlichen Individuen höher aus. Die verbleibenden Resultate lagen teils weit unter der Kariesintensität aus dem Regensburger Friedhof. Es lässt sich festhalten, dass die Individuen aus Ellwangen (Jagst) weniger stark ausgeprägte Karies aufwiesen und demnach einen höheren Stellenwert in der Gesellschaft eingenommen haben durften.

Die von Knedeisen (1983) untersuchte Population aus Villingen wies mit 38,00 % eine weit niedrigere Kariesfrequenz und mit 16,00 % eine ähnliche Kariesintensität auf. Die Individuen

wurden zwischen das 14. und 18. Jahrhundert datiert. Wären die Individuen einer sozial höher gestellten Population entstammt, hätte der Kariesbefall höher ausfallen müssen, da diesen Personen Luxusgüter wie Honig oder Zucker zur Verfügung gestanden haben. Allerdings wäre es möglich, dass weitaus bessere Zahnhygiene praktiziert wurde als in vergleichbaren Bevölkerungsgruppen.

Der Vollständigkeit halber werden die Ergebnisse der Kircheninnenbestattungen aus Emden erwähnt. Diese Grablegen wurden in das 10. - 18. Jahrhundert datiert und entsprachen einer städtischen Bevölkerungsgruppe (Stech 2009). Die Analysen ergaben eine Kariesfrequenz von 34,50 % und eine Kariesintensität von 5,30 %. Damit lagen diese Werte weit unter denen aus Ellwangen (Jagst). Bei einem Vergleich mit den Innenbestattungen aus Ellwangen ergab sich ein etwas anderes Bild. Im Innenbereich der Magdalenenkapelle sowie im direkten Umfeld konnten 9 Steinplatten- und Steinkistengräber aus dem Hoch- und Spätmittelalter freigelegt werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Art der Bestattungen sozial höher gestellten Personen vorbehalten war. Laut anthropologischen Untersuchungen von Heinrich (2015) war dieser Bestattungsplatz überwiegend für männliche Individuen reserviert. Es ist anzunehmen, dass es sich hierbei um sozial höher gestellte Personen handelte. Die Kariesfrequenz mit 57,14 % und die Kariesintensität mit 11,36 % waren etwas höher als in den Gräberfeldern aus Villingen und Emden. Wahrscheinlich ernährten sich die Individuen überwiegend von fett- und proteinreichen Lebensmitteln, wie Fleisch oder Milchprodukten. Da nicht allen sozialen Schichten Fleisch zur Verfügung stand, ist dies ein geeignetes Mittel zum Aufzeigen von sozialen Unterschieden. Untersuchungen nach zu urteilen hatten überwiegend Personen aus sozial höher gestellten Schichten Zugang zu Fleisch- und Fischprodukten (Jungklaus 2017). Des Weiteren konnten auf dem Gräberfeld Holzsargbestattungen aus dem Innenraum der Magdalenenkapelle geborgen werden. Diese ließen sich zwischen das 16. und 18. Jahrhundert datieren. 3 Bestattungen wurden mit religiös motivierten Beigaben wie Rosenkränze oder Buntmetallkreuze niedergelegt (Kellermann 2015). Die Individuen wiesen mit einer Frequenz von 100,00 % und einer Intensität von 34,27 % starke bis sehr starke Karies auf. Demnach ist davon auszugehen, dass diese Individuen überwiegend kohlenhydratreiche Nahrung zu sich nahmen. Diese fördert die Säurebildung im Mund, die den Zahnschmelz angreift und die Bildung von Karies begünstigt.

Bei Betrachtung des I-CE für Ellwangen (Jagst) zeichnete sich eine Abnahme vom Frühmittelalter (26,06 %) bis in die Frühe Neuzeit (13,75 %) ab (Abb. 81). Der teils hohe Unterschied der Kariesbelastung zwischen den Geschlechtern könnte auf unterschiedliche

Ernährungsgewohnheiten zurückzuführen gewesen sein. Allerdings reichten die Abweichungen nicht aus, um das Festhalten grundlegender Unterschiede zu ermöglichen. In den Untersuchungen von Jungklaus (2017) zeigte sich ein anderes Bild. Für die Untersuchungen spätmittelalterlicher sowie frühneuzeitlicher Gräberfelder aus Norddeutschland konnte ein Anstieg der Kariesbelastung verzeichnet werden. Lag die Kariesbelastung bei der frühstädtischen Bevölkerung aus Usedom (12./13. Jhd.) noch bei 16,4 %, stiegt diese innerhalb der Grablegen aus Mark Brandenburg (13.-16. Jhd.) auf 31,8 %.

7.2.1.2 Zahnstein

Als Zahnstein werden harte Ablagerungen an den Zähnen bezeichnet, die durch die Ausfällung von Kalziumsalzen des Speichels, Mikroorganismen sowie organischen Geweberesten entstehen (Hoffmann-Axthelm 1995). Im Grunde ist Zahnstein gesondert betrachtet nicht pathogen, kann jedoch andere Pathologien wie Gingivitis oder Parodontitis hervorrufen und begünstigen (vgl. Orschiedt 1996; Herrmann et al. 1990; König 1987). Ein gesteigerte Speichelfluss und eine hohe Speichelkonzentration wie im Bereich der unteren Zähne, wirken sich fördernd auf die Zahnsteinentwicklung aus. Diese Annahme konnte durch die Analyse des Ellwanger Skelettmaterials untermauert werden. In den überwiegenden Fällen waren die Zähne der Mandibula signifikant häufiger von Zahnstein befallen. Da der Speichel die linguale Seite (Abb. 98) der Zähne im Unterkiefer ständig mit Speichel umspült, kann sich dort sowie an der labialen Seite (Abb. 99) vermehrt Zahnstein bilden (Schroeder 1997). In anderen Fällen waren die Molaren und vor allem die der Maxilla häufiger von Zahnstein betroffen, da diese in direkter Nähe der Speicheldrüsen liegen. Laut Vodanovic et al. (2005) bietet deren Oberflächenstruktur eine bessere Möglichkeit für den Verbleib von Speiseresten. Davon abgesehen sind die Molaren bei Ausübung der Zahnpflege schwer zugänglich, falls diese überhaupt vorgenommen wurde; daher wurden diese diesbezüglich oft vernachlässigt.

	
Abb. 99: Zahnsteinbefall der Mandibula von *Individuum 1168* (frühmatur, weiblich).	Abb. 100: Zahnsteinbefall der Mandibula von *Individuum 2544* (matur, männlich).

Der Zahnsteinbefall fiel für das Früh- und Hochmittelalter mit 73,68 % und 72,34 % relativ hoch aus. Im Laufe der Jahrhunderte war ein Abfall in der Zahnsteinfrequenz zu verzeichnen. Im Spätmittelalter betrug die Frequenz nur noch 69,49 % und in der Frühen Neuzeit lediglich 44,12 %. Bei einem Vergleich dieser Ergebnisse beispielsweise mit den früh- und hochmittelalterlichen Grablegen aus dem Bereich der ehemaligen St. Veit Kirche zu Bremen lagen diese mit einer Zahnsteinfrequenz von 75,00 % etwas über den für Ellwangen ermittelten Werten. In einer nahe der Küste lebenden Population wie es in Emden, Ostfriesland, der Fall ist, wurde für die Kircheninnenbestattungen aus dem 10. bis 18. Jahrhundert ein Zahnsteinbefall von 63,80 % angegeben. Es wurde davon ausgegangen, dass sich die Verstorbenen überwiegend von Fisch und Meeresfrüchten ernährten. Demnach schien eine niedrige Frequenz plausibel.

Die Häufigkeit von Zahnsteinablagerungen bei subadulten Individuen war mit einer Differenz von 26,60 bis 44,19 % relativ gering. Dies kann unter anderem damit zusammengehängt haben, dass die Zähne der Kinder und Jugendlichen noch nicht allzu lang dem alkalischen Milieu des Mundes ausgesetzt waren. Eine Zunahme des Zahnsteinbefalls mit zunehmendem Alter kann auf den längeren Einfluss von Plaque auf die Zähne zurückzuführen sein; dies war auch bei den Individuen in Ellwangen (Jagst) zu verzeichnen. Durch regelmäßige Mundhygiene lässt sich Plaque und damit die Vorstufe des Zahnsteins entfernen (vgl. Caselitz 1986; Orschiedt 1996). Eventuelle Vorbeugungen in Form von Zahnreinigungen können eine starke Zahnsteinablagerung abwenden. Die Geschlechtsverteilung zeigte, dass weibliche Individuen im Durchschnitt häufiger von Zahnstein betroffen waren als männliche Individuen. Ein Grund hierfür könnte die bessere Zahnpflege männlicher Individuen gewesen sein; allerdings stand dies in Kontrast zu anderen Skelettserien, in denen die männlichen Individuen

einen stärkeren Zahnsteinbefall aufwiesen (vgl. Wurm 1992; Möws 2002; Jungklaus 2004). Diese Annahme sollte dementsprechend mit äußerster Vorsicht angenommen werden.
In zwei Fällen konnten einseitige Zahnsteinablagerungen beobachtet werden. Dabei handelte es sich um Befund 549 II, einem *frühadulten* männlichen Individuum (Abb. 100) sowie Befund 1421, einem *maturen* männlichen Individuum. Stellenweise waren die Kauflächen mit Zahnstein überzogen. Als Grund für ein solches Erscheinungsbild kann ein, durch Schmerzen oder anatomischen Gegebenheiten bedingtes, einseitiges Kauen angeführt werden. Demzufolge kommt es auf der anderen Seite der Mandibula zu einer verstärkten Abrasion der Zähne.



Abb. 101: Einseitige Zahnsteinablagerungen von *Individuum 549 II* (frühadult, männlich).

7.2.1.3 Zahnkronenabrasion

Während des Übergangs zur Sesshaftigkeit und dem damit einhergehenden Ackerbau nahmen die Menschen überwiegend kohlenhydratreiche Nahrung vor allem in Form von Getreide zu sich. Aufgrund der grobkörnigen Struktur von Getreide kann es zu einer verstärkten Abnutzung der Zähne kommen und es lassen sich mit zunehmendem Alter fortschreitende Abrasionsgrade feststellen (Wahl und Zink 2013). Allerdings kann auch die Nutzung der Zähne als Arbeitsgerät oder sogenannte dritte Hand eine Abrasion bewirken (vgl. Czarnetzki

1996a; Schultz 1988). Dies war sowohl bei den subadulten (Tab. 42) als auch bei den adulten Individuen (Tab. 43) in Ellwangen (Jagst) sehr gut zu erkennen. Wiesen die Zähne der Milchgebisse keine bis sehr feine Abnutzungen auf, so nahmen die Abnutzungsgrade bei den Altersklassen *adult* und *matur* stark zu. Wenn auch im Früh- und Hochmittelalter die Zähne der Frauen eine etwas stärkere Abrasion zeigten, waren die Zähne der Männer im Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit durchschnittlich mehr abgenutzt. Unabhängig vom Getreide sollten auch andere abrasionsfördernde Lebensmittel wie rohes Fleisch oder Nüsse in Betracht gezogen werden (vgl. Alt & Lohrke 1998; Carli-Thiele 1996). Demnach kann eine Zahnkronenabrasion wichtige Informationen in Bezug auf die Nahrungsbeschaffenheit und Ernährungsweise historischer Populationen liefern. In Ellwangen (Jagst) war die Abrasion zwischen männlichen und weiblichen Individuen relativ ausgeglichen, wobei die Altersklasse *matur* aufgrund der niedrigen Anzahl *seniler* Individuen bei beiden Geschlechtern die höchsten Abnutzungsgrade aufwies. Die geringe Abrasion *seniler* Individuen ließ sich damit erklären, dass sich aufgrund der hohen Anzahl intravital verlorener Zähne der durchschnittliche Ausprägungsgrad der Zahnkronenabrasion senkte. Des Weiteren konnte keine Zunahme der Abrasion stattfinden, da das Maximum oftmals schon in der Altersklasse *matur* erreicht wurde (Christen & Cuendet 2006). Unabhängig davon war die stärkere Zahnabnutzung mit fortschreitendem Alter, diese war vor allem auf die im Mehl enthaltenden Sand- und Aschepartikel zurückzuführen (Wiederkehr et al. 1982).

Beim Vergleich mit den Kircheninnenbestattungen des 10. bis 18. Jahrhunderts aus Emden, Ostfriesland, wiesen die Zähne im Zuge der Bearbeitung des Gräberfeldes einen durchschnittlichen Abrasionsgrad von 1,8 auf. Bei der Untersuchung von Timmermann (2009) ergab sich für die spätmittelalterlichen Bestattungen des Klosterfriedhofs in Ihlow ein ähnliches Bild. Der Abrasionsgrad von 2,3 ließ eine wenig abrasive, kohlenhydratarme sowie proteinreiche Nahrung wie vermehrten Fisch- oder Fleischkonsum vermuten. Die ermittelten Werte lagen deutlich unter den Untersuchungsergebnissen aus Ellwangen (Jagst). Dies lässt darauf schließen, dass die historischen Stadtbewohner Ellwangens weit stärker abrasive Nahrungsmittel zu sich nahmen. Vor allem Brot galt in historischer Zeit aufgrund des verunreinigten Mehls und in Verbindung mit der intensiveren Kautätigkeit als besonders abrasionsfördernd (Caselitz 1986). Des Weiteren legte die starke Zahnabrasion der Individuen aus Ellwangen (Jagst) eine geringere Getreidequalität mit einem höheren Hartfaseranteil und einen reduzierten Verzehr tierischer Lebensmittel nahe. Die Untersuchungsergebnisse des Frühmittelalters in der untersuchten Skelettserie stimmten gut mit den Ergebnissen des frühmittelalterlichen Gräberfeldes aus Bärenthal überein. Der durchschnittliche Abrasionsgrad

von 3,7 konnte als repräsentativ für andere frühmittelalterliche Skelettserie angesehen werden (Düring 2014).

7.2.1.4 Weitere Pathologien des Zahnhalteapparats

Intravitaler Zahnverlust

Der hohe Mineralanteil der Zähne sorgt für gute Erhaltungsbedingungen im archäologischen Skelettmaterial (Saunders et al. 1997). Mithilfe der Analyse von Zahnpathologien lassen sich Rückschlüsse auf die Mundhygiene, die Lebensbedingungen sowie die Nahrungsbeschaffenheit damaliger Populationen schließen. Die häufigste Ursache für intravitalen Zahnverlust sind vorausgegangene Karies, wobei eine eindeutige Klärung des Auslösers im archäologischen Material in den meisten Fällen unmöglich ist (Hillson 2001). Des Weiteren können Ausprägung und Häufigkeit des intravitalen Zahnverlusts mit zunehmendem Alter auf kariöse Läsionen zurückgeführt werden (Abb. 101). Der Prozess kann mit der Zeit so weit fortschreiten, dass nach dem Ausfallen der Zähne der Alveolarknochen zurückgebildet wird und ein sogenannter *Greisenkiefer* entsteht (Abb. 102).
Bei den Untersuchungen der Skelettserie des Minoritenwegs in Regensburg (12. bis 16. Jahrhundert) konnte eine Häufigkeit des intravitalen Zahnverlusts mit 20,20 % angegeben werden. Bei den Bestatteten handelte es sich um die ehemaligen Bewohner einer nahe gelegenen Fürsorgeeinrichtung. Die Ergebnisse der paläopathologischen Auswertung legten nahe, dass es sich bei den Verstorbenen um eine Stadtbevölkerung handelte, die überwiegend unter schlechten Lebensbedingungen litten (Heyking 2012). Für das Hoch und Spätmittelalter in Ellwangen (Jagst) lagen die Werte mit 28,87 % und 22,61 % sogar etwas darüber. Mit den verbleibenden pathologischen Veränderungen sollte das Postulat abgeglichen werden, ob die Ellwanger Stadtbevölkerung ebenfalls mit schlechten Lebens- und Umweltbedingungen zu kämpfen hatte. Um ein gegenteiliges Beispiel zu geben, werden die Ergebnisse der Kirchenbestattungen aus Emden (10. bis 18. Jahrhundert) angeführt. Die besonderen Bestattungen wiesen auf eine höhere Sozialschicht der Bevölkerung und damit einhergehende bessere Lebensbedingungen hin (Stech 2009). Innerhalb dieser Untersuchungen konnte eine Häufigkeit des intravitalen Zahnverlusts mit 8,60 % angegeben werden. Die Ergebnisse aus Ellwangen (Jagst) lagen weit über den Ergebnissen aus Emden, abgesehen von der Frühen Neuzeit. Allerdings kam das niedrige Ergebnis der Frühen Neuzeit vermutlich am ehesten aufgrund der niedrigen Anzahl an adulten Individuen zustande und kann nicht als drastische Verbesserung der Lebensumstände gewertet werden. Anhand der Untersuchungsergebnisse

der Kircheninnenbestattungen aus Ellwangen (Jagst) ließ sich ebenfalls eine geringe Häufigkeit des intravitalen Zahnverlusts erkennen (vgl. Heinrich 2015), was den Analysen aus Emden ähnelte.



Abb. 102: Intravitaler Zahnverlust von *Individuum* 903 (spätmatur, männlich).



Abb. 103: „Greisenkiefer“ von *Individuum 1038* (matur, weiblich).

Parodontopathien

Parodontitis ist eine bakterielle Infektion, die durch Mikroorganismen im Bereich des Gingivasaums verursacht wird (Lindhe et al. 2003). In vielen Fällen ist diese pathologische Erscheinung auf mangelnde oder schlechte Mundhygiene zurückzuführen, die die Akkumulation von Plaque im Bereich des Zahnfleischs fördert. Die in der Plaque enthaltenen Bakterien bilden Toxine, die eine Gingivitis verursachen können (Christen & Cuendet 2006). Alt et al. (2008) werteten die Parodontitis als Ursache für Atemwegsinfekte bis hin zu Lungenentzündungen. Bildet sich der Alveolarknochen so weit zurück, dass der Zahn sich lediglich lose im Zahnfleisch befindet, kommt es infolgedessen häufig zum Zahnverlust (Abb. 101). Eine Korrelation von Parodontitis und intravitalem Zahnverlust konnte in Ellwangen (Jagst) nur bei etwa 41,57 % festgestellt werden. Anhand der Untersuchungsergebnisse aus Ellwangen (Jagst) wurde ersichtlich, dass die Bevölkerung in allen Zeitabschnitten mit zunehmendem Alter fortgeschrittene Parodontopathien aufwiesen. Dieses Ergebnis lässt sich mit hoher Wahrscheinlichkeit auf eine unzureichende Mundhygiene zurückführen. Der Gegenpart zum entzündlichen Erscheinungsbild ist die nicht entzündliche Veränderung des Parodonts, die Parodontose. Als Ursache dieser Pathologie werden vor allem altersabhängige Abbauprozesse des Alveolarknochens angeführt (vgl. Herrmann et al. 1990;

Schultz 1988). Bei den insgesamt 405 auf Zahnpathologien untersuchten wiesen 43,43 % eine Parodontose auf. Im Frühmittelalter waren mit 61,40 % die meisten pathologischen Veränderungen vermerkt. Zum Vergleich wurden die Untersuchungsergebnisse der städtischen Kirchenbestattungen aus dem 10. bis 18. Jahrhundert in Emden herangezogen. In diesem Fall wiesen 61,50 % der 179 untersuchten Individuen eine Parodontose auf.

Radikuläre Prozesse

Abszesse werden durch bakterielle Infekte ausgelöst, die zu einem marginalen Verschluss in den Zahnfleischtaschen führen (Lindhe et al. 2003). In den meisten Fällen entwickeln sich Wurzelabszesse infolge von starker Karies oder weit fortgeschrittener Abrasion (Abb. 103). Eine Ausbreitung des Erregers ist beim Ausbleiben einer Behandlung nichts Ungewöhnliches. Tritt der Abszess in der Maxilla auf (Abb. 104), kann zu Hirnabszessen führen, wobei 30 – 50 % der unbehandelten Fälle einen tödlichen Verlauf nehmen können (Vauthier 1998). Laut Alt et al. (1998) waren Entzündungen in (prä-)historischer Zeit mühsam zu bekämpfen, wodurch schwere Verläufe häufig zu einer Sepsis und damit zum Tod führten.
Die Ergebnisse des Frühmittelalters konnten mit dem Friedhof von Bärenthal auf der Scherra verglichen werden. Bei den Individuen handelte es sich um eine Dorfbevölkerung aus dem 7. bis 10. Jahrhundert. Der angegebene Wert der periapikalen Abszesse mit 65,30 % lag deutlich über den Ergebnissen des frühmittelalterlichen Ellwangens mit 15,79 %. Da die meisten Daten für eine agrarischländliche Population niedriger sozialer Herkunft sprachen (vgl. Düring 2014), waren die Lebensbedingungen in der frühmittelalterlichen Stadt den Zahnpathologien nach zu urteilen etwas besser (vgl. ebenfalls intravitaler Zahnverlust, Parodontopathien sowie Karies).
Um die Möglichkeit einer Vergleichbarkeit zu bewahren, werden in diesem Fall ebenfalls die Werte aus dem hoch- bis spätmittelalterlichen Gräberfeld aus Regensburg angeführt. Bei 2,20 % der insgesamt 462 Individuen des Minoritenwegs konnten Wurzelabszesse analysiert werden. Dieses Ergebnis lag teilweise weit unter den Ergebnissen aus Ellwangen (Jagst) (Abb. 84). In diesem Fall kam der Wert der Frühen Neuzeit mit 5,15 % dem aus Regensburg noch am nächsten, jedoch lag das Spätmittelalter mit 20,00 % weit über dem angegeben Wert. Diese Analyse untermauerte erneut die These einer schlechten Mundhygiene für die mittelalterliche Stadtbevölkerung.

	
Abb. 104: Radikulärer Prozess sowie Parodontopathien von *Individuum 1150* (matur, weiblich).	Abb. 105: Radikulärer Prozess sowie Parodontopathien von *Individuum 2886* (adult, weiblich).

7.2.2 Degenerative Gelenkveränderungen

7.2.2.1 Arthrosis deformans

Degenerative Gelenkerkrankungen gehören zu den häufigsten Pathologien im archäologischen Skelettmaterial, von diesen nimmt die *Arthrosis deformans* die häufigste Ausprägungsform an (Weiss und Jurmain 2007). Eine Gelenkarthrose wird nach Aufderheide und Rodriguez-Martin (1998) entweder anhand einer gelenknahen Knochenneubildung, einer subchondralen Knochenresorption oder einer Eburnisierung diagnostiziert. Unter einer Eburnisierung wird eine elfenbeinartige Verdickung des Knochens verstanden, die durch den Verlust des Gelenkknorpels hervorgerufen wird. Dies bedeutet, dass die Schädigung des Knorpels teils erhebliche Einschränkungen der Gelenkfunktion und eine damit verbundene Beeinträchtigung des betroffenen Individuums zufolge hat. Gelenkarthrosen treten meist an den tragenden Gelenken wie Hüfte, Schulter und Knie auf und haben aufgrund dessen eigene Bezeichnungen wie *Coxarthrose* (Abb. 105), *Omarthrose* (Abb. 106) oder *Gonarthrose* (Wahl und Zink 2013). Die degenerativen Gelenkveränderungen in den Abbildungen zeigen bereits starke Knochenneubildungen im gelenknahen Bereich auf.



Abb. 106: Degenerative Veränderung des *Caput femoris* rechts von *Individuum 2519* (frühmatur, männlich).



Abb. 107: Degenerative Veränderung des *Caput humeri* rechts von *Individuum 1284* (matur männlich).

Degenerative Gelenkerkrankungen werden in der Regel gerne für Aussagen über Aktivitätsmuster oder Lebensbedingungen (prä-)historischer Bevölkerungen genutzt (Larsen 1997), da die Pathologien vor allem durch mechanische Überbelastung hervorgerufen werden und verstärkt mit zunehmendem Alter auftreten (vgl. Kölbl 1996; Klaus, Spencer Larsen & Tam 2009). In diesem Fall wird von einer primären Arthrose gesprochen. Mithilfe der in dieser Arbeit aufgenommenen und evaluierten verschiedenen Schweregrade und Häufigkeitsverteilungen können spezifische Aktivitätsmuster rekonstruiert werden. Können andere Faktoren wie entzündliche Erkrankungen oder genetische Defekte angenommen werden, wird von einer sekundären Arthrose gesprochen (vgl. Adler 2004; Witt 2004a). Nach Angaben von Stloukal und Vyhnánek (1975) kann im historischen Skelettmaterial keine Unterscheidung der beiden Formen vorgenommen werden.

In Ellwangen (Jagst) wiesen die erwachsenen Individuen des Frühmittelalters vor allem in den Bereichen der Lendenwirbel sowie des Hüftgelenks stark ausgeprägte arthrotische Veränderungen auf. Für das Hochmittelalter waren die Wirbelsäule sowie Hüft- und Kniegelenke vermehrt betroffen. Im Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit wiesen neben den genannten Gelenken auch die Schulter- und Ellbogenregion höhere Schweregrade auf. Im Allgemeinen gilt anzumerken, dass die Prävalenz der *Arthrosis deformans* mit zunehmendem

Alter steigt. Dies liegt in erster Linie daran, dass die Belastung der Gelenke bei älteren Menschen einen größeren Zeitraum umfasst als bei jüngeren Individuen. Des Weiteren kommt hinzu, dass mit zunehmendem Alter eine Abnahme der Elastizität und Regenerationsfähigkeit der Knorpel zu verzeichnen ist (Stech 2009). Laut Alter (2004) sind ab der Altersklasse *adult* Knorpelschädigungen nicht mehr reparabel, weshalb vorhandene Arthrosen bestehen bleiben.

Im Schultergelenk ist die Rotatorenmanschette für die Bewegung und das Rotieren des *Humerus* verantwortlich. Laut Roberts und Manchester (1997) ist eine starke Belastung des Schultergelenks auf das Tragen und Heben schwerer Lasten zurückzuführen. Des Weiteren kommt es zu einer Beanspruchung durch Hack- und Schwungbewegungen, wie bei der Verwendung einer Sichel oder Sense, bei der Bearbeitung von Boden oder Stein oder Arbeiten, die über dem Kopf ausgeführt werden, wie beispielsweise das Holzhaken (vgl. Larsen 1997; Waldron 2009). Die Untersuchungsergebnisse aus Ellwangen (Jagst) zeigen, dass diese Bewegungen in einem teils größeren Umfang ausgeübt wurden.

Beim Ellwanger Skelettmaterial wurden besonders im Hüftgelenk arthrotische Veränderungen aufgenommen. Die Belastung dieses Gelenks lässt sich in den meisten Fällen auf das Laufen oder die Arbeit im Stehen zurückzuführen. Von der körperlichen Beanspruchung abgesehen, spielt das Körpergewicht eine wichtige Rolle bei der Ausprägung einer Arthrose im Bereich der unteren Extremitäten. Wie einige Analysen belegen, werden überwiegend Hüft- und Kniegelenke am stärksten belastet (vgl. Adler 2004; Faber 2001; Kölbl 1996; Stloukal & Vyhnánek 1975).

Wenn auch die Arthrosebelastung der weiblichen Individuen höher ausfiel als bei den männlichen Individuen, lagen die Schweregrade der *Arthrosis deformans* bei den Männern oftmals deutlich über denen der Frauen. Es war ein relativ gleichmäßiger Anstieg der Schweregrade zu verzeichnen, wodurch auf eine lebenslange und konstante Arbeitsbelastung beider Geschlechter geschlossen werden kann. Aufgrund der größeren physischen Beanspruchung waren Männer im Allgemeinen häufiger und stärker von arthrotischen Veränderungen betroffen als Frauen (Faber 2001; Jungklaus 2009; Schultz 1978). Neben den Untersuchungsergebnissen aus Ellwangen (Jagst) unterstützen die Vergleichsserien aus Emden (Stech 2009) sowie Ihlow (Timmermann 2009) diese Theorie. Laut Stech (2009) lässt die teils geschlechtsspezifische Arthrosebelastung auf eine Differenzierung verschiedener Arbeitsfelder schließen, da in mittelalterlichen Städten die Frauen für den Haushalt verantwortlich waren. Neben der Versorgung durch das Backen und Schlachten betrieben die Frauen häufig Webstuhl- und Spinnarbeiten (Ennen 1993). Zusammenfassend war bei Stadtbevölkerungen von einer geringeren physischen Belastung auszugehen, da keine

schweren landwirtschaftlichen Arbeiten ausgeübt wurden (Ittrich et al. 2004; Opitz 2006).
Im von Düring (2014) untersuchten frühmittelalterlichen Gräberfeld Bärenthal auf der Scherra fiel die Gesamtzahl der von Arthrose betroffenen erwachsenen Individuen mit 83,30 % relativ hoch aus. Die Individuen des Frühmittelalters aus Ellwangen (Jagst) wiesen mit einer Häufigkeit von 88,57 % für alle Individuen einen vergleichbar hohen Wert auf. Die hohen Werte lassen sich auf eine zumeist harte körperliche Arbeit zurückführen.
Bei den zwischen das 10. und 18. Jahrhundert datierten Kircheninnenbestattungen aus Emden, zeigten die untersuchten Gelenken (n=358) bei 69,90 % arthrotische Veränderungen. Das Schultergelenk mit 91,80 % für weibliche Individuen und 88,50 % für männliche Individuen sowie das Hüftgelenk mit 88,80 % für Frauen und 88,90 % für Männer waren am stärksten betroffen. Dass die gesamte Häufigkeit der Arthrosebelastung niedriger ausfiel als bei den Individuen aus Ellwangen (Jagst), könnte unter Einbezug der privilegierten Bestattungsweise in Emden auf eine sozial höher gestellte Population zurückzuführen sein. Gleiches war der Fall bei der Arbeit von Timmermann (2009), bei der die mittelalterlichen Bestattungen des Zisterzienserklosters aus Ihlow untersucht wurden. Diese Daten deuteten auf eine niedrige Arbeitsbelastung und damit einhergehend bessere Lebensbedingungen hin.

7.2.2.2 Degenerative Wirbelsäulenveränderungen

Unter eine *Spondylosis deformans* werden altersabhängige Veränderungen in Form von Knochenneubildungen (Osteophyten) im Randbereich der Zwischenwirbelgelenkflächen verstanden (Waldron 2009). Die Randwulstbildungen der Wirbelkörper können sich im Laufe der Zeit zu knöchernen Spangen herausbilden und zu einer Blockwirbelbildung führen. Diese Pathologie wird in einem separaten Kapitel bearbeitet (vgl. Kapitel 7.2.2.3 Ankylosen). Als Krankheitsursachen können degenerative Prozesse der Wirbelsäule sowie Dauer- und Fehlbelastungen angesehen werden (Niethard & Pfeil 1992). Im gleichen Maße gehört die *Spondylarthrosis deformans* zu den arthrotischen und degenerativen Erkrankungen der Wirbelsäule und kann als Folgeerscheinung der *Spondylosis deformans* angesehen werden (vgl. Menninger & Waibel 1996; Wahl & Kokabi 1988). Der Verlust durch Dehydration und Verdichtung der Elastizität der Bandscheibe führt zur Abnahme der Stoßdämpfung und es kommt zu einer direkten Druckauswirkung auf den Wirbel. Infolgedessen werden die Gelenke verstärkt belastet. Die *Spondylarthrosis deformans* ist im anthropologischen Material anhand sklerotischer Veränderungen der Wirbelkörperdeckplatten und der genannten Osteophyten am Randbereich der Wirbelkörper gekennzeichnet (Abb. 107 & Abb. 108) (Niethard & Pfeil 1992; Witt 2004a). Im Allgemeinen kann angenommen werden, dass schwere körperliche

Arbeit in Verbindung mit zunehmendem Alter die Wirbelsäule nachhaltig schädigen kann. Anders als die genannten Pathologien sind Schmorlsche Knötchen weniger vom Alter der betroffenen Individuen abhängig; dementsprechend kann dieser Befund bereits bei jüngeren Individuen auftreten. Bei dieser krankhaften Veränderung handelt es sich um Deckplatteneinbrüche der Wirbelkörper infolge eines Bandscheibenvorfalls; dieser wird durch degenerative Prozesse des Bandscheibengewebes oder Mikrotraumata hervorgerufen, die durch tägliche körperliche Belastung ausgelöst werden (Schmorl & Junghans 1968). Die Schmorlschen Knötchen kennzeichnen sich als abgerundete Eintiefungen an den superioren und inferioren Gelenkflächen der Wirbelkörper (Waldron 2009).

Als Hauptursache degenerativer Wirbelsäulenveränderungen können unphysiologische Belastungen im Zusammenhang mit funktioneller Beanspruchung der Wirbelsäule gesehen werden (Bach et al. 1978). Demzufolge weisen jene Berufe stärkere Spondylarthrosen auf, die mit schwerer körperlicher Arbeit und dem Tragen schwerer Lasten einhergehen (Liebert et al. 1971). Aufgrund der relativ hohen Belastung degenerativer Veränderungen im Bereich der Wirbelsäule beim untersuchten Skelettmaterial kann davon ausgegangen werden, dass die damalige Population im Durchschnitt schwere körperliche Arbeit ausübte. Infolge von Über- und Fehlbelastungen der Wirbelsäule kam es bei den Individuen zu einer erhöhten Degeneration in diesem Bereich.



Abb. 108: Ausbildung von Osteophyten bei *Individuum 2314* (spätadult, männlich).



Abb. 109: Teils stark ausgebildete Osteophyten im Bereich der *Vertebrae lumbales* von *Individuum 542* (frühmatur, männlich).

Die jüngeren weiblichen Individuen in Ellwangen (Jagst) waren für das Früh- bis Spätmittelalter etwas stärker von einer degenerativen Wirbelsäulenveränderungen belastet, das könnte im Zusammenhang mit einer geschlechtsspezifischen Tätigkeit stehen. Insgesamt waren die VL am häufigsten betroffen; das steht womöglich mit dem Kopf- und Körpergewicht in Verbindung, dem die Wirbelsäule tagtäglich ausgesetzt ist (Menninger und Waibel 1996). In der Altersklasse *matur* für das Hoch- und Spätmittelalter sowie die Frühe Neuzeit waren die VC der weiblichen Individuen stärker betroffen (vgl. Kapitel 6.15.2). Nach Untersuchungen von Güntz (1958) sind Hals- und Lendenwirbel stärker von Spondylosen und Spondylarthrosen betroffen, da diese eine höhere Beweglichkeit haben. Bewegungen wie Rotation oder Dorsal- und Ventralflexionen werden ihm zufolge besonders in diesen Bereichen der Wirbelsäule ausgeführt. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass unterschiedliche degenerative Belastungen zwischen den männlichen und weiblichen Individuen auf unterschiedliche Lebensumstände und Tätigkeitsbereiche der Geschlechter hindeuten können.

Im Fall der untersuchten Individuen aus dem frühmittelalterlichen Gräberfeld aus Bärenthal auf der Scherra litten 83,30 % der Individuen an einer *Spondylosis deformans* und 50,00 % an einer *Spondylarthrosis deformans* (Düring 2014). Dagegen wiesen 31,50 % der gesamten Individuen Schmorlsche Knötchen an den Wirbelkörpern auf. In Bezug auf die Geschlechtsverteilung ergab sich ein ähnlich heterogenes Bild wie in Ellwangen (Jagst), die Ergebnisse der beiden Gräberfelder waren gut miteinander zu vergleichen.

Anders verhielt es sich bei den Kircheninnenbestattungen aus Emden vom 10. bis 18. Jahrhundert (Stech 2009) und den mittelalterlichen Bestattungen aus dem Ihlower Zisterzienserkloster (Timmermann 2009). Der wohl privilegiertere Bevölkerungsausschnitt wies durchschnittlich etwas weniger degenerative Veränderungen der Wirbelsäule auf. Dies kann im Zusammenhang damit stehen, dass die Mitglieder der Klostergemeinschaft vermehrt leichter körperlicher Arbeit nachgegangen sind. Hingegen war wie in Ellwangen (Jagst) eine Zunahme der Pathologien in höheren Altersklassen zu verzeichnen. Hierbei handelte es sich um normale Veränderungen, die Individuen wiesen eine allgemeine Abnahme der Elastizität und Qualität der Bandscheibe auf (Adler 2004).

7.2.2.3 Ankylosen

Eine *Ankylose* ist eine Versteifung des Gelenks durch fibröse oder knöcherne Verwachsung mehrere Gelenkabschnitte miteinander. Hierbei handelt es sich um primär begleitende Symptome degenerativer Gelenkveränderungen beispielsweise infolge einer fortschreitenden

Spondylosis deformans, wie es meist beim anthropologischen Skelettmaterial der Fall ist (McCarthy; Frassica 1998; Grupe et al. 2015). Ein ähnliches Bild ergibt sich auch für die *ankylosierende Spondylitis (Morbus Bechterew),* wodurch eine eindeutige Diagnose in der Paläopathologie nicht immer möglich ist (Abb. 109). Durch die Fusion und Verzahnung der entstehenden Osteophyten benachbarter Wirbel kommt es zu einer Versteifung des Gelenks (Abb. 110). Neben degenerativen Veränderungen führen Traumata, Infektionen oder Stoffwechselerkrankungen sowie angeborene Defekte zu *Ankylosen* (Waldron 200). Letzteres war vermutlich bei den Befunden 630, 4329 und 559 F der Fall, jedoch kann dies im archäologischen Material nicht immer zweifelsfrei geklärt werden.



Abb. 110: Ankylose der *Vertebrae cervicales* 4, 5 und 6 von *Individuum 2134* (spätmatur, weiblich).



Abb. 111: Ankylose der *Vertebrae cervicales* 2, 3 und 4 von *Individuum 2135* (senil, weiblich).

In Ellwangen (Jagst) zeigten alle Individuen mit einer *Ankylose* ebenfalls Anzeichen einer *Spondylose* oder *Spondylitis*. Demnach konnte die Verwachsung der Wirbel miteinander als Folgeerscheinung degenerativer oder entzündlicher Veränderungen angesehen werden. Anders sah es im Fall von Befund 565.6 aus. Bei dem *frühmaturen* Mann war der *Condylus occipitalis* mit dem Atlas verwachsen (Abb. 111). Die übrigen Wirbel wiesen keine starke Arthrose auf. Aufgrund dessen und der Position der Verwachsung beider Gelenkflächen wurden von einem vorangegangenen Trauma ausgegangen. Es waren keinerlei aktive Umbauprozesse am Knochen zu erkennen. Daher konnte davon ausgegangen werden, dass die Verletzung einige Zeit zurück lag.



Abb. 112: Ankylose des *Condylus occipitalis* mit dem Atlas von *Individuum 565.6* (frühmatur, männlich).

7.2.2.4 Rheumatoide Arthritis

Die rheumatoide Arthritis gehört zu den häufigsten chronischen Gelenkerkrankungen. Anders als bei degenerativen Gelenkerkrankungen, kommt es zu keiner verstärkten Knochenneubildung in Form von Osteophyten (Abb. 112), sondern zum Verlust des Knochenmaterials (Wahl & Zink 2013). Des Weiteren wurden weit weniger arthritische Veränderungen im archäologischen Skelettmaterial beschrieben als degenerative Prozesse, weshalb in diesem Fall Vergleiche mit anderen Gräberfeldern weitestgehend ausbleiben mussten. Die Ursache der Erkrankung konnte noch nicht vollständig geklärt werden, dennoch wird diese als Autoimmunerkrankung eingestuft (Ebringer & Wilson 2000; Fuchs et al. 2013). Die rheumatoide Arthritis äußert sich klinisch durch Gelenkschwellungen und führt zu erosiven Gelenkveränderungen sowie Funktionsbehinderungen (Wollenhaupt & Krüger 2012). Zu den Risikofaktoren gehören ein erhöhtes Lebensalter, Umweltfaktoren wie das Rauchen sowie genetische Faktoren (Oliver & Silman 2009; Raychaudhuri 2010). Der Arzt August Jacob Landré-Beauvais stellte in seinen Erstbeschreibungen fest, dass die Pathologie oft einen chronischen Verlauf nimmt und mehr Frauen an einer rheumatoiden Arthritis erkranken als Männer (Landré-Beauvais 2001). Letztere These war beim Skelettmaterial aus Ellwangen (Jagst) zu beobachten. Hier wiesen vor allem für das Früh- bis Spätmittelalter der Altersklassen *adult* und *matur*, mehr weibliche Individuen arthritische Veränderungen an den Knochen auf. Weiterhin unterstützen die Untersuchungsergebnisse die Annahme, dass die

Häufigkeit der Erkrankung an einer rheumatoiden Arthritis mit zunehmendem Alter wahrscheinlicher wird. Im Vergleich zum frühmittelalterlichen Gräberfeld Bärenthal auf der Scherra war eine Zunahme der Frequenz mit fortgeschrittenem Alter nur bei den männlichen Individuen zu beobachten (Düring 2014).



Abb. 113: Rheumatoide Arthritis an *Vertebrae cervicales* 6 und 7 von Individuum 2986 (spätadult, eher männlich).

7.2.2.5 Osteochondrosis dissecans

In den meisten Fällen wird die *Osteochondrosis dissecans* als subchondrale Osteonekrose beschrieben, die überwiegend bei *juvenilen* und *frühadulten* Individuen an den großen Gelenken und zu 90 % im Kniegelenk auftritt (Adler 2004). Durch die Schädigung des Knochens und umliegenden Knorpels kann ein freier Gelenkkörper entstehen, der oft als *Gelenkmaus* bezeichnet wird (Grupe et al. 2015). In der Gelenkfläche ist diese Pathologie zumeist als runde Vertiefung zu erkennen (Abb. 113). Bei den meisten Fällen werden genetische Faktoren als Krankheitsursache aufgeführt, wobei ebenfalls wiederholte Mikrotraumata oder osteochondrale Ermüdungsfrakturen infolge eines Traumas als Krankheitsursache angeführt werden (Freyschmidt 2008; Waldron 2009). Die Annahme einer überwiegenden Betroffenheit von Jugendlichen und jungen Erwachsene durch diese Veränderung konnte im Fall der Ellwanger Individuen nicht bestätigt werden. Laut Roberts und Manchester (2010) tritt diese pathologische Veränderung etwas häufiger bei Männern auf. Bei den betroffenen Individuen konnten zwei als männlich und eines als weiblich angesprochen werden. Da es sich um eine eher geringe Individuenzahl handelt, haben diese

Angaben nicht unbedingt eine hohe Aussagekraft; Dennoch lassen dise eine Tendenz erkennen.



Abb. 114: Osteochondrosis dissecans von *Individuum 2252* (adult, weiblich).

7.2.3 Unspezifische Stressindikatoren

7.2.3.1 Cribra orbitalia und Cribra cranii

Unter *Cribra orbitalia* werden feinporöse Veränderungen der *Lamina externa* im Bereich des Orbitadaches verstanden (Angel 1967). *Cribra orbitalia* wird als unspezifisches Merkmal von Mangelernährung angesehen und kann durch einen Mangel an Vitamin C und Eisen sowie durch Entzündungen oder Rachitis ausgelöst werden (vgl. Schultz 1993; Ribot & Roberts 1996; Schutkowski & Grupe 1997; Wapler & Schultz 2000). Neben *Cribra orbitalia* (Abb. 114) weist auch *Cribra cranii* (Abb. 115) oder porotische Hyperostosen eine epidemiologische Parallele zu einem vorherrschenden Eisenmangel auf (Walker et al. 2009). Beide Pathologien lassen Rückschlüsse auf schlechte hygienische Bedingungen, Mangelernährung sowie Infektionskrankheiten zu (vgl. Walker 1985; Schutkowski & Grupe 1997; Blom et al. 2005). Aufgrund der Korrelation in Bezug auf die Ätiologie werden beide Pathologien in der Literatur oft als Synonym für eine Eisenmangelanämie betrachtet (Stodder 2006). Von Wissenschaftlern wie Schultz (2003) wurde darauf hingewiesen, dass sowohl *Cribra orbitalia* als auch *Cribra cranii* als Teil von Syndromen angesehen werden können, die von entzündlichen oder tumorbedingten Prozessen sowie Ernährungsstörungen hervorgerufen werden können.

	
Abb. 115: Cribra orbitalia von *Individuum 536 B* (infans I – II).	Abb. 116: Cribra cranii („Bürstenschädel“) von *Individuum 942* (frühadult).

Ein Zusammenhang von *Rachitis* und *Cribra orbitalia* konnte im Skelettkontingent von Ellwangen (Jagst) nur in 3 Einzelfällen beobachtet werden (Befunde: 536 B, 565.14, 939). Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass sich diese Pathologien in Ausnahmefällen gegenseitig bedingt haben. Als Auslöser für einen Eisenmangel kommen nach Schutkowski und Grupe (1997), ein chronischer Blutverlust im Darm infolge von Infektionen oder Parasitenbefall infrage. Im untersuchten Skelettmaterial aus Ellwangen (Jagst) konnte in nur 4 Fällen (Befunde: 2315.1, 2609, 3278.1 und 4055) eine Korrelation zwischen *Cribra orbitalia* und Parasitenbefall bestätigt werden. Eine weitere Ursache von Mangelerscheinungen und Stressindikatoren wie *Cribra orbitalia* können nach Untersuchungen von Alt et al. (2015) sozioökonomische Faktoren wie die saisonal begrenzte Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln sein. Zu dieser Gruppe gehören auch umweltbedingte Faktoren wie ungünstige Klimaverhältnisse sowie auftretende Ernteausfälle durch die Reduktion von Pflanzenbeständen, die klimabedingte Hungersnöte begünstigen (Alt 2002b). *Cribra orbitalia* tritt überwiegend im Kindes- und Jugendalter auf; weisen adulte Individuen Läsionen auf, resultiert dies meist aus mangelhaftem Knochenumbau (Stuart-Macadam 1985). Aufgrund dessen war besonders die Verteilung innerhalb der subadulten Individuen von Interesse. Anhand der Ergebnisse wird ersichtlich, dass sich der Anteil pathologischer Veränderungen bei den subadulten Individuen im Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit, mit einer teils großen Differenz über dem der adulten Individuen befand. Lediglich im Hochmittelalter lag der Gesamtwert nachweislicher *Cribra orbitalia* für die Erwachsenen über dem der Kinder und Jugendlichen. Insbesondere die hohe Belastung durch *Cribra orbitalia* in der Altersklasse *infans I* könnte in Zusammenhang mit dem Abstillen der Kinder und dem Wegfall des

Immunschutzes durch die Mutter gestanden haben (vgl. Stuart-Macadam 1985; Zink 1999). Eine höhere Belastung der Altersgruppe *infans II* ließ auf eine höhere Stressbelastung und eine damit verbundene Sterblichkeit bei Eintritt ins Arbeitsleben schließen (Alt et al. 2015). Die prozentuale Häufigkeit der Krankheitsbelastung zwischen männlichen und weiblichen Individuen unterschied sich kaum. Daher kann angenommen werden, dass beide Geschlechter ähnlichen Ernährungs- und Lebenssituationen ausgesetzt waren. Es hätte von einem höheren Anteil pathologischer Orbitadächer bei weiblichen Individuen ausgegangen werden können, da Frauen durch den erhöhten Blutverlust während der Menstruation und Geburt einen erhöhten Eisenbedarf besitzen (vgl. Herrmann & Grupe 1986; Strott 2006).

Während des Früh- und Hochmittelalters standen das Kloster und die Stadt Ellwangen (Jagst) in der Blüte. Große Ländereien, eine Vielzahl an Reliquien und einen rascher Anstieg der geistlichen Bewohner des Virngrundklosters spiegelten eine hohe Stellung und ein großes Ansehen der Stadt wider. Ende des 14. Jahrhunderts und im Verlauf des Spätmittelalters kam es im Gebiet des Klosters vermehrt zu Missernten, Hungersnöten und Pestepidemien (Steuer 2011). Daraufhin folgten in der Frühen Neuzeit weitere Bauernunruhen, Pestwellen sowie die Auswirkungen des Dreißigjährigen Krieges. Neben der Verwüstung von Städten wurde der verbleibenden Bevölkerung oftmals die Lebensgrundlage entzogen. Aufgrund der folgenden Ernteausfälle kam es immer wieder zu ausgeprägten Hungersnöten. Seuchen und Infektionserkrankungen waren ebenso für schlechte Lebensbedingungen und den Tod einer Vielzahl von Personen verantwortlich. Bei Betrachtung von Mangelerscheinungen der Individuen aus Ellwangen (Jagst) wurde ersichtlich, dass der Nachweis von *Cribra orbitalia* im Verlauf des Spätmittelalters anstieg und in der Frühen Neuzeit einen Höhepunkt erreichte. Diese Ergebnisse können die angeführten Theorien von schlechten Lebensbedingungen im Verlauf des Mittelalters untermauern.

Zur Gewährleistung der Vergleichbarkeit wird im Folgenden nur *Cribra orbitalia* mit anderen Fundstellen verglichen, da in vielen Publikationen lediglich diese Pathologie neben den linearen Schmelzhypoplasien als Stressindikator angeführt wird. Beim Vergleich der Ergebnisse aus Ellwangen (Jagst) mit den hoch- bis spätmittelalterlichen Bestattungen aus dem Armenhausgräberfeld in Regensburg lag die höchste Belastung ebenfalls bei den subadulten Individuen. Besonders hoch fiel in diesem Fall die Belastung der Individuen der Altersklasse *infans II* mit 72,00 % aus (Heyking 2012). Mit insgesamt 26,60 % lag die Belastung von *Cribra orbitalia* auf dem zwischen das 12. und 16. Jahrhundert datierten Gräberfeld genau zwischen den Ergebnissen aus den Epochen des Gräberfeldes in Ellwangen (Jagst). Die Krankheitsbelastung im Armenhaus in Regensburg war höher als in der

Normalbevölkerung (Heyking 2012). Die Ergebnisse näherten sich denen aus Ellwangen (Jagst) an. Demnach kann postuliert werden, dass die Stadtbevölkerung an der Jagst im Spätmittelalter, aber auch in der Frühen Neuzeit schlechten Lebensbedingungen ausgesetzt war. Die Individuen der zwischen das 10. und 18. Jahrhundert datierten Kircheninnenbestattungen aus Emden wiesen eine Belastung von *Cribra orbitalia* mit insgesamt 25,50 % auf (Stech 2009). Demnach waren ähnlich viele Individuen betroffen wie in Ellwangen und Regensburg. Somit bestand ein möglicher Zusammenhang zwischen dem mittelalterlichen städtischen Umfeld und den dort generell schlechten hygienischen Bedingungen (Höfler & Illi 1992). Laut den Untersuchungen von Lösch (2009) war die Häufigkeit von Individuen mit *Cribra orbitalia* in ländlichen Regionen wesentlich geringer. Mit 19,00 % wiesen die Individuen aus dem ländlichen und klösterlichen Gräberfeld aus Petersburg (10. bis 14. Jahrhundert) einen niedrigeren Wert als vergleichbare städtische Skelettkontingente auf.

7.2.3.2 Lineare Schmelzhypoplasien

Lineare Schmelzhypoplasien werden als irreversible Mineralisationsstörungen im Zahnschmelz angesehen und entstehen infolge metabolischer Störungen des Schmelzorgans während der Zahnentwicklung subadulter Individuen (Jungklaus 2010). Die Schmelzdefekte können unterschiedliche Ausprägungsgrade annehmen und in Form von kleineren Rillen bis zu tiefen Furchen vertreten sein (Ogden et al. 2007) (Abb. 116). Die Defekte im Zahnschmelz beruhen auf dessen Fehlbildung nach Infektionskrankheiten, Mangelernährung oder Hungerperioden (Grupe et al. 2012). Zu den weiteren Ursachen können Stoffwechselstörungen und Vitaminmangel gezählt werden. Die Position der Schmelzdefekte markiert den Zeitpunkt der belasteten Stresssituation und das Alter, in dem das jeweilige Individuum von der Krise betroffen war (vgl. Goodman et al. 1980; Blakely & Armelagos 1985; Schroeder 1997). Nach Untersuchungen von Schultz et al. (1998) können lineare Schmelzhypoplasien als unspezifische Anzeichen für Stressphasen in früher Kindheit angesehen werden.



Abb. 117: Stark ausgeprägte Schmelzhypoplasien der unteren Incisivi und Canini von *Individuum 559 L* (juvenil).

Anhand der ermittelten Daten aus Ellwangen (Jagst) wurde ersichtlich, dass der Anteil linearer Schmelzhypoplasien der untersuchten Individuen vom Frühmittelalter bis in die Frühe Neuzeit stetig zunahm (Tab.). In jedem Fall wiesen die Individuen der Altersklasse *infans II* die meisten pathologischen Veränderungen auf. Lagen die prozentualen Anteile der linearen Schmelzhypoplasien im Frühmittelalter mit 26,92 % unter den Werten des Hochmittelalters mit 28,71 %, stieg die Häufigkeit im Spätmittelalter bis zu 30,10 % weiter an und fand den Höhepunkt in der Frühen Neuzeit mit 35,34 %. Bei einem Vergleich dieser Ergebnisse mit den in das 10. bis 18. Jahrhundert datierten städtischen Kircheninnenbestattungen aus Emden fielen diese mit 25,00 % etwas niedriger aus (Stech 2009). Die ermittelten Werte aus dem zwischen das 12. und 16. Jahrhundert datierten Gräberfeld im Minoritenweg in Regensburg fielen mit einem Gesamtwert von 39,60 % höher aus. Dies kann damit erklärt werden, dass es sich bei der Skelettserie von Stech (2009) um sozial höher gestellt Individuen gehandelt haben kann. Dagegen waren die Individuen aus Regensburg Verstorbene eines Armenhauses weshalb für diese schlechtere Lebensbedingungen angenommen werden konnten. Die Zunahme der von Schmelzhypoplasien betroffenen Individuen in der Frühen Neuzeit kann im Zusammenhang mit den drei Pestmassengräbern sowie weiteren Kollektivbestattungen gestanden haben. Diese Sonderbestattungen beinhalteten überwiegend subadulte Individuen, die aufgrund von Infektionserkrankungen oder Seuchen den frühen Tod fanden. Die vorangegangene Schwächung des Immunsystems im Zuge des Abstillens und damit einhergehende Komplikationen könnten mitverantwortlich für eine schlechte körperliche Verfassung

gewesen sein.

In Bezug auf die Verteilung der Entstehungsalter dieser Defekte konnte ermittelt werden, dass die meisten Schmelzhypoplasien im Zeitraum zwischen 2 und 4 Jahren entstanden. Diese Lokalisation spiegelt den Entwicklungsstand der jeweiligen Zähne zum Zeitpunkt der einwirkenden Stresssituation wider (Schroeder 1997). Diese stellen kritische, jedoch überwundene Phasen in der frühen Kindheit dar. Bei Betrachtung der Ergebnisse aus Ellwangen (Jagst) konnte von einer hohen Belastung durch Stressfaktoren zwischen dem 2. und 4. Lebensjahr ausgegangen werden. Dieses Ergebnis konnte auch bei anderen mittelalterlichen Skelettserien beobachtet werden (vgl. Stech 2009; Jungklaus 2010; Düring 2014). Dieser Zeitraum stimmt gut mit dem Abschnitt des Abstillens im Mittelalter überein. Damals wurden die Kinder häufig länger gestillt als es in modernen Populationen der Fall ist. Erst mit dem vollständigen Milchgebiss wurden angenommen, dass die Kinder feste Nahrung zu sich nehmen können (vgl. Shahar 1991; Lewis & Roberts 1997). Die Umstellung von Muttermilch zu fester Nahrung brachte oft erhebliche Probleme wie Durchfallerkrankungen oder eine Mangelernährung mit sich, da durch die neue Ernährungsform der natürliche Immunschutz der Mutter entfiel (Katzenberg et al. 1996). Neben Anämien kann auch Rachitis als Anzeichen solcher Fehlernährungen gewertet werden. Dass die Belastung durch Schmelzhypoplasien im Frühmittelalter in diesem Altersabschnitt niedriger ausfiel, könnte darauf schließen lasen, dass die subadulten Individuen in diesem Alter nicht stärker gefährdet waren als in den späteren Epochen. Dies könnte unter Umständen mit einer besseren Versorgungslage zusammengehängt haben.

In dieser Arbeit wurde erst ab der Altersklasse *adult* eine Geschlechtsbestimmung vorgenommen, daher konnten Unterschiede der Verteilung von Schmelzhypoplasien in Hinblick auf das Geschlecht bei subadulten Individuen nicht berücksichtigt werden. Bei den Erwachsenen zeichnete sich im Durchschnitt eine häufigere Ausprägung der Pathologie bei weiblichen Individuen gegenüber männlichen Individuen ab. Diese Ergebnisse können darauf schließen lassen, dass Frauen im Kindesalter häufiger mit schlechten Lebensbedingungen konfrontiert waren. Ein Grund hierfür könnte ein unterschiedliches Elterninvestment gewesen sein (Zink 1999). Durch eine Vernachlässigung der weiblichen Nachkommen hinsichtlich medizinischer Versorgung, Ernährung und allgemeiner Zuwendung (Shahar 1991) konnten sich ungleiche Verteilungsmuster in Bezug auf die Pathologie ergeben.

Eine Korrelation von linearen Schmelzhypoplasien und *Cribra orbitalia* konnte in nur wenigen Fällen nachgewiesen werden und fiel statistisch nicht ins Gewicht. Dieses Ergebnis würde bedeuten, dass sich die Pathologien nicht gegenseitig bedingen und in keinem

Zusammenhang miteinander stehen müssen. In einer Studie von 2008 nahmen sich Obertová und Thruzo dieser Thematik an. Sie konnten aus einigen vorangegangenen Studien die Schlussfolgerung ziehen, dass bestimmte Aspekte das gleichzeitige Auftreten beider Pathologien begünstigten. Ihre Ergebnisse lieferten für die Korrelation beider Erkrankungen ebenso niedrigere Werte, als wenn diese getrennt voneinander auftraten. Allerdings konnte in der Altersspanne von 10 bis 19 Jahren ein offensichtlicher Zusammenhang festgestellt werden. Durch eine Auflösung des Gleichgewichts zwischen Immunsystem, Stoffwechselprozessen und Ernährung könnten sich die Auswirkungen auf die Individuen derartig beeinflusst haben, dass beide Defekte auftreten konnten. In einem weiteren Schritt und wenn die Möglichkeiten für eine solche Untersuchung vorhanden sind, wäre eine Korrelation zwischen Schmelzhypoplasien und den sogenannten Harris-Linien sinnvoll. Laut Kreutz (1997) kann das gleichzeitige Auftreten von Schmelzhypoplasien und Harris-Linien für schwerwiegende Störungen im Kindesalter sprechen.

7.2.4 Infektionskrankheiten und Knochenentzündungen

7.2.4.1 Periostitis

Als *Periostitis* wird eine Entzündung der Knochenhaut bezeichnet, die in einigen Fällen eine teils großflächige reaktive Knochenneubildung inkludieren kann. Die Neubildung weist eine flache, wulstige bis knollige Struktur auf und der Knochen erscheint an den betroffenen Stellen oft verdickt (Schultz 1988). Am häufigsten lassen sich diese Veränderungen an den Diaphysen der Langknochen und überwiegend an den unteren Extremitäten finden. Die Knochenlauflagerungen können weiterhin verkalkte auf ein Trauma zurückzuführende Hämatome repräsentieren, die meist infolge eines chronischen Vitamin-C-Mangels entstehen (Herrmann et al. 1990). Als Folge eines Vitamin-C-Mangels kommt es zu einer Hemmung der Collagenvernetzung und diesbezüglich zu einer Gefäßbrüchigkeit und verminderten Wundheilung (Tiefenböck 2010). Gemäß Autoren wie Ortner und Putschar (1985) ist die Ursache einer Periostitis noch nicht vollständig geklärt. Laut ihnen könnten ossifizierte Hämatome den Veränderungen zugrunde liegen. Die *anteriore* Tibia ist besonders sensibel gegenüber Traumata, da sich das Periost direkt unter der Haut befindet. Dieser Knochen wies auch im Skelettmaterial aus Ellwangen (Jagst) die häufigsten periostalen Reaktionen auf. In Ellwangen (Jagst) wurden neben einer aktiven *Periostitis* ebenfalls verheilte oder remodellierte Fälle gefunden (Abb. 117a & 117b).

	
Abb. 118a: Fortgeschrittene Periostitis der linken Tibia von *Individuum 1177* (adult, eher männlich).	Abb. 118b: Periostale Veränderungen der linken Tibia von *Individuum 2314* (spätadult, männlich).

Unabhängig von der Lokalisation führen Lewis et al. (1995) neuronale und dermale Veränderungen als mögliche Krankheitsursache an, wobei Grauer (1993) einen parasitären Befall oder vorangegangene Mangelerkrankungen als Verursacher erwähnte. Die Pathologien können begünstigt werden, wenn der menschliche Organismus bereits durch eine unzureichende Zufuhr von Vitaminen und Nährstoffen geschwächt ist. Ebenso kann die körperliche Belastung in Bezug auf die Ausprägung der Pathologie eine entscheidende Rolle spielen (Roberts & Manchester 2007). Dies könnte eine Erklärung dafür sein, weshalb vermehrt männliche Erwachsene rachitische Veränderungen an den unteren Extremitäten aufwiesen. Durch eine eventuell höhere körperliche Arbeitsbelastung männlicher Personen kann es in Verbindung mit Arbeitsunfällen und einer Hämatombildung zu solchen Erscheinungsbildern kommen. Nach Binder (2008) kann die Überbelastung der Muskeln und eine daraus resultierende Entzündung der Gefäße und Nerven im Bereich der unteren Extremitäten ursächlich für eine Periostitis sein. Die frühmittelalterliche Skelettpopulation aus Bärenthal auf der Scherra wies mit 62,00 % einen sehr hohen Anteil periostaler Reaktionen auf (Düring 2014). Dieser hohe Wert ließ sich mit dem untersuchten Skelettmaterial nicht vergleichen. Die Individuen aus dem städtischen mittelalterlichen Friedhof aus Grevenmacher, Luxemburg lieferten mit einer Häufigkeit von 14,30 % (Trautmann 2012) eine ähnliche Verteilung wie in Ellwangen (Jagst).

Der Nachweis unspezifischer periostaler Reaktionen bei den Individuen aus Ellwangen (Jagst) kann als Hinweis auf einen chronischen Vitamin-C-Mangels dienen, allerdings konnte dieser aufgrund der relativ geringen Fälle in manchen Epochen wie im Frühmittelalter, auch saisonal bedingt sein. Die pathologischen Veränderungen könnten infolge von Missernten und einer damit einhergehenden unausgewogenen Ernährung aufgetreten sein. Eine Verbindung zu parasitärem Befall und Periostitis konnte nur in Einzelfällen belegt werden und musste aufgrund der geringen Aussagekraft als nicht ausschlaggebend angesehen werden. Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass unterschiedliche Ursachen zu periostalen Reaktionen im Ellwanger Skelettmaterial beigetragen haben. Vor allem haben entzündliche Prozesse eine bedeutende Rolle eingenommen. Ein geschwächtes Immunsystem in Verbindung mit unhygienischen Verhältnissen kann Infektionen und Mangelerkrankungen gefördert haben.

7.2.4.2 Osteomyelitis

Eine Problematik bei zu schnell zum Tod führenden Pathologien ist die, dass diese keine Spuren am Knochen hinterlassen und somit paläopathologisch nicht zu beurteilen sind. Demzufolge kann es oft zu einer Unterschätzung tödlicher Infektionen kommen. Sich chronisch entwickelnde Infektionskrankheiten wie beispielsweise *Osteomyelitis* bieten die Möglichkeit einer Identifikation (Ortner & Putschar 1985). Bei einer Osteomyelitis handelt es sich um eine Entzündung des Knochenmarks. Als Ursache für die Entstehung einer unspezifischen Osteomyelitis wird in 90 % der Fälle das Bakterium *Staphylococcus aureus* angeführt (vgl. Steinbock 1976; Aufderheide & Rodriguez-Martin 1998; Ortner & Putschar 1985). Dringen die Keime durch eine offene Fraktur in den Markraum, wird von einer post-traumatischen Osteomyelitis gesprochen (Adler 2004). Kommt der Erreger über die Blutbahn in den Organismus und entwickelt sich die Entzündung im Knochenmark nach außen, wird dies hämatogene Osteomyelitis genannt (Aufderheide & Rodriguez-Martin 1998). In beiden Fällen kann der Erreger im Markraum durch die Blutgefäße zu weiteren Stellen transportiert werden und zusätzliche Entzündungen hervorrufen (Steinbock 1976). Bei Kindern und Jugendlichen wird aufgrund des verlangsamten Blutstroms im Bereich der Metaphysenregion der Langknochen, eine Ansiedlung der Bakterien erleichtert und es kann eine akute hämatogene Osteomyelitis hervorgerufen werden (Abb. 118a & Abb. 118b), die bei Erwachsenen kaum auftritt. Diese Form der Osteomyelitis konnte für die 4 *juvenilen* Individuen aus dem Skelettmaterial angenommen werden. Infolge der Infektion kann es zu einem chronischen Krankheitsverlauf und einem Absterben von Gewebestrukturen kommen.

Stirbt das Periost ab, wird die externe Blutversorgung der Diaphyse unterbrochen und es kann zu Knochennekrosen und dem Absterben der Diaphysenabschnitte kommen (Adler 2004). Bei einer chronischen Entzündung entstehen Kloakenöffnungen, durch die der Eiter abfließen kann (Abb.) (vgl. Ortner & Putschar 1985; Aufderheide und Rodriguez-Martin 1998).
Es ist wohl von einer Diskrepanz zwischen historisch tatsächlich aufgetretener Osteomyelitis und ihrer heutigen Veröffentlichung auszugehen, da eine Abgrenzung gegenüber ähnlichen Krankheitsbildern nicht immer zweifelsfrei möglich ist (Sheth et al. 1994). Diese Problematik trat ebenfalls des Öfteren bei der Bearbeitung dieses Skelettkollektivs auf. Eine chronische hämatogene Osteomyelitis ist in den meisten Fällen auf das distale oder proximale Ende eines Langknochen begrenzt, wobei in nur wenigen Fällen die Diaphyse befallen ist. Bei den Individuen aus Ellwangen (Jagst) war das bei Befund 559 M (*matur, männlich*), Befund 776 (*matur, männlich*), Befund 2271 (*matur, eher weiblich*), Befund 2282 (*adult, männlich*), Befund 2305 (*matur, männlich*), Befund 2442 (*matur, männlich*), Befund 2829 (*spätadult, männlich*) sowie Befund 2830 (*spätadult, männlich*) der Fall. Bei Befund 1342 (*adult, männlich*) wurde von einer posttraumatischen Osteomyelitis der rechten Tibia ausgegangen, da die rechte Fibula ebenfalls einen verheilten Bruch aufweist. Ein symmetrisches Auftreten der Osteomyelitis ist eher selten und trat in Ellwangen (Jagst) bei Individuum 1177 (*adult, männlich*) sowie Individuum 2148 (*adult, eher weiblich*) an den unteren Extremitäten auf.



Abb. 119a: Akute hämatogene Osteomyelitis (Tibia rechts) und dazugehörige Tibia links von *Individuum 549 S* (juvenil).



Abb. 119b: Kloake an der posterioren Seite der pathologischen Tibia von *Individuum 549 S* (juvenil).

7.2.4.3 Meningitis, Otitis media & Sinusitis

Vorab lässt sich festhalten, dass alle drei Pathologien relativ selten im Skelettmaterial aus Ellwangen (Jagst) vertreten waren und zwar weitaus seltener als in anderen historischen Populationen wie beispielsweise dem frühmittelalterlichen Gräberfeld Bärenthal auf der Scherra (Düring 2014) oder den Kircheninnenbestattungen aus dem 10. bis 18. Jahrhundert aus Emden (Stech 2009).

Bei einer Meningitis handelt es sich um eine bakterielle oder virale Infektion der Hirnmembranen und des Rückenmarks (Grupe et al. 2015). Diese Pathologie manifestiert sich am Knochen in Form von feinen Auflagerungen im Bereich der *Ossa parietalia* oder des *Os frontale* meist bei subadulten Individuen. Der Paläopathologie ist es leider nicht möglich festzustellen, welche Erreger einer Infektion zugrunde lagen (vgl. Roberts & Manchester 2007; Waldron 2009). Der relativ seltene Nachweis von Meningitis an historischem Skelettmaterial wie auch in Ellwangen (Jagst) könnte damit erklärt werden, dass die Erkrankung möglicherweise schnell zum Tode geführt hat, ohne Entzündungszeichen am

Knochen zu hinterlassen.

Die Behandlung einer entzündlichen Erkrankung des Mittelohrs war in historischer und damit präantibiotischer Zeit kaum möglich und führte in häufigen Fällen zum Tod (Schultz 1988). Zu den Auslösern dieser Pathologie zählen Bakterien, Viren oder Pilze (Flohr & Schultz 2009). Häufig steht diese Erkrankung im Zusammenhang mit entzündlichen Erscheinungen des Nasenrachenraumes. Verläuft eine *Otitis media* chronisch, kann die Entzündung zu einer Meningitis und später zu einer Sepsis führen (Aufderheide & Rodriguez-Martin 1998). Nach Schultz (1979) trägt der Befund einer *Otitis media* zur Rekonstruktion des Gesundheitszustandes und der Lebensbedingung historischer Bevölkerungen bei. Die Ausprägung einer *Otitis media* im Ellwanger Skelettmaterial fiel relativ niedrig aus. Es könnte davon ausgegangen werden, dass die tatsächliche Anzahl um einiges höher ausfallen würde, wenn diese mit anderen mittelalterlichen Skelettserien verglichen wird. Laut Autoren wie Henke und Schultz (1982), Schultz (1988) und Schultz (1992) war eine *Otitis media* im Mittelalter als Erkrankung der unteren Sozialschicht anzusehen. Diese würde in diesem Fall für eine sozial höhere Stellung der mittelalterlichen Stadtpopulation von Ellwangen (Jagst) sprechen. Da allerdings von höheren Werten in Bezug auf die Pathologie auszugehen war, kann diese These nur bedingt übernommen werden.

Die Sinusitis bezeichnet eine entzündliche Erkrankung der Nasennebenhöhlen. Diese kann zu einem chronischen Zustand führen, wodurch die Verbreitung der Pathologie an historischem Material untersucht werden kann (vgl. Lewis et al. 1995; Panhuysen, Coenen & Bruntjes 1997; Schultz 1988). Als Krankheitsursache gelten virale und bakterielle Entzündungen, die über Infektionen der Atemwege in den Organismus gelangen und sich dort weiter ausbreiten (Roumelis 2007). Ein häufig genanntes Beispiel wären vorangegangene Zahnerkrankungen, in Form von Abszessen, Fisteln oder ein starker Kariesbefall (Schultz 1982). Eine Korrelation von Karies oder Parodontopathien und einer Sinusitis trat bei den meisten Individuen aus dem Kollektiv auf. Im Allgemeinen begünstigt eine verminderte Immunabwehr die Reizung der Schleimhaut und damit eine Sinusitis. Hervorgerufen werden die Schleimhautentzündungen durch Rauch, beispielsweise durch das Herdfeuer in den mittelalterlichen schlecht belüfteten Häusern oder die Luftverschmutzung in Städten (vgl. Lewis et al. 1995; Schultz 1982). Dies könnte auch als Grund für die Pathologie bei den Individuen aus Ellwangen (Jagst) angeführt werden. Eine weitere Möglichkeit der effektiven Ausbreitung der Entzündungen könnte die Tröpfcheninfektion innerhalb der beengten Lebensräume der Stadt sein (Boocock et al. 1995). Diese Annahme könnte für die historische Ellwanger Stadtbevölkerung zutreffen, wenn auch die Krankheitswerte relativ gering ausfielen.

7.2.5 Metabolische und endokrine Erkrankungen

7.2.5.1 Rachitis und Osteomalazie

Eine Rachitis manifestiert sich im Kindesalter infolge eines Vitamin-D-Mangels. Bei Erwachsenen wird diese Pathologie als Osteomalazie bezeichnet. Hervorgerufen werden kann dieser Mangel durch das Fehlen von Sonnen- oder Tageslicht oder einen gesteigerten Bedarf an Vitamin D (Linneweh 1980). Trellisó Carreño (1996) führte vor allem einen ernährungsbedingten Vitamin-D-Mangel als Krankheitsursache historischer Skelettserien an. Die Pathologie visualisiert die verminderte Mineralisation der Knochen subadulter Individuen. Anstelle des normalen Knochengewebes werden große Menschen unverkalkten Osteoids gebildet (Adler 2004). Infolge des Krankheitsbildes kommt es zu typischen Knochenverbiegungen an Stellen starker mechanischer Belastung und periostalen Auflagerungen (vgl. Herrmann et al. 1990; Adler 2004; Grupe et al. 2012). Bei nur 5 Individuen waren die oberen Extremitäten verbogen. Die Verbiegung der oberen Extremitäten könnte durch die vermehrte Belastung infolge einer krabbelnden Fortbewegung zustande gekommen sein (Ortner & Mays 1998).

Im Allgemeinen war bei den Individuen des Gräberfeldes aus Ellwangen (Jagst) ein Anstieg der rachitischen Veränderungen vom Frühmittelalter (1 Individuum) hin zur Frühen Neuzeit (14 Individuen) zu beobachten. Übergreifend waren die Individuen der Altersklasse *infans II* am häufigsten betroffen. Es ist zu vermuten, dass eine Kombination aus Mangelernährung und unzureichendem Tageslicht zu den Ossifikationsstörungen führten. Im Laufe der industriellen Revolution stieg der Anteil von Rachitis und Osteomalazie weiter an. Nach Wells (1967b) gelten Anzeichen rachitischer Veränderungen als typische Erkrankungen von Menschen, die unter schlechten Bedingungen in dunklen Behausungen in den Städten der industriellen Revolution lebten. Dementsprechend lagen die Fälle von rachitischen Veränderungen bei den Individuen aus der St. Martin´s Kirche in Birmingham, England aus dem 19. Jahrhundert mit 12,80 % weit über den für das Mittelalter und die Frühe Neuzeit ermittelten Werten. Gründe hierfür waren die Luftverschmutzung im Zuge der Industrialisierung sowie die Abwesenheit von Tageslicht aufgrund der schmalen Gassen (Mays et al. 2006).

Die Ergebnisse aus Ellwangen (Jagst) lassen sich relativ gut mit den Untersuchungsergebnissen von Heyking (2012) vergleichen, wobei diese im untersuchten Skelettmaterial etwas niedriger ausfielen. Bei dem untersuchten hoch- bis spätmittelalterlichen Skelettkollektiv aus Regensburg handelte es sich um ehemalige

Bewohner eines Armenhauses. Von den insgesamt 462 Individuen wiesen 10 Verstorbene deutliche Verbiegungen der Langknochen auf. 8 Individuen des Spätmittelalters aus Ellwangen (Jagst) und lediglich 2 Individuen aus dem Hochmittelalter wiesen rachitische Veränderungen auf. In beiden Fällen wird im Vergleich zu den zuvor angesprochenen Fällen aus Birmingham die Luftverschmutzung eine weniger ausschlaggebende Rolle gespielt haben. Laut Heyking (2012) ist gerade im Kontext eines Armenhauses anzunehmen, dass den ohnehin bereits erkrankten Kindern Bettruhe verordnet wurde und diese infolge der unzureichenden Zeit außer Haus sekundär eine Rachitis entwickelten. Ein ähnliches Szenario könnte für die Ellwanger Individuen aus dem Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit angenommen werden.

7.2.5.2 Hyperostosis frontalis interna

Im Jahr 1719 beschrieb G. B. Morgagni erstmals die Ätiologie der HFI. Laut seinen Untersuchungen gehe diese Veränderung mit keinerlei Beeinträchtigungen einher. Die Knochenneubildungen schreite so langsam fort, dass das Gehirn sich an die Umformung anpassen kann. Des Weiteren kompensiert die Altersatrophie des Gehirns diesen Vorgang in gewisser Hinsicht. Erst später dokumentierten der Schweizer Psychiater F. Morel (1929) sowie der US-amerikanische Radiologe S. Moore (1936) mit der HFI einhergehende Symptome wie Kopfschmerzen, Halluzinationen, Koordinations- und Sehstörungen sowie Fatique. HFI äußert sich anhand der Knochenzunahme auf der Schädelinnenseite des *Os frontale*. Makroskopisch erkennbar ist diese Veränderung in Form von kleineren Knötchen bis hin zu flächigen Wucherungen. Der Prozess tritt meist bei Frauen um den Zeitpunkt der Menopause auf und wird daher mit einer Umstellung des Hormonhaushalts in Bezug auf das Hormon Östrogen in Verbindung gebracht.

Bei vielen Gräberfeldern fehlt der Nachweis hyperostotischer Veränderungen, da im archäologischen Befund oft kein Bevölkerungsquerschnitt vorlag und die Menschen oft kein hohes Alter erreichen konnten (Bauer 2010). Zu den wenigen Fällen über einen Nachweis der HFI im archäologischen Material gehörten beispielsweise die von M. Schultz (1978a) beschriebene Veränderung der Schädelinnenseite an einem *frühmaturen* Skelett aus dem Gräberfeld des Dürrnbergs von Hallein. In der Untersuchung von 1999 zeigten I. Hershkovitz et al., dass 23,90 % der weiblichen und nur 5,20 % der männlichen Individuen aus den anatomischen Sammlungen der naturwissenschaftlichen Museen in Cleveland und Washington aus dem 20. Jahrhundert Anzeichen einer HFI aufwiesen. Glab et al. (2006) analysierten die Skelettreste aus der Dominikanerkirche in Raciborz aus dem 16. Jahrhundert

und konnten an 2 weiblichen Individuen *maturen* Alters HFI nachweisen.

Die durch einige Autoren aufgestellte Verbindung der HFI mit Fettleibigkeit bei rezenten Personen konnte für die betroffenen Ellwanger Individuen nicht untermauert werden. Alle errechneten BMI-Werte lagen im Bereich des Normalgewichts. Da für diese Berechnung im anthropologischen Kontext die bereits rekonstruierte Körpergröße und das geschätzte Körpergewicht Verwendung finden, kann die Fehlerspanne oftmals entsprechend hoch ausfallen. Letztendlich können die errechneten Werte des Body-Mass-Index lediglich als grobe Annäherung angesehen werden.

7.2.6 Kongenitale Fehlbildungen

7.2.6.1 Spina bifida

Die *Spina bifida* ist im Sprachgebrauch als *offener Rücken* bekannt und beschreibt einen Neuralrohrdefekt, der durch einen unvollständigen Verschluss während der fetalen Entwicklung gekennzeichnet ist (Grupe et al. 2015). Dies führt zu einem späteren Ossifizierungsdefekt der *Arcus vertebrae* und zu einer Freilegung des Rückenmarks (Mitchell et al. 2014). Am häufigsten tritt die Fehlbildung am *Os sacrum* (Abb. 119a & Abb. 119b) sowie den VL auf. Ist die Öffnung verhältnismäßig klein, sodass kein Rückenmark austreten kann, wird von einer *Spina bifida occulta* gesprochen; größere Defekte werden als *Spina bifida aperta* bezeichnet (Grupe et al. 2015). Im archäologischen Kontext ist die Pathologie eher vereinzelt vertreten oder wird selten erkannt. Trotz unbekannter Krankheitsursache wird ein genetischer Bezug mit 60 bis 70 % angegeben, da die Fehlbildungen familiär gehäuft auftreten können (Copp et al. 2015). Ein solcher Nachweis konnte für die Individuen aus Ellwangen (Jagst) nicht erbracht werden.



Abb. 120a: Spina bifida bei *Individuum 565.12* (infans II, unbestimmt).



Abb. 120b: Spina bifida bei *Individuum 2811* (frühadult, männlich).

7.2.6.2 Kraniosynostosen

Unter dem Begriff einer *Kraniosynostose* wird die vorzeitige Verknöcherung einer oder mehrerer Schädelnähte und eine damit einhergehende Deformation des Schädels verstanden. Diese gehört zu den angeborenen Fehlbildungen. Die nonsyndromale Form ist entweder bereits bei der Geburt sichtbar oder entwickelt sich im Laufe der ersten Lebensmonate. Ist die *Kraniosynostose* stark ausgeprägt, kann das Schädelwachstum gehemmt werden und es wird von einer *Kraniostenose* gesprochen (Delashaw et al. 1989). Kommt es zu keinerlei organischen Komplikationen, werden in der modernen klinischen Medizin kosmetische Operationen zur Behebung der Deformation vorgenommen (Junker 2002). Die frühe Verknöcherung der Schädelnähte tritt in heutiger Zeit bei 0,6 von 1000 Lebendgeburten auf (Weber, Czarnetzki & Spring 2001). Am häufigsten ist die Sagittalnaht von diesem Prozess betroffen, die verantwortlich für einen *Doliochozephalus* ist. Als zweithäufigste Form tritt der *Brachyzephalus* auf, der durch die frühzeitige Verknöcherung der *Sutura coronalis* zustande kommt (siehe Befund 536 C). Die Prävalenz des *Trigonozephalus* wie beispielsweise bei Befund 1039, liegt heute bei etwa 1 zu 15 000 Fällen (Bschorer et al. 2019). Ein solcher Befund ist demnach sehr selten im archäologischen Skelettmaterial zu finden. *Kraniosynostosen* werden grundsätzlich nur in wenigen Fällen im (prä-)historischen Material gefunden und auch als solche erkannt. Zu einem dieser Funde gehört der Schädel eines erwachsenen weiblichen Individuums aus Südwestdeutschland. Das in das 6. bis 8. Jahrhundert datierte Skelett wies einen *Plagiozephalus* auf (Weber, Czarnetzki & Spring 2001). Beim sogenannten Schiefschädel verwächst nur eine Koronarnaht frühzeitig. Nach Analysen von Fairman und Horrax (1949) konnten bei den Schädeln von Theophrast von Hohenheim (1493 bis 1541) und dem deutschen Anatom Johann Friedrich Meckel (1781 bis 1833) ein *Skaphozephalus* oder auch Langschädel nachgewiesen werden. Bei der Form dieser Kraniosynostose kommt es zu einem frühzeitigen Verschluss der Sagittalnaht. Durch Püch et al. (1989) wurden die Ergebnisse des Schädels von Wolfgang Amadeus Mozart (1756 bis 1791) veröffentlicht. Den Analysen zufolge wies der Schädel des berühmten Komponisten eine verfrühte Verknöcherung der Koronarnähte sowie der Frontalnaht auf (Junker 2002).

7.2.7 Traumata

Frakturen können entweder infolge eines einmaligen und plötzlich auftretenden Traumas entstehen oder durch pathologische und degenerative Veränderungen der Knochen. In letzterem Fall wird von sogenannten Ermüdungsfrakturen gesprochen, diee im vorliegenden Skelettmaterial jedoch nicht diagnostiziert werden konnten. Entsprechend der Entstehungsart

der Fraktur können verschiedene Typen wie Biegungs-, Stauchungs- oder Torsionsfraktur unterschieden werden (Porr 1996). Häufig ist es möglich, anhand der Art des Bruchs Rückschlüsse auf die Art der Gewalteinwirkung zu schließen (Kunter 1974). Unter der Bildung eines Kallus verlaufende Heilungsprozesse sind bereits nach wenigen Wochen makroskopisch sichtbar (Adler 2004; Herrmann et al. 1990).

Rippenfrakturen waren im untersuchten Skelettmaterial häufig vertreten; diese können stressbedingt durch das Tragen schwerer Lasten oder infolge eines starken Hustens entstehen (Waldron 2009). In den meisten Fällen sind diese allerdings auf Stürze, Unfälle oder gewaltsame Krafteinwirkungen zurückzuführen (Abb. 120). Da in Ellwangen (Jagst) meist männliche Individuen Frakturen aufwiesen, könnte dies Hinweise auf eine stärkere körperliche Belastung und einen eventuell risikoreichen Alltag geben. Frakturen der *Clavicula* sind meist die Folge eines Sturzes auf die Schulter. Verheilte Brüche der *Ulna* sind auch unter der sogenannten *Parierfraktur* bekannt; in Ellwangen kamen diese nur zweimal auf (Grupe et al. 2015). Hierbei handelte es sich um eine Abwehrverletzung aufgrund beispielsweise stumpfer Gewalteinwirkung. Wie bei den Individuen 4029 und 1149.3 zu erkennen war, verheilen solche Frakturen meist problemlos und mit einer sehr geringen Dislokation der Knochen.



Abb. 121: Verheilte Frakturen der Costae 7, 8, 9 & 10 links von *Individuum 776* (frühmatur, männlich).



Abb. 122: Verheilte Fraktur des Condylus occipitalis mit dem Atlas von *Individuum 565.6* (frühmatur, männlich).

Die meisten verheilten Frakturen der Individuen aus Ellwangen (Jagst) wiesen keine entzündlichen Prozesse am Knochen auf, was laut Porr (1996) auf einfache Verletzungen und eine ausreichende Behandlung schließen lässt. Eine vermutlich fachkundige Versorgung des Bruchs war bei Individuum 565.6 zu vermuten. Bei dem *frühmaturen* Mann war infolge eines Traumas der Atlas an den *Condylus occipitalis* gewachsen (Abb. 121). Ohne eine

entsprechende Ruhigstellung und medizinische Versorgung des Patienten wäre die Verletzung womöglich nicht so gut verheilt. Demnach kann die Form der Heilung Rückschlüsse auf die Art der Behandlung und die sozialen Zusammenhänge des betroffenen Individuums geben (Porr 1996). Es waren keine Störungen im Heilungsprozess in Form von Pseudoarthrosen oder Nekrosen zu erkennen. Aufgrund dessen kann davon ausgegangen werden, dass die mittelalterliche und frühneuzeitliche Bevölkerung aus Ellwangen (Jagst) einen relativ guten Zugang zu ärztlicher Versorgung hatte. Ebenso konnten keinerlei Hiebverletzungen an den Individuen ermittelt werden. Daher lässt sich entweder vermuten, dass die ehemaligen Stadtbewohner ein gewaltfreies Leben führten oder die beispielsweise während des Dreißigjährigen Krieges oder bei Aufständen verstorbenen Personen an einem anderen Ort beigesetzt wurden.

8. Schlussfolgerung

Lebensbedingungen im Mittelalter und der frühen Neuzeit

Ernährungslage

Die gesamte Umwelt und die damit einhergehend Ernährungslage wirken sich auf die Lebensqualität eines Menschen aus (Schultz 1982). Dementsprechend haben die Verhältnisse, in denen eine Population lebt, erheblichen Einfluss auf die Entwicklung und Ausbreitung verschiedenster Krankheiten (Carli-Thiele & Schultz 2001). Eine Nahrungsrekonstruktion kann dabei behilflich sein, einen Einblick in damalige Lebens- und Umweltbedingungen zu erlangen. Während des Mittelalters lebte die überwiegende Anzahl der Bevölkerung auf dem Land und ernährte sich von landwirtschaftlich hergestellten Produkten, weshalb sie von schlechten Wetterbedingungen und daraus resultierenden Missernten stark beeinflusst waren. Die Abhängigkeit des Menschen von der Nahrungsproduktion führte im Laufe der Geschichte und vor allem ab dem Spätmittelalter immer wieder zu Hungersnöten und Stressphasen (Vasold 1999). Infolgedessen kam es zu Krankheiten und Seuchen, wobei Kinder den besonders anfälligen Teil einer Bevölkerung in Bezug auf Mangelernährungen ausmachten. Nach Schultz (2000) führt ein Mangel an Vitamin C und D zu einer Schwächung des Immunsystems, wodurch es zu einer erhöhten Infektionsgefahr kommen kann. Im Laufe der Frühen Neuzeit kam es zu einer Preissteigerung von Getreide, die zum Zeitpunkt des Dreißigjährigen Krieges ihren Höhepunkt erreichte (Achilles 1991). Dies bedeutete wiederum eine drastische Einschränkung des Zugangs zu Lebensmittel in ausreichender Menge für einen

großen Teil der Bevölkerung.

Der relativ hohe Anteil an Mangelerkrankungen subadulter Individuen in Ellwangen (Jagst) lässt auf eine proteinarme Nahrung in Form von Brot und Mehlspeisen schließen. Im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit wurden überwiegend Roggen, Weizen und Grobgemüse wie Bohnen oder Rüben verarbeitet (Peitel 2006a). Laut Dings (1996) war bei der historischen Bevölkerung vor allem unmittelbar vor der Ernte, im späten Winter und Frühling, mit Nahrungsmittelknappheit zu rechnen. Weitere klimatische Veränderungen wie die *Kleine Eiszeit* mit dem Höhepunkt im 17. Jahrhundert führten zu langen und kalten Wintern und feuchteren Sommern. Diese machten in vielen Fällen die Ernte zunichte und lösten Hungernöte aus (vgl. Schipperges 1993; Jankrift 2005; Alt und Sirocko 2009).

Anhand der Zahnbefunde der Skelette aus Ellwangen (Jagst) ließ sich feststellen, dass die Kinder zwischen dem 2. und 4. Lebensjahr neben dem Abstillen regelmäßig zugefüttert wurden. Diese Phase stellt einen besonders kritischen Abschnitt in Bezug auf die körperliche Entwicklung dar, oftmals sind lineare Schmelzhypoplasien nachweisbar. Durch die Nahrungsumstellung kam es gehäuft zu Mangelsituationen, die zu einer erhöhten Anfälligkeit für Infektionskrankheiten führten (Schultz et al. 1998). Die erhöhte Säuglings- und Kindersterblichkeit im Spätmittelalter und der frühen Neuzeit ist auf Unterernährung, schlechte hygienische Bedingungen sowie ein erhöhtes Infektionsrisiko zurückzuführen. Der relativ schlechte Zahnzustand lässt Rückschlüsse darauf zu, dass verhältnismäßig viel kohlenhydratreiche Nahrung wie Brot und andere Mehlspeisen konsumiert wurden. Zu diesen zählen Brot und andere Mehlspeisen. Unabhängig vom Getreide sollten aufgrund der relativ starken Abnutzung auch andere abrasionsfördernde Lebensmittel wie rohes oder wenig gegartes Fleisch sowie Nüsse in Betracht gezogen werden (Carli-Thiele 1996).

Hygiene, medizinische Versorgung und Wohnsituation

Das Vernachlässigen der Körperhygiene förderte während des Mittelalters und in der Frühen Neuzeit die Ausbreitung von Infektionskrankheiten. Beispielsweise verbreitete sich durch das lange Tragen von ungewaschener Kleidung und die darin lebenden Kleiderläuse das Fleckfieber in vielen Regionen Mitteleuropas (Dobson 2009). Ein Mangel an Hygiene kann sich besonders schwer auf Kinder und Ältere mit einem geschwächten Immunsystem auswirken. Dies kann in Folge zu einem erhöhten Sterberisiko der betreffenden Altersgruppen führen (Schultz 2000). Betrachtet man die Zahnerkrankungen, kann aufgrund des relativ hohen Aufkommen von Karies, Zahnstein und Parodontopathien davon ausgegangen werden, dass in der untersuchten Population eine mangelnde oder schlechte Mundhygiene praktiziert

wurde. In Hinblick auf die Alters- und Geschlechtsverteilung der erwachsenen Individuen kann die Theorie verfolgt werden, dass weibliche Individuen früher verstarben als männliche Individuen. Dies mag unter anderem mit den Risiken während der Schwangerschaft und Geburt im Zusammenhang stehen wobei ebenfalls schlechte hygienische Bedingungen, Unterernährung sowie Infektionskrankheiten diesbezüglich negativ zum Tragen kommen.
Das enge Zusammenleben in der Stadt seit dem späten Mittelalter führte zu teils katastrophalen hygienischen Bedingungen, die eine schneller Ausbreitung von Krankheiten begünstigten (Zeischka-Kenzler 2016). Neben dem anfallenden Schmutz und Abfall bieten Parasiten und Überträgertiere wie Ratten seit jeher einen guten Nährboden für jegliche Krankheiten. Man hatte also den häufig wiederkehrenden Pestepidemien ab dem 14. Jahrhundert wenig entgegenzusetzen. Infolge der verheerenden Seuchen wurde eine Vielzahl von Massengräbern und separaten, außerhalb der Städte gelegenen Pestfriedhöfen, angelegt. Die Nutzung der Massengräber aus Ellwangen (Jagst) korreliert sehr gut mit den frühneuzeitlichen Pestwellen von 1573-1584 sowie 1621-1654, im Zuge derer vor allem jüngere und ältere Menschen mit einem schwachen Immunsystem verstarben. Parasiten können einen Nachweis über die von ihnen hervorgerufenen Gesundheitsbelastung dienen (Roßbach 2015). In Hinblick auf die Parasitologie, sind überwiegend die Individuen der Altersklassen *infans I* und *infans II* mit *Nematoden* befallen. Eben jene Gruppe, die im Durchschnitt am häufigsten von Anämien, Mangelernährungen oder Wachstums-verzögerungen betroffen ist (Bethony et al. 2006). Eine Infektionen mit *Cestoden* zeichnet ein anderes Bild. In diesem Fall waren überwiegend Individuen fortgeschritteneren Alters infiziert. Dies ist ein zu erwartendes Ergebnis, wenn größere Mengen ungekochten oder halbgegarten Fleisches oder Fisches verzehrt wurde (Flammer 2020).
Die Grundlagen der mittelalterlichen Medizin liegen in der Antike. Obwohl das Studium der Medizin bereits im 13. Jahrhundert möglich war, gab es wenige Ärzte und die Klostermedizin basierte noch auf der Kräuterheilkunde (Aumüller, Grundmann und Vanja 2007). Soziale Einrichtungen, die der Kirche unterstanden und sich der Armenfürsorge und Krankenpflege annahmen wurden um das 9. Jahrhundert gegründet. Im Laufe des Hoch- und Spätmittelalters wurden an den Stadträndern bürgerliche Hospitäler und Siechenhäuser angelegt (Jankrift 2003). Während des Mittelalters entwickelten sich die Berufe des handwerklichen Wundarztes, des Apothekers sowie des Heilkundigen (vgl. Kiple 1993; Jankrift 2005). Die Art der Verheilung von Verletzungen und Frakturen kann Auskunft über den Stand des medizinischen Wissens sowie des sozialen Gefüges einer Gesellschaft geben (Roßbach 2015). Die Behandlung der Erkrankten erfordert eine Vielzahl von Kenntnissen über den Umgang

mit Pflegebedürftigen und Alten (Kiple 1993). Da bei den in Ellwangen geborgenen Skeletten sämtliche Frakturen verheilt sind und nur wenige Anzeichen von Komplikationen während der Wundheilung aufweisen, ist davon auszugehen, dass die ortsansässige mittelalterliche und frühneuzeitliche Bevölkerung ausgedehntes Wissen über die Behandlung und Versorgung von kranken Personen gehabt haben muss und viel Wert auf eine komplikationslos Genesung legte.

Arbeitsbelastung

Die Arbeit war Hauptbestandteil des Lebens der mittelalterlichen Stadt- und Landbevölkerung, hauptsächlicher Antrieb war die Nahrungsbeschaffung (Goetz 2002). Neben Erwachsenen wurden Kinder ab dem ca. 7. Lebensjahr zur Mitarbeit herangezogen (vgl. Arnold 1980; Shahar 1991). Um im historischen Skelettmaterial einen Einblick in Bezug auf mögliche Arbeitsbelastung zu erlangen, konzentriert man sich bei der Analyse primär auf die Auswertung der Enthesien oder Veränderungen der großen Gelenke wie Knie, Hüfte oder Ellbogen. Durch eine ständige körperliche Belastung kommt es zu einer Reizung von Knorpel und Knochen. Daraus resultierend kann sich das Krankheitsbild einer *Arthrosis deformans* entwickeln. Demnach ist eine Abnutzung der Gelenke meist auf körperliche Arbeit zurückzuführen (Jungklaus 2013). In Ellwangen (Jagst) zeigen sich die größten arthrotischen Veränderungen im Bereich der Hüft- und Knie- sowie Schulter- und Ellbogengelenke. Dies könnte mit der Tätigkeit des Tragens schwerer Lasten sowie Hack- und Schwungbewegungen und der schweren Arbeit im Stehen in Zusammenhang stehen. Die unterschiedlich starke Arthrosebelastung zwischen den Geschlechtern deutet auf unterschiedliche Arbeitsfelder von Männern und Frauen hin. Die Arbeitsbereiche der Frauen waren vielfältig und reichten vom Kochen und Putzen hin zur Versorgung des Viehs und der Pflege des Gartens (Collins und Davies 1997). Des Weiteren zählten zu den Aufgaben der Frauen das Spinnen und Weben, sowie das Walken und Färben von Stoffen (Shahar 1983). Den Männern war die Nutzung der schwerer Gerätschaften auf den Feldern vorbehalten. Im Herbst mussten die Felder umgepflügt und für die nächste Aussaat vorbereitet werden, im Frühling wiederum musste der Dung auf die Äcker ausgebracht werden (Opitz 1997).

9. Zusammenfassung

Vom Frühjahr 2013 bis zum Sommer 2015 wurde im Zuge der großflächigen Sanierungsarbeiten des Ellwanger Marktplatzes eine Rettungsgrabung durch das Landesamt für Denkmalpflege Baden-Württemberg durchgeführt. Während der Grabungssarbeiten konnten die Mauerreste der romanischen Magdalenenkapelle sowie Fragmente der Peter-und-Paul-Kapelle und damit assoziierte Friedhofsbereiche freigelegt werden. Des Weiteren war es möglich, das bereits im Jahr 1965 erwähnte Westwerk der St.-Vitus-Basilika aus dem 8. - 10. Jahrhundert zu dokumentieren. Neben diesen Gebäudestrukturen konnten mehrere hundert Einzelbestattungen und Mehrpersonenbestattungen sowie drei Massengräber und vier Ossuarien in und um die historischen Gebäudereste ausgegraben werden.

In der vorliegenden Arbeit wurden die sterblichen Überreste der insgesamt 688 Individuen anthropologisch untersucht. Die Belegung des städtischen Friedhofs begann im Frühmittelalter und endete im Verlauf der Frühen Neuzeit. Neben der überwiegend morphologisch ausgeführten Methodik, konnten mithilfe genetischer sowie parasitologischer Untersuchungen detailliertere Einblicke in die Lebensbedingungen der historischen Stadtbevölkerung gewährt werden. Abgesehen von einzelnen Ausnahmen wie den drei frühneuzeitlichen Massengräbern repräsentiert das untersuchte Skelettmaterial eine biologisch gewachsene *Normalbevölkerung*. Am menschlichen Skelettmaterial lassen sich auch nach Jahrhunderten im Boden eine Vielzahl von pathologischen Veränderungen und Belastungserscheinungen erkennen. Ein limitierender Faktor bezüglich der Analyse von Knochenkrankheiten können schlechte Erhaltungsbedingungen der sterblichen Überreste sein. Glücklicherweise bot der kalkhaltige und leicht alkalische Boden in Ellwangen eine ideale Umgebung für eine gute Knochenerhaltung, sodass ein breits Spektrum an Pathologien erfasst werden konnte. Die paläodemografische Auswertung sowie die Ergebnisse der Alters- und Geschlechtsverteilung ließen in den meisten Fällen, ebenfalls im Vergleich mit Skelettserien aus anderen Regionen, eine durchschnittliche historische Stadtbevölkerung erkennen. Die relativ hohe Anzahl subadulter Individuen ermöglicht es, die gesamte Bevölkerung zu den unterschiedlichen Epochen mit statistischer Aussagekraft zu bewerten.

Je höher die Anzahl der vorliegenden pathologischen Veränderungen, wie Mangelerscheinungen oder Infektionskrankheiten, desto schlechter waren dieallgemeinen Lebensbedingungen der untersuchten Bevölkerung. Die Sterbewahrscheinlichkeit sowie die Anzahl von Pathologien war bei den subadulten Individuen der drei frühneuzeitlichen Pestmassengräber um einiges höher als im Vergleich zu den übrigen Individuen, die in Einzel- oder Mehrpersonenbestattungen niedergelegt wurden. Mit 78,00 % ist der Sterbeanteil der nicht erwachsenen Individuen in den Massengräbern um einiges höher als bei den restlichen Bestattungen, bei denen eine durchschnittliche Kindersterblichkeit von 37,84 % während des gesamten Belegungszeitraums ermittelt wurde. Daneben konnte in allen Epochen deutliche mehr männliche als weibliche Individuen identifiziert werden. Der Theorie von Schott (1964) folgend, ist eine deutlich höhere Anzahl männlicher Individuen häufig an Ort mit einer starken Einwanderung zu verzeichnen, wobei anzumerken ist, dass die unvollständige Ausgrabung des Bestattungsplatzes die ermittelten Ergebnisse zu einem Teil verzerren kann.

Anhand der Auswertung pathologischer Veränderungen zeichnet sich das Bild einer städtischen Population ab, die überwiegend, mit einigen Ausnahmen in der Frühen Neuzeit, in guten bis mäßigen Lebens- und Umweltbedingungen lebte. Zwar gilt es anzunehmen, dass sich in den Städten durch die schlechten hygienischen Bedingungen sowie die engen Behausungen Infektionskrankheiten schnell ausbreiten konnten, allerdings konnte dies nur für die Frühe Neuzeit in Bezug auf die Pestepidemie abschließend geklärt werden. Der relativ hohe Anteil kariöser Läsionen könnte Anzeiger einer kohlenhydratreicher Nahrung dienen. Weitere Zahnpathologien wie Zahnstein, Parodontopathien sowie Zahnkronenabrasion sprechen für eine mangelnde Mundhygiene und abrasive Nahrungsbestandteile. Der leichte Anstieg der Mangelerscheinungen und unspezifischer Stressmarker vom Hochmittelalter bis in die Frühe Neuzeit, deutet auf eine Verschlechterung der kindlichen Lebensbedingungen hin wobei anzumerken ist, dass das Bild der Frühen Neuzeit aufgrund der Pestmassengräber etwas verzerrt wird. Ein erhöhtes Aufkommen von linearen Schmelzhypoplasien der Altersklassen *infans I* und *infans II* könnten auf das Abstillen und den damit verbundenen Umstieg auf vitaminarme Nahrung sowie einen frühen Eintritt in die *Arbeitswelt* zurückzuführen sein. Die seltenen Fälle von Infektionskrankheiten wie Otitis media, Meningitis oder Stomatitis weisen auf einen guten Immunschutz und relativ gute hygienische Verhältnisse hin.

Degenerative Gelenk- und Wirbelsäulenveränderungen erwachsener Individuen lassen geschlechtsspezifische Unterschiede erkennen. Durchschnittliche zeigen Männer eine höhere Arthrosebelastung als Frauen, wobei die Lokalisation ebenfalls unterschiedlich ausfällt. Diese Ergebnisse weisen auf eine an das Geschlecht angepasste Arbeitsteilung hin. Es liegen keine Anzeichen kriegerischer Gewalt in Form von Hieb- oder Stichverletzungen vor. Die vermutliche überwiegend in Folge von Unfällen entstandenen Frakturen, zeigen durchweg gute Verheilungsspuren und lassen mindestens einmal medizinische Grundkenntnisse erahnen. Die Ergebnisse der Körperhöhenrekonstruktion fallen eher in den Durchschnitt einer mittelalterlichen Stadtbevölkerung. Wie in der vorangeganenen Arbeit deutlich wird, können mithilfe der hier angewandten paläopathologischen und demografischen Analysen menschlicher Skelettreste wichtige Erkenntnisse über die Lebensbedingungen einer mittelalterlichen bis frühneuzeitlichen Bevölkerung in einem verhältnismäßig eng begrenzten Gebiet gewonnen werden.

10. Literaturverzeichnis

Achilles, W. (1991). Landwirtschaft in der frühen Neuzeit. Enzyklopädie deutscher Geschichte 10. München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag.

Acsádi, G. und Nemeskéri, J. (1957). Paläodemographische Probleme am Beispiel des frühmittelalterlichen Gräberfeldes von Halimba-Cseres Kom. Veszprém/Ungarn. Homo 8: 133-148.

Acsádi, G. und Nemeskéri, J. (1970). History of Human Life Span and Mortality. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Adler, C.-P. (2004). Knochenkrankheiten. Diagnostik makroskopischer, histologischer und radiologischer Strukturveränderungen des Skeletts. Heidelberg, Springer Verlag.

Alt, K. W. und Vach, W. (1994). Rekonstruktion biologischer und sozialer Strukturen in ur- und frühgeschichtlichen Bevölkerungen — Innovative Ansätze zur Verwandtschaftsanalyse in der Archäologie. Praehistorische Zeitschrift 69(1): 56-91.

Alt, K. W. & Lohrke, B. (1998). Ernährung und (Zahn-) Gesundheitszustand einer Bergbaubevölkerung des 12. Jh. aus Sulzburg, Kr. Breisgau-Hochschwarzwald. Bull. Société Suisse d´Anthropologie 4(2): 39-55.

Alt, K. W. et al. (1998). Periapical Lesions – Clinical and Anthropological Aspects. In: K. W. Alt, F. W. Rösing, M. Teschler-Nicola (Hrsg.), Dental anthropology: fundamentals, limits, and prospects. Berlin, Springer Verlag.

Alt, K. W. (2002b). Lebensbedingungen und Lebensumstände von Kindern im Mittelalter am Beispiel einer Bergbaubevölkerung. In: C. Bücker et al. (Hrsg.), Regio Archaeologica. Archäologie und Geschichte an Ober- und Hochrhein. Festschrift für Gerhard Fingerlin zum 65. Geburtstag. Rahden: 373-388.

Alt, K. W. et al. (2008). Zähne als Gesundheits- und Mortalitätsrisiko. In: J. Piek & T. Terberger (Hrsg.), Traumatologische und pathologische Veränderungen an prähistorischen und historischen Skelettresten – Diagnose, Ursache, Kontext. Interdisziplinärer Workshop in Rostock-Warnemünde, 17.-18. November 2006. Archäologie und Geschichte im Ostseeraum. Rahden.

Alt, K. W. und Sirocko, F. (2009). Die kleine Eiszeit – Leben und Sterben im Schatten klimatischer Extremereignisse. In: F. Sirocko (Hrsg.), Wetter, Klima, Menschheitsentwicklung. Von der Eiszeit bis ins 21. Jahrhundert. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft: 170-175.

Alt, K. W. et al. (2014). Jechtingen – Anthropologie eines mittelneolithischen Gräberfeldes.

Fundberichte aus Baden-Württemberg 34: 177-298.
Alt, K. W. et al. (2015). Kurze Kindheit – Früher Tod: Leben und Sterben von Kindern im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit. In: R. W. Kory (Hrsg.), Lebenswelten von Kindern und Frauen in der Vormoderne. Archäologische und anthropologische Forschungen in memoriam Brigitte Lohrke. Paläowissenschaftliche Studien, Berlin.
Alt, K. W. und Martens, F. (2019). St. Leonhard – ein Bestattungsplatz der Oberschicht? In: H. Druck (Hrsg.), St. Leonhard in der Frankfurter Altstadt. Frankfurt am Main, Henrich Verlag: 195-250.
Amadi, O. P. et al. (2012). `Hair-on-end`sign: an important finding in clinical practice. International Journal of Medicine 105(9): 905-906.
Anastasiou, E. und Mitchell, P. B. (2013). Human intestinal parasites from a latrine in the 12th century Frankish castle of Saranda Kolones in Cyprus. International Journal of Paleopathology 3: 218-223.
Angel, J. L. (1967). Hyperostosis or Osteoporosis Symmetrica. In: D. R. Brothwell & A. T. Sandison (Hrsg.), Diseases in Antiquity, Springfield, C. C. Thomas Verlag: 379-389.
Arnold, K. (1980). Kind und Gesellschaft im Mittelalter und Renaissance. Beiträge und Texte zur Geschichte der Kindheit. Paderborn, Schöningh Verlag.
Arnold, K. (1986). Die Einstellung zum Kind im Mittelalter. In: B. Herrmann (Hrsg.), Mensch und Umwelt im Mittelalter. Jena, Fischer Verlag: 53-64.
Arnold, B. (2007). Gender and Archaeological Mortuary Analysis. In: S. M. Nelson (Hrsg.), Women in Antiquity. Theoretical Approaeches to Gender and Archaeology. Lanham, Altamira Press: 107-140.
Arnold, S. (2014). Die Sanierung des Marktplatzes in Ellwangen. Kirche und Bestattungen zuhauf. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2013: 276-280.
Auerbach, B. M. und Ruff, C. B. (2004). Human body mass estimation: A comparison of "morphometric" and "mechanical" methods. American Journal of Physical Anthropology 125(4): 331–342.
Aufderheide, A. C. und Rodriguez-Martin, C. (1998). The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology. Cambridge, Cambridge University Press.
Aumüller, G., Grundmann, K. und Vanja, C. (2007). Der Dienst am Kranken. Krankenversorgung zwischen Caritas, Medizin und Ökonomie vom Mittelalter bis zur Neuzeit. Geschichte und Entwicklung der Krankenversorgung im sozio-ökonomischen Wandel. Marburg, Elwert Verlag.
Bach, K. (1956). Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmaßenknochen

weiblicher Skelette. Anthropologischer Anzeiger 29: 12-21.

Bach, A. und Timpel, W. (1962). Frühmittelalterliches Gräberfeld mit Schläfenringen von Possendorf, Kr. Weimar. In: Ausgrabungen und Funde 7: 242-248.

Bach, A. et al. (1975). Ernährungsbiologische Aspekte der Kiefer- und Gebissbefunde beim ur- und frühgeschichtlichen Menschen. Ausgrabung und Funde 20: 222-227.

Bach, A. (1978). Neolithische Populationen im Mittelelbe-Saale-Gebiet. Weimarer Monographie zur Ur- und Frühgeschichte 1. Weimar.

Bach, A. & Simon, K. (1978). Sterblichkeit des Menschen im historischen Verlauf unter besonderer Berücksichtigung ihrer Geschlechtsspezifik. Alt-Thüringen 15: 7-17.

Bach, A. et al. (1978). Degenerative Gelenk- und Wirbelsäulenveränderungen an Skelettmaterial aus dem Neolithikum. Alt-Thüringen 15: 18-31.

Bauer, Y. (2010). Hyperostosis frontalis interna an menschlichen Calotten von Körperspendern aus dem Zentrum Anatomie der Universitätsmedizin Göttingen. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizinischen Fakultät. Göttingen.

Baum, N. (1990). Aitershofen-Ödmühle – Paläodontologie eines bandkeramischen Gräberfeldes in Niederbayern. Prähistorische Zeitungen 65: 197-203.

Behre, K.-E. (1986). Die Ernährung im Mittelalter. In: B. Herrmann (Hrsg.), Mensch und Umwelt im Mittelalter. Jena, Fischer Verlag: 74-87.

Berry, A. C. und Berry, R. J. (1967). Epigenetic variation in the human cranium. Journal of Anatomy 101: 361–379.

Bertram, M. (2002). Die frühmittelalterlichen Gräberfelder von Pocking-Inzing und Bad Reichenhall-Kirchberg. Rekonstruktion zweier Altgrabungen. W. Menghin (Hrsg.), Staatliche Museen zu Berlin – Preußischer Kulturbesitz.

Berszin, C. (2009). Kloster, Dorf und Vorstadt Petershausen. Anthropologische Untersuchungen. In: R. Röber (Hrsg.), Kloster, Dorf und Vorstadt Petershausen. Archäologische, historische und anthropologische Untersuchungen. Forschungen und Berichte der Archäologie des Mittelalters in Baden-Württemberg 30: 119-190.

Bethony, J. et al. (2006). Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis, and hookworm. Lancet 367(9521): 669-679.

Binder, M. (2008). Der Soldatenfriedhof in der Marchettigasse in Wien. Die Lebensbedingungen einfach Soldaten in der theresianischjosephinischen Armee anhand anthropologischer Untersuchungen. Monographien der Stadtarchäologie Wien, Band 4.

Bischof, A. (2006). Siechtum, Sarg und Seelenheil. Krankheit und Todi m Mittelalter und früher Neuzeit. In: H. Kenzler & I. Ericsson (Hrsg.), Rückspiegel. Archäologie des Alltags in

Mittelalter und früher Neuzeit, Bamberg: 45-53.
Blakely, M. L. und Armelagos, G. J. (1985). Deciduous enamel defects in prehistoric Americans from Dickson Mounds: prenatal and postnatal stress. American Journal of Physical Anthropology 66: 371-380.
Blakely, R. L. (1995). Social organization at Etowah: A Reconsideration of Paleodemographic and Paleonutritional Evidence. Southeastern Archaeology 14(1): 46-59.
Blom, D. E. et al. (2005). Anemia and childhood mortality: latitudinal patterning along the coast of pre-Columbian Peru. American Journal of Physical Anthropology 127: 152-169.
Bock, S. und Bruchhaus, H. (2003). Karies in ausgewählten prähistorischen und historischen Populationen des Mittelelbe-Saale-Gebietes – Gab es Geschlechtsunterschiede? Société Suisse d´Anthropologie 9(1): 7-22.
Bock, S. (2013). Mittelalterliche Stadt-, Land- und Klosterfriedhöfe in Thüringen aus anthropologischer Sicht. In: Alt-Thüringen. Jahresschrift des Thüringischen Landesamt für Archäologische Denkmalpflege 43: 233-241.
Bocquet, J. P. und Masset, C. (1982). Farewell to paleodemography. Journal of Human Evolution 11: 321-333.
Bocquet-Appel, J. P. und Masset, C. (1977). Estimateurs en Paléodémographie. L´Homme 17(4): 65-90.
Bogin, B. (1999). Patterns of Human Growth. Cambridge, Cambridge University Press.
Böhme, H. W. (1996). Adel und Kirche bei den Alamannen der Merowingerzeit. Germania 74(2): 477-507.
Böhne, W. (1964). Zur Frühmittelalterlichen Geschichte Ellwangens nach Fuldaer Quelle. In: V. Burr (Hrsg.), Ellwangen 764-1964. Beiträge und Untersuchungen zur Zwölfhundert-Jahrfeier: 73-106.
Böhner, K. (1973). Die Anfänge Ellwangens. In: Römisch-Germanisches Zentralmuseum Mainz (Hrsg.), Führer zu vor und frühgeschichtlichen Denkmälern. Mainz: 224-234.
Boockmann, H. (2007). Einführung in die Geschichte des Mittelalters. München, C. H. Beck.
Boocock, P. et al. (1995). Maxillary Sinusitis in Medieval Chichester, England. American Journal of Physical Anthropology 98: 483-495.
Bozzoli, C., Deaton, A. S. und Quintana-Domeque, C. (2007). Child mortality, Income and Adult Height. National Bureau of Economic Research, Working Paper 12966: 1-36.
Brand, A. et al. (2017). Rettungssanitäter. Stuttgart, Thieme Verlag.
Brather, S. (2004). Ethnische Interpretation in der frühgeschichtlichen Archäologie, Geschichte, Grundlagen und Alternativen. In: H. Beck et al. (Hrsg.), Ergänzungsbände zum

Reallexikon der Germanischen Altertumskunde. Berlin, De Gruyter.

Brather, S. (2014). Anfang und Ende der Reihengräberfelder. In: S. Brather et al. (Hrsg.), Der Wandel von Bestattungsformen zwischen Antike und Mittelalter. Antike im Mittelalter – Fortleben, Nachwirken, Wahrnehmung. 25 Jahre Forschungsverbund „Archäologie und Geschichte des ersten Jahrtausends in Südwestdeutschland“. Ostfildern: 217-234.

Breitinger, E. (1938). Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmaßenknochen. Anthropologischer Anzeiger 14: 149-174.

Breitinger, E. (1990). Sulcus praeauricularis und Sulcus praesymphysialis als Fertilitätszeichen. Annalen des Naturhistorischen Museums Wien 91: 63–78.

Brickley, M. und Ives, R. (2006). Skeletal Manifestations of Infantile Scurvy. American Journal of Physical Anthropology 129: 163-172.

Bringhurst, F. R. et al. (2008). Bone and mineral metabolism in health and disease. In: A. S. Fauci et al. (Hrsg.), Harrison´s Principles of Internal Medicin 17: 2375-2377.

Brothwell, D. R. (1963). The macroscopic dental pathology of some earlier human populations. In: D. R. Brothwell (Hrsg.), Dental Anthropology. Oxford, Pergamon Press: 271-288.

Brothwell, D. R. (1981). Digging up Bones. The Excavation, treatment and study of human skeletal remains. New York, Cornell University Press.

Brothwell, D. (2012). Tumors: Problems of Differential Diagnosis in Paleopathology. In: A. L. Grauer (Hrsg.), A Companion to Paleopathology. Oxford. Wiley: 420-433.

Brunner, J. A. (1972). Die frühneuzeitliche Bevölkerung von Bonaduz. Dissertation. Zürich.

Bschorer, R. et al. (2019). Die Kraniosynostose – eine interdisziplinäre Betrachtung. Zahnärztliche Mitteilungen 7: 78-82.

Buckberry, J. L. und Chamberlain, A. T. (2002). Age estimation from the auricular surface of the ilium: a revised method. American Journal of Physical Anthropology 119: 231-239.

Caglar, E. et al. (2007). Prevalence of dental caries and tooth wear in a Byzantine population (13th c. A.D.) from northwest Turkey. Archives of Oral Biology 52: 1136 – 1145.

Capasso, L. (1996). Osteoma: Palaeopathology and Phylogeny. International Journal of Osteoarchaeology 7: 615-620.

Carek, P. J. et al. (2001). Diagnosis and management of osteomyelitis. American Family Physician 63: 2413-2420.

Carli-Thiele, P. (1996). Spuren von Mangelerkrankungen an steinzeitlichen Kinderskeleten. In: M. Schultz (Hrsg.), Fortschritte in der Paläopathologie und Osteoarchäologie. Göttingen, Goltze.

Carli-Thiele, P. und Schultz, M. (2001). Wechselwirkung zwischen Mangel- und Infektionskrankheiten des Kindesalters bei neolithischen Populationen. In: A. Lippert et al. (Hrsg.), Mensch und Umwelt während des Neolithikums und der Frühbronzezeit in Mitteleuropa. Rahden, VML Marie Leidorf: 273-285.

Carter, D. R. und Beaupré, G. S. (2001). Skeletal Function and Form. Mechanobiology of Skeletal Development, Aging and Regernation. Cambridge, Cambridge University Press.

Caselitz, P. (1981a). Überlegungen zur Sexualrelation hoch- und spätmittelalterlicher Populationen am Beispiel der Bevölkerungsstichprobe aus dem Zisterzienserkloster zu Hude. Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland 4: 75-90.

Caselitz, P. (1981). Zur Sitte der Mehrfachbestattung in der Römischen Kaiserzeit. Hamburger Beiträge der Archäologie 8: 173-200.

Caselitz, P. (1983). Die menschlichen Skelettreste aus dem Dominikanerkloster zu Schleswig. In: Ausgrabungen in Schleswig 1: 112-230.

Caselitz, P. (1986). Ernährungsmöglichkeiten und Ernährungsgewohnheiten prähistorischer Bevölkerungen. Oxford, BAR International Series.

Caselitz, P. (1998). Caries, Ancient Plague of Humankind. In: K.-W. Alt et al. (Hrsg.), Dental Anthropology. Fundamentals, limits, and prospects. Berlin, Springer Verlag: 203-226.

Cassitti, P. (2018). Zeugen des religiösen Umbruchs. Grabbeigaben im Kloster St. Johann in Münstair. In: J. Müller (Hrsg.), Archäologie des Glaubens: Umbrüche und Konflikte. Paderborn, Deutsche Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit: 85-102.

Čechura, M. (2011). Gestalt und Funktion mitteleuropäischer Friedhöfe im Licht materieller Quellen. In: M. Čechura (Hrsg.), Ecclesia als Kommunikationsraum in Mitteleuropa: 13. - 16. Jahrhundert. München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag: 211-236.

Christen, M.-F. und Cuendet, N. (2006). Zahnbefunde der Schädel aus dem früh- bis hochmittelalterlichen Gräberfeld von Oberbüren-“Chilchmatt“ bei Büren an der Aare. Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie 12(2): 25-46.

Christensen, T. L. et al. (2007). An evaluation of the relationship between adult height and health-related quality of life in the general UK population. Clinical Endocrinology 67: 407-412.

Christlein, R. (1991). Die Alamannen. 3. Auflage. Stuttgart, Theiss Verlag.

Ciurea, A. V. und Toader, C. (2009). Genetics of craniosynostosis: review of the literature. Journal of Medicine and Life 2: 5-17.

Collins, M. und Davies, V. (1997). Frühling, Sommer, Herbst und Winter – Das mittelalterliche Leben auf dem Lande. Wien, Tosa Verlag.

Condreanu-Windauer, S. et al. (2009). Die Toten vom Minoritenweg. In: Regensburg, Amt für Archiv und Denkmalpflege, Abteilung Denkmalpflege (Hrsg.), Denkmalpflege in Regensburg. Band 11, Beiträge zur Denkmalpflege in Regensburg für die Jahre 2006 bis 2008. Regensburg: 49-58.

Copp, A. J. et al. (2015). Spina Bifida. Nature Reviews Disease Primers 1: 1-45.

Cueni, A. (1992). Zur Bevölkerungsstruktur einer mittelalterlichen Stadt. In: Landesdenkmalamt Baden-Württemberg/ Stadt Zürich (Hrsg.), Stadtluft, Hirsebrei und Bettelmönch. Die Stadt um 1300. Ausstellungskatalog. Stuttgart, Theiss Verlag: 485-486.

Czarnetzki, A. et al. (1989). Menschen des Frühen Mittelalters im Spiegel der Anthropologie und Medizin. 2. Auflage. Stuttgart, Württembergisches Landesmuseum Stuttgart.

Czarnetzki, A. (1996a). Paläopathologie – Ein Überblick. In. A. Czarnetzki (Hrsg.), Stumme Zeugen ihrer Leiden. Paläopathologische Befunde. Tübingen, Attempto Verlag: 1-16.

Czermak, A. (2003). Anthropologische Analyse der Skelettfunde aus der Separatgrablege von Etting, Landkreis Ingolstadt. Diplomarbeit. München.

Czermak, A. (2011). Soziale Stratifizierung im frühen Mittelalter, Aussage- und Nachweismöglichkeiten anhand von biologischen Indikatoren. Dissertation Ludwig Maximilians-Universität München.

Daim, F. (1987). Das awarische Gräberfeld von Leobersdorf. Wien, VÖAW.

Dar, G. et al. (2010). Schmorl´s nodes distribution in the human spine and its possible etiology. Euopean Spine Journal 19: 670-675.

Davivongs, V. (1963). The pelvic girdle of the Australian aborigi; sex differences and sex determination. American Journal of Physical Anthropology 21: 443-455.

Dawson, H. und Brown, K. R. (2013). Exploring the Relationship Between Dental Wear and Status in Late Medieval Subadults From England. American Journal of Physical Anthropology 150: 433–441.

Dee, P. M. (1981). The preauricular Sulcus. Radiology 140(2): 354.

Delashaw, J. B. et al. (1989). Cranial vault growth in craniosynostosis. Journal of Neurosurgery 70: 159-165.

De Onis, M. und Blössner, M. (2003). The World Health Organization Global Database on Child Growth and Malnutrition: methodology and applications. International Journal of Epidemiology 32: 518–26.

De Witte, S. N. und Bekvalac, J. (2010). Oral health and frailty in the medieval English cemetery of St. Mary Graces. American Journal of Physical Anthropology 142: 341-354.

Dias, G. J. und Tayles, N. (1997). Abscess Cavity – a Misnomer. International Journal of

Osteoarchaeology 7: 548-554.

Dings, M. (1996). Soldatenkörper in der frühen Neuzeit. In: R. van Dülmen (Hrsg.), Körper-Geschichten: Studien zur historischen Kulturforschung. Frankfurt am Main, Fischer Verlag: 71-98.

Dobson, M. (2009). Seuchen, die die Welt verändern – von Cholera bis Sars. Hamburg, National Geographic.

Dollkopf, K.-D. (2002). Die verschwundenen Kinder. Bemerkungen zum Kinderdefizit bei Bestattungen auf frühmittelalterlichen Gräberfeldern. Archäologisches Korrespondenzblatt 32: 151-159.

Donat, R. und Ullrich, H. (1971). Einwohnerzahlen und Siedlungsgrößen der Merowingerzeit. Ein methodischer Beitrag zur demographischen Rekonstruktion frühgeschichtlicher Bevölkerungen. Zeitschrift der Archäologie 5: 234-265.

Drenhaus, U. (1992). Methoden der Paläodemographie. In: R. Knussmann (Hrsg.), Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen: Wesen und Methoden der Anthropologie. Band 1. Stuttgart, Spektrum Akademischer Verlag, 602-616.

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.

Düring, A. und Wahl, J. (2014). A massacred village community? Agentbased modelling sheds new light on the demography of the Neolithic mass grave of Talheim. Anthropologischer Anzeiger 71(4): 403-427.

Ebringer, A. und Wilson, C. (2000). HLA molecules, bacteria and autoimmunity. Journal of Medical Microbiology 49: 305-311.

Eggenberger, P. et al. (1983). Beobachtungen an Bestattungen in und um Kirchen im Kanton Bern aus archäologischer und anthropologischer Sicht. ZAK 40(4): 221-240.

Eggert, M. K. H. (2012). Prähistorische Archäologie: Konzepte und Methoden. Tübingen, UTB GmbH.

Eggert, M. K. H. und Samida, S. (2009). Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie. Tübingen, UTB GmbH.

Eibl, F. (2005). Zur Kenntnis altbayerischer älter- bis spätmittelalterlicher Bestattungen in und um Kirchen. In: M. Chytráček et al. (Hrsg.), Archäologische Arbeitsgemeinschaft Ostbayern/ West- und Südböhmen. Rahden, VML Verlag Maries Leitdorf: 223-245.

El-Najjar, M. Y. et al. (1976). The Etiology of Porotic Hyperostosis Among the Prehistoric and Historic Anasazi Indians of Southwestern United States. American Journal of Physical

Anthropology 44: 477-488.
El-Najjar, M. Y. et al. (1978). Prevalence and Possible Etiology of Dental Enamel Hypoplasia. Am. J. Phys. Anthrop. 48: 185-192.
Ennen, E. (1993). Die Frau in der mittelalterlichen Stadt. In: B. Herrmann (Hrsg.), Mensch und Umwelt im Mittelalter. 3. Auflage. Stuttgart, Fischer Verlag: 35-52.
Esclassan, R. et al. (2009). Dental caries, tooth wear and diet in an adult medieval (12th-14th century) population from mediterranean France. Archives of Oral Biology 54(3): 287-297.
Eshed, V. et al. (2006). Tooth Wear and Dental Pathology at the Advent of Agriculture: New Evidence from the Levant. American Journal of Physical Anthropology 130: 145-159.
Exner, S., Bogusch, G. und Sokiranski, R. (2004). Cribra orbitalia visualized in computed tomography. Annals of Anatomy 186: 169-172.
Faber, A. (2001). Degenerative Gelenkveränderungen in der spätmittelalterlichen Bevölkerung von Bernau (Brandenburg) im Vergleich zu frühneuzeitlichen Bevölkerungen. Diplomarbeit. Berlin.
Faber, A. et al. (2003). Age Structure and Selected Pathological Aspects of a Series of Skeletons of Late Medieval Bernau (Brandenburg, Germany). Anthropologischer Anzeiger 61: 189-202.
Fairman, D. und Horrax, G. (1949). Classification of Craniostenosis. Journal of Neurosurgery 6: 307-313.
Fehr, H. (2008). Germanische Einwanderung oder kulturelle Neuorientierung? Zu den Anfängen des Reihengräberhorizontes. Zwischen Spätantike und Frühmittelalter 57: 67-102.
Fehr, H. (2010). Germanen und Romanen im Merowingerreich. Frühgeschichtliche Archäologie zwischen Wissenschaft und Zeitgeschehen. Reallexikon der Germanischen Altertumskunde, Ergänzungsband 68. Berlin, De Gruyter: 679–783.
Fehring, G. P. (1991). The archaeology of medieval Germany: An Introduction. New York, Routledge.
Ferembach, D. (1963). Frequency of spina bifida occulta in prehistoric human skeletons. Nature 199: 100-101.
Ferembach, D. et al. (1979). Empfehlungen zur Alters- und Geschlechtsdiagnose am Skelett. Homo 30(2): 1-32.
Fingerlin, I. (1977). Die frühneuzeitlichen Bestattungen im Kreuzgang von St. Ulrich und Afra in Augsburg. In: J. Werner (Hrsg.), Die Ausgrabungen in St. Ulrich und Afra in Augsburg. Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 23: 487-518.
Flammer, P. et al. (2020). Epidemiological insights from a large-scale investigation of

intestinal helminths in Medieval Europe. PloS Neglected Tropical Diseases 14(8): 1-20.
Flohr, S. (2007). Paläopathologische Untersuchungen zu Erkrankungen des Cavitas tympani und der angrenzenden pneumatischen Räume im frühen Mittelalter. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften, Johann Wolfgang Goethe-Universität. Frankfurt.
Flohr, S. und Schultz, M. (2009). Mastoiditis – Palaeopathological Evidence of a Rarely Reported Disease. American Journal of Physical Anthropology 138: 266-273.
Flohr, S. und Witzel, C. (2011). Hyperostosis frontalis interna – A marker of social status? Evidence from the Bronze Age „high society" of Qatna, Syria. HOMO 62(1): 30-43.
Florez, B. et al. (2008). Solitary osteochondroma long-term follow-up. Journal of Pediatric Orthopedics 17(2): 91-94.
Floris, J. (2016). Körpergrösse, Body-Mass-Index und Geburtsgewichte: Lebensstandard und Anthropometrie in Zürich und Basel 1904-1951. Dissertation. Zürich.
Foster, A. et al. (2012). Using entheses robusticity to infer activity in the past: a review. Journal of Archaeological Methods and Theory 21: 511-533.
Fuchs, J. et al. (2013). Prävalenz ausgewählter muskuloskelettaler Erkrankungen. Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Bundesgesundheitsblatt 56: 678-686.
Fuhrmann, H. (1983). Einladung ins Mittelalter. München, C. H. Beck.
Fully, G. (1956). Une nouvelle méthode de détermination de la taille. Annales de Médecine Legale 35: 266–273.
Franz, G. F. V. (1948). Zur Geschichte von Adelmannsfelden. Ein Beitrag zur schwäbischen Heimatgeschichte. Stuttgart, Schwabenverlag.
Freyschmidt, J. (1988). Knochentumoren: Klinik – Radiologie – Pathologie. Berlin, Springer.
Freyschmidt, J. (2016). Skeletterkrankungen. Klinisch-radiologische Diagnostik und Differenzialdiagnose. 3. Auflage. Berlin, Springer.
Gage, T. B. und Zansky, S. M. (1995). Anthropometric Indicators of Nutritional Status and Level of Mortality. American Journal of Human Biology 7: 679-691.
Gejvall, N. G. (1970). The Fisherman from Barum-mother of several children: Palaeo-anatomic finds in the skeleton from Bäckaskog, Fornvännen. Journal of Swedish Antiquarian Research 65: 281-289.
Ghosh, S. (2014). The imperial abbey of Ellwangen and its tenants: a study of the polyptych of 1337. The Agricultural History Review 62(2): 187-209.

Gilbert, B. M. und McKern, T. (1973). A method for ageing the female os pubis. American Journal of Physical Anthropology 38: 31-38.

Glab, H. et al. (2006). Hyperostosis frontalis interna, a genetic disease? Two medieval cases from Southern Poland. Homo, 57: 19-27.

Goetz, H.-W. (2002). Leben im Mittelalter vom 7. bis zum 13. Jahrhundert. München, C. H. Beck.

Goodman, A. H. et al. (1980). Enamel hypoplasias as indicators of stress in three prehistoric populations from Illinois. Human Biology 52: 515-528.

Goodman, A. H. und Amelagos, G. J. (1985). Factors affecting the distribution of enamel hypoplasia with the human permanent dentition. American Journal ofPhysical Anthropology 68: 479-493.

Goodman, A. H. und Rose, J. C. (1990). Assessment of systemic physiological perturbations from dental enamel hypoplasias and associated histological structures. Yearbook of Physical Anthropology 33: 59-110.

Goodwin, A. J. H. (1945). Method in Prehistory. South Africa Archaeological Journal 1: 191.

Grauer, A. L. (1993). Patterns of anemia and infection from medieval York, England. American Journal of Physical Anthropology 91: 203-213.

Graw, M., Haffner, H.-T. und Czarnetzki, A. (1997). Methode zur Untersuchung des Margo supraobitalis als Kriterium zur Geschlechtsdiagnose – Reliabilität und Validität. Rechtsmedizin, 7: 121-126.

Grine, F. E., Jungers, W. L., Tobias, P. V., Pearson, O. M. (1995). Fossil Homo femur from Berg Aukas, northern Namibia. American Journal of Physical Anthropology 97(2): 151–185.

Grupe, G. (1986). Umwelt und Bevölkerungsentwicklung im Mittelalter. In: B. Herrmann (Hrsg.), Mensch und Umwelt im Mittelalter. Stuttgart, Fischer Verlag: 24-34.

Grupe, G. (1990). Die „Ressource Frau“ - Aussagemöglichkeiten der Biowissenschaften. In: W. Affeldt (Hrsg.), Frauen in Spätantike und Frühmittelalter. Sigmaringen, Jan Thorbecke Verlag.

Grupe, G. et al. (2012). Anthropologie. Ein einführendes Lehrbuch. Berlin, Springer Verlag.

Grupe, G., Harbeck, M., McGlynn, G. C. (2015). Prähistorische Anthropologie. Berlin, Springer Verlag.

Gurney, J. G., Swensen, A. R., Bulterys, M. (1999). Malignant bone tumors. In: L. A. Ries et al. (Hrsg.): Cancer Incidence and Survival Among Children and Adolescents: United States SEER Programm 1975-1995, National Cancer Institute. Bethesda.

Güntz, E. (1958). Die normale Haltung und ihre Abweichung. In: G. Hohmann et al. (Hrsg.),

Handbuch der Orthopädie. Band 2. Spezielle Orthopädie Rumpf (Wirbelsäule und Becken). Stuttgart, Georg Thieme: 27-34.

Haidle, M. N. (1997). Mangel – Krisen – Hungersnöte? Ein Beitrag der Physischen Anthropologie zur Geschichte der Ernährung und der Nahrungsversorgungssicherheit in vorindustriellen Zeiten. Beitrage zur Zooarchäologie und prähistorischen Anthropologie Band 1: 186-193.

Hajdas, I. (2008). Radiocarbon dating and its applications in Quaternary studies. Eiszeitalter und Gegenwart. Quarternary Science Journal 57(1-2): 2-24.

Halsall, G. (1995). Early medieval cemeteries. New light on the dark ages. Glasgow, Cruithne Press.

Harbeck, M. (2019). Anleitung zur standardisierten Skelettdokumentation in der Staatssammlung für Anthropologie und Paläoanatomie, Teil I. München. http://www.sapm.mwn.de/anthropologie/images/pdfs/Richtlinien/SAPM_Richtlinien_I_Erwachsene-komprimiert.pdf [04.02.2020].

Harding, A. F. (2000). European societies in the Bronze Age. Cambridge, University Press.

Härke, H. (2014). Grave goods in early medieval burials: messages and meanings. In: C. Graham, A. Montoya (Hrsg.), Mortality: Promoting the interdisciplinary study of death and dying. London, Routledge, Taylor & Francis.

Harris, E. C. (1979). The Law of Archaeological Stratigraphy, World Archaeology 11 (11): 111-117.

Hauer, G. und De Stefano, G. F. (1989). Epigenetic Variants of the Human skull. Stuttgart, E. Schweizerbart´sche Verlagsbuchhandlung.

Häusler, A. (1966). Zum Verhältnis von Männern, Frauen und Kindern in Gräbern der Steinzeit. Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege 14/15: 25-73.

Hawkey, D. E. (1998). Disability, compassion and the skeletal record: Using musculoskeletal stress markers (MSM) to construct an osteobiography from early New Mexico. International Journal of Osteoarchaeology 8: 326–340.

Heinrich, M. (2015). In Stein gebettet – Aufwendige Grablegen aus dem mittelalterlichen Ellwangen (Jagst). Bachelorarbeit. Tübingen.

Heinrich, M. (2020). Bei Apsis und Kapelle. Anthropologische und archäologische Untersuchungen von Bestattungen nahe der St. Vitus Basilika und der Peter und Paul-Kapelle in Ellwangen an der Jagst. Arbeit zu Erlangung des akademischen Grades des Master of Arts. Tübingen.

Henke, W. und Schultz, M. (1982). Zur Anthropologie der Bevölkerung von Roden. In: B. Korzus (Hrsg.), Kloster tom Roden – eine archäologische Entdeckung in Westfalen. Münster, Druckhaus Cramer: 71-112.

Herget. G. W. et al. (2013). Osteochondrom und multiple Osteochondrome. Empfehlungen zur Diagnostik und Vorsorge unter besonderer Berücksichtigung des Auftretens sekundärer Chondrosarkome. Radiologe 53: 1125-1135.

Hermanussen, M. (2013). Auxology – Studying Human Growth and Development. Stuttgart, Schweizerbart´sche Verlagsbuchhandlung.

Herrmann 1996

B. Herrmann, Mensch und Umwelt im Mittelalter. Wiesbaden, Fourier.

Herrmann, B., Grupe, G. und Hummel, S. et al. (1990). Prähistorische Anthropologie. Berlin, Springer Verlag.

Herrmann, B. (2011). Die „Suppenfrage“ in der Anthropologie. In: B. Herrmann (Hrsg.), „… mein Acker ist die Zeit“ - Aufsätze zur Umweltgeschichte. Göttingen, Universitätsverlag.

Herrmann, B. und Bergfelder, T. (1978). Über den diagnostischen Wert des sogenannten Geburtstrauma am Schambein bei der Identifikation. Zeitschrift für Rechtsmedizin 81(1), 73 – 78.

Herrmann, B. und Grupe, G. (1986). Empirische Grundlagen zur Rekonstruktion von Lebensbedingungen der Frauen im Mittelalter. In: W. Affeldt und A. Kuhn (Hrsg.), Frauen in der Geschichte VII. Düsseldorf. Pädagogischer Verlag Schwann-Bagel: 44-52.

Herrmann, B. und Schutkowski, H. (1995). Das Skelett als Spiegel früherer Lebensumstände. Mitteilungen der DFG 4: 24-26.

Hershkovitz, I. et al. (1999). Hyperostosis Frontalis Interna: An Anthropological Perspective. American Journal of Physical Anthropology 109: 303-325.

Hertrich, I. (1982). Die menschlichen Skelette aus dem Bajuwarischen Gräberfeld von München-Aubing. Diplomarbeit. München.

Heyking, K. (2012). Anthropologie einer frühstadtischen Randgruppe. Morphologische und archäometrische Untersuchung eines hoch- bis spätmittelalterlichen Armenhausgräberfeldes in Regensburg. Dissertation. München.

Hillson, S. W. (1979). Diet and dental disease. World Archaeology, 11(2): 147.162.

Hillson, S. W. (1996). Dental Anthropology. Cambridge. Cambridge University Press.

Hillson, S. W. (2001). Recording dental caries in archaeological human remains. International Journal of Osteoarchaeology 11: 249-289.

Hillson, S. W. (2005). Teeth. Cambridge, Cambridge University Press.

Hoffmann-Axthelm, W. (1995). Lexikon der Zahnmedizin. Berlin, Quintessenz.

Hofmann, K. P. (2008). Der rituelle Umgang mit dem Tod: Untersuchungen zu bronze- und früheisenzeitlichen Brandbestattungen im Elbe-Weser-Dreieck. Archäologische Berichte im Landkreis Rotenburg (Wümme) 14. Isensee.

Hornig, H. (2009). Die spätmittelalterliche Skelettpopulation der Stadt Bernau. Vergleichende Anthropologische Analysen. Saarbrücken, VDM Verlag.

Houghton, P. (1974). The Relationship of the Pre-auricular Groove of the Ilium to Pregnancy. American Journal of Physical Anthropology 41: 381-390.

Höfler, E. und Illi, M. (1992). Versorgung und Entsorgung der mittelalterlichen Stadt. Versorgung und Entsorgung im Spiegel der Schriftquellen. In. M. Flüeler und N. Flüeler (Hrsg.), Stadtluft, Hirsebrei und Bettelmönche. Die Stadt um 1300. Stuttgart, Theiss Verlag: 351-364.

Hurme, V. O. (1957). Time and sequence of tooth eruption. Journal of Forensic Science 2: 377 – 388.

Hühne-Osterloh, G. (1997). Pathologische und subpathologische Befunde von Kindern und Jugendlichen des Skelettkollektivs von Schlewsig, Ausgrabungen Rathausplatz. Ausgrabungen in Schleswig, Berichte und Studien 12: 211-236.

Illi, M. (2000). Wohin die Toten gingen: Begräbnis und Kirchhof im alten Zürich. Zürich, Chronos Verlag.

Imhof, A. E. (1987). Dreimal so viel Zeit zu leben wie unsere Vorfahren – noch haben wir Probleme damit. In: D. Kamper und C. Wulf (Hrsg.); Die sterbende Zeit. Zwanzig Diagnosen. Darmstadt, Luchterhand Verlag.

Imhof, A. E. (1990). Lebenserwartung in Deutschland vom 17. bis 19. Jahrhundert. Weinheim, Wiley-VCH Verlag.

Immel, A. et al. (2021). Analysis of genomic DNA from medieval plague victims suggests long-term effect of *Yersinia pestis* on human immunity genes. Molecular Evolution and Biology 38(10): 4059-4076.

Inskip, S. et al. (2019). Evaluating macroscopic sex estimation methods using genetically sexed archaeological material: The medieval skeletal collection from St. John´s Divinity School, Cambridge. American Journal of Physical Anthropology 168(2): 340-351.

Işcan, M. Y. (1989). Age markers in the human skeleton. Springfield, Charles C. Thomas Publisher.

Isenmann, E. (2014). Die deutsche Stadt im Mittelalter 1150-1550: Stadtgestalt, Recht, Verfassung, Stadtregiment, Kirche, Gesellschaft, Wirtschaft. Köln, Böhlau Verlag.

Ittrich, H. et al. (2004). Paläopathologische Befunde an 364 mittelalterlichen Skeletten aus Rostock. Aachen, Shaker Verlag.

Jankrift, K. P. (2003). Krankheit und Heilkunde im Mittelalter. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Jankrift, K. P. (2005). Mit Gott und schwarzer Magie. Medizin im Mittelalter. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Jefremow, J. A. (1940). Taphonomy: New Branch of Paleontology. Pan-Am. Geol. 74: 81–93.

Johnston, F. E. und Zimmer, L. O. (1989). Assessment of growth and age in the immature skeleton. In M. Y. Iscan und K. A. R. Kennedy (Hrsg.), Reconstruction of Life from the Skeleton. New York, Alan R. Liss Publisher: 11–21.

Joppich, I. und Diehm, T. (1990). Gelenke. In: W. Schuster (Hrsg.), Kinderradiologie 1. Bildgebende Diagnostik. Heidelberg, Springer Verlag: 553-570.

Jungklaus, B. und Wittkopp, B. (2001). Die Dorfkirche in Rüdersdorf-Tasdorf. In: Denkmalpflege in Land Brandenburg 1990-2000. Bericht des Brandenburgischen Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum.Worms.

Jungklaus, B. (2004). Anthropologische Untersuchung der mittelalterlichen Skelette aus Liebenwalde (Landkreis Oberhavel). Unpublizierte Abschlussarbeit, vorgelegt dem BLDAM.

Jungklaus, B. (2007). Mangelerkrankungen an Kinderskeletten im Mittelalter und der frühen Neuzeit in Brandenburg. Mitteilungen der DGAMN: Küche – Kochen – Ernährung 19: 287-290.

Jungklaus, B. (2009). Zur brandenburgischen Bevölkerung im Mittelalter und ihren Lebensumständen aus anthropologischer Sicht. In: J. Müller et al. (Hrsg.), Wie die Mark entstand. 850 Jahre Mark Brandenburg. Forschungen zu Archäologie im Land Brandenburg 11: 249-281.

Jungklaus, B. (2010). Die Krankheitsbelastung der mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Kinderpopulation von Tasdorf (Ldk. Märkisch-Oderland). Dissertation Freie Universität Berlin.

Jungklaus, B. (2013). Soziale Gliederung der spätmittelalterlichen Stadtbevölkerung im Spiegel der Bestattungsplätze und anthropologischer Untersuchungen. Mitteilungen der DGAMN 25: 105-116.

Jungklaus, B. (2015). Die Bestattungen beim spätmittelalterlichen Prämonstratenserstift Grobe (Wilhelmhof) auf der Insel Usedom – Ergebnisse der anthropologischen Analysen. Bodendenkmalpflege in Mecklenburg-Vorpommern, Jahrbuch 63: 155-189.

Jungklaus, B. und Krippner, K. V. (2016). Der „Grüne Friedhof“ von Freiberg (Lkr. Mittelsachsen). Ergebnisse der anthropologischen Untersuchungen. Ausgrabungen in Sachsen 31: 415-429.

Jungklaus, B. (2017). Wie gesund waren unsere Vorfahren? Spätmittelalterliche und frühneuzeitliche Bestattungen im Spiegel anthropologischer Untersuchungen. Bestattungskultur 7-8.2017, 10-15.

Junker, R. N. (2002). Nonsyndromale Kraniosynostose: Einfluß des Operationszeitpunktes auf die Entwicklung. Dissertation zur Erlangung des Medizinischen Doktorgrades der Medizinischen Fakultät der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau.

Jurmain, R., Alves Cardoso, F., Henderson, C. et al. (2012). Bioarchaeology´s Holy Grail: the reconstruction of activity. In: A. Grauer (Hrsg.), Companion to Paleopathology. Oxford, Wiley-VCH Verlag: 531-552.

Kairies, M.-S. (2015). Drei frühneuzeitliche Massengräber aus Ellwangen (Jagst) – Paläopathologie und demographische Struktur. Schriftliche Arbeit zur Erlangung des akademischen Grades eines Master of Science. Tübingen.

Kalfas, I. H. (2001). Principles of bone healing, Neurosurgical focus 10(4): 7-10.

Karsten, J. K. (2018). A test of the preauricular sulcus as an indicator of sex. Journal of Physical Anthropology 165(3): 604-608.

Katzenberg, M. A. et al. (1996). Weaning and Infang Mortality: Evaluating the Skeletan Evidence. Yearbook of Physical Anthropologie 39: 177-199.

Kellermann, M. T. (2015). Anthropologische Untersuchungen von Bestattungen des 16. - 18. Jahrhunderts aus der Magdalenenkapelle in Ellwangen (Jagst) – privilegierte Grabstellen? - Bachelorarbeit. Tübingen.

Kemkes-Grottenthaler, A. (1997b). Die Wiege des Todes? Das Aussagepotential anthropologischer und historisch-demographischer Quellen zur Frauensterblichkeit. Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie 2: 179-185.

Kemkes-Grottenthaler, A. (2005). The short die young: The interrelationship between stature and longevity – Evidence from skeletal remains. American Journal of Physical Anthropology 128: 340-347.

Kempf, M. und Brather-Walter, S. (2018). Digitale Modellisierung frühmittelalterlicher Reihengräberfeldstrukturen am Beispiel Lauchheim „Wasserfurch“. Grabtiefen und der Ort sozialer Repräsentation. Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters 46: 1-26.

Kenzler, H. (2002). Der Friedhof von Breunsdorf. Ergebnisse der archäologischen Untersuchungen. In: J. Oexle (Hrsg.), Breunsdorf, 2: Kirche und Friedhof von Breunsdorf.

Beiträge zur Sakralarchitektur und zum Totenbrauchtum in einem Dorf südlich von Leipzig. Dresden, Landesamt für Denkmalpflege Sachsen: 147–300.

Kenzler, H. (2011). Totenbrauch und Reformation. Wandel und Kontinuität. Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 23: 9-34.

Kenzler, H. (2016). Archäologie des Kults. In: B. Scholkmann, H. Kenzler und R. Schreg (Hrsg.), Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft: 194-223.

Kimonis, V. et al. (2007). Genetics of craniosynostosis. Seminars in Pediatric Neurology 14: 150-161.

Kiple, K. F. (1993). The Cambridge World History of Human Disease. Cambridge University Press.

Kisskalt, K. (1953). Epidemiologisch-statistische Untersuchungen über die Sterblichkeit von 1600 – 1800. Archiv für Hygiene und Bakteriologie 37: 26-42.

Klaus, H. D., Spencer Larsen, C. und Tam, M. E. (2009). Economic intensification and degenerative joint disease: life and labot on the postcontact north coast of Peru. American Journal of Physical Anthropology 139: 204-221.

Klein, P. (2018). Kephalometrische Verlaufsuntersuchungen bei Kindern vor und nach operativer Versorgung einer isolierten Sagittalnahtsynostose. Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde. Würzburg.

Knappwost, A. (1956). Zur Fluor-Prophylaxe der Karies. Deutsche Medizinische Wochenschrift 81(3): 92-94.

Koch, W. (1973). Zur Geologie und Geographie des Raumes Aalen – Ellwangen. In: Römisch-Germanisches Zentralmuseum Mainz (Hrsg.), Führer zu vor- und frühgeschichtlichen Denkmälern. Mainz, Philipp von Zabern Verlag: 8-14.

Komlos, J. (2003). Access to Food and the Biological Standard of Living: Perspectives on the Nutritional Status of Native Americans. American Economic Association Vol. 93: 252-255.

Konstam, A. (2005). Europa im Mittelalter. Wien, Tosa Verlag.

Kostof, S. (1993b). Geschichte der Architektur (Band 2). Vom Frühmittelalter bis zum Spätbarock. Stuttgart, Deutsche Verlags-Anstalt.

Kósa, F. (1978). Identifikation des Feten durch Skelettuntersuchungen. In: Hunger H & Leopold D (Hrsg.), Identifikation. Leipzig, Johann Ambrosius Barth: 211-241.

Kölbl, S. (1996). Arthritis und Arthrosis. In: A. Czarnetzki (Hrsg.), Stumme Zeugen ihrer Leiden: Krankheiten und Behandlung vor der medizinischen Revolution. Tübingen, Attempto Verlag: 41-64.

Kölbl, S. (2004). Das Kinderdefizit im frühen Mittelalter – Realität oder Hypothese? Zur Deutung demographischer Strukturen in Gräberfeldern. Dissertation. Tübingen.
König, K. G. (1987). Karies und Parodontopathien. Ätiologie und Prophylaxe. Stuttgart, Thieme Verlag.
König, E.-M. (2018). Pathogenese von Kraniosynostosen. Dissertation zur Erlangung des naturwissenschaftlichen Doktorgrades. Würzburg.
Kozłowski, T. und Witas, H. W. (2016). Metabolic and Endocrine Disease. In: A. L. Grauer (Hrsg.), A Companion to Paleopathology. Oxford, Wiley-Blackwell: 401-419.
Krais, S. und Ortolf, S. (2014). Die anthropologische Auswertung der merowingerzeitlichen Bestattungsplätze von Ebringen „Scharretenacker", Kreis Breisgau-Hochschwarzwald. Fundberichte aus Baden-Württemberg 34: 767-791.
Kramer, Y. und Bock, S. (2008). Die Ausgrabungen auf dem Kirchplatz in Neustadt/Orla, Saale-Orla-Kreis. Neue Ausgrabungen und Funde in Thüringen 4: 73-88.
Kreiter, S. R., Schwatz, R. P., Kirkman, H. N. et al. (2000). Nutritional rickets in African-American brestfeed infants. Journal of Pediatrics 137: 153-157.
Kreutz, K. (1997). Ätiologie und Epidemiologie von Erkrankungen des Kindesalter bei der bajuwarischen Population von Straubing (Niederbayern). Göttingen, Cuvillier Verlag.
Kühtreiber, K. et al. (2014). „… der Leichenhof unter den Fenstern der Propsteiherrschaft...". Der frühneuzeitliche Friedhof auf dem Propsteiberg in Zwettl. Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich 30: 111-175.
Kuner, E. H. und Schlosser, V. (1988). Traumatologie. Stuttgart, Thieme Verlag.
Kunter, M. (1974). Über das Vorkommen von Knochenbrüchen im Bereich des Unterarmes bei Skelettfunden. Homo 25: 78-96.
Kunter, M. (1990). Bergung und Restauration von Skelettmaterial aus Körperbestattungen. In: R. Knußmann (Hrsg.), Anthropologie, Band 1. Stuttgart, Thieme Verlag: 551-571.
Labouvie, E. (2000). Andere Umstände. Eine Kulturgeschichte der Geburt. Köln, Böhlau Verlag.
Landré – Beauvais, A. J. (2001). Doit-on admettre uns nouvelle espèce de goutte sous la denomination goutte asthénique primitive. The translation was published in Joint Bone Spine, 2001: 130-143.
Lanfranco, L. P. und Eggers, S. (2012). Caries Through Time: An Anthropological Overview. In: M.-Y- Li (Hrsg.), Contemporary Approach to Dental Caries. Rijeka, Intech Open: 3-34.
Langenscheidt, F. (1985). Methodenkritische Untersuchungen zur Paläodemographie am

Beispiel zweier fränkischer Gräberfelder. Wiesbaden, Bundesinstitut für Bevölkerungsforschung.

Largo, R. H. (2007). Wachstum und Entwicklung. In: M. J. Lentze, J. Schaub, F.-J. Schulte, J. Spranger (Hrsg.), Pädiatrie: Grundlagen und Praxis. Heidelberg, Springer Verlag: 8-62.

Larsen, C. S. et al. (1991). Dental Caries Evidence for Dietary Change: An Archaeological Context. In: M. A. Kelley & C. S. Larsen (Hrsg.), Advances in Dental Anthropology. New York, Wiley-Blackwell.

Larsen, C. S. (1997). Bioarchaeology. Interpreting behavior from the human skeleton (Cambridge, Cambridge University Press.

Larsen, C. S. (2003). Animal Source Foods and Human Health during Evolution. American Society for Nutritional Sciences 133(11): 3893 – 3897.

Later, C. (2012). Heilig nach Plan? Sarkophagbestattungen des 7.-10. Jahrhunderts in Süddeutschland. In: N. Krohn & S. Ristow (Hrsg.): Wechsel der Religion – Religion des Wechsels. Tatungsbeiträge der Arbeitsgemeinschaft Spätantike und Frühmittelalter, 5. Religion im archäologischen Befund. Tagungsbeiträge der Arbeitsgemeinschaft Spätantike und Frühmittelalter. Hamburg: 223-266.

Lauenstein, A. S. (2013). Zahnärztlich-anthropologische Untersuchunge zur Häufigkeit von Karies und Molaren-Inzisiven-Hypomineralisation in prähistorischen Schädelserien. Dissertation zum Erwerb des Doktorgrades der Zahnheilkunde. München.

Laurioux, B. (1999). Tafelfreuden im Mittelalter. Die Esskultur der Ritter, Bürger und Bauersleut. Augsburg, Bechtermünz Verlag.

Le Bailly, M. et al. (2014). Intestinal parasites in First World War Geman soldiers from „Kilianstollen“, Carspach, France. PloS One 9(10): 1-6.

Le Goff, J. (1990). The birth of purgatory. Chicago, University of Chicago Press.

Leicht, J. (2002). Die Beigaben der frühmittelalterlichen Gräber: 1983 – 1990. In: A. Burzler et al. (Hrsg.), Das frühmittelalterliche Gräberfeld Schleitheim – Siedlung, Gräberfeld und Kirche. Zug, Kantonsarchäologie: 122-196.

Leuschner, J. (1983). Deutschland im späten Mittelalter. Göttingen, Theologische Literaturzeitung.

Lewis, M. et al. (1995). Comparative Study of the Prevalence of Maxillary Sinustitis in Later Medieval Urban and Rural Populations in Northern England. American Journal of Physical Anthropology 98: 497-506.

Lewis, M. et al. (1995). Inflammatory bone changes in leprous skeletons from the medieval hospital of St. James and St. Mary-Magdalene, Chichester, England. International Journal of

Leprosy 63: 77-85.
Lewis, M. und Roberts, C. (1997). Growing Pains: the Interpretation of Stress Indicators. International Journal of Osteoarchaeology 7: 581-586.
Lewis, M. (2000). Non-adult palaeopathology: current status and future potential. In M. Cox and S. Mays (Hrsg.), Human Osteology in Archaeology and Forensic Science. Cambridge, Cambridge University Press: 39-57.
Lewis, M. (2007). The Bioarchaeology of Children. Perspectives from Biological and Forensic Anthropology. Cambridge, Cambridge University Press.
Lexikon des Mittelalters (1981). Lexikon des Mittelalters, Band II. München, Artemis Verlag.
Liebert, H. et al. (1971). Degenerative Gelenke und Wirbelsäulenerkrankungen an Skeletten aus dem 11. und 12. Jahrhundert. Wissenschaftliche Zeitschrift der Friedrich-Schiller-Universität Jena 20: 813-820.
Lindhe, J. et al. (2003). Clinical Peridontology and Implant Dentistry. Blackwell Munksgaard 4th Edition. Kopenhagen, John Wiley & Sons.
Linneweh, F. (1980). Vitamin-Mangelkrankheiten. In: E. Feer et al. (Hrsg.), Lehrbuch der Kinderheilkunde. Stuttgart, Nabu Press: 350-360.
Lippok, J. (2009). Corona Funebris. Zur Problematik neuzeitlicher Totenkronen aus archäologischer Sicht. Langenweisbach, Beier & Beran.
Lohrke, B. (2004). Kinder in der Merowingerzeit. Rahden. Verlag Marie Leidorf.
Long, K. Z. et al. (2007). The comparative impact of iron, the B-complex vitamins, vitamins C and E, and selenium on diarrheal pathogen outcomes relative to the impact produced by vitamin A and zinc. Nutrition Reviews 65: 218–232.
Loreille, O. et al. (2001). Ancient DNA from *Ascaris*: extraction amplification and sequences from eggs collected in coprolites. International Journal of Parasitology, 2001, 31(10): 1101-1106.
Lovejoy, C. O. et al. (1985). Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: a new method for the determination of adult skeletal age at death, Am. Journal Phys. Anthr. 68: 231–239.
Lovell , N. C. (1997). Trauma Analysis in Paleopathology. Yearbook of Physical Anthropology 40: 139-170.
Lörler, M. und Bock, S. (2009). Zwei Klöster und ihre Friedhöfe in der Stadt Weida, Lkr. Greiz. In: Neue Ausgrabungen und Funde in Thüringen 5, 127-144.
Lösch, S. (2009). Paläopathologisch-anthropologische und molekulare Untersuchungen an

mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Bevölkerungsgruppen. Ernährung und Gesundheitszustand süd- und nordbayerischer Bevölkerungsstichproben. Dissertation. Erlangen.

Löw, C. (2010). Als die Kunst der weisen Frau versagte. Zu den „Wöchnerinnen"-Bestattungen im Alten Brühl. In: J. Conrad (Hrsg.), Wiege einer Stadt. Forschungen zur Martinskirche im Alten Brühl von Völklingen. Saarbrücken, Geistkirch-Verlag: 211-222.

Lüdemann, H. (1994). Mehrfachbelegte Gräber im frühen Mittelalter. Ein Beitrag zum Problem der Doppelbestattungen. Fundberichte aus Baden-Württemberg 19: 424-589.

Lutz, A. M. (2019). Zum Umgang mit defekten Daten in der Osteologie. Dissertation. München.

Majithia, V. und Geraci, S. A. (2007). Rheumatoid arthritis: diagnosis and management. American Journal of Medicine 120: 936–939.

Mann, R. W. und Hunt, D. R. (2005). Photographic Regional Atlas of Bone Disease. A Guide to Pathologic and Normal Variation in the Human Skeleton. Springfield. Charles C. Thomas Press.

Marcenes, W. S. und Sheiham, A. (1992). The relationship between work stress and oral health status. Social Science & Medicine 35: 1511-1520.

Marschler, M. (2012). Anthropologische Spurensuche in Kärnten: Untersuchung des spätantiken Gräberfeldes Kathreinkogel. In: J. Heyn (Hrsg.), Spurensuche am Kathreinkogel in Kärnten: Neues zur Forschungs- und Siedlungsgeschichte. Klagenfurt, Heyn Verlag: 72-130.

Martin, M. (2002). Zum archäologischen Aussagewert frühmittelalterlicher Gräber und Gräberfelder. Zeitschriften für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte 59: 291-306.

Martin, R. (1928). Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung. Band 2, erw. 2. Auflage. Stuttgart, G.Fischer Verlag.

Martins-Melo, F. R. et al. (2017). Epidemiology of soil-transmitted helminthiases-related mortality in Brazil. Parasitology 144(5): 669-679.

Matney, T. (1998). Rezension zu: E. O. Negahban: Marlik: The Complete Excavation Report, BASOR 310: 82-85.

Matussek, J. et al. (2010). Angeborene skelettale Fehlbildungen in der Kinderorthopädie. Orthopädie und Unfallchirurgie. Stuttgart, Thieme Verlag: 403-428.

Mauerer , C. (2006). Morphologische und molekularbiologische Geschlechtsbestimmung von Individuen mit Knochenfrakturen einer Skelettserie des 15. - 18. Jahrhunderts aus Süddeutschland. Dissertation zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin. München.

Mayer, R. (1962). Hyperostosis frontalis interna. Statistical, anatomo-pathological, and clinical analysis of a series of 100 cases. II. Acta Neurovegetativa 23: 393-413.

Mays, S. (1995). The relationship between Harris lines and other aspects of skeletal development in juveniles. Journal of Archaeological Science 22: 511–520.

Mays, S., Brickley, M. und Ives, R. et al. (2006). Skeletal Manifestations of Rickets in Infants and Young Children in a Historic Population From England. Americal Journal of Physical Anthropology 129: 362-374.

McCarty, E. F. und Frassica, F. J. (1998). Pathology of Bone and Joint Disorders with Clinical and Radiographic Correlation. American Journal of Clinical Pathology 113(4): 574-575.

McHenry, H. M. (1992). Body size and proportions in early hominids. American Journal of Physical Anthropology 87(4): 407–431.

Meier, T. (2004). Ökosystem, Sozialstruktur und Wirtschaftsweise im mittelalterlichen Altbaiern. Archäologisches Nachrichtenblatt 9: 62-67.

Meindl, R. S. und Lovejoy, C. O. (1985). Ectocranial suture closure. A revised method for the determination of skeletal age and death and blind tests of its accuracy, American Journal of Physical Anthropology 68: 57–66.

Meindl, R. S. und Russell K. F. (1998). Recent Advcances in Method and Theory in Palaeodemography. Annual Review of Anthropology 27, 1998, 375-399.

Menninger, M. und Waibel, O. (1996). Spondylopathien. In: A. Czarnetzski (Hrsg.), Stumme Zeugen ihrer Leiden. Tübingen, Attempto Verlag: 7-39.

Menninger, M. (2008). Die schnurkeramischen Bestattungen von Lauda Königshofen. Fundber. Baden-Württemberg 32(1): 265–476.

Merkel, M. (2004). Das frühmittelalterliche Gräberfeld von Altheim, Stadt Blieskastel, Saar-Pfalz-Kreis. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch Naturwissenschaftlichen Fakultät. Kiel.

Mettler, A. (1928). Die Klosterkirche und das Kloster zu Ellwangen im Mittelalter. Württembergische Vierteljahrshefte für Landesgeschichte 34.

Mitchell, L. E. et al. (2014). Spina Bifida. The Lancet 364: 1885-1895.

Mittelstraß, T. (2007). Archäologie der Gegenreformation. Mitteilung der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 18: 24-33.

Mittermayer, C. (1993). Oralpathologie: Erkrankungen der Mundregion Lehrbuch für Zahnmedizin, Mund- und Kieferheilkunde. Stuttgart, Schattauer Verlag.

Molnar, S. und Molnar, L. (1985). Observations of Dental Diseases Among Prehistoric

Populations in Hungary. American Journal of Physical Anthropology 61: 51-63.
Molnar, P. et al. (2006). Tracing prehistoric activities: musculoskeletal stress marker analysis of a Stone-Age population on the island of Gotland in the Baltic Sea. American Journal of Physical Anthropology 129: 12–23.
Moore, S. (1936). Metabolic craniopathy. American Journaly of Roentgenology 35: 29-30.
Morel, F. (1929). Syndrome de l´Hyperostose frontale interne avec Adipose et troubles cerebraeux. Paris, Doin editeur.
Morgagni, G. B. (1719). Adversaria anatomica VI. Padau: Animadversio LXXIV: 1719.
Morgenroth, G. (2003). Radiokarbon-Datierung. Xerxes´ falsche Tochter. Physik unserer Zeit 34(1): 40-43.
Möws, E. (2002). Paläontologische Untersuchungen der spätmittelalterlichen Skelettserie (13. - 16. Jahrhundert) aus Bernau bei Berlin. Diplomarbeit, Freue Universität Berlin.
Must, C. (2010). Der Sulcus praeauricularis: Geschelchtsdiagnose im Kontext archäologischer Funde. Bachelorarbeit Tübingen.
Müller, K. (1999). Städtebau. Stuttgart, Springer Verlag.
Müller-Karpe, H. (1975). Einführung in die Vorgeschichte. München, Beck Verlag.
Müller-Karpe, H. (1985). Frauen des 13. Jahrhunderts vor Christus. Kulturgeschichte der antiken Welt. Mainz, Philipp von Zabern Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
Müller-Pfeifruck, S. (2007). „Liebste Eltern last den Graam“ - Die Denkmäler des Totenkronenbrauchs in Berlin und in der Mark Brandenburg. In: R. Sörries (Hrsg.), Totenhochzeit mit Kranz und Krone. Zur Symbolik im Brauchtum des Ledigenbegräbnisses. Kassel, Arbeitsgemeinschaft. Friedhof und Denkmal: 115-135.
Nemeskéri, J. und Harsányi, L. (1959). Die Bedeutung paläopathologischer Untersuchungen für die historische Anthropologie. Homo 10: 203–226.
Nemeskéri, J., Harsányi, L., Acsádi, G. (1960). Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden. Anthropologischer Anzeiger 24: 70-95.
Niethard, F. U. und Pfeil, J. (1992). Orthopädie. Stuttgart, Thieme Verlag.
Nikulka, F. (2016). Archäologische Demographie. Methoden, Daten und Bevölkerung der europäischen Bronze- und Eisenzeiten. Hamburg, Sidestone Press.
Novotny, V. (1975). Diskriminanzanalyse der Geschlechtsmerkmale auf dem Os coxae beim Menschen. XIII Czechoslovakian Anthropological Congress Brno, Sept 1-4.
Obertová, Z. und Thurzo, M. (2008). Relationship between Cribra Orbitalia and Enamel Hypoplysia in the Early Medieval Slavic Population at Borovce, Slovakia. International Journal of Osteoarchaeology 18: 280-292.

Ogden, A. R. et al. (2007). Gross Enamel Hypoplasia in Molars From Subadults in a 16th – 18th Century London Graveyard. American Jornaul of Physical Anthropology 133: 957-966.
Oliver, J. E. und Silman, A. J. (2009). What epidemiology has told us about risk factors and aetiopathogenesis in rheumatic diseases. Arthritis Research & Therapy 11: 223.
Olivier, G. (1960). Pratique anthropologique. Paris, Vigot Freres Editeurs.
Olivier, G. et al. (1978). New estimations of stature and cranial capacity in modern man. Journal of Human Evolution 7: 513-518.
Opitz, C. (1997). Frauenalltag im Spätmittelalter. In. G. Duby und M. Perrot (Hrsg.), Mittelalter. Band 2. Frankfurt am Main, Haffmanns Verlag: 283-339.
Opitz, C. (2006). Frauenalltag im Spätmittelalter (1250-1500). In: C. Klapisch-Zuber (Hrsg.), Geschichte der Frauen. Band 2: Mittelalter. Frankfurt am Main, Campus Verlag: 283-344.
Orschiedt, J. (1996). Zahnerkrankungen. In: A. Czarnetzki (Hrsg.), Stumme Zeugen und ihrer Leiden. Paläopathologische Befunde. Tübingen, Attempto Verlag: 111-132.
Orschiedt, J. (1999). Manipulationen an menschlichen Skelettresten. Taphonomische Prozesse, Sekundärbestattungen oder Anthropophagie. Urgeschichtliche Materialhefte 13. Tübingen, Mo Vince Verlag.
Ortner, D. J. und Putschar, W. G. J. (1985). Identification of pathological conditions in human skeletal remains. Washington, Smithsonian Institution Press.
Ortner, D. J. und Mays, S. (1998). Dry-bone manifestations of rickets in infancy and early childhood. International Journal of Osteoarchaeology 8: 45-55.
Ortner, D. J. (2003). Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. London, Academic Press.
Ortner, D. J. (2008). Differential diagnosis of skeletal lesions in infectious disease. In: R. Pinhasi und S. Mays (Hrsg.), Advances in Human Palaeopathology. Chichester, John Wiley & Sons LtD: 191–214.
Oxenham, M. F. und Cavill, I. (2010). Porotic hyperostosis and cribra orbitalia: the erythropoietic response to iron-deficiency anaemia. Anthropological Science 118: 199–200.
Panhuysen, R., Coenen, V. und Bruntjes, T. D. (1997). Chronix Maxillary Sinusitis in Medieval Maastricht, The Netherlands. International Journal of Osteoarchaeology 7: 610-614.
Pearson, K. (1899). On the reconstruction of the stature of prehistoric races. Mathematical contributions to the theory of evolution 5. Philosophical transactions of the Royal Society of London A 192: 169-244.
Peitel, D. (2006a). Rekonstruktion der Ernährung und weiterer Subsistenzgrundlagen dreier frühneuzeitlicher Bevölkerungen anhand der Analyse stabiler Isotope und Spurenelemente.

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades des Doktors der Naturwissenschaften. Berlin.

Petersen, H. C. (2005). On the accuracy of estimating living stature from skeletal length in the grave and by linear regression. Indian Journal of Orthopaedics 15: 106-114.

Petrušová Chudá, E. und Dörnhöferová, M. (2011). Hyperostosis frontalis interna – a find in women individual from Modern Times (St. Martin Cathedral, Spisska Kapitula, Slovakia. Antropowebzin 2: 97-101.

Petzold, U. (2006). Die Ausgrabungen 2004 und 2005 auf dem Kirchhof in Schmalkalden. In: Alt-Thüringen 39: 235-250.

Pfeifer, H. (1973). Stadtgeschichte. In: Römisch-Germanisches Zentralmuseum Mainz (Hrsg.), Führer zu vor und frühgeschichtlichen Denkmälern. Mainz, Philipp von Zabern Wissenschaftliche Buchgesellschaft: 239-244.

Pfeifer, H. (1992). Die Schutzverleihung Kaiser Ludwig des Frommens für das Kloster Ellwangen – 8. April 814. Archivnachrichten herausgegeben von der Landesarchivdirektion Baden-Württemberg 5: 1-8.

Pfeifer, H. (1994). Das Chorherrenstift Ellwangen in seinen Anfangsjahren. In: W. Schmierer et al. (Hrsg.), Aus Südwestdeutscher Geschichte. Festschrift für Hans-Martin Maurer; dem Archivar und Historiker zum 65. Geburtstag: 207-218.

Phenice, T. W. (1969). A newly developed visual method of sexing the os pubis. American Journal of Physical Anthropology 30: 297-302.

Piller, C. K. (2008). Untersuchungen zur relativen Chronologie der Nekropole von Marlik. Dissertation an der Fakultät für Kulturwissenschaften. München.

Porr, M. (1996). Frakturen. In: A. Czarnetzki (Hrsg.), Stumme Zeugen ihrer Leiden, Paläopathologische Befunde. Tübingen, Attempto Verlag: 159-182.

Prader, A., Largo, R. H., Molinari, L. und Issler, C. (1989). Physical growth of Swiss children from birth to 20 years of age (First Zurich Longitudinal Study of Growth and Development). Helvet Paediatr Acta 52: 1-125.

Püch, B. et al. (1989). Craniofacial dysmorphism in Mozart´s skull. Journal of Forensic Science 34: 487-490.

Radetsky, M. (1992). Duration of symptoms and outcome in bacterial meningitis: an analysis of causation and the implications of a delay in diagnosis. Pediatric Infectious Disease Journal 11: 694-697.

Rasmussen S. A. et al. (2007). Maternal thyroid disease as a risk factor for craniosynostosis. Obstetrics & Gynecology 110: 369-377.

Raychaudhuri, S. (2010). Recent advances in the genetics of rheumatoid arthritis. Current Opinion in Rheumatology 22: 109-118.

Reid, D. J. und Dean, M. C. (2000). Bief Communication: The Timing of Linear Hypoplasias on Human Anterior Teeth. American Journal of Physical Anthropology 113: 135-139.

Renner, L., Held, P. und Alt, K. W. (2019). Gesundheit und Krankheit bei Bestattungen aus St. Leonhard. Anthropologie. St. Leonhard in der Frankfurter Altstadt (Frankfurt 2019)

Resnick & Niwayama 1988

D. Resnick, G. Niwayama, Diagnosis of Bone and Joint Disorders, 2nd edition (Philadelphia 1988).

Revell, R. A. (1986). Pathology of Bone. Berlin, Springer Verlag.

Ribot, I. und Roberts, C. (1996). A Study of Non-specific Stress Indicators and Skeletal Growth in Two Mediaeval Subadult Populations. Journal of Archaeological Science 23: 67-79.

Riggs, B. L., Khosla, S. und Meltin, L. J. (2002). Sex steroids and the construction and conservation of the adult skeleton. Endocrine Review 23: 279-302.

Rinne, C. (2001). Kollektivgrab Odagsen – Kleinkinderdefizit und Paläodemographie. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 70: 175-187.

Ritz, G. (1976). Der Rosenkranz. München, Don Bosco Verlag.

Roberts & Manchester 1997

C. Roberts, K. Manchester, The Archaeology of Disease. 3rd Edition (New York 1997).

Roberts, C. und Manchester, K. (2007). The Archaeology of Disease. New York, Cornell University Press.

Roberts, C. A. und Manchester, K. (2010). The Archaeology of Disease. Stroud, The History Press.

Rollet, E. (1888). De la mensuration des os longs des membres dans ses rapports avec l'anthropologie, la clinique et la médicine judicaire. Lyon, G. Steinheil Verlag.

Roscher, M. (2005). Methoden der Archäologie III: Datierung. Hengist-Magazin. Zeitschrift für Archäologie, Geschichte und Kultur der Mittelsteiermark 1: 4-6.

Rose, J. C., Condon, K. und Goodman, A. H. (1985). Diet and dentition: developmental disturbances. In: R. I. Gilbert und J. H. Mielke (Hrsg.), The Analysis of Prehistoric Diets. New York, Academic Press: 281-306.

Rosenstock, E. (2014). Eiweißversorgung und Körperhöhe: zur Übertragbarkeit anthropometrischer Ansätze auf die Archäologie. In: W. Schier und M. Meyer (Hrsg.), Vom

Nil bis an die Elbe. Forschungen aus fünf Jahrzehnten am Institut für Prähistorische Archäologie der Freien Universität Berlin. Berlin, VML Maries Leidorf Verlag: 147-164.

Rossiaud, J. (2004). Der Städter. In: J. Le Goff (Hrsg.), Der Mensch des Mittelalters. Essen, Magnus Verlag: 156-197.

Rösener, W. (2001). Stadt-Land-Beziehungen im Mittelalter. In: C. Zimmermann (Hrsg.), Dorf und Stadt, ihre Beziehung vom Mittelalter bis zur Gegenwart. Frankfurt am Main, DLG-Verlag: 35-54.

Rösing, F. W. (1977). Methoden und Aussagemöglichkeiten der anthropologischen Leichenbrandbearbeitung. Archäologie und Naturwissenschaften 1: 53–80.

Rösing, F. W. (1982). Discreta des menschlichen Skeletts – ein kritischer Überblick. Homo 33: 100-125.

Rösing, F. W. (1988). Körperhöhenrekonstruktion aus Skelettmaßen. In: R. Knussmann (Hrsg.), Anthropologie: Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen 1. Stuttgart, Spektrum Akademischer Verlag: 586-600.

Rössler, H. und Rüther, W. (2007). Orthopädie und Unfallchirurgie. München, Urban & Fischer Verlag.

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 zur Erlangung des Grades „Doktor der Naturwissenschaften“. Mainz.

Roth, E. A. (1992). Applications of Demographic Models to Paleodemography. In: S. R. Saunders & M. A. Katzenberg (Hrsg.), Skeletal Biology of Past Peoples. New York, John Wiley & Sons Inc..

Roumelis, N. (2007). The Palaeopathology of Kirchberg. Evidence of Deficiency Inflammatory and Tumorous Disease in a Medieval Rural Population in Hessian Germany. Osteoarchaeological Research Laboratory, Stockholm University.

Ruff, C. B., Scott, W. W. Und Liu, A. Y.-C. (1991). Articular and Diaphyseal Remodeling of the Proximal Femur with Changes in Body Mass in Adults. – American Journal of Physical Anthropology 86: 397–413.

Ruff, C. B. (2000). Body mass prediction from skeletal frame size in elite athletes. American Journal of Physical Anthropology 113: 507–517.

Ruff, C. B., Holt, B. H., Niskanen, M. et al. (2012). Stature and Body Mass Estimation From Skeletal Remains in the European Holocene. American Journal of Physical Anthropology 148: 601–617.

Sahner, B. (1984). Paläoodontologische Untersuchungsergebnisse der Grablegen von

Wiebelskirchen, Am Kirchberg. Unpubl. Dissertation Universität Freiburg.

Sanchez-Lara, P. A. et al. (2010). Fetal contraints as a potential risk factor for craniosynostosis. American Journal of Medical Genetics 152a: 394-400.

Sándor-Pröschold, Z. und Sanke, M. (2002). „Sepulturam ipsius loci liberam esse decernimus". Die mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Bestattungen im Prämonstratenserkloster Speinshart. Beiträge zur Archäologie in der Oberpfalz und in Regensburg, 5: 273-370.

Sauerwein, E. (1974). Kariologie - mit kurzgefaßter Histologie und Histopathologie des Zahnes. Stuttgart, Thieme Verlag.

Saunders, S. R. et al. (1997). Dental caries in nineteenth century Upper Canada. American Journal of Physical Anthropology 104: 71-87.

Saunders, S. R. und Rainey, D. L. (2008). Nonmetric trait variation in the skeleton: abnormalities, anomalies and atavisms. In: M. A. Katzenberg und S. R. Saunders (Hrsg.), Biological Anthropology of the Human Skeleton, 2. Auflage. Hoboken, John Wiley & Sons: 533–559.

Schaaf, C. P. und Zschocke, J. (2013). Basiswissen Humangenetik. Berlin, Springer Verlag.

Schaefer, M., Black, S. und Scheuer, L. (2009). Juvenile Osteology. A Laboratory and Field Manual. London, Academic Press.

Schenk, J. (2018). Frühneuzeitliche Grabfunde. Die Ausgrabungen 1978-1980 in der Klosterkirche Heiligenkreuz zu Passau-Niedernburg. Materialheft Bayerische Archäologie 108: 625-675.

Scheuer, L. und Black, S. (2000). Developmental Juvenile Osteology. Cambridge, Cambridge University Press.

Schiebler, T. H., Schmidt, W. und Zilles, K. (1995). Anatomie. Zytologie, Histologie, Entwicklungsgeschichte, makroskopische und mikroskopische Anatomie des Menschen. Berlin, Springer Verlag.

Schilling, H. und Ehrenpreise, S. (2015). Die Stadt in der Frühen Neuzeit. Berlin, De Gruyter Oldenbourg.

Schipperges, H. (1993). Die Kranken im Mittelalter. München, C. H. Beck Verlag.

Schiwy-Bochat, K.-W. (2001). The roughness of the supranasal region – a morphological sex trait. Forensic Science International, 171(2-3): 204-207.

Schmitz, F. und Dirlmeier U. (1998). Geschichte des Wohnens im Spätmittelalter. In: U. Dirlmeier (Hrsg.), Geschichte des Wohnens (Band 2). 500-1800: Hausen Wohnen Residieren, München, Deutsche Verlags-Anstalt DVA.

Schmorl, G. und Junghans, H. (1968). Die gesunde und die kranke Wirbelsäule im Röntgenbild. Stuttgart, Thieme Verlag.

Schneider, R. (1999). Vor 1000 Jahren. Alltag im Mittelalter. Augsburg. Weltbild Verlag.

Scholkmnn, B. (2003). Die Kirche als Bestattungsplatz. Zur Interpretation von Bestattungen im Kirchenraum. In: J. Jarnut und M. Wemhoff (Hrsg.), Erinnerungskultur im Bestattungsritual. Paderborn, Wilhelm Fink Verlag: 189–218.

Scholkmann, B. (2009). Das Mittelalter im Fokus der Archäologie. Stuttgart, WBG Theiss in Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Scholkmann, B., Kenzler, H. und Schreg, R. (2016). Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit. Grundwissen. Darmstadt, WGB Academic in Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Schott, L. (1964). Die Sexualrelation bei einigen hochmittelalterlichen Siedlungen nach ihrer paläodemographischen Rekonstruktion. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie 55: 60-71.

Schreg, R. (2016).
R. Schreg, Quellenanalyse, Bestimmung von Funden. Keramik. In: B. Scholkmann, H. Kenzler und R. Schreg (Hrsg.), Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit. Darmstadt, WGB Academic in Wissenschaftliche Buchgesellschaft: 77-83.

Schroeder, H. E. (1997). Pathobiologie oraler Strukturen. Zähne, Pulpa, Parodont. Freiburg, Karger Verlag).

Schröteler-von Brandt, H. (2008). Stadtbau- und Stadtplanungsgeschichte. Eine Einführung. Wiesbaden, Springer Verlag.

Schultz, M. (1978b). Pathologische Veränderungen an den Dürrnberger Skeletten. In: Der Dürrnberg bei Hallein III, Auswertung der Grabfunde. Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte Band 18, 2. Teilband. München, Verlag C. H. Beck: 583-600.

Schultz, M. (1979). Zeichen akuter und chronischer Entzündungen des Mittelohrs an frühgeschichtlichem Skelettmaterial. HNO 27: 77-85.

Schultz, M. (1982). Umwelt und Krankheit des vor- und frühgeschichtlichen Menschen. In: H. Wendt und N. Loacker (Hrsg.), Kindlers Enzyklopädie. Der Mensch Band 2. München, Kindler Verlag: 259-312.

Schultz, M. (1983). Infektionskrankheiten; in: Wendt, Herbert/Loacker, Norbert (Hrsg.): Kindlers Enzyklopädie der Mensch. Zürich, Kindler Verlag: 778–808.

Schultz, M. (1987). Spuren unspezifischer Entzündungen an prähistorischen und historischen Schädeln. Ein Beitrag zur Paläopathologie. Postdoctoral thesis. Medizinische Fakultät der Universität Göttingen.

Schultz, M. (1988). Paläopathologische Diagnostik. In: R. Knußmann (Hrsg.), Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen, Band 1, Wesen und Methoden der Anthropologie. Stuttgart , Spektrum Akademischer Verlag: 480 – 496.
Schultz, M. (1992). Paläopathologie – Erkenntnisse an Kinderskeletten. Archäologie in Deutschland 1: 18-22.
Schultz, M. (1993). Spuren unspezifischer Entzündungen an prähistorischen und historischen Schädeln. Ein Beitrag zur Paläopathologie. Anthropologische Beiträge. Aesch, Anthropologisches Forschungsinstitut.
Schultz, M. et al. (1998). Enamel Hypoplasias in Archaeological Skeletal Remains. In: K. W. Alt, W. R. Rösing und M. Teschler-Nicola (Hrsg.), Dental Anthropology. Wien, Springer Verlag: 293-311.
Schultz, M. (2000). Paleohistopathology of Bone: A New Approach to the Study of Ancient Diseases. Yearbook of Physical Anthropology 44: 106-147.
Schultz, M. (2001). Paleohistopathology of Bone: A New Approach to the Study of Ancient Diseases. Yearbook of Physical Anthropology 44: 106-147.
Schultz, M. (2003). Light Microscopic Analysis in Skeletal Paleopathology. In: D. J. Ortner (Hrsg.), Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains. London, Academic Press: 73-107.
Schutkowski, H. (1993). Sex determination of infant and juvenile skeletons: I. Morphognostic features. American Journal of Physical Anthropology 90: 199-205.
Schutkowski, H. und Grupe, G. (1997). Zusammenhänge zwischen Cribra orbitalia, archäometrischen Befunden am Skelett und Habitatbedingungen. Anthropologischer Anzeiger 55: 155-166.
Schwidetzky, I. (1965). Sonderbestattungen und ihre paläodemographische Bedeutung. Homo 16: 230-247.
Séguy, I., Buchet, L. und Bringé, A. (2008). Model Life Tables for pre-industrial populations: First application in palaeodemography. In: J. P. Bocquet-Appel (Hrsg.), Recent Advances in Palaeodemography. Data, Techniques, Patterns. Berlin, Springer Verlag: 83-117.
Selwitz, R. H. et al. (2007). Dental caries. Lancet 369: 51-59.
Shahar, S. (1983). Die Frau im Mittelalter. Frankfurt am Main, Fischer Verlag.
Shahar, S. (1991). Kindheit im Mittelalter. München, Artemis & Winkler.
Sheth, P. A. et al. (1994). An analysis of chronic osteomyelitis of the tibia in a pre-columbian human population using radiographic-pathological correlation. International Journal of Osteoarchaeology 4: 3-12.

Siegmund, F. (2010). Die Körpergröße der Menschen in der Ur- und Frühgeschichte Mitteleuropas und ein Vergleich ihrer anthropologischen Schatzmethoden. Norderstedt, Books in Demand.

Siegmund, F. (2018). Das Bestattungswesen im frühen Mittelalter. In: H. Brink-Kloke und D. P. Mielke (Hrsg.), Vom Umgang mit dem Tod. Archäologie und Geschichte der Sepulkralkultur zwischen Lippe und Ruhr. Büchenbach, Faustus Verlag: 52-66.

Siegmund, F. und Papageorgopoulou, C. (2011). Body Mass and Body Mass Index estimation in medieval Switzerland. Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie 17(1-2): 35-44.

Siegmund, F. (2012). Wegleitung Körperhöhenschätzung. Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie 18(2): 25-35.

Šlaus, M. et al. (2011). Dental health at the transition from the Late Antique to the early Medieval period on Croatia´s eastern Adriatic coast. International Journal of Osteoarchaeology 21: 577-590.

Smith, B. N. G. (1984). A comparison of pattern of tooth wear with aetiological factors. British Dental Journal 157: 16-19.

Staub, M. und Melville, G. (2013). Enzyklopädie des Mittelalters. Darmstadt, Primus in Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Stech, K. (2009). Wie lebte die Oberschicht im historischen Emden? Osteologische Untersuchungen von Kircheninnenbestattungen zur Rekonstruktion der Lebensbedingungen in einer ostfriesischen Seehafenstadt. Dissertation im Fachbereich Biologie, Chemie, Phamrmazie der Freien Universität Berlin.

Steckel, R. H. (1999). Industrialization and Health in Historical Perspective. National Bureau of Economic Research. Historical Working Paper Series on historical factors in long run growth 118. Cambridge.

Steckel, R. H., Larsen, C. S., Sciulli, P. W. und Walker, P. L. (2006). The Global History of Health Project. Data Collection Codebook. Ohio.

Steinbock, R. T. (1976). Paleopathological diagnosis and interpretation: bone diseases in ancient human populations. Illinois, Charles C. Thomas Publisher.

Steuer, H. (1982). Frühgeschichtliche Sozialstrukturen in Mitteleuropa. Göttingen, Vandenhoeck und Ruprecht.

Steuer, M. (2011). Ihro fürstliche Gnaden… Die Fürstenpröpste von Ellwangen und ihre Kultur. Ellwangen, Fremdenverkehrsverein Ellwangen.

Stloukal, M und Hanáková, H. (1978). Die Länge der Längsknochen altslawischer

Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. Homo 29: 53–69.
Stloukal, M. und Vyhnánek, L. (1975). Die Arthrose der großen Gelenke. Homo 26: 121-136.
Stodder, A. L. W. (2006). Skeletal biology: Southwest. In: W. C. Sturtevant (Hrsg.), Handbook of North American Indians. Washington, United States Government Printing Office: 557-580.
Stolle, W. (2001). Geschichte des Sarges. In: W. Stolle (Hrsg.), Der Tod. Darmstadt, Springer Verlag.
Stratmeyer, C. (2016). Geschichte unter dem Marktplatz – Anthropologische Untersuchungen zum frühen Mittelalter in Ellwangen (Jagst). Bachelorarbeit. Tübingen.
Strott, N. (2006). Paläodemographie frühmittelalterlicher Bevölkerungen Altbaierns – Diachrone und allopatrische Trends. Dissertation der Fakultät für Biologie der Ludwig-Maximilians-Universität München.
Ströbl, A. (2014). Der Sarg. Repräsentation und Verhüllung in der christlichen Sepulkralkultur. In: U. Seiderer und M. Fisch (Hrsg.), Haut und Hülle, Umschlag und Verpackung. Techniken des Umschließens und Verkleidens. Berlin, Rotbuch Verlag: 357.
Stuart-Macadam, P. (1985). Porotic Hyperostosis: Representative of a Childhood Condition. American Journal of Physical Anthropology 66: 391-398.
Sutton, P. R. N. (1990). Acute dental caries, mental stress, immunity and the active passage of ions through the teeth. Medical Hypotheses 31: 17.
Szilvássy, J. (1988). Altersdiagnose am Skelett. In: R. Knußmann (Hrsg.), Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Stuttgart, Spektrum Akademischer Verlag: 421–442.
Tegge, S. (2014). Ein privilegierter Bestattungsplatz an der St. Jakobskirche bei Merenberg (Kr. Limburg-Weilburg/Hessen). Berlin.
Teegen, W.-T. (2005). Jugendliche Mütter und ihre Kinder im archäologisch-anthropologischen Befund. Ein frühbronzezeitlicher Fall aus der Emilia-Romagna (Italien). In: J. Müller (Hrsg.), Alter und Geschlecht in ur- und frühgeschichtlichen Gesellschaften. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 126: 179-188.
Teegen, W.-R., Kreutz, K. und Schultz, M. (1997). Paläopathologische Untersuchungen der Skelete aus den Siedlungsbestattungen von der kaiserzeitlichen Wurt Feddersen Wierde. Vorberichtliche Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie I: 111-119.
Thacher, T. D., Fischer, P. R. und Pettifor, J. M. (2002). The usefulness of clinical features to identify active rickets. Annals of Tropical Paediatrics 22: 229–237.

Tiefenböck, B. E. (2010). Die krankhaften Veränderungen an den linearbandkeramischen Skelettresten von Kleinhadersdorf, NÖ – ein anthropologischer Beitrag zur Rekonstruktion der Lebensbedingungen im Frühneolithikum. Diplomarbeit. Wien.

Timmermann, M. (2009). Das Ihlower Zisterzienserkloster: Beten, Arbeiten und heilsames Leben im Mittelalter! Eine anthropologische Untersuchung. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades des Doktors der Naturwissenschaften. Berlin.

Todd, T. und Lyon, D. (1925). Cranial suture closure. Its progress and age relationship. Part II. Ectocranial closure in adult males of white stock. American Journal of Physical Anthropology 8: 23-45.

Tortora, J. G. und Derrickson, H. B. (2009). Principles of Anatomy and Physiology. New York, John Wiley & Sons.

Totenhochzeit 2007

Totenhochzeit mit Kranz und Krone. Zur Symbolik im Brauchtum des Ledigenbegräbnisses. Zentralinstitut und Museum für Sepulkralkultur Kassel.

Trautmann, B. (2012).

B. Trautmann, Luxembourg in the Middle Ages – An Anthropological Study of the Living Conditions of the Rural Society of Grevenmacher. Dissertation der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Eberhard Karls Universität Tübingen.

Trellisó Carreño, L. (1996). Ernährungsbedingte Krankheiten. In: A. Czarnetzki (Hrsg.), Stumme Zeugen ihrer Leiden. Paläopathologische Befunde. Tübingen, Attempto Verlag: 91-110.

Trombelli, L., Farina, R., Marzola, A. et al. (2008). Modeling and remodeling of human extraction sockets. Journal of Clinical Periodontology 35: 630–639.

Trostle, S. S. und Markel, M. D. (1996). Fracture biology, biomechanics, and internal fixation. Vererinary Clinics of North America: Food Animal Practice 12(1): 19-46.

Trotter, M. und Gleser, G. C. (1952). Estimation of stature from long bones of American Whites and Negroes. American Journal of Physical Anthropology 10: 355-356 und 463-514.

Trotter, M. und Gleser, G. C. (1958). A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death. American Journal of Physical Anthropology 16: 79-123.

Tyrell, A. (2000). Skeletal non-metric traits and the assessment of inter- and intra- population diversity: Past problems and future potential. In: Cox, M.; Mays, S., Human Osteology in Archaeology and Forensic Science. London, Greenwich Medical Media Ltd.

Ubelaker, D. H. (1978). Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation.

Chicago, Aldine Transaction.
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 . Bern, Staatlicher Lehrmittelverlag.
Ulrich-Bochsler, S. und Schäublin, E. (1991). Wangen an der Aare. Reformierte Pfarrkirche. Ehemaliges Benediktinerpriorat. Teil B Anthropologische Befunde. Bern, Staatlicher Lehrmittelverlag: 71-704.
Ulrich-Bochsler, S., Cooper, C. und Staub, L. (2008). Stress markers in three populations from medieval and postmedieval Bern – a comparison of pre-alpine and midland regions in Switzerland. Rahden, Documenta Archaeobiologiae.
Vasold, M. (1999). Pest, Not und schwere Plagen. Seuchen und Epidemien vom Mittelalter bis heute. Augsburg, Bechtermünz Verlag.
Vauthier, T. (1998). Zahnärztliche Chirurgie und Traumatologie in der Praxis. Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin 108: 824-826.
Veit, U. (1993). Kollektivbestattungen im nord- und westeuropäischen Neolithikum: Problemstellung, Paradigmen, Perspektiven. Bonner Jahrbuch 193: 1-44.
Verdy, M., Guimond, J. und Fauteux, P. (1978). Prevalence of hyperostosis frontalis interna in relation to body weight. The American Journal of Clinical Nutrition 31(11): 2002-2004.
Virchow. R. (1856). Gesammelte Abhandlungen zur wissenschaftlichen Medicin. Frankfurt am Main, Medinger und Sohn: 898-926.
Viva, S., Cantini, F. und Fabbri, P. F. (2020). Post mortem fetal extrusion: Analysis of a coffin birth case from an Early Medieval cemetery alson the Via Francigena in Tuscany (Italy). Jorunal of Archaeological Science: Reports 32: 1-6.
Vodanovic, M. et al. (2005). The frequency and distribution of caries in the medieval population of Bijelo Brdo in Croatia (10th – 11th century). Archives of Oral Biology 50 (7): 669-680.
Voland, E. (1984). Human sex ratio manipulations: Historical data from a German parish. Journal of Human Evolution 3: 99-107.
Vossler-Wolf, C. (2016). Klosterarchäologie. In: B. Scholkmann, H. Kenzler und R. Schreg (Hrsg.), Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft: 211-218.
Wahl, J. (1988). Das römische Gräberfeld von Stettfeld I. Osteologische Untersuchungen der Knochenreste aus dem Gräberfeld. Landesdenkmalamt Baden-Württemberg, Forschungen

und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg Band 29. Stuttgart, Konrad Theiss Verlag.

Wahl, J. und Kokabi, M. (1988). Das römische Gräberfeld von Stettfeld I. Osteologische Untersuchung der Knochenreste aus dem Gräberfeld. Forschung und Berichte der Vor- und Frühgeschichte Baden-Württemberg 29. Stuttgart, Konrad Theiss Verlag.

Wahl, J. (1992). Der anthropologische Befund – der Heidelberger Spitalfriedhof. In: M. Flüeler und N. Flüeler (Hrsg.): Stadtluft, Hirsebrei und Bettelmönch. Stuttgart, Konrad Theiss Verlag: 479-485.

Wahl, J. (1994). Zur Ansprache und Definition von Sonderbestattungen. In: M. Kokabi & J. Wahl (Hrsg.), Beiträge zur Archäozoologie und prähistorischen Anthropologie. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 53,: 85-106.

Wahl, J. et al. (1997). Zwischen Masse und Klasse – Alamannen im Blickfeld der Anthropologie. Alamannen, Ausstellungskatalog Archäologisches Landesmuseum Baden-Württemberg. Stuttgart, Konrad Theiss Verlag.

Wahl, J. (2007). Karies, Kampf und Schädelkult. 150 Jahre anthropologische Forschung in Südwestdeutschland. Stuttgart, Theiss in Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Wahl, J. und Zink, A. (2013). Karies, Pest und Knochenbrüche. Was Skelette über Leben und Sterben in alter Zeit verraten. Sonderheft Archäologie Baden-Württemberg 3. Stuttgart, Konrad Theiss Verlag.

Wahl, J., Cipollini, G., Coia, V. et al. (2014). Neue Erkenntnisse zur frühmittelalterlichen Separatgrablege von Niederstotzingen, Kreis Heidenheim. Fundbericht aus Baden-Württemberg 34: 341-390.

Waldron, T. (2009). Paleopathology. Cambridge, Cambridge University Press.

Walker, P. L. (1985). Anemia among prehistoric Indians of the American Southwest. In: C. F. Merbs und R. J. Miller (Hrsg.), Health and disease in the prehistoric Southwest. Arizona, Arizona State University. Arizona, Cambridge University Press: 139-164.

Walker, P. L. und Erlandson, J. M. (1986). Dental Evidence for Prehistoric Dietary Change on the Northern Channel Islands, California. American Antiquity, 51(2): 375 – 383.

Walker, P. L. (2005). Greater sciatic notch morphology: Sex, age, and population differences. American Journal of Physical Anthropology 127: 385–391.

Walker, P. L., Bathurst, P. R., Richman, R. et al. (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.

Walter, S. (2008). Das frühmittelalterliche Gräberfeld von Mengen (Kr. Breisgau-

Hochschwarzwald). Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophie. München.

Wapler, U. und Schultz, M. (2000). Zur Verteilung der Cribra orbitalia und ihrer Entstehungsursachen in der adulten Skelettpopulation von Missiminia. In: M. Schultz et al. (Hrsg.), Schnittstelle Mensch – Umwelt in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Proceedings 3. Kongress der Gesellschaft für Anthropologie. Göttingen, Cuvillier Verlag: 276-278.

Weber, J., Czarnetzki, A. und Spring, A. (2001). Neurochirurgische Erkrankungen des Schädels im frühen Mittelalter. Deutsches Ärzteblatt 98(48): 3196-3201.

Weiss, K. M. (1973). Demographic models for anthropology. Memoirs of the Society for American Archaeology 27. Cambridge, Society for American Archaeology.

Weiss, E und Jurmain, R. (2007). Osteoarthritis revisited: a contemporary review of aetiology. International Journal of Osteoarchaeology 17: 437-450.

Weiß, R. (2012). Archäologische Prospektionen in der ehemaligen Benediktinerabtei Ellwangen. Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2012: 282-285.

Wells, C. (1967b). Diagnose 5000 Jahre später. Krankheit und Heilkunst in der Frühzeit des Menschen. Bergisch Gladbach, Bastei Lübbe.

Welte, B. und Wahl, J. (2010). Auxologische Studien an Skelettresten frühneolithischer Kinder und Jugendlicher aus Südwestdeutschland. Fundbericht Baden-Württemberg Band 31: 7-28.

Weston, D. A. (2008). Investigating the Specificity of Periosteal Reactions in Pathology Museum Specimens. American Journal of Physical Anthropology 137: 48-59.

White, T. D. und Folkens, P. A. (2005). The Human Bone Manual. Boston, Academic Press.

White, T. D., Black, M. T. und Folkens, P. A. (2012). Humans Osteology. Third Edition. Oxford, Elsevier Science and Technology.

Whittaker, D. K., Molleson, T, Bennet, R. B. et al. (1981). The prevalence and distribution of dental caries in a Romano-British population. Archives of Oral Biology, 26(3): 237-245.

Widmaier, J. (2016). Kirchen. In: B. Scholkmann, H. Kenzler & R. Schreg (Hrsg.), Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft: 203-210.

Wiederkehr, M. et al. (1982). Zahnärztliche Untersuchungen mittelalterlicher Schädel aus drei Regionen des Kantons Bern. Schweizer Monatsschrift für Zahnheilkunde 92(2): 127-136.

Wimmer, K. (2016). Die Anthropologie der Göttweiger Traufkinder. Masterarbeit Universität Wien.

Witt, K. (2004a). Gelenke. In: K. J. Bühling et al. (Hrsg.), Intensivkurs allgemeine und spezielle Pathologie. 3. Auflage. München, Urban & Fischer Verlag: 448-452.

Wittwer-Backofen, U. (1995). Kindersterblichkeit, Morbidität und Lebensbedingungen. Spiegel der Forschung 12(2): 8-13.

Wizemann, H.-D. et al. (2015). Simulation-based Projections of Crop Management and Gross Margin Variance in Contrasting Regions of Southern Germany. Journal of Agricultural Studies 3: 79-98.

Wollenhaupt, J. und Krüger, K. (2012). Frühe und fortgeschrittene rheumatoide Arthritis. Zeitschrift für Rheumatologie 71: 53-63.

Wood, N. K. (1984). Periapical lesions. Dental Clinic of Norzh America 28: 725-766.

Wood, W. et al. (1992). The Osteological Paradox. Problems of Inferring Prehistoric Health from Skeletal Samples. Current Anthropology 33(4): 343-370.

Wurm, H. (1982). Über die Schwankungen der durchschnittlichen Körperhöhe im Verlauf der deutschen Geschichte und die Einflüsse des Eiweißanteiles der Kost. Homo 33: 21-42.

Wurm, H. (1992). Zu Ernährungsverhältnissen und skelettmorphologischen Merkmalen deutscher Populationen im Früh- und Hochmittelalter. Zeitschrift für Geisteswissenschaft 7: 637-645.

Yeste, D. und Carrascosa, A. (2003). Raquitismo carencial en la infancia: analisis de 62 casos. Medicina Clinica 121: 23–27.

Zeischka-Kenzler, A. (2016). Gesundheit und Ernährung. In: B. Scholkmann, H. Kenzler, R. Schreg (Hrsg.), Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit. Grundwissen. Darmstadt, Wissenschaftliche Buchgesellschaft: 281-283.

Zeller, J. (1924). Zur Geschichte der Ellwanger Stiftskirche und ihrer Umgebung. Ellwanger Jahrbuch 9: 54-70.

Zink, A. (1999). Kindersterblichkeit im frühen Mittelalter: morphologische und paläopathologische Ergebnisse an der Skelettserie von Altenerding, Landkreis Erding. Göttingen, Cuvillier Verlag.

Zuhrt, R. (1956). Stomatologische Untersuchungen an Erwachsenen an spätmittelalterlichen Funden von Reckahn (12. - 14. Jh.), Teil 1: Zahnkaries und ihre Folgen. Teil 2: Parodontose und Zahnstellungsanomalien. Deutsche Zahn- Mund – Kieferheilkunde 25:1-24.

Zumwalt, A. (2006). The effect of endurance exercise on the morphology of muscle attachment sites. The Journal of Experimental Biology 209: 444-454.

11. Glossar

Abrasion: Zahnabkauung

Alveolarknochen: Kiefer; knöcherne Alveolenwand

Angulus mandibulae: Unterkieferwinkel

Angulus pubis: Schambeinwinkel

Ankylose: spontane Versteifung eines Gelenks durch knöcherne Verwachsung der Gelenkanteile

anterior: vorne (anatomische Richtungsbezeichnung)

Apophyse: Knochenfortsatz dient als Ansatz für Sehnen, Bänder und Muskeln

Arc composé: gedachte Linie entlang des Randes der Incisura ischiadica major

Arcus superciliaris: „Augenbrauenwulst"; breite Knochenwulst oberhalb der Orbitae

Arcus ventralis: Merkmal zur Geschlechtsbestimmung

Articulatio coxae: Hüftgelenk

Articulatio cubiti: Ellbogengelenk

Articulatio genus: Kniegelenk

Articulatio glenohumeralis: Schultergelenk

Ascaris: Spulwürmer; der Gruppe der Fadenwürmer (Nematoda) zugehörig

Atlas: erster Halswirbel

Atrophie: Gewebeschwund; Schwund an Knochenmaterial

Axis: zweiter Halswirbel

BMI: Body-Mass-Index; Maß zur Beurteilung des Körpergewichts

Brachyzephalus: Kurzschädel

Bregma: höchster Punkt an der Oberseite des Schädels

buccal: zur Wange hin weisen (anatomische Richtungsbezeichnung)

^{14}C-Datierung: Radiokarbon-Datierung zur Altersbestimmung archäologischer und geologischer Proben; basierend auf der Zerfallsrate radioaktiver Kohlenstoffe

Calcaneus: Fersenbein

Calculus dentis: Zahnstein

Canalis vertebralis: Wirbelkanal

Caninus/-i: Eckzahn in Ober- und Unterkiefer

Capsula articularis: Gelenkkapsel; bindegewebige Umhüllung eines Gelenkes

Caput femoris: Femurkopf

Caput humeri: Oberarmkopf

Cartilago articularis: Gelenkknorpel
catch-up growth: Wiederaufnahme des Körperhöhenwachstums nach Wachstumshemmung
caudal: zum unteren Ende des Rumpfes hin (anatomische Richtungsbezeichnung)
Cavitas articularis: Gelenkhöhle
Cestoden: Bandwürmer; der Gruppe der Plattwürmer zugehörig
Clavicula/-ae: Schlüsselbein
Coxarthrosis deformans: Hüftgelenksarthrose
Columna vertebralis: die Wirbelsäule
Condylus/-i lateralis/-es tibiae: seitlicher Schienbeingelenkkopf
Condylus/-i medialis/-es: zur Körpermitte hin gelegener distaler Gelenkfortsatz des Femurs
cranial: in Richtung Schädel (anatomische Richtungsbezeichnung)
Cribra orbitalia: unspezifische Stressindikatoren; siebartige, meist beidseitig auftretende Läsion der Orbitae
Diaphyse: Knochenschaft; zwischen den beiden Metaphysen gelegen
Diphyllobothrium latum: Fischbandwurm; der Gruppe der Cestoden zugehörig
Discreta: nach Rösing (1982) festgelegter Begriff als Synonym anatomischer Skelettvarianten
Discus/-i intervertebralis/es: Bandscheibe
distal: vom Körperzentrum weg (anatomische Richtungsbezeichnung)
Dentes decidui: Milchzahn/Milchzähne
Dentes permanentes: bleibende Zähne
Dentin: Zahnbein; knochenähnliches Gewebe und größter Teil der Zahnsubstanz
Doliochozephalus: Langschädel
dorsal: zum Rücken hin (anatomische Richtungsbezeichnung)
ectocranial: an der Schädelaußenseite gelegen
Eburnisierung: elfenbeinartige Verdickung des Knochens
Epiphyse: die Gelenkenden der Röhrenknochen
endocranial: an der Schädelinnenseite gelegen
Enthesiopathie: schmerzhafte Erkrankung der bindegewebigen Verankerung von kraftübertragenden Sehnen an einem Knochen; Sehnenansatzentzündung
Exostose: Knochenwucherung von kompakter Knochensubstanz; knöcherner Fortsatz
Facies articularis: Gelenkfläche; mit Knorpelgewebe überzogene Knochenenden
Facies auricularis: Gelenkfläche am hinteren Darmbeinende
Facies symphysialis: die der Beckensymphyse zugewandte Seite des Schambeins (Os pubis)
Femur/-ora: Oberschenkel/Plural

Fibula/-ae: Wadenbein/-e

FMA: Frühmittelalter (500 – 919 AD)

FNZ: Frühe Neuzeit (1500 – 1789 AD)

Foramen/-ina: Loch/Löcher im Knochen für dessen Versorgung

Foramen/-ina nutricium/-a: kleine Öffnung die zur Ernährung des Knochens dient

Foramen/-ina obturatum: große Öffnung des Beckens zwischen dem Schambein und Sitzbein

Fossa iliaca: konkave Knochenmulde auf der Innenseite des Os ilium

Gingiva: Zahnfleisch

Gingivitis: Zahnfleischentzündung

Glabella: „Stirnglatze"; Bereich oberhalb der Nasenwurzel zwischen den Augenbrauen

Gonarthrose: Kniegelenksarthrose

Gonion: äußerer Rand des Angulus mandibulae

Granulationsgewebe: im Rahmen der Wundheilung vorübergehend entstehendes Gewebe

Helminthen: mehrzellige endoparasitäre Organismen

HLA-Gen: Human Leukocyte Antigen; in der Zellmembran verankerte Glykoproteine, die zu den Immunglobulinen zählen

HMA: Hochmittelalter (919 – 1254 AD)

Horizontalstratigraphie: chronologische Methode, die oft bei der Auswertung von Gräberfeldern zum Einsatz kommt und versucht die zeitlich-räumliche Belegungsabfolge der Gräber aufzuzeigen

Humerus/-i: Oberarmknochen

Hyperostosis frontalis interna: Zunahme des Knochenmaterials am Os frontale

Hyperzementose: Übermäßige Bildung des Wurzelzements; Verdickung der Zahnwurzel

intravital: zu Lebzeiten

Incisivus/-i: Schneidezahn im Ober- und Unterkiefer

Incisura ischiadica major: Knocheneinkerbung am posteromedialen Rand des Hüftbeins

Kallus: Narbengewebe des Knochens zur Überbrückung des Frakturspaltes

Kalvarium: Schädel ohne Kiefer

Kartillaginäre Exostosen: verknöcherte Muskel- und Sehnenansatzstellen

Kinderdefizit: Anteil subadulter Individuen von unter 45 – 60 %

Kompakta: dicht gepackte Knochensubstanz aus der ca. 80% der Skelettmasse aufgebaut ist

Kortikalis: Knochenschicht die die schwammige Spongiosa umgibt

Kraniosynostose: verfrühter Verschluss der Schädelnähte

lateral: seitlich von der Mediansagittalebene weg (anatomische Richtungsbezeichnung)

Linea arcuata: bogenförmig verlaufende auf der Innenseite des Os ilium

Linea nuchalis superior/inferior: obere und untere Nackenlinie; Muskelansatzstelle

Lineare Schmelzhypoplasien: Defekte des Zahnschmelzes

lingual: zur Zunge hin weisend (anatomische Richtungsbezeichnung)

Malleolus medialis: Innenknöchel

Mandibula/-ae: Unterkiefer/Plural

Manubrium: kranialer Teil des Brustbeins

Margo supraobitalis: oberer Rand der Orbita

Maskulinitätsindex: beschreibt das zahlenmäßige Verhältnis von Männern und Frauen innerhalb einer Population

Maxilla/-ae: Oberkiefer

medial: zur Mediansagittalebene hin (anatomische Richtungsbezeichnung)

Membrana fibrosa: äußere faserreiche Schicht der Gelenkkapsel

Membrana synovialis: aus lockerem Bindegewebe bestehende Gelenkinnenhaut

Meningitis: Hirnhautentzündung

mesial: bei Zähnen: zur Mediansagittalebene hin

Metaphyse: Abschnitt der Röhrenknochen, welcher zwischen Diaphyse und Epiphyse liegt

mid-growth-spurt: erster Gestaltwandel bei Kindern zwischen 6 und 7 Jahren

Molar: Backenzahn im Ober- und Unterkiefer

Nematoden: Fadenwürmer; der Gruppe der Helminthen zugehörig

Obliteration: Verknöcherung der Schädelnähte

Odontogenese: Zahnentwicklung; pränatal stattfindende Entwicklung der Zähne

Os coccygis: Steißbein

Os coxae: Beckenhälfte

Os frontalis: Stirnbein

Os ilium: Darmbein

Os ischii: Sitzbein

Ossa manus: die Knochen der Hand

Os/-sa metacarpale/-ia: Mittelhandknochen

Os occipitale: Hinterhauptsbein

Os/-sa parietale/-ia: Scheitelbein/-e

Ossa pedis: die Knochen des Fußes

Os pubis: Schambein

Os sacrum: Kreuzbein

Os/-sa termporale/-ia: Schläfenbein/-e

Os/-sa zygomaticum/-a: Jochbein/-e

Ossifikation: Osteogenese; bezeichnet die Bildung von Knochengewebe

Osteoblasten: Zellen, die für die Bildung von Knochengewebe verantwortlich sind

Osteochondrom: benigner Tumor im Bereich der Metaphysen der langen Röhrenknochen

Osteochondrosis dissecans: Knochennekrose, die mit der Ausstoßung eines Gelenkflächenfragmentes einhergehen kann

Osteoid: nicht mineralisierte Grundsubstanz des Knochengewebes; von Osteoblasten gebildet

Osteom: benigner, gestielter Knochentumor mit kompakter oder spongiöser Struktur

Osteomalazie: Störung des Knochenstoffwechsel; führt zur Demineralisation der Knochen

Osteomyelitis: infektiöse Entzündung des Knochenmarks

Osteophyten: im Rahmen von degenerativen Veränderungen umschriebene Knochenneubildungen

Osteoporose: Stoffwechselerkrankung; pathologischer Knochenschwund

Osteosarkom: maligner Knochentumor, der aus Zellen entsteht, die die Knochenmatrix produzieren

Otitis media: Mittelohrentzündung

palatinal: zum Gaumen hin (anatomische Richtungsbezeichnung)

Parodontopathien: Erkrankungen des parodontalen Zahnhalteapparates

Parodontitis: bakterielle Infektion des Zahnhalteapparats

Patella/-ae: Kniescheibe/n

Pelvis: gesamtes Becken

periapikal: um den Apex bzw. der Zahnwurzelspitze herum

Periostitis: Knochenhautentzündung

Phalanx proximalis/-es: Grundglied der Finger und Zehen

porotische Hyperostose: poröse Schädelfachverdickungen im Bereich der Ossa parietalia

postcranial: das Skelett unterhalb des Schädels (anatomische Richtungsbezeichnung)

postmortal: nach dem Zeitpunkt des Todes

Prämolar: vorderer Backenzahn im Ober- und Unterkiefer

prämortal: dem Tod vorausgehend

Processus: knöcherner Fortsatz

Processus mastoideus/-ii: Warzenfortsatz; Ansatzstelle des Musculus sternocleidomastoideus

Processus styloideus/-ii: Griffelfortsatz des Radius; Ansatzstelle des Musculus brachioradialis

Protuberantia occipitalis externa: Knochenwölbung mittig des Os occipitale

proximal: zum Körperzentrum hin (anatomische Richtungsbezeichnung)
Rachitis: Störung des Knochenstoffwechsels; führt zur Demineralisation der Knochen
Radius/-ii: Speiche/n
Ramus inferior ossis pubis: unterer Schambeinast
Ramus ischio-pubis: Kante an der Außenseite des Ramus inferior
Rheumatoide Arthritis: chronisch-entzündliche Systemerkrankung, die die Innenhaut (Synovialis) der Gelenke befällt
Sakralisation: lumbosakrale Übergangsstörung; knöcherne Vereinigung des letzten Lendenwirbels mit dem Os sacrum
Scapula/-ae: Schulterblatt/-blätter
Schädelkalotte: knöchernes Dach des Schädels, das durch Suturen verbunden ist
Sinusitis: Nasennebenhöhlenentzündung
Sinus sagittalis superior: ein intraduraler venöser Blutleiter des Gehirns
Skorbut: Möller-Barlow-Krankheit; schwere Form des Vitamin-C-Mangels
SMA: Spätmittelalter (1254 – 1500 AD)
Spina bifida: embryonale Verschlussstörung im Bereich des Wirbelsäule; Neuralrohrdefekt
Spina ischiadica: spitzer Knochenfortsatz am posterioren Rand des Sitzbeins
Spongiosa: Innenraum des Knochens; bestehend aus feinen Knochenbälkchen (Trabekeln)
Spondylarthrosis deformans: Spondylarthrose; degenerative Erkrankung der kleinen Wirbelgelenke
Spondylosis deformans: Spondylose; Wirbelsäulenverschleiß
Staphylococcus areaus: Infektionen können zu einer Osteomyelitis führen
Stratigraphie: wichtige Methode zur Korrelation und relativen Datierung von Gesteinsschichten und Straten die durch natürliche und anthropogene Ablagerungen entstanden sind
subgingival: Raum unterhalb des Zahnfleischsaums
Sulcus praeauricularis: Furche am anterioren Bereich des Ligamentum sacro iliaca ventralia
Sulcus praesymphysialis: Fertilitätszeichen am weiblichen Becken
Sutura: Schädelnaht
Sutura coronalis: Kranznaht
Sutura frontalis: Stirnmittelnaht
Sutura lambdoidea: Lambdanaht
Sutura sagittalis: Pfeilnaht
Sutura squamosa: Schuppennaht

Synchondrosis sphenooccipitalis: Knorpelhaft (Synchondrose) aus hyalinem Knorpel zwischen Os sphenoidale und Os occipitale

Synostose: knöcherne durchwachsene Verbindung zweier Knochen

Synovia: Gelenkflüssigkeit; „Gelenkschmiere“

Tabula externa: kompakte Knochenschicht an der konvexen Außenseite der Schädelkalotte

Tabula interna: durchgehende Knochenschicht an der konkaven Innenseite der Schädelkalotte

Taenia: echte Bandwürmer; der Gruppe der Cestoden zugehörig

Talus/-i: Sprungbein/-e

Taphonomie: beschreibt den Prozess zwischen dem Tod eines Lebewesens und der vorliegenden Erscheinungsform zum Zeitpunkt des Auffindens

Terminus ante quem: „Zeitpunkt vor dem“; in den Geschichtswissenschaften benutzter Begriff um eine Quelle zu datieren

Terminus post quem: „Zeitpunkt nach dem“; in den Geschichtswissenschaften benutzter Begriff um eine Quelle zu datieren

Tibia/-ae: Schienbein/-e

Tuber frontale/parietale: großflächige Erhebungen an der Tabula externa

Tuberculum: Erhöhung am Knochen; Höcker

Traufkinder: Gräber ungetaufter Kinder entlang der Traufzone einer Kirche. Durch das herablaufende Regenwasser erhoffte man sich im Mittelalter eine *post mortem* – Taufe.

Trauma: durch das Einwirken plötzlich auftretender physikalischer Kräfte auf Knochen verursachte traumatische Verletzung

Trichuris trichiura: Peitschenwurm; der Gruppe der Fadenwürmer (Nematoda) zugehörig

Trigonocephalus: Kielschädel; Dreieckschädel

Trochanter minor: konischer Knochenvorsprung des Femur

Trochanter major: kräftiger Knochenvorsprung des Femur der als Muskelansatz dient

Ulna/-ae: Elle/-n

ventral: zum Bauch hin (anatomische Richtungsbezeichnung)

Vertebra/-ae cervicalis/-es: Halswirbel

Vertebra/-ae lumbalis/-es: Lendenwirbel

Vertebra/-ae thoracica/-ae: Brustwirbel

Yersinia pestis: ein zu den Yersinien gehöriges Bakterium; stellt den Erreger der Pest dar

12. Anhang

Tab. 26: Sterbetafel aller weiblichen Individuen aus dem Frühmittelalter (n=23):

x	a	D_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x
15-19	5	1	4,35	100,00	4,35	489,13	2.227,67	22,28
20-24	5	3	13,04	95,65	13,63	445,65	1.738,54	18,18
25-29	5	6	26,09	82,61	31,58	347,83	1.292,89	15,65
30-34	5	2	8,70	56,52	15,39	260,85	945,06	16,72
35-39	5	3	13,04	47,82	27,27	206,05	684,21	14,31
40-44	5	1	4,35	34,78	12,51	163,03	478,16	13,75
45-49	5	2	8,70	30,43	28,59	130,40	315,13	10,36
50-54	5	2	8,70	21,73	40,04	86,90	184,73	8,50
55-59	5	1	4,35	13,03	33,38	54,33	97,83	7,50
60+	5	2	8,70	8,70	100,00	43,50	43,50	5,00
Summe	-	**23**	100	-	-	**2.227,67**	-	-

Tab. 27: Sterbetafel der männlichen Individuen aus dem Frühmittelalter (n=43):

x	a	D_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x
15-19	5	5	11,63	100,00	11,63	470,93	1.918,59	19,19
20-24	5	7	16,28	88,37	18,43	401,15	1.447,66	16,38
25-29	5	9	20,93	72,09	29,03	308,13	1.046,51	14,52
30-34	5	4	9,30	51,16	18,18	232,55	738,38	14,43
35-39	5	3	6,98	41,86	16,68	191,85	505,83	12,08
40-44	5	4	9,30	34,88	26,66	151,15	313,98	9,00
45-49	5	6	13,95	25,58	54,54	93,03	162,83	6,37
50-54	5	3	6,98	11,63	60,02	40,70	69,80	6,00
55-59	5	1	2,33	4,65	50,11	17,45	29,10	6,26
60+	5	1	2,33	2,33	100,00	11,65	11,65	5,00
Summe	-	**43**	100	-	-	**1.918,59**	-	-

Tab. 29: Sterbetafel aller weiblichen Individuen aus dem Hochmittelalter (n=40):

x	a	D_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x
15-19	5	2	5,00	100,00	5,00	487,50	1.561,51	15,62
20-24	5	7	17,50	95,00	18,42	431,25	1.074,01	11,31
25-29	5	15	37,50	77,50	48,39	293,75	642,76	8,29
30-34	5	9	22,50	40,00	56,25	142,75	349,01	8,73
35-39	5	3	7,50	17,50	42,86	68,75	206,26	11,79
40-44	5	1	2,50	10,00	25,00	43,75	137,51	13,75
45-49	5	0,5	1,25	7,50	16,67	34,38	93,76	12,50
50-54	5	0,5	1,25	6,25	20,00	28,13	59,38	9,50
55-59	5	1	2,50	5,00	50,00	18,75	31,25	6,25
60+	5	1	2,50	2,50	100,00	12,50	12,50	5,00
Summe	-	**40**	100	-	-	**1.561,51**	-	-

Tab. 30: Sterbetafel aller männlichen Individuen aus dem Hochmittelalter (n=72):

x	a	D_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x
15-19	5	5	6,94	100,00	6,94	482,65	2.319,92	23,20
20-24	5	6	8,33	93,06	8,95	444,48	1.837,27	19,74
25-29	5	11	15,28	84,73	18,03	385,45	1.392,79	16,44
30-34	5	14	19,44	69,45	27,99	298,65	1.007,34	14,50
35-39	5	5	6,94	50,01	13,88	232,70	708,69	14,17
40-44	5	10	13,89	43,07	32,25	180,63	475,99	11,10
45-49	5	6	8,33	29,18	28,55	125,08	295,36	10,12
50-54	5	4	5,56	20,85	26,67	90,35	170,28	8,17
55-59	5	7	9,72	15,29	63,57	52,13	79,93	5,23
60+	5	4	5,56	5,56	100,00	27,80	27,80	5,00
Summe	-	**72**	100	-	-	**2.319,92**	-	-

Tab. 32: Sterbetafel aller weiblichen Individuen aus dem Spätmittelalter (n=58):

x	a	D_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x
15-19	5	5	8,62	100,00	8,62	478,45	1.767,26	17,67
20-24	5	10	17,24	91,38	18,87	413,80	1.288,81	14,10
25-29	5	16	27,59	74,14	37,21	301,73	875,01	11,80
30-34	5	12	20,69	46,55	44,45	181,03	573,28	12,32
35-39	5	3	5,17	25,86	20,00	116,38	392,25	15,17
40-44	5	2	3,45	20,69	16,68	94,83	275,87	13,33
45-49	5	2	3,45	17,24	20,01	77,58	181,04	10,50
50-54	5	3	5,17	13,79	37,49	56,03	103,46	7,50
55-59	5	3	5,17	8,62	59,98	30,18	47,43	5,50
60+	5	2	3,45	3,45	100,00	17,25	17,25	5,00
Summe	-	**58**	100	-	-	**1.767,26**	-	-

Tab. 33: Sterbetafel aller männlichen Individuen aus dem Spätmittelalter (n=64):

x	a	D_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x
15-19	5	4	6,25	100,00	6,25	484,38	2.027,32	20,27
20-24	5	7	10,94	93,75	11,67	441,40	1.542,94	16,46
25-29	5	13	20,31	82,81	24,23	363,28	1.101,54	13,30
30-34	5	12	18,75	62,50	30,00	265,63	738,26	11,81
35-39	5	8	12,50	43,75	28,57	187,50	472,63	10,80
40-44	5	4	6,25	31,25	20,00	140,63	285,13	9,12
45-49	5	7	10,94	25,00	43,76	97,65	144,50	5,78
50-54	5	8	12,50	14,06	88,91	39,05	46,85	3,33
55-59	5	1	1,56	1,56	100,00	7,80	7,80	5,00
60+	5	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe	-	**64**	100	-	-	**2.027,32**	-	-

Tab. 35: Sterbetafel aller weiblichen Individuen aus der frühen Neuzeit (n=36):

x	a	D_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x
15-19	5	9	25,00	100,00	25,00	437,50	1.694,77	16,95
20-24	5	7	19,44	75,00	25,92	326,40	1.257,27	16,76
25-29	5	4	11,11	55,56	20,00	250,03	930,87	16,75
30-34	5	3	8,33	44,45	18,74	201,43	680,84	15,32
35-39	5	4	11,11	36,12	30,76	152,83	479,41	13,27
40-44	5	1	2,78	25,01	11,12	118,10	326,58	13,06
45-49	5	3	8,33	22,23	37,47	90,33	208,48	9,38
50-54	5	2	5,56	13,90	40,00	55,60	118,15	8,50
55-59	5	1	2,78	8,34	33,33	34,75	62,55	7,50
60+	5	2	5,56	5,56	100,00	27,80	27,80	5,00
Summe	-	**36**	100	-	-	**1.694,77**	-	-

Tab. 36: Sterbetafel aller männlichen Individuen aus der frühen Neuzeit (n=48):

x	a	D_x	d_x	l_x	q_x	L_x	T_x	e_x
15-19	5	10	20,83	100,00	20,83	447,93	1.724,12	17,24
20-24	5	13	27,08	79,17	34,21	328,15	1.276,19	16,12
25-29	5	5	10,42	52,09	20,00	234,40	948,04	18,20
30-34	5	4	8,33	41,67	19,99	187,53	713,64	17,13
35-39	5	1	2,08	33,34	6,24	161,50	526,11	15,78
40-44	5	2	4,17	31,26	13,34	145,88	364,61	11,66
45-49	5	5	10,42	27,09	38,46	109,40	218,73	8,07
50-54	5	3	6,25	16,67	37,49	67,70	109,33	6,56
55-59	5	4	8,33	10,41	80,02	31,23	41,63	4,00
60+	5	1	2,08	2,08	100,00	10,40	10,40	5,00
Summe	-	**48**	100	-	-	**1.724,12**	-	-

Tab. 44: Zahnanomalien – und fehlstellungen der Individuen aus Ellwangen (Jagst):

Frühmittelalter							
Befund	*Alter und Geschlecht*	*nicht angelegt*	*Rotation*	*Diastema*	*falsche Position*	*Stiftzahn*	*Wurzel-anomalie*
518	frühadult, ♀	3. Molare & 12					
689	matur, ♂	3. Molare					
692	juvenil, ♀?	35					
1026	juvenil, ♂?	3. Molare					
1042	adult, ♂	3. Molare					
1047	matur, ♀?		41				
1337	frühmatur, ♂	23			13		
1452	matur, ♂					2 x statt 28	
1505	adult, ♀		43				
2490	matur, ♂				13		
2497.1	frühadult, ♂?	48					
2885	frühadult, ♂	48					
2942	adult, ♂			31/41 & 11/21			
2963	matur, ♂		22 & 23				
2969	infans II, ?						14, 15, 44, 45
2995	adult, ♀	41					
3041	spätadult, ♀	41					
4028.1	adult, ♂		24 & 45				
Hochmittelalter							

Befund	*Alter und Geschlecht*	*nicht angelegt*	*Rotation*	*Diastema*	*falsche Position*	*Stiftzahn*	*Wurzel-anomalie*
539	matur, ♂	18					
904	frühmatur, ♂		13				
1018	infans I, ?						61 & 62
1026	juvenil, ♂?	3. Molare					
1387	matur, ♂	38 & 48					
2341	frühadult, ♂	14, 15, 24, 25					
4064	frühadult, ?	13			53 & 73 persist. Milchzähne	28	
Spätmittelalter							
Befund	*Alter und Geschlecht*	*nicht angelegt*	*Rotation*	*Diastema*	*falsche Position*	*Stiftzahn*	*Wurzel-anomalie*
541	frühmatur, ♂	3. Molare & 22				12	
674 C	juvenil, ♂?				75 persist. Milchahn		
929	matur, ♀	23					
1111	adult, ?			45/46			
1230	spätadult, ♂	12					
1284	spätmatur, ♀	3. Molare					
2083	adult, ♂?	13					
2315.1	frühadult, ♀	15, 25, 35, 45			56 persist. Milchzahn		
2807	frühadult, ♂						22 & 33
Frühe Neuzeit							
Befund	*Alter und Geschlecht*	*nicht angelegt*	*Rotation*	*Diastema*	*falsche Position*	*Stiftzahn*	*Wurzel-anomalie*
549 A	frühadult,	3.	15, 25,				

	♀	Molare, 47	35, 45				
549 E	infans I, ?		72, 73				
549 O	infans II, ?		35 & 45				
549 P	juvenil, ♀?		11, 12, 21, 22				
549 Q	infans I, ?	35	43				
549 V	infans II, ?		42				
549 XX	adult, ♂?	48					
559 F	infans II, ?				61, 52 persist. Milchzähne		
559 Q	juvenil, ♂?		13				
559 S	frühadult, ♀?		33				
569.7	infans II, ?		12, 22, 32, 42				
569.8	juvenil, ?		16 & 26				
582	frühadult, ♀	38					
586	adult, ♀			31/41			
706 IX	infans II, ?	12 & 22					
706 XVII	frühadult, ♂	35, 45, 38, 48			85 persist. Milchzahn		

Tab. 45: Die Ergebnisse der ^{14}C-Datierung:

Labornummer	*Probename*	*Probe*	*Cal 1 sigma*	*Cal 2 sigma*
18602	Bef.: 549 A	Rippe links	cal AD 1468 – 1619	cal AD 1454 - 1631
18604	Bef.: 706 I	Fuß links	cal AD 1493 – 1630	cal AD 1473 – 1634
18605	/	links	cal AD 1473 – 1622	cal AD 1455 – 1633
18606	/	Rippe links	cal AD 1484 – 1626	cal AD 1460 – 1633
18607	559 M	Phalanx proximal rechts	cal AD 1459 – 1616	cal AD 1450 – 1630
18608	559 Z	Fibula	cal AD 1290 – 1385	cal AD 1284 – 1390
18609	549 XI	/	cal AD 1449 – 1607	cal AD 1443 – 1618
18610	559 D	Metatarsus IV	cal AD 1471 – 1620	cal AD 1455 – 1632
18611	559 A	links	cal AD 1485 – 1627	cal AD 1462 – 1633
18612	549 H	rechts	cal AD 1495 – 1632	cal AD 1462 – 1633
18613	549 Z	/	cal AD 1425 – 1441	cal AD 1415 – 1447
19381	902.1	Rippe rechts	kein Collagen	
19382	919	Pes 2-4 Phal. prox. li.	cal AD 1019 – 1113	cal AD 1016 – 1148
19383	920	Rippe links	kein Collagen	
19384	925	Rippe rechts	cal AD 997 – 1021	cal AD 989 – 1025
19385	964	Humerus	cal AD 771 – 865	cal AD 727 – 881
19386	1027	Manus 3 & 4 Phal. med.	cal AD 1440 – 1451	cal AD 1434 – 1465
19387	1007	Rippe links	cal AD 1655 – 1795	cal AD 1648 – 1950
19388	1008	Pes 2 Phal. links	cal AD 1651 – 1792	cal AD 1646 – 1950
19389	1009	Rippe rechts	cal AD 1685 – 1952	cal AD 1682 – 1952
19391	1335	Rippe rechts	cal AD 893 – 964	cal AD 886 – 975
19392	1336	Rippe links	cal AD 662 – 764	cal AD 657 – 770
19393	1337	Rippe links	cal AD 694 – 777	cal AD 683 – 860
19394	1045	Metacarpus 5 rechts	cal AD 903 – 1011	cal AD 898 – 1016
19395	1046	Fibula Diaphyse links	cal AD 783 – 886	cal AD 779 – 891
19396	1047	Schädel	cal AD 898 – 978	cal AD 894 – 985
22357	536	Individuum A	cal AD 1432 – 1445	cal AD 1422 – 1451
22358	554	Individuum C	cal AD 1436 – 1448	cal AD 1426 – 1458

22359	555	Individuum E	cal AD 1444- 1465	cal AD 1438 – 1606
22360	563	Individuum B	cal AD 1025 – 1147	cal AD 1021 – 1152
22361	565	Individuum .6	cal AD 1467 – 1617	cal AD 1453 – 1630
22362	569	Individuum .5	cal AD 1470 – 1618	cal AD 1455 – 1630
22363	674	Individuum A	cal AD 1432 – 1445	cal AD 1422 – 1450
22364	678	Individuum A	cal AD 994 - 1018	cal AD 977 – 1026
22365	687	Individuum C	cal AD 889 – 963	cal AD 829 – 981
22366	840	Individuum .3	cal AD 1473 – 1620	cal AD 1457 – 1632
22367	1049	Individuum .2	cal AD 1487 – 1626	cal AD 1465 – 1633
22368	1107	Individuum .3	cal AD 1047 – 1167	cal AD 1040 – 1206
22369	1149	Individuum .1	cal AD 1450 – 1606	cal AD 1445 – 1617
22370	2546	Individuum .6	cal AD 990 – 1016	cal AD 906 – 1023
25912	1026	-	cal AD 997 – 1030	cal AD 987 – 1146
25913	4065	-	cal AD 673 – 766	cal AD 665 – 771
25914	2378	-	cal AD 783 – 889	cal AD 777 – 940
25915	1452	-	cal AD 899 – 986	cal AD 892 – 1011
25916	1456	-	cal AD 997 – 1031	cal AD 987 – 1146
25917	2885	-	cal AD 782 – 885	cal AD 776 – 935
25918	2995	-	cal AD 778 – 866	cal AD 725 – 888
25919	3005	-	cal AD 779 – 868	cal AD 726 – 890
25920	4197	-	cal AD 1017 – 1145	cal AD 995 – 1151
25921	4202	-	cal AD 660 – 760	cal AD 654 – 767
25922	4343	-	cal AD 778 – 866	cal AD 726 – 888
25923	4344	-	cal AD 777 – 867	cal AD 719 – 887

Datierung der Gräber:

Schnitt 9/1

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 9/1	1	513 – 519; 522- 525	Frühe Neuzeit
Schnitt 9/1	2	599 – 605; 612, 613	Frühe Neuzeit
Schnitt 9/1	2	836 – 838; 861	Spätmittelalter
Schnitt 9/1	2	840 - 845	Frühe Neuzeit
Schnitt 9/1	3	903 – 904, 919, 920, 925	Hochmittelalter
Schnitt 9/1	4	1025, 1026	Hochmittelalter

Schnitt 9/2

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 9/2	1	531, 532, 537 – 539, 542 - 545	Hochmittelalter
Schnitt 9/2	1	533 – 536, 541	Spätmittelalter
Schnitt 9/2	1	540	Frühe Neuzeit
Schnitt 9/2	1	570, 571, 573 – 576	Spätmittelalter
Schnitt 9/2	2	620, 622, 624, 625, 630	Hochmittelalter

Schnitt 9/3

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 9/3	1	655, 658, 660, 663, 664, 667, 678 – 680, 704	Hochmittelalter
Schnitt 9/3	1	674, 676, 677	Spätmittelalter

Schnitt 9/4

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 9/4	1	686 – 692	Frühmittelalter
Schnitt 9/4	1	683, 685	Hochmittelalter
Schnitt 9/4	1	682, 684	Spätmittelalter

Schnitt 9/5

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*	*Anmerkungen*
Schnitt 9/5	1	695	HMA / SMA	Arm re. gestreckt
Schnitt 9/5	1	700	HMA / SMA	Arm li. gestreckt
Schnitt 9/5	1	702	SMA / FNZ	stark gestört
Schnitt 9/5	1	703	SMA / FNZ	stark gestört
Schnitt 9/5	1	713	SMA / FNZ	stark gestört

Schnitt 9/6

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 9/6	1	705, 708 – 711	Spätmittelalter
Schnitt 9/6	1	706	Frühe Neuzeit

Schnitt 9/7

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 9/7	1	563	Hochmittelalter
Schnitt 9/7	1	551 – 557, 561	Spätmittelalter
Schnitt 9/7	1	549, 559, 560, 565, 567, 569	Frühe Neuzeit

Schnitt 9/8

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 9/8	1	578 – 580, 582, 584, 586 – 588	Hochmittelalter
Schnitt 9/8	1	577, 589, 590	Spätmittelalter

Schnitt 9/9

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 9/9	1	928 – 931, 937 – 943, 981	Frühe Neuzeit
Schnitt 9/9	2	1018 – 1023	Spätmittelalter
Schnitt 9/9	3	1034 – 1040	Hochmittelalter
Schnitt 9/9	3	1042	Frühmittelalter

Schnitt 9-Nord

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 9-Nord	1	776	Hochmittelalter
Schnitt 9-Nord	1	774, 775	Spätmittelalter
Schnitt 9-Nord	1	804	Frühe Neuzeit

Schnitt 9-Süd

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 9-Süd	1	947	Hochmittelalter
Schnitt 9-Süd	2	968	Frühmittelalter

Schnitt 9-West

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 9-West	2	964	Frühmittelalter

Schnitt 9

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 9	1	1043, 1046, 1047, 1094, 1095	Frühmittelalter
Schnitt 9	1	1045	Hochmittelalter
Schnitt 9	1	1000 – 1003, 1007 – 1009, 1049, 1050	Frühe Neuzeit
Schnitt 9	2	1027	Spätmittelalter
Schnitt 9	2	1014, 1033	Frühe Neuzeit

Schnitt 10

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 10	2	2406	Frühe Neuzeit

Schnitt 10-NO

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 10-NO	3 & 4	2378, 2379, 2386	Frühmittelalter
Schnitt 10-NO	4 – 6	4372, 4379, 4380	Hochmittelalter

Schnitt 10-NW

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 10-NW	7	4065	Frühmittelalter
Schnitt 10-NW	4 – 6 & 8	2442, 2443, 4054, 4055, 4208, 4345	Hochmittelalter

Schnitt 10-SO

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 10-SO	5 & 6	4060 & 4155	Hochmittelalter

Schnitt 10-W

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 10-W	2 – 6	4015, 4017	Spätmittelalter
Schnitt 10-W	6 – 9	4028, 4029, 4049, 4061, 4062, 4064, 4179, 4304, 4326 – 4330, 4336, 4338, 4339	Hochmittelalter

Schnitt 11

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 11	1	1296, 1297, 1302, 1304, 1308, 1376, 1377, 1422	Frühmittelalter
Schnitt 11	1	1107, 1319, 1325	Hochmittelalter
Schnitt 11	1	1103, 1111 – 1113, 1117, 1126 – 1131, 1135, 1137, 1139 – 1142, 1149 – 1154, 1157, 1161, 1162, 1166 – 1168, 1171, 1172, 1177 – 1179, 1188 – 1192, 1201, 1209, 1211, 1229 – 1232, 1238, 1259, 1268, 1277, 1278, 1280, 1284, 1313, 1314, 1386	Spätmittelalter
Schnitt 11	1	1133, 1134, 1138, 1186, 1187, 1375	Frühe Neuzeit

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 11	2	1335 – 1337	Frühmittelalter
Schnitt 11	2	1233, 1234, 1338, 1341, 1342, 1350, 1387, 1388, 1421	Spätmittelalter

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 11	3	1452, 1456, 1505, 1506	Hochmittelalter
Schnitt 11	3	1531	Spätmittelalter

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 11-Nord	1 – 2	2113, 2319, 2331	Frühmittelalter

Schnitt 12

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 12	1	2010, 2083, 2134 – 2136, 2148, 2149, 2251, 2252	Spätmittelalter

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 12	2	2270 – 2273, 2275, 2281 – 2283, 2302 – 2305, 2312 – 2315	Spätmittelalter

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 12	3	2316 – 2318, 2336, 2341, 2343	Spätmittelalter

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 12	4	2346, 2347, 2350, 2351	Hochmittelalter

Schnitt 12-Ost

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 12-Ost	1	2829, 2830	Spätmittelalter
Schnitt 12-Ost	1	2795, 2798 – 2800, 2804, 2805, 2807, 2808, 2811	Frühe Neuzeit

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 12-Ost	2	2857, 2858, 2860 – 2863	Hochmittelalter
Schnitt 12-Ost	2	2856, 2859, 2864 – 2866	Spätmittelalter
Schnitt 12-Ost	2	2852 – 2854	Frühe Neuzeit

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 12-Ost	3	2869 – 2873, 2875, 2876	Spätmittelalter

Schnitt 13

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 13	1	2194	Hochmittelalter
Schnitt 13	1	2181, 2250	Spätmittelalter

Schnitt 14

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 14	1	5, 2490, 2519, 2522, 2777, 2847, 2885, 2992	Frühmittelalter
Schnitt 14	1	2489, 2497, 2505, 2506, 2509, 2511, 2513, 2516, 2517, 2535, 2537, 2544, 2546, 2547, 2609, 2662, 2663, 2669, 2672, 2676, 2680 – 2682, 2684 – 2686, 2845, 2846, 2886, 3006, 3007, 3028, 3041	Hochmittelalter
Schnitt 14	1	2518	Frühe Neuzeit

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 14	2	2995, 3000, 3002, 3003, 3089, 3090, 3291	Frühmittelalter
Schnitt 14	2	2998, 3008, 3278, 3279, 3283, 4210	Hochmittelalter
Schnitt 14	2	2892	Spätmittelalter

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 14	3	3005, 3317, 3318	Frühmittelalter
Schnitt 14	3	3284, 3302, 3311, 3312	Hochmittelalter
Schnitt 14	4	3316, 3322	Frühmittelalter

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 14-Erw. W	2 & 3	3127, 3148, 3152, 3155	Frühmittelalter

Schnitt 14-SO

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 14-SO	6 & 7	2942, 2947, 2948, 2951, 2953, 2969, 2970, 2972, 2986	Frühmittelalter

Schnitt 14-SW

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 14-SW	3	2910, 2911, 2926, 2928, 2929	Frühmittelalter
Schnitt 14-SW	4	2949, 2954 – 2960, 2962, 2963, 2967	Frühmittelalter
Schnitt 14-SW	5	2968, 2973, 2974	Frühmittelalter
Schnitt 14-SW	7	2988, 2990	Frühmittelalter

Schnitt 15

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 15	1	2770	Frühmittelalter

Schnitt 16

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 16	1	4069, 4071 – 4073, 4075 – 4079, 4102, 4103, 4115, 4182, 4190 – 4195, 4207	Spätmittelalter

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 16	2	4202	Frühmittelalter
Schnitt 16	2	4197, 4198	Hochmittelalter

Schnitt	*Fläche*	*Befundnummern*	*Datierung*
Schnitt 16	4	4343, 4344	Frühmittelalter

12.1 Katalog

Tab. 68: Anthropologische Angaben der 97 Individuen aus dem Frühmittelalter:

Befund	Alter	Geschlecht	Zustand	Erhaltung
5	adult	unbestimmt	gut	20%
686 A	adult	männlich	mäßig – schle	50%
686 B	adult	eher männlich	schlecht	40%
687 A	adult o.ä.	vllt. eher männ	mäßig	40%
687 B	adult	unbestimmt	gut	30%
687 C	matur	männlich	gut – mäßig	60%
688	spätmatur	männlich	mäßig – schle	80%
689	matur	weiblich	gut – mäßig	50%
691	matur	männlich	schlecht	45%
692	juvenil	vllt. eher weibli	mäßig	40%
964	unbestimmt	unbestimmt	schlecht	20%
968	matur	männlich	schlecht – seh	50%
1042	adult	männlich	mäßig	85%
1043	infans I	unbestimmt	mäßig	55%
1046	adult	eher männlich	schlecht – seh	25%
1047	matur	eher weiblich	sehr gut – gut	30%
1094	juvenil	eher männlich	gut – mäßig	100%
1095	adult o.ä.	unbestimmt	schlecht	10%
1296	infans I	unbestimmt	gut	90%
1297	infans II	unbestimmt	mäßig	80%
1302	infans I	unbestimmt	mäßig	90%
1304	infans I	unbestimmt	mäßig	70%
1308	juvenil	unbestimmt	gut	90%
1335	adult	weiblich	gut	60%
1336	infans II	unbestimmt	gut	100%
1337	frühmatur	männlich	sehr gut – gut	70%
1376	adult	eher weiblich	mäßig	30%
1377	pränatal (ca. 3	unbestimmt	mäßig	40%
1422	juvenil	vllt. eher männ	gut	80%
2113	adult	weiblich	mäßig	65%
2319	adult	weiblich	mäßig	30%
2331	neonat	unbestimmt	mäßig	60%
2378	senil	weiblich	mäßig	70%
2379	frühadult	männlich	gut	40%
2386	adult	unbestimmt	mäßig	10%
2490	matur	männlich	schlecht	70%
2519	frühmatur	männlich	gut	80%
2522	adult	eher weiblich	gut	45%
2770	adult	vllt. eher männ	gut	40%
2777	matur	weiblich	gut	100%
2847	matur	männlich	mäßig	90%
2885	frühadult	männlich	gut – mäßig	40%
2910	matur	unbestimmt	gut	24%
2911	adult	vllt. eher weibli	gut	25%
2926	adult	vllt. eher männ	gut	30%
2928.1	adult	weiblich	gut – mäßig	60%
2928.2	adult	weiblich	sehr gut – gut	65%

	2929	matur	weiblich	gut	95%
südlich von 29		neonat	unbestimmt	mäßig	60%
	2942	adult – spätad	männlich	gut – mäßig	85%
	2947	adult	männlich	gut – mäßig	40%
	2948	adult	männlich	gut	60%
	2949	infans I	unbestimmt	gut	80%
	2951	matur	männlich	gut	15%
	2953	adult	eher männlich	gut	75%
	2954	infans I	unbestimmt	gut	80%
	2955	frühmatur	weiblich	mäßig	45%
	2956	infans II	unbestimmt	gut – mäßig	25%
	2957	juvenil	unbestimmt –	gut – mäßig	80%
	2958	adult	männlich	sehr gut – gut	100%
	2959	adult	männlich	sehr gut – gut	100%
	2960	matur – spätm	eher männlich	gut	95%
	2962	spätjuvenil	männlich	gut	65%
	2963	matur	männlich	mäßig	90%
	2967	spätadult	männlich	gut	75%
	2968	matur	männlich	sehr gut – gut	100%
	2969	infans II	unbestimmt	gut	80%
	2970	frühadult	weiblich	gut – mäßig	60%
	2972	adult	männlich	gut	35%
	2973	frühadult	weiblich	gut – mäßig	100%
	2974	adult	unbestimmt	mäßig	20%
	2986	spätadult	eher männlich	mäßig	60%
	2988	matur	unbestimmt	mäßig – schle	25%
	2990	adult	unbestimmt	mäßig – schle	25%
	2991	neonat	unbestimmt	gut	75%
	2995	adult	weiblich	sehr gut – gut	45%
	3000	infans I	unbestimmt	gut	25%
	3002	adult	weiblich	gut – mäßig	45%
	3003	juvenil	unbestimmt	gut	50%
	3005	adult	männlich	gut	100%
	3089	matur	männlich	gut – mäßig	60%
	3090	matur	eher männlich	gut – mäßig	100%
3127.1		adult	männlich	mäßig	100%
3127.2		neonat	unbestimmt	mäßig	100%
	3148	adult	unbestimmt	gut – mäßig	15%
	3152	matur	weiblich	mäßig	10%
	3155	neonat	unbestimmt	sehr schlecht	10%
	3291	juvenil	eher männlich	sehr gut – gut	100%
	3316	adult	weiblich	sehr gut	90%
	3317	frühadult	männlich	gut	40%
3318.1		senil	weiblich	gut	30%
3318.2		adult	männlich	mäßig	20%
	3322	senil	männlich	gut – mäßig	80%
	4065	adult	männlich	mäßig – schle	50%
	4202	frühmatur	unbestimmt	mäßig – schle	25%
	4343	juvenil	unbestimmt	gut	45%
	4344	frühadult	weiblich	gut	100%

Tab. 69: Anthropologische Angaben der 167 Individuen aus dem Hochmittelalter:

Befund		Alter	Geschlecht	Zustand	Erhaltung
	531	frühadult	weiblich	gut – mäßig	90%
	532	matur	weiblich	mäßig – schle	50%
	537	adult	eher männlich	mäßig	40%
	538	matur	vllt. eher weibli	mäßig – schle	45%
	539	matur	männlich	gut – mäßig	100%
	542	frühmatur	männlich	sehr gut	100%
543 I		infans II	unbestimmt	mäßig	20%
543 II		adult	unbestimmt	mäßig	30%
	544	infans I	unbestimmt	gut	30%
	545	frühmatur	männlich	mäßig	15%
563 A		adult	unbestimmt	gut – mäßig	25%
563 B		adult	weiblich	mäßig	35%
563 C		frühadult	eher weiblich	mäßig	85%
	578	adult	weiblich	gut	60%
	579	spätadult	weiblich	mäßig – schle	80%
	580	frühadult	weiblich	mäßig – schle	90%
	582	frühadult	weiblich	sehr gut – gut	90%
	584	frühmatur	weiblich	gut	90%
	586	adult	weiblich	gut – mäßig	60%
	587	adult	eher männlich	gut – mäßig	70%
	588	spätmatur	männlich	schlecht	70%
	620	adult	weiblich	sehr gut - gut	100%
	622	adult	männlich	gut	100%
	624	adult o.ä.	weiblich	gut	40%
	625	infans I	unbestimmt	gut	80%
	630	infans I	unbestimmt	gut	90%
	655	adult	vllt. eher männ	gut	20%
	658	infans II	unbestimmt	gut – mäßig	25%
	660	infans I	unbestimmt	gut – mäßig	60%
	663	adult	eher männlich	schlecht – seh	35%
	664	frühmatur	männlich	gut – schlecht	100%
	667	adult	weiblich	gut – schlecht	40%
678 A		adult	vllt. eher männ	schlecht – seh	40%
678 B		adult	eher männlich	gut – sehr sch	40%
678 C		adult	eher männlich	mäßig – schle	25%
678 D		frühmatur	männlich	gut – schlecht	75%
	679	adult o.ä.	unbestimmt	schlecht	15%
	680	adult	weiblich	gut – mäßig	40%
	683	adult	weiblich	mäßig	55%
	685	adult	eher männlich	gut – mäßig	40%
	704	adult	vllt. eher männ	gut – mäßig	35%
	776	frühmatur	männlich	gut	100%
902.1		juvenil	vllt. eher männ	sehr gut	100%
902.2		infans I	unbestimmt	sehr gut	100%
	903	spätmatur	männlich	gut	25%
	904	frühmatur	männlich	gut	100%
	919	senil	männlich	sehr gut	90%
	920	spätmatur	männlich	gut	90%
	925	frühadult	weiblich	sehr gut	70%
	947	adult	eher männlich	gut	60%
	1025	infans I	unbestimmt	gut	100%
	1026	frühadult	eher männlich	gut – mäßig	100%

	1034	adult	weiblich	sehr gut	20%
	1035	matur	männlich	gut – mäßig	60%
	1036	infans II	unbestimmt	gut	60%
	1037	senil	weiblich	mäßig – schle	90%
	1038	matur	weiblich	gut – mäßig	85%
	1039	infans I	unbestimmt	gut	60%
	1040	infans I	unbestimmt	mäßig – schle	70%
	1045	adult	männlich	schlecht	45%
1107.1		juvenil	unbestimmt	mäßig	30%
1107.2		adult o.ä.	unbestimmt	mäßig – schle	40%
1107.3		adult	weiblich	mäßig	50%
1319.1		adult	weiblich	gut	30%
1319.2		pränatal (ca. 4	unbestimmt	gut	50%
	1325	juvenil	männlich	mäßig	60%
	1452	matur	männlich	schlecht	50%
	1456	adult	weiblich	sehr gut – gut	90%
	1505	adult	weiblich	sehr gut	100%
	1506	frühadult	eher männlich	gut	70%
	2194	frühadult	weiblich	gut – mäßig	100%
	2346	matur	männlich	gut – mäßig	65%
	2347	adult	männlich	mäßig – schle	40%
	2350	matur	eher männlich	mäßig – schle	50%
	2351	matur	eher männlich	schlecht	40%
	2442	senil	männlich	gut	100%
	2443	spätmatur	männlich	gut	5%
2489.1		frühadult	eher weiblich	gut – mäßig	40%
2489.2		infans II	unbestimmt	gut – mäßig	45%
2497.1		frühadult	eher männlich	sehr gut	85%
2497.2		infans I	unbestimmt	gut	75%
	2505	adult	eher männlich	gut	30%
	2506	frühmatur – ma	männlich	gut	100%
	2509	adult	eher weiblich	mäßig	70%
	2511	adult o.ä.	unbestimmt	mäßig	40%
	2513	frühmatur	männlich	gut	75%
	2516	juvenil	unbestimmt	mäßig	35%
	2517	adult	unbestimmt	mäßig	40%
2535.1		infans I	unbestimmt	gut	85%
2535.2		infans I	unbestimmt	mäßig	90%
2535.3		infans I	unbestimmt	mäßig	35%
	2537	frühmatur	eher männlich	gut	45%
	2544	matur	männlich	gut	35%
2546.1		adult	eher männlich	gut – mäßig	50%
2546.2		infans I	unbestimmt	mäßig	30%
2546.3		infans II	unbestimmt	mäßig	40%
2546.4		infans I	unbestimmt	mäßig	30%
2546.5		adult	eher weiblich	schlecht	60%
2546.6		infans II	unbestimmt	schlecht	45%
	2547	adult	eher weiblich	schlecht	30%
	2609	adult	männlich	sehr gut	100%
	2662	adult	weiblich	gut – mäßig	90%
2663.1		matur	männlich	gut	95%
2663.2		matur	männlich	mäßig	80%
	2669	adult	unbestimmt	gut – mäßig	40%
	2672	frühadult	weiblich	gut	90%
	2676	infans I	unbestimmt	mäßig	90%

	2680	infans II	unbestimmt	gut	90%
	2681	infans II	unbestimmt	gut	70%
	2682	infans II	unbestimmt	gut	30%
	2684	adult	weiblich	gut	100%
	2685	matur	männlich	schlecht	70%
	2686	infans I	unbestimmt	gut – mäßig	80%
	2845	adult	unbestimmt	mäßig	60%
	2846	senil	männlich	mäßig	35%
	2857	adult	unbestimmt	sehr schlecht	5%
	2858	frühadult	eher männlich	mäßig – schle	45%
	2860	adult	unbestimmt	sehr schlecht	15%
	2861	adult	unbestimmt	schlecht – seh	5%
	2862	unbestimmt	unbestimmt	sehr schlecht	5%
	2863	adult	unbestimmt	schlecht – seh	15%
	2886	adult	weiblich	gut	80%
	2992	neonat	unbestimmt	gut	75%
	2998	juvenil	weiblich	gut	60%
	3006	juvenil	unbestimmt	gut	80%
	3008	spätadult	weiblich	gut	60%
	3028	adult	unbestimmt	gut	15%
	3041	spätadult	weiblich	gut	85%
3278.1		juvenil	eher männlich	gut	80%
3278.2		infans I	unbestimmt	gut	70%
	3279	matur	vllt. eher weibli	mäßig	40%
	3283	pränatal (ca. 3	unbestimmt	mäßig	45%
	3284	juvenil	unbestimmt	gut	70%
	3302	adult	unbestimmt	mäßig	15%
	3311	infans II	unbestimmt	mäßig	80%
	3312	adult	männlich	gut	90%
4028.1		adult	männlich	gut	100%
4028.2		adult	weiblich	gut	100%
	4029	adult	männlich	gut	80%
4049.1		spätadult	eher männlich	mäßig – schle	35%
4049.2		adult	männlich	schlecht	20%
	4054	adult	männlich	gut	15%
	4055	infans I	unbestimmt	gut	80%
	4060	senil	männlich	gut – mäßig	20%
4061.1		spätadult	eher männlich	mäßig	60%
4061.2		adult	weiblich	gut – mäßig	90%
4061.3		neonat	unbestimmt	gut	90%
	4062	neonat	unbestimmt	sehr schlecht	20%
	4064	adult	männlich	mäßig	30%
	4179	frühadult	männlich	sehr gut	80%
	4197	frühadult	unbestimmt –	gut	100%
	4198	adult	männlich	schlecht	50%
	4208	spätadult	männlich	gut	40%
	4210	matur	männlich	gut	85%
	4304	juvenil	unbestimmt	mäßig	20%
	4326	frühmatur	männlich	mäßig	45%
	4327	adult	männlich	mäßig	100%
	4328	adult	männlich	schlecht	80%
	4329	frühmatur	männlich	mäßig	90%
	4330	adult	männlich	schlecht	60%
	4336	adult	männlich	schlecht	5%
	4338	juvenil	unbestimmt	schlecht	40%

4339	infans II	unbestimmt	schlecht	40%
4345	juvenil	unbestimmt –	schlecht	80%
4372	adult	weiblich	gut	40%
4379	frühadult	eher männlich	gut	30%
4380	adult	männlich	gut	40%

Tab. 70: Anthropologische Angaben der 212 Individuen aus dem Spätmittelalter:

Befund	Alter	Geschlecht	Zustand	Erhaltung
533	adult o.ä.	weiblich	gut – mäßig	85%
534	infans I	unbestimmt	gut – mäßig	70%
535	frühadult	weiblich	gut	100%
536	juvenil	vllt. eher weibli	gut	100%
536 A	frühadult	männlich	sehr gut	100%
536 B	infans II	unbestimmt	sehr gut – gut	90%
536 C	infans I	unbestimmt	sehr gut	100%
536 D	infans I	unbestimmt	gut	70%
536 E	infans I	unbestimmt	gut – mäßig	50%
536 F	adult	unbestimmt	sehr gut	5%
541	frühmatur	männlich	mäßig – schle	80%
551	adult	männlich	mäßig – schle	30%
552	frühadult	eher männlich	gut	35%
553	adult	unbestimmt	mäßig	10%
554 A	infans I	unbestimmt	mäßig	60%
554 B	infans II	unbestimmt	gut	80%
554 C	juvenil	eher weiblich	gut – mäßig	85%
554 D	infans I	unbestimmt	gut	75%
555 A	infans I	unbestimmt	gut	80%
555 B	adult	eher weiblich	mäßig – schle	25%
555 C	frühadult	weiblich	mäßig – schle	50%
555 D	juvenil	eher männlich	mäßig	70%
555 E	infans II	unbestimmt	gut – mäßig	40%
555 F	frühadult	eher männlich	mäßig – schle	60%
556 A	frühadult	weiblich	mäßig	75%
556 B	pränatal (38/4(	unbestimmt	mäßig – schle	40%
557	adult	unbestimmt	gut	15%
561.1	juvenil	unbestimmt	gut	90%
561.2	juvenil	eher weiblich	gut – mäßig	100%
570	senil	vllt. eher weiblich		
571	adult	weiblich	sehr gut – gut	100%
573	adult o. ä.	unbestimmt	gut	15%
574	matur	weiblich	mäßig – schle	30%
575	infans II	unbestimmt	gut	80%
576	infans II	unbestimmt	gut	10%
577	adult	weiblich	gut – mäßig	80%
589	frühadult	weiblich	mäßig	60%
590	infans II	unbestimmt	gut – mäßig	30%
674 A	infans II	unbestimmt	gut – mäßig	80%
674 B	infans II	unbestimmt	gut – mäßig	85%
674 C	juvenil	vllt. eher männ	mäßig	100%
674 D	pränatal	unbestimmt	gut	20%

	676	adult	unbestimmt	mäßig	40%
	677	matur	männlich	schlecht – seh	70%
682 A		infans I	unbestimmt	gut	30%
682 B		juvenil	unbestimmt	mäßig – schle	35%
	684	adult	eher weiblich	gut	40%
	705	matur	eher männlich	schlecht – seh	30%
	708	adult o. ä.	unbestimmt	schlecht	40%
	709	adult	unbestimmt	schlecht – seh	20%
	710	adult	vllt. eher männ	schlecht – seh	35%
	711	adult	unbestimmt	gut	5%
774.1		frühmatur	eher weiblich	gut	60%
774.2		neonat	unbestimmt	mäßig	15%
	775	infans II	unbestimmt	gut	70%
	836	infans I	unbestimmt	mäßig	40%
837.1		matur	männlich	gut – mäßig	70%
837.2		adult	weiblich	mäßig	20%
	838	infans I	unbestimmt	gut	50%
	861	adult	unbestimmt	gut	15%
	1018	infans I	unbestimmt	gut	50%
	1019	infans I	unbestimmt	gut – schlecht	70%
	1020	infans I	unbestimmt	gut	80%
	1021	neonat	unbestimmt	gut	85%
	1022	infans I	unbestimmt	gut – mäßig	50%
	1023	infans I	unbestimmt	gut – mäßig	60%
	1027	matur	männlich	schlecht	
	1103	adult	unbestimmt	sehr schlecht	20%
	1111	adult	unbestimmt	gut	30%
	1112	infans I	unbestimmt	gut	80%
	1113	adult	unbestimmt	mäßig	40%
	1117	adult	weiblich	mäßig	50%
	1126	adult	weiblich	gut	30%
	1127	frühmatur	männlich	mäßig	70%
	1128	spätadult	männlich	mäßig	50%
	1129	adult o.ä.	männlich	gut – mäßig	45%
	1130	adult	unbestimmt	gut – mäßig	30%
	1131	adult	weiblich	mäßig	85%
	1135	adult o.ä.	unbestimmt	mäßig	35%
	1137	adult	unbestimmt	gut – mäßig	30%
	1139	adult	vllt. eher weibli	mäßig	40%
	1140	juvenil	unbestimmt	gut	30%
	1141	adult	männlich	gut	30%
	1142	adult	unbestimmt	gut	15%
1149.1		matur	eher männlich	gut – mäßig	95%
1149.2		juvenil	unbestimmt	mäßig	70%
1149.3		juvenil	eher männlich	gut	70%
	1150	matur	weiblich	gut	90%
	1151	juvenil	unbestimmt	gut	15%
	1152	matur	eher männlich	gut – mäßig	25%
	1153	juvenil	vllt. eher weibli	mäßig	30%
	1154	adult	weiblich	mäßig	35%
1157.1		adult	weiblich	gut	90%
1157.2		neonat	unbestimmt	gut – mäßig	70%
	1161	adult	männlich	gut	95%
	1162	adult	weiblich	gut	90%
	1166	frühadult	vllt. eher weibli	gut – mäßig	20%

	1167 frühadult	eher männlich	gut	85%
	1168 frühmatur	weiblich	gut	95%
	1171 adult	unbestimmt	gut	15%
	1172 adult	eher weiblich	mäßig	30%
	1177 adult	eher männlich	mäßig	40%
	1178 adult	unbestimmt	mäßig	30%
	1179 adult	unbestimmt	gut – mäßig	35%
	1188 juvenil	unbestimmt	mäßig	40%
	1189 infans I	unbestimmt	gut – mäßig	40%
	1190 juvenil	unbestimmt	gut	10%
	1191 adult	eher männlich	mäßig	65%
	1192 adult	vllt. eher männ	mäßig	60%
1201.1	adult	männlich	gut – mäßig	80%
1201.2	juvenil	eher weiblich	gut	75%
	1209 frühmatur	eher männlich	gut	20%
	1211 adult	weiblich	gut	80%
	1229 adult	unbestimmt	gut	15%
	1230 spätadult	männlich	sehr gut – gut	80%
	1231 adult	männlich	sehr gut	95%
	1232 adult	unbestimmt	gut	10%
	1233 frühadult	weiblich	gut – mäßig	70%
	1234 adult	eher männlich	gut	40%
	1238 frühadult	eher weiblich	mäßig	40%
	1259 matur	weiblich	gut – mäßig	75%
	1268 adult	weiblich	gut	90%
	1269 frühmatur	vllt. eher männ	gut	100%
	1277 spätmatur	männlich	gut	75%
	1278 infans II	unbestimmt	gut	60%
	1280 spätmatur	weiblich	mäßig – schle	80%
	1284 matur	männlich	gut	100%
	1313 adult	unbestimmt	mäßig	10%
	1314 adult	eher männlich	gut	75%
	1338 juvenil	männlich	mäßig	60%
1341.1	adult	männlich	sehr gut	60%
1341.2	juvenil	unbestimmt	mäßig	60%
	1342 adult	männlich	sehr gut	100%
	1350 frühmatur	weiblich	gut	100%
	1386 matur	männlich	gut – mäßig	50%
	1387 neonat	unbestimmt	gut	30%
	1388 matur	männlich	gut	20%
	1421 matur	männlich	sehr gut – gut	100%
	1531 matur	männlich	gut	70%
	2010 adult	männlich	sehr gut	25%
	2083 adult	eher männlich	gut	85%
	2134 spätmatur	weiblich	sehr gut – gut	80%
	2135 senil	weiblich	gut – mäßig	90%
	2136 frühadult	weiblich	sehr gut	100%
	2148 adult	eher weiblich	mäßig	40%
	2149 infans II	unbestimmt	gut	15%
	2181 infans II	unbestimmt	gut	95%
	2250 spätadult	weiblich	gut – mäßig	70%
	2251 adult	unbestimmt	gut	15%
	2252 adult	weiblich	gut	100%
	2270 adult o. ä.	vllt. eher weibli	mäßig	30%

	2271 matur	vlt. eher weibli	mäßig	30%
	2272 spätadult	männlich	gut	85%
	2273 adult o.ä.	vlt. eher weibli	mäßig	30%
	2275 adult	männlich	mäßig	15%
	2281 frühadult	eher männlich	mäßig	40%
	2282 adult	männlich	gut – mäßig	90%
	2283 spätadult	eher weiblich	gut – mäßig	85%
	2302 pränatal	unbestimmt	gut	70%
	2303 adult	eher männlich	gut – mäßig	20%
	2304 infans I	unbestimmt	sehr gut – gut	75%
	2305 frühmatur – ma	männlich	gut	90%
	2312 adult	unbestimmt	schlecht	20%
	2313 adult	weiblich	mäßig	30%
	2314 spätadult	männlich	gut	90%
2315.1	frühadult	weiblich	gut	90%
2315.2	neonat	unbestimmt	gut – mäßig	75%
	2316 adult	männlich	sehr gut	90%
	2317 adult	weiblich	gut – mäßig	75%
	2318 adult – spätad	eher männlich	gut	35%
	2336 matur	eher männlich	mäßig – schle	60%
	2341 frühadult	männlich	gut – schlecht	75%
	2343 spätadult	eher männlich	sehr gut – gut	40%
	2829 spätadult	männlich	gut	60%
	2830 spätadult	männlich	gut – mäßig	70%
	2856 adult	unbestimmt	sehr schlecht	5%
	2859 adult	unbestimmt	schlecht	35%
	2864 adult	eher weiblich	gut	95%
	2865 adult	männlich	mäßig – schle	25%
	2866 adult	eher weiblich	mäßig	20%
	2869 adult	unbestimmt	sehr schlecht	10%
	2870 adult	unbestimmt	sehr schlecht	10%
	2871 adult	weiblich	gut	10%
	2872 juvenil	unbestimmt	schlecht	15%
	2873 adult	männlich	mäßig – schle	30%
	2875 adult	eher weiblich	schlecht	70%
	2876 adult	unbestimmt	schlecht	30%
	2892 infans II	unbestimmt	gut	40%
	3007 adult	weiblich	gut	100%
	4015 juvenil	unbestimmt	mäßig – schle	80%
	4017 matur	männlich	gut	100%
	4069 matur	weiblich	mäßig	90%
	4071 frühmatur	männlich	gut	100%
	4072 frühadult	weiblich	gut	100%
	4073 adult	männlich	gut	30%
	4075 juvenil	unbestimmt	gut	20%
	4076 infans II	unbestimmt	gut	40%
	4077 infans I	unbestimmt	schlecht	10%
	4078 infans II	unbestimmt	mäßig	40%
	4079 infans II	unbestimmt	mäßig – schle	40%
	4102 infans II	unbestimmt	gut	100%
	4103 adult	weiblich	mäßig	60%
4155.1	adult	weiblich	gut – mäßig	45%
4155.2	frühadult	männlich	gut	50%
	4182 infans II	unbestimmt	mäßig – schle	20%
	4190 infans II	unbestimmt	gut – mäßig	20%
	4191 juvenil	unbestimmt	mäßig	40%

4192	juvenil	unbestimmt	gut – mäßig	80%
4193	infans II	unbestimmt	schlecht	20%
4194	infans II	unbestimmt	schlecht	15%
4195	infans I	unbestimmt	schlecht	20%
4207	adult	männlich	gut	100%

Tab. 71: Anthropologische Angaben der 205 Individuen aus der Frühen Neuzeit:

Befund	Alter	Geschlecht	Zustand	Erhaltung
513	juvenil	vllt. eher männ	gut – mäßig	20%
514	spätadult	weiblich	gut	40%
515	matur	eher weiblich	gut	100%
516	adult	männlich	mäßig	60%
517	juvenil	eher männlich	sehr gut – gut	40%
518	frühadult	weiblich	sehr gut – gut	95%
519	frühmatur	weiblich	gut – mäßig	85%
522	infans I	unbestimmt	gut	70%
523	matur	männlich	mäßig – schle	70%
524	frühadult	weiblich	sehr gut – gut	100%
525	juvenil	männlich	gut – mäßig	100%
540	infans I	unbestimmt	gut – mäßig	70%
549 A	juvenil	eher weiblich	gut	100%
549 B	infans II	unbestimmt	gut	70%
549 C	infans I	unbestimmt	mäßig	70%
549 D	infans II	unbestimmt	gut-mäßig	70%
549 E	infans I	unbestimmt	gut	45%
549 F	infans I	unbestimmt	gut-mäßig	75%
549 G	infans II	unbestimmt	gut	80%
549 H	infans II	unbestimmt	mäßig	90%
549 I	matur	männlich	gut	10%
549 J	infans I	unbestimmt	mäßig	80%
549 K	infans II	unbestimmt	mäßig	75%
549 L	infans II	unbestimmt	gut	100%
549 M	infans II	unbestimmt	mäßig	100%
549 N	adult	weiblich	gut	15%
549 O	infans II	unbestimmt	gut	90%
549 P	juvenil	eher weiblich	gut	80%
549 Q	infans II	unbestimmt	gut	100%
549 R	neonat	unbestimmt	gut	35%
549 S	juvenil	eher männlich	gut	90%
549 T	juvenil	eher männlich	mäßig	80%
549 U	frühadult	weiblich	mäßig	80%
549 V	infans II	unbestimmt	mäßig	60%
549 W	juvenil	eher männlich	gut	40%
549 X	infans I	unbestimmt	gut-mäßig	65%
549 Y	infans II	unbestimmt	gut	75%
549 Z	unbestimmt	unbestimmt		
549 I (1)	adult	eher männlich	mäßig	35%
549 II	adult	männlich	gut	100%
549 III	infans I	unbestimmt	mäßig	80%
549 IV	infans I	unbestimmt	gut	75%

549 V	infans I	unbestimmt	mäßig	80%
549 VI	infans II	unbestimmt	mäßig-schlecht	60%
549 VII	juvenil	eher weiblich	schlecht	80%
549 VIII	infans II	unbestimmt	gut	55%
549 VIII (2)	adult	weiblich	gut	55%
549 IX	juvenil	eher weiblich	gut	55%
549 X (10)	adult	eher männlich	gut	65%
549 XI	adult	männlich	gut	85%
549 XII	juvenil	unbestimmt	mäßig	90%
549 XIII	adult	männlich	mäßig-schlecht	60%
549 XIV	infans I	unbestimmt	mäßig	50%
549 XV	matur	männlich	schlecht	75%
549 XVI	infans II	unbestimmt	mäßig	75%
549 XVII	infans II	unbestimmt	mäßig	25%
549 XVIII	infans II	unbestimmt	gut	30%
549 XIX	infans I	unbestimmt	gut	55%
549 XX	adult	eher männlich	gut	15%
549 XXI	matur	eher weiblich	gut	10%
549 XXII	matur	männlich	gut	10%
559 A	juvenil	eher männlich	gut	100%
559 B	infans II	unbestimmt	mäßig	85%
559 C	infans I	unbestimmt	schlecht	50%
559 D	adult	weiblich	gut-mäßig	30%
559 E	juvenil	eher weiblich	gut	65%
559 F	infans II	unbestimmt	mäßig	95%
559 G	infans I	unbestimmt	mäßig	50%
559 H	infans II	unbestimmt	gut-mäßig	60%
559 I	juvenil	unbestimmt	gut	100%
559 K	infans II	unbestimmt	mäßig	80%
559 L	infans II	unbestimmt	gut	45%
559 M	matur	männlich	mäßig	10%
559 N	infans I	unbestimmt	mäßig-schlecht	20%
559 O	matur	männlich	mäßig	90%
559 P	infans II	unbestimmt	gut	90%
559 Q	juvenil	unbestimmt	mäßig	100%
559 R	infans II	unbestimmt	gut-mäßig	85%
559 S	adult	eher weiblich	gut	100%
559 T	adult	männlich	mäßig	60%
559 U	infans I	unbestimmt	mäßig	30%
559 V	neonat	unbestimmt	schlecht	20%
560	infans I	unbestimmt	gut	85%
565.1	adult	weiblich	gut	35%
565.2	infans II	unbestimmt	gut	50%
565.3	infans II	unbestimmt	gut	70%
565.4	infans II	unbestimmt	gut	80%
565.5	infans I	unbestimmt	gut – mäßig	75%
565.6	adult	männlich	gut	100%
565.7	juvenil	eher männlich	gut	85%
565.8	juvenil	unbestimmt	gut	95%
565.9	infans II	unbestimmt	gut	30%
565.10	matur	männlich	gut	95%
565.11	infans II	unbestimmt	gut – mäßig	95%
565.12	infans II	unbestimmt	gut – mäßig	90%
565.13	juvenil	eher weiblich	gut – mäßig	70%
565.14	infans II	unbestimmt	gut	85%

567.I	infans II	unbestimmt	mäßig	90%
567.II	juvenil	unbestimmt	mäßig	25%
569.1	adult	männlich	mäßig	70%
569.4	infans I	unbestimmt	gut – mäßig	70%
569.5	senil	männlich	gut	95%
569.6	infans I	unbestimmt	gut	90%
569.7	infans II	unbestimmt	gut	100%
569.8	juvenil	unbestimmt	gut	100%
569.9	infans I	unbestimmt	gut – mäßig	90%
569.10	infans I	unbestimmt	mäßig	80%
599	frühadult	vlt. eher weibli	gut	40%
600	frühadult	weiblich	gut	50%
601	infans I	unbestimmt	sehr gut	80%
602	neonat	unbestimmt	gut – mäßig	50%
604	infans I	unbestimmt	mäßig	70%
605	infans I	unbestimmt	gut	30%
612	neonat	unbestimmt	mäßig	70%
613	infans I	unbestimmt	mäßig	30%
706 I	adult	unbestimmt	gut	15%
706 II	infans I	unbestimmt	mäßig	70%
706 III	infans I	unbestimmt	mäßig	70%
706 IV	juvenil	unbestimmt	mäßig	15%
706 V	adult	weiblich	gut	100%
706 VI	infans II	unbestimmt	mäßig	90%
706 VII	infans II	unbestimmt	gut-mäßig	75%
706 VIII	infans I	unbestimmt	gut	80%
706 IX	infans II	unbestimmt	gut	30%
706 X	infans II	unbestimmt	mäßig-schlech	90%
706 XI	infans II	unbestimmt	mäßig	15%
706 XII	juvenil	unbestimmt	mäßig	25%
706 XIV	infans II	unbestimmt	mäßig	90%
706 XV	infans II	unbestimmt	gut	15%
706 XVI	infans II	unbestimmt	gut-mäßig	95%
706 XVII	adult	männlich	mäßig	100%
706 XVIII	infans I	unbestimmt	mäßig	75%
706 XX	adult	männlich	gut	40%
706 XXI	juvenil	eher männlich	mäßig-schlech	95%
706 XXII	infans I	unbestimmt	mäßig	65%
706 XXIII	infans I	unbestimmt	mäßig-schlech	65%
706 XXIV	juvenil	eher weiblich	gut-mäßig	90%
706 XXV	infans II	unbestimmt	gut	50%
706 XXVI	adult	weiblich	gut-mäßig	25%
706 XXVII	infans I	unbestimmt	mäßig-schlech	80%
706 XXVIII	infans I	unbestimmt	gut	90%
706 XXIX	frühmatur	weiblich	gut	55%
706 XXXI	matur	männlich	gut	50%
706 XXXII	adult	unbestimmt	gut	15%
706 XXXIII	infans I	unbestimmt	gut-mäßig	80%
706 XXXIV	infans II	unbestimmt	mäßig	75%
706 XXXV	infans I	unbestimmt	mäßig-schlech	50%
804	adult	weiblich	gut – mäßig	40%
840.1	juvenil	unbestimmt	gut	50%
840.2	matur	eher männlich	sehr gut – gut	65%
840.3	juvenil	unbestimmt	sehr gut – gut	40%
840.4	matur	eher weiblich	gut – mäßig	35%

840.5		infans II	unbestimmt	gut	20%
	841	neonat	unbestimmt	mäßig	90%
	842	infans I	unbestimmt	gut	70%
	843	matur	männlich	sehr gut – gut	70%
	844	adult	eher männlich	mäßig	20%
	845	adult	vlt. eher weibli	gut	25%
	928	juvenil	eher männlich	gut	85%
	929	matur	weiblich	gut	100%
	930	infans I	unbestimmt	gut	80%
	931	infans II	unbestimmt	gut	35%
	937	matur	unbestimmt	gut – mäßig	5%
	938	infans I	unbestimmt	mäßig	70%
	939	infans II	unbestimmt	gut	80%
	940	neonat	unbestimmt	mäßig	25%
	941	matur	unbestimmt	gut	15%
	942	juvenil	unbestimmt	gut – mäßig	30%
	943	matur	männlich	gut	60%
	981	infans I	unbestimmt	gut	70%
	1000	adult	weiblich	mäßig	
	1001	matur	weiblich	sehr schlecht	
	1002	spätadult	unbestimmt	sehr schlecht	
	1003	senil	weiblich	gut	
	1007	frühadult	männlich	gut	
	1008	spätadult	vlt. eher weibli	mäßig – schlecht	
	1009	spätadult	eher männlich	mäßig	
	1014	senil	weiblich	mäßig	
	1033	matur	vlt eher weibli	mäßig	
1049.1		infans II	unbestimmt	gut	60%
1049.2		infans I	unbestimmt	gut	85%
1049.3		infans II	unbestimmt	gut	50%
1049.4		juvenil	eher weiblich	sehr gut – gut	90%
	1050	spätadult	weiblich	mäßig – schle	30%
	1133	infans II	unbestimmt	gut – mäßig	10%
	1134	infans I	unbestimmt	mäßig	30%
	1138	unbestimmt	unbestimmt	schlecht	5%
	1186	adult	vlt. eher männ	gut	35%
	1187	adult	unbestimmt	gut	20%
	1375	neonat	unbestimmt	gut – mäßig	25%
	2406	matur	eher männlich	schlecht	60%
	2518	infans I	unbestimmt	gut	15%
	2795	infans I	unbestimmt	mäßig	80%
	2798	infans II	unbestimmt	mäßig	10%
	2799	matur	eher weiblich	mäßig	80%
	2800	juvenil	unbestimmt	mäßig	15%
	2804	adult	eher weiblich	gut – mäßig	85%
	2805	infans II	unbestimmt	mäßig	20%
	2807	frühadult	eher männlich	gut – mäßig	45%
	2808	adult	männlich	mäßig – schle	35%
	2811	frühadult	männlich	gut – mäßig	65%
	2852	adult	eher männlich	gut	15%
	2853	frühadult	männlich	mäßig	35%
	2854	frühadult	männlich	mäßig	35%
	4372	adult	weiblich	gut	40%

Tab. 72: Anthropologische Angaben der fünf Individuen aus den undatierten Gräber:

Befund	Alter	Geschlecht	Zustand	Erhaltung
520	adult	männlich	gut	30%
521	adult	vlt. eher männ	sehr gut	20%
695	matur	unbestimmt	mäßig	15%
700	adult o.ä.	unbestimmt	sehr schlecht	10%
702	adult	unbestimmt	schlecht	25%
703	juvenil	unbestimmt	gut	20%
713	frühadult	vlt. Eher weibl	mäßig	20%

Tab. 73: Körperhöhenrekonstruktion der Individuen aus dem Frühmittelalter:

Befund	Alter	Geschlecht	Pearson	Breitinger	Bach	Trotter/Gleser	Olivier	Ruff et al.
686 A	adult	männlich	165,9	168,3		168,5	167,3	165,3
686 B	adult	eher männlich	165,2	168,6		165,1	168,1	164,2
687 A	adult o.ä.	vlt. eher männ	163,7	166,5		166,9	164,1	160,6
687 C	matur	männlich	164,6	167,4		163,7	166,4	162,4
688	spätmatur	männlich	167,8	168,5		172,6	170,6	169,2
689	matur	weiblich	157,6		162,6	163,4	161,9	159,7
691	matur	männlich	165,9	168,3		168,5	167,3	165,3
968	matur	männlich	163,5	166,2		165,4	164,2	161,7
1042	adult	männlich	165,0	171,7		167,3	166,2	163,9
1046	adult	eher männlich	171,8	164,3		177,4	173,9	169,7
1335	adult	weiblich	154,2		163,4	158,1	156,5	156,0
1337	frühmatur	männlich	170,2	174,3		175,4	173,4	172,5
2379	frühadult	männlich	163,4	166,9		167,8	163,6	162,8
2490	matur	männlich	172,7	174,3		177,1	176,0	175,0
2519	frühmatur	männlich	171,0	175,8		177,3	175,8	173,9
2522	adult	eher weiblich	153,3		161,4	157,8	154,0	155,0
2777	matur	weiblich	155,7		162,9	160,0	158,1	158,0
2847	matur	männlich	172,3	161,6		178,8	178,2	175,5
2911	adult	vlt. eher weibli	164,5		170,9	173,0	173,2	167,7
2926	adult	vlt. eher männ	171,5	173,3		175,7	174,6	173,4
2928.1	adult	weiblich	153,4		158,5	157,3	159,6	153,8
2928.2	adult	weiblich	152,8		161,1	156,5	154,9	154,5
2929	matur	weiblich	155,8		163,0	160,1	158,2	157,9
2942	adult – spätad	männlich	174,4	178,1		180,4	178,5	178,1
2947	adult	männlich	160,9	167,9		166,6	163,4	160,9
2948	adult	männlich	172,5	178,8		178,9	176,1	179,7
2953	adult	eher männlich	178,0	181,8		184,4	180,9	180,1
2955	frühmatur	weiblich	152,4		163,0	156,8	153,1	154,0
2958	adult	männlich	166,3	168,7		169,0	167,8	165,2
2959	adult	männlich	169,7	171,6		173,3	172,2	170,7
2960	matur – spätm	eher männlich	165,4	170,7		169,8	169,8	168,0
2963	matur	männlich	164,0	169,2		168,5	166,4	164,5
2967	spätadult	männlich	174,4	178,7		179,9	178,1	178,1
2968	matur	männlich	167,6	171,9		172,1	170,1	168,6

2970	frühadult	weiblich	152,4		160,7	157,3	153,1	154,0
2972	adult	männlich	173,4	174,9		178,0	177,1	176,1
2973	frühadult	weiblich	160,8		166,7	166,4	167,6	165,1
2986	spätadult	eher männlich	169,3	175,8		175,5	172,6	172,0
3005	adult	männlich	162,3	165,5		165,8	164,7	162,2
3090	matur	eher männlich	166,7	171		172,6	173,3	169,7
3127.1	adult	männlich	166,7	172		171,4	173,3	169,8
4065	adult	männlich	168,7	174,2		176,2	176,4	173,5
4344	frühadult	weiblich	160,9		164,8	168,7	167,2	165,2

Tab. 74: Körperhöhenrekonstruktion der Individuen aus dem Hochmittelalter:

Befund	Alter	Geschlecht	Pearson	Breitinger	Bach	Trotter/Gleser	Olivier	Ruff et al.
531	frühadult	weiblich	156,6		161,6	161,2	158,3	157,7
532	matur	weiblich	157,2		160,3	163,9	161,1	164,5
537	adult	eher männlich	166,2	169,0		171,0	170,6	164,7
538	matur	vlt. eher weibli	153,8		158,1	158,7	156,0	153,9
539	matur	männlich	164,9	168,9		166,7	166,2	164,0
542	frühmatur	männlich	167,5	171,1		173,3	171,3	167,4
563 B	adult	weiblich	153,0		157,3	156,8	156,6	152,7
578	adult	weiblich	155,8		159,8	160,6	162,5	160,9
579	spätadult	weiblich	155,9		161,3	160,2	161,2	157,7
580	frühadult	weiblich	158,8		167,5	164,3	162,7	160,7
582	frühadult	weiblich	152,9		159,6	153,6	152,3	149,5
584	frühmatur	weiblich	158,4		166,6	164,3	162,2	160,1
586	adult	weiblich	156,8		164,1	162,6	164,3	158,0
587	adult	eher männlich	160,0	163,6		162,9	161,1	157,2
588	spätmatur	männlich	166,8	169,2		166,5	168,5	166,6
620	adult	weiblich	153,9		163,8	157,3	156,5	154,9
622	adult	männlich	173,8	175,2		178,5	177,5	176,6
624	adult o.ä.	weiblich	153,6		161,2	156,6	157,2	155,2
663	adult	eher männlich	165,9	168,3		168,5	167,3	165,3
664	frühmatur	männlich	170,4	174,4		175,7	173,7	172,7
667	adult	weiblich	155,6		162,5	159,1	159,3	157,9
678 A	adult	vlt. eher männ	169,4	171,4		174,0	171,6	169,0
678 B	adult	eher männlich	171,6	173,3		175,6	174,6	173,4
678 C	adult	eher männlich	179,1	179,8		185,2	184,7	181,3
678 D	frühmatur	männlich	165,4	168,5		168,7	167,6	165,5
680	adult	weiblich	157,2		161,9	161,8	160,6	158,3
685	adult	eher männlich	157,2		161,9	161,8	160,6	158,3
704	adult	vlt. eher männ	157,2		161,9	161,8	160,6	158,3
776	frühmatur	männlich	168,2	172,5		173,3	170,9	169,6
904	frühmatur	männlich	172,2	174,6		173,3	176,8	174,9
919	senil	männlich	174,9				179,7	180,2
920	spätmatur	männlich	165,9				168,8	167,1
925	frühadult	weiblich	154,7				163,7	165,1
947	adult	eher männlich	164,9	167,5		167,3	166,1	163,9
1034	adult	weiblich	157,2		164,6	162,2	162,5	158,4
1035	matur	männlich	172,2	178,5		178,6	175,8	175,9
1037	senil	weiblich	160,1		166,1	165,5	164,7	163,8
1038	matur	weiblich	162,3		167,6	168,3	165,3	166,9
1045	adult	männlich	165,9	170,3		170,4	168,2	166,4

1319.1	adult	weiblich	157,5		165,9	161,6	161,4	160,6
1452	matur	männlich	171,9				176,4	172,2
1456	adult	weiblich	154,1		162,6	158,0	156,3	162,3
1505	adult	weiblich	165,7				158,8	158,2
1506	frühadult	eher männlich	163,7	160,1		167,4	165,9	162,5
2194	frühadult	weiblich	154,8		163,8	159,0	157,2	156,9
2346	matur	männlich	172,5	173,6		174,6	172,6	171,1
2347	adult	männlich	162,7	169,6		168,4	165,3	163,2
2350	matur	eher männlich	163,8	170,6		169,6	166,6	164,8
2351	matur	eher männlich	165,5	168,1		169,2	166,8	163,4
2442	senil	männlich	170,8	174,3		175,5	173,4	172,9
2489.1	frühadult	eher weiblich	153,5		156,4	158,1	158,7	152,8
2497.1	frühadult	eher männlich	162,8	167,6		166,7	164,5	161,8
2506	frühmatur – ma	männlich	173,4	177,2		179,1	178,9	178,9
2509	adult	eher weiblich	160,5		162,5	167,3	168,3	162,6
2513	frühmatur	männlich	175,8	176,9		181,7	178,3	174,5
2537	frühmatur	eher männlich	173,7	179,9		180,1	177,4	177,8
2544	matur	männlich	165,3	172,0		171,2	168,2	166,7
2546.5	adult	eher weiblich	155,3		162,4	162,3	159,1	157,6
2547	adult	eher weiblich	147,9		162,4	153,3	151,1	147,4
2609	adult	männlich	171,8	175,9		176,9	175,2	174,5
2662	adult	weiblich	154,7		164,8	160,0	158,2	158,0
2663.1	matur	männlich	155,5	164,2		162,6	161,3	158,5
2663.2	matur	männlich	176,3	179,2		183,7	181,7	181,8
2672	frühadult	weiblich	150,5		159,2	153,6	152,1	151,3
2684	adult	weiblich	157,2		164,0	161,9	159,7	160,1
2685	matur	männlich	159,2	158,7		161,9	159,3	155,1
2886	adult	weiblich	154,7		158,3	158,7	157,0	156,7
3008	spätadult	weiblich	162,3		167,1	167,7	166,6	167,3
3041	spätadult	weiblich	151,0		160,3	154,2	152,9	152,0
3312	adult	männlich	164,4	169,5		171,9	167,0	169,9
4028.1	adult	männlich	165,8	169,3		168,1	168,5	167,8
4028.2	adult	weiblich	151,4		158,5	156,5	156,7	153,5
4029	adult	männlich	168,7	172,4		175,3	173,3	171,8
4049.2	adult	männlich	164,8	168,5		168,9	166,1	165,5
4061.1	spätadult	eher männlich	157,7	163,6		165,0	162,0	161,5
4179	frühadult	männlich	167,6	171,9		174,3	173,2	170,3
4197	frühadult	unbestimmt –	160,2	164,6		162,7	163,9	158,9
4208	spätadult	männlich	163,7	167,0		168,3	164,8	163,2
4210	matur	männlich	161,7	164,8		164,7	162,2	158,2
4326	frühmatur	männlich	165,2	167,6		168,8	166,1	164,9
4327	adult	männlich	164,0	167,8		169,0	167,0	164,2
4328	adult	männlich	165,1	168,4		169,0	167,7	164,9
4329	frühmatur	männlich	171,1	173,0		177,7	175,3	173,7
4330	adult	männlich	171,7	173,5		179,6	174,1	171,9
4372	adult	weiblich	154,9		158,7	160,8	159,5	157,7
4380	adult	männlich	166,9	168,8		171,1	166,7	167,1

Tab. 75: Körperhöhenrekonstruktion der Individuen aus dem Spätmittelalter:

Befund	Alter	Geschlecht	Pearson	Breitinger	Bach	Trotter/Gleser	Olivier	Ruff et al.	
	533	adult o.ä.	weiblich	152,2		159,3	156,7	155,7	152,1
	535	frühadult	weiblich	156,2		161,4	161,0	160,3	157,5
536 A		frühadult	männlich	157,8	162,0		159,5	157,9	153,5
	541	frühmatur	männlich	159,4	162,9		162,1	159,5	155,4
	552	frühadult	eher männlich	166,5	171,1		170,8	168,7	167,2
555 B		adult	eher weiblich	156,0		163,3	160,3	157,9	162,4
555 C		frühadult	weiblich	162,5		166,1	169,4	167,9	166,0
555 F		frühadult	eher männlich	157,1		164,0	161,7	159,5	159,8
556 A		frühadult	weiblich	158,5		161,3	163,8	162,4	160,1
	571	adult	weiblich	159,0		161,6	165,6	165,5	160,8
	577	adult	weiblich	159,3		165,9	166,0	164,2	162,3
	589	frühadult	weiblich	158,5		162,2	161,5	162,2	158,2
	677	matur	männlich	165,0	171,7		170,9	167,9	172,3
	684	adult	eher weiblich	146,8		156,6	148,0	149,8	145,8
	705	matur	eher männlich	155,6	159,3		155,4	154,1	150,3
	710	adult	vllt. eher männ	159,1	162,4		159,9	158,6	155,5
774.1		frühmatur	eher weiblich	148,7		157,9	150,4	151,9	148,5
837.1		matur	männlich	171,5	175,6		176,8	174,8	174,2
	1027	matur	männlich	172,1				176,6	176,1
	1126	adult	weiblich	156,2		161,4	160,7	161,6	157,9
	1128	spätadult	männlich	169,7	171,6		173,3	172,2	170,7
	1129	adult o.ä.	männlich	161,8	166,8		165,2	162,1	160,5
	1131	adult	weiblich	160,5		164,1	164,3	166,0	163,7
	1141	adult	männlich	163,3	166,0		165,2	163,9	161,4
1149.1		matur	eher männlich	169,5	172,0		174,4	173,2	170,8
	1150	matur	weiblich	155,7		162,6	159,3	159,5	158,2
	1152	matur	eher männlich				172,8	171,9	
1157.1		adult	weiblich	161,3		163,8	167,9	164,0	163,3
	1161	adult	männlich	169,4	174,7		177,4	173,8	169,7
	1162	adult	weiblich	159,0		165,4	165,0	163,4	161,4
	1166	frühadult	vllt. eher weiblich				173,1	174,2	
	1167	frühadult	eher männlich	156,5	165,1		163,8	162,5	159,9
	1168	frühmatur	weiblich	160,9		166,6	166,5	163,9	165,1
	1177	adult	eher männlich	175,0	177,1		181,1	179,4	179,0
	1191	adult	eher männlich	171,1	172,9		175,9	173,6	170,9
	1192	adult	vllt. eher männ	165,1	169,8		169,1	167,0	165,2
1201.1		adult	männlich	169,7	172,3		174,5	173,5	171,2
	1211	adult	weiblich	164,1		169,1	170,7	167,5	169,3
	1230	spätadult	männlich	169,7	171,6		173,3	172,2	170,7
	1231	adult	männlich	173,5	177,3		179,2	177,3	177,0
	1233	frühadult	weiblich	154,5		162,1	158,4	156,8	156,3
	1234	adult	eher männlich	165,0	167,5		167,3	166,1	163,9
	1238	frühadult	eher weiblich	156,0		164,5	156,1	161,5	157,9
	1259	matur	weiblich	161,7		166,6	166,4	163,7	164,8
	1268	adult	weiblich	156,5		163,2	160,3	160,3	159,2
	1269	frühmatur	vllt. eher männ	165,3	167,8		167,8	166,6	164,4
	1277	spätmatur	männlich	174,4	175,7		179,2	178,3	177,5
	1280	spätmatur	weiblich	155,9		163,2	160,3	158,4	158,7
	1284	matur	männlich	169,3	173,5		174,4	172,4	171,2

1314	adult	eher männlich	165,9	168,3		175,7	167,3	165,3
1341.1	adult	männlich	171,6	173,3		175,7	174,6	175,4
1342	adult	männlich	175,2	178,9		180,9	179,2	179,3
1350	frühmatur	weiblich	158,1		166,3	163,0	160,7	161,2
1386	matur	männlich	179,9	181,5		187,0	186,7	186,1
1421	matur	männlich	173,5	177,3		179,2	177,3	177,5
1531	matur	männlich	170,6	172,5		174,5	173,4	172,1
2010	adult	männlich	169,7	171,6		173,3	172,2	179,7
2083	adult	eher männlich	166,6	170,9		173,7	171,3	167,4
2134	spätmatur	weiblich	154,8		161,9	158,1	156,4	156,0
2135	senil	weiblich	154,5		160,5	158,2	159,4	155,9
2136	frühadult	weiblich	161,9		167,4	167,8	163,7	166,3
2148	adult	eher weiblich	158,6		166,9	163,0	161,4	162,2
2250	spätadult	weiblich	161,6		164,8	167,8	167,8	165,2
2252	adult	weiblich	154,6		161,8	158,4	159,6	156,1
2270	adult o. ä.	vllt. eher weibli	161,1		162,9	168,2	169,1	162,5
2271	matur	vllt. eher weibli	155,2		162,9	160,1	156,2	157,4
2272	spätadult	männlich	162,7	167,4		168,0	166,4	163,1
2273	adult o.ä.	vllt. eher weibli	165,9	168,3		165,3	167,4	165,3
2275	adult	männlich	169,7	171,6		173,3	172,2	170,7
2281	frühadult	eher männlich	149,1	156,8		153,9	150,4	145,2
2282	adult	männlich	168,7	170,8		172,1	171,0	169,3
2283	spätadult	eher weiblich	153,8		162,6	158,0	157,6	153,9
2303	adult	eher männlich	167,8	170,0		170,9	169,8	168,0
2305	frühmatur – ma	männlich	178,1	181,5		184,4	182,6	183,2
2313	adult	weiblich	162,3		167,1	167,7	165,4	167,3
2314	spätadult	männlich	162,1	166,0		162,8	165,6	162,3
2315.1	frühadult	weiblich	151,6		160,5	153,9	152,7	156,9
2316	adult	männlich	174,3	178,0		180,0	175,6	178,0
2317	adult	weiblich	157,0		166,8	161,6	159,6	159,5
2336	matur	eher männlich	156,5	165,0		163,8	162,5	159,8
2341	frühadult	männlich	169,1	171,1		172,6	171,4	169,9
2343	spätadult	eher männlich	163,2	170,0		170,4	168,0	165,1
2829	spätadult	männlich	165,1	171,5		173,9	174,1	169,2
2830	spätadult	männlich	167,2	173,0		173,9	171,7	169,5
2875	adult	eher weiblich	153,2		160,9	156,1	156,8	154,7
3007	adult	weiblich	157,2		165,9	163,6	159,9	160,0
4017	matur	männlich	165,1	169,0		168,1	167,7	165,8
4069	matur	weiblich	158,9		165,0	165,3	166,2	163,8
4071	frühmatur	männlich	163,1	166,8		167,6	166,3	163,6
4072	frühadult	weiblich	162,3		165,4	173,0	168,9	168,4
4103	adult	weiblich	162,8		162,6	165,0	162,8	160,0
4155.1	adult	weiblich	154,7		159,0	158,8	159,0	156,4
4155.2	frühadult	männlich	171,1	173,0		178,2	173,3	172,6
4207	adult	männlich	170,5	174,2		178,6	174,8	173,7

Tab. 76: Körperhöhenrekonstruktion der Individuen aus der Frühen Neuzeit:

Befund	Alter	Geschlecht	Pearson	Breitinger	Bach	Trotter/Gleser	Olivier	Ruff et al.	
	514 spätadult	weiblich	154,4			159,1	160,6	162,4	155,1
	515 matur	eher weiblich	159,4			167,0	160,6	165,0	161,3
	516 adult	männlich	165,0	167,5			167,3	166,1	163,9
	518 frühadult	weiblich	157,3			162,6	164,9	158,9	159,3
	519 frühmatur	weiblich	163,0			164,1	169,5	168,2	165,2
	523 matur	männlich	161,8	164,7			163,3	162,0	159,3
	524 frühadult	weiblich	153,0			158,5	156,9	156,7	153,3
549 I (1)	adult	eher männlich	167,4	167,4			167,4	167,4	167,4
549 II	adult	männlich	175,6	175,6			175,6	175,6	175,6
549 X (10)	adult	eher männlich	168,8	168,8			168,8	168,8	168,8
549 XIII	adult	männlich	168,1	168,1			168,1	168,1	168,1
559 D	adult	weiblich	163,7			163,7	163,7	163,7	163,7
559 O	matur	männlich	166,5	166,5			166,5	166,5	166,5
559 T	adult	männlich	172,8	172,8			172,8	172,8	172,8
565.1	adult	weiblich	159,1			161,7	165,4	166,6	160,9
565.6	adult	männlich	172,2	176,5			177,2	175,5	175,0
565.10	matur	männlich	166,9	170,7			171,5	169,4	167,7
569.1	adult	männlich	165,9	168,3			168,5	167,3	165,3
569.5	senil	männlich	166,6	170,3			170,5	168,0	166,1
	599 frühadult	vlt. eher weibli	151,9			160,3	156,1	152,5	153,3
	600 frühadult	weiblich	150,9			158,3	154,5	154,1	151,5
706 V	adult	weiblich	162,6			162,6	162,6	162,6	162,6
706 XVII	adult	männlich	170,2	170,2			170,2	170,2	170,2
706 XX	adult	männlich	169,4	169,4			169,4	169,4	169,4
706 XXIX	frühmatur	weiblich	163,1			163,1	163,1	163,1	163,1
	804 adult	weiblich	150,5			159,3	154,4	150,9	151,6
840.2	matur	eher männlich	166,5	168,9			170,5	168,1	164,8
840.4	matur	eher weiblich	155,9			156,1	161,6	159,8	154,9
	843 matur	männlich	171,9	175,9			177,1	175,2	174,6
	845 adult	vlt. eher weibli	152,6			153,7	157,5	156,5	150,6
	929 matur	weiblich	154,5			162,1	158,5	156,7	156,5
	943 matur	männlich	171,1	174,2			177,3	174,5	173,6
	2406 matur	eher männlich		161,7				158,7	
	2799 matur	eher weiblich	150,8			159,3	153,2	154,3	151,4
	2804 adult	eher weiblich	161,2			164,6	167,2	167,2	164,8
	2808 adult	männlich					179,9	179,4	
	2811 frühadult	männlich	156,8	164,1			164,4	162,1	157,1
	4372 adult	weiblich	154,9			158,7	160,9	159,5	157,7

Tab. 77: Zahnpathologien der Individuen aus dem Frühmittelalter:

Befund	vorh. Milchz.	kariöse Milchz.	vorh. Dauerz.	kariöse Dauerz.	Zahnstein Dauerz.	Ø Abrasion	Intravitaler Zahnverlust	Parodontopathien	Radikuläre Prozesse
	5		0		0 vorhanden	0			
686 A			14		0 vorhanden	5		vorhanden	
686 B			27		0				
687 A			0		0	0			
687 B			0		0	0			
687 C			0		0	0			
	688		30		5 vorhanden	4,8		1 vorhanden	vorhanden
	689		23		9 vorhanden	4,5		2 vorhanden	
	691	0	0	12	1	4,5			
	692	1	0	30	1 vorhanden	6/2,7			
	964			0	0	0			
	968			11	6	3,8		6 vorhanden	
	1042			30	0 vorhanden	4,6		1 vorhanden	
	1043	10	0			1			
	1046			0	0	0			
	1047			24	5 vorhanden	4,7		5 vorhanden	vorhanden
	1094			21	5 vorhanden	5,1		vorhanden	
	1095			0	0	0			
	1296	0	0			0			
	1297	0	0			0			
	1302	0	0			0			
	1304	0	0			0			
	1308			0	0	0			
	1335			17	8 vorhanden	1,9		5 vorhanden	vorhanden
	1336	12	4	11	0	2,2			
	1337			10	3 vorhanden	5,1		1 vorhanden	
	1376	0	0			0			
	1377	0	0			0			
	1422			21	0 vorhanden	3,1			
	2113			4	0	3,3			
	2319	0	0			0			
	2331	0	0			0			
	2378			6	4	3,3		vorhanden	vorhanden
	2379			0	0	0			
	2386			0	0	0			
	2490			30	1 vorhanden	3,6		2	
	2519			19	0 vorhanden	4,6		7 vorhanden	
	2522			23	4 vorhanden	4,4		4 vorhanden	
	2770			0	0	0			
	2777			27	3 vorhanden	4,4		4 vorhanden	
	2847			13	3 vorhanden	3,5		2 vorhanden	
	2885			29	8 vorhanden	3,9		2 vorhanden	vorhanden
	2910			0	0	0			
	2911			0	0	0			
	2926			0	0	0			
2928.1				0	0	0			
2928.2				21	0 vorhanden	3,9		vorhanden	
	2929			15	7	3,9		7	vorhanden
südlich von 29		0	0	0	0	0			
	2942			27	10	6,1			
	2947			30	12	3,1		vorhanden	vorhanden
	2948			26	4 vorhanden	5,1		3 vorhanden	
	2949	15	0			1,9		2	
	2951			14	6 vorhanden	7,4		7	vorhanden
	2953			23	5 vorhanden	3,7		2 vorhanden	
	2954	16	0			1,8			
	2955			0	0	0			
	2956	0	0			0			
	2957			5	5	2			
	2958			26	10 vorhanden	4,9		3 vorhanden	
	2959			31	5 vorhanden	3,6			
	2960			16	4 vorhanden	3,9		vorhanden	
	2962			0	0	0			
	2963			29	9 vorhanden	4,5		2 vorhanden	
	2967			12	4 vorhanden	2,9		9 vorhanden	
	2968			12	5 vorhanden	4,6		2 vorhanden	
	2969	1	0	28	1	1,8			
	2970			27	3 vorhanden	4,6		vorhanden	
	2972			0	0	0			

	2973			31	4 vorhanden	3,8	8 vorhanden	
	2974			0	0	0		
	2986			11	0 vorhanden	5	3 vorhanden	
	2988			0	0	0		
	2990			0	0	0		
	2991	0	0			0		
	2995			13	4 vorhanden	4,3	10 vorhanden	
	3000	19	1			2,6		
	3002			0	0	0		
	3003			25	1 vorhanden	2		
	3005			30	7	3,4	vorhanden	
	3089			0	0	0		
	3090			32	4 vorhanden	5	vorhanden	
3127.1				16	1 vorhanden	3		
3127.2		0	0			0		
	3148			0	0	0		
	3152			13	4 vorhanden	1,8	2	
	3155	0	0			0		
	3291			32	0 vorhanden	2,3		
	3316			0	0	0		
	3317			30	0 vorhanden	3,7		
3318.1				27	1 vorhanden	2,4	vorhanden	
3318.2				0	0	0		
	3322			26	7 vorhanden	1,3	vorhanden	
	4065			31	1 vorhanden	2,1	vorhanden	
	4202			0	0	0		
	4343			31	6 vorhanden	1	vorhanden	
	4344	74	5	29	2 vorhanden	1,4	vorhanden	vorhanden

Tab. 78: Zahnpathologien der Individuen aus dem Hochmittelalter:

Befund	vorh. Milchz.	kariöse Milchz.	vorh. Dauerz.	kariöse Dauerz.	Zahnstein Dauerz.	Ø Abrasion	Intravitaler Zahnverlust	Parodontopathien	Radikuläre Prozesse
	531			25	3 vorhanden	2,7		vorhanden	
	532			28	9 vorhanden	5		3 vorhanden	
	537			18	3	5,8		5	
	538			0	0	0			
	539			22	4 vorhanden	5,4		6 vorhanden	vorhanden
	542			18	5 vorhanden	5,7		1 vorhanden	
543 I		0	0			0			
543 II				0	0	0			
	544	7	0			2,3			
	545			12	3 vorhanden	5,3		5 vorhanden	vorhanden
563 A				0	0	0			
563 B				0	0	0			
563 C				0	0	0			
	578			25	9 vorhanden	3,8		7 vorhanden	vorhanden
	579			2	1 vorhanden	6		1 vorhanden	
	580			9	4 vorhanden	4,2		14 vorhanden	vorhanden
	582			8	0 vorhanden	2,8			
	584			2	2 vorhanden	6		4 vorhanden	
	586			13	0 vorhanden	5,1			
	587			0	0	0			
	588			8	2	4,8		24 vorhanden	
	620			31	0 vorhanden	4		1 vorhanden	
	622			26	1 vorhanden	4,3		vorhanden	
	624			0	0	0			
	625	9	0			1,8			
	630	9	0	6	0	3			
	655			0	0	0			
	658			0	0	0			
	660	0	0			0			
	663			4	0 vorhanden	4,3			
	664			28	11 vorhanden	4,6		vorhanden	vorhanden
	667			3	0 vorhanden	4		5	
678 A				0	0	0		vorhanden	
678 B				2	0 vorhanden	6			
678 C				0	0	0			
678 D				9	6 vorhanden	3,9		13 vorhanden	vorhanden
	679			0	0	0			
	680			0	0	0			
	683			0	0	0			

	685			0	0	0		
	704			0	0	0		
	776			17	2 vorhanden	7	12 vorhanden	vorhanden
902.1				21	1 vorhanden	7,2		
902.2		15	0			2,8		
	903			29	3 vorhanden	5	3 vorhanden	vorhanden
	904			26	6	4,8	3 vorhanden	vorhanden
	919			12	1 vorhanden	2		
	920			0	0	0		
	925			30	4 vorhanden	2,4		
	947			26	7	3,9	vorhanden	
	1025	15	0			2,1		
	1026			27	2 vorhanden	2,6		
	1034			0	0	0		
	1035			22	1 vorhanden	6	4 vorhanden	vorhanden
	1036	8	3	16	0 vorhanden	2,9		
	1037			0	0	0		
	1038			0	0	0		
	1039	19	0			1,7		
	1040	10	0	5	0	2,7		
	1045			29	7 vorhanden	4	vorhanden	vorhanden
1107.1				0	0	0		
1107.2				0	0	0		
1107.3				12	5 vorhanden	3	vorhanden	
1319.1				0	0	0		
1319.2		0	0			0		
	1325			0	0	0		
	1452			21	9 vorhanden	2	vorhanden	
	1456			0	0	0		
	1505			32	0 vorhanden	1,5	vorhanden	
	1506			0	0	0		
	2194			19	9 vorhanden	5,2	vorhanden	
	2346			25	0 vorhanden	5,7	7 vorhanden	
	2347			32	2 vorhanden	4,1	vorhanden	
	2350			1	0	6		
	2351			8	0 vorhanden	5,4	2	
	2442			26	2 vorhanden	3,7	vorhanden	
	2443			32	0 vorhanden	4,2		
2489.1				8	2	3,8		
2489.2		0	0			0		
2497.1				30	0 vorhanden	3,8	1 vorhanden	
2497.2		16	0			2,8		
	2505			0	0	0		
	2506			12	0 vorhanden	6,4		
	2509			1	0 vorhanden	4		
	2511			0	0	0		
	2513			17	6 vorhanden	5,8	11 vorhanden	
	2516	0	0			0		
	2517			0	0	0		
2535.1		0	0			0		
2535.2		7	0			0		
2535.3		8	0			1,1		
	2537			27	11 vorhanden	4,4	vorhanden	
	2544			18	1 vorhanden	4,6	10 vorhanden	
2546.1				0	0	0		
2546.2		0	0			0		
2546.3		0	0			0		
2546.4		0	0			0		
2546.5				0	0	0		
2546.6		0	0			0		
	2547			0	0	0		
	2609			31	4 vorhanden	4,4	vorhanden	
	2662			0	0	0		
2663.1				10	2 vorhanden	5	6 vorhanden	
2663.2				22	0	6,4	1 vorhanden	
	2669			0	0	0		
	2672			29	0 vorhanden	2,1	vorhanden	
	2676	18	0	2	0	2,2		
	2680	0	0			0		
	2681	6	0	13	0	1,8		
	2682	11	7	12	0	2,1		
	2684			2	1	7,5		vorhanden
	2685			15	0 vorhanden	5,7	11 vorhanden	vorhanden
	2686	18	2	6	0	1,3		
	2845			0	0	0		

	2846			24	7 vorhanden	5	3 vorhanden		
	2857			2	0	6			
	2858			2	0	4			
	2860			28	0 vorhanden	4,6			
	2861			0	0	0			
	2862			0	0	0			
	2863			0	0	0			
	2886			22	2 vorhanden	2,1	vorhanden	vorhanden	
	2992	0	0			0			
	2998	0	0			0			
	3006			28	1 vorhanden	2			
	3008			6	0	4,2			
	3028			0	0	0			
	3041			23	3 vorhanden	4,3	vorhanden		
3278.1				24	0 vorhanden	2,2			
3278.2		0	0			0			
	3279			7	0	7	16		
	3283	0	0			0			
	3284	0	0			0			
	3302			0	0	0			
	3311	3	0	32	2 vorhanden	2,3			
	3312			0	0	0			
4028.1				16	3 vorhanden	1			
4028.2				31	0 vorhanden	1,1	vorhanden		
	4029			19	4 vorhanden	1,9	vorhanden		
4049.1				29	1 vorhanden	3,6			
4049.2				0	0	0			
	4054			0	0	0			
	4055	20	0			0	vorhanden		
	4060			25	0 vorhanden	3,7			
4061.1				0	0	0			
4061.2		10	0			0			
4061.3		9	0			0			
	4062			0	0	0			
	4064			28	1 vorhanden	1,4			
	4179			26	0 vorhanden	3,4			
	4197			0	0	0			
	4198			0	0	0			
	4208			0	0	0			
	4210			19	1 vorhanden	7,5	4 vorhanden	vorhanden	
	4304			28	0 vorhanden	1,9			
	4326			0	0	0			
	4327			1	0 vorhanden	0			
	4328			26	0 vorhanden	1,4			
	4329			11	2 vorhanden	2,9	vorhanden		
	4330			0	0	0			
	4336			0	0	0			
	4338			0	0	0			
	4339			12	0 vorhanden	1			
	4345			23	2 vorhanden	2,2	vorhanden		
	4372			0	0	0			
	4379			28	1 vorhanden	2,4			
	4380			0	0	0			

Tab. 79: Zahnpathologien der Individuen aus dem Spätmittelalter:

Befund	vorh. Milchz.	kariöse Milchz.	vorh. Dauerz.	kariöse Dauerz.	Zahnstein Dauerz.	Ø Abrasion	Intravitaler Zahnverlust	Parodontopathien	Radikuläre Prozesse
533	0		0	0		0			
534	17	0	6	0		2,2			
535			28	4 vorhanden		2,4		vorhanden	vorhanden
536			3	0		1,3			
536 A			23	7 vorhanden		3,4		5 vorhanden	
536 B	16	0	6	0		1,5			
536 C	17	7	6	1 vorhanden		1,8			
536 D	20	1				2			
536 E	8	0				1			
536 F			0	0		0			
541			13	2 vorhanden		5,2		vorhanden	
551			0	0		0			
552			0	0		0			
553			0	0		0			

554 A		13	0				1,2		
554 B				27	4		1,9		vorhanden
554 C				25	6 vorhanden		2		
554 D		8	0				1		
555 A		7	0				1		
555 B				12	2 vorhanden		3,2	vorhanden	
555 C				0	0		0		
555 D				16	0 vorhanden		1,6		
555 E		7	5	15	0		4,3		
555 F				0	0		0		
556 A				2	2 vorhanden		2,5		
556 B		0	0				0		
	557			0	0		0		
561.1				18	0 vorhanden		2		
561.2				30	1		2,1		
	570								
	571	0	0	19	9 vorhanden		4,3	vorhanden	
	573	0	0	0	0		0		
	574	0	0	0	0		0		
	575	13	0	11	0	2,3/1			
	576	0	0	0	0		0		
	577			3	0 vorhanden		5,7	vorhanden	
	589			27	0 vorhanden		2,6		
	590	0	0				0		
674 A		8	6	27	0		2,5		
674 B		9	6	17	0		1,9		
674 C		1	0	28	4		2,3		
674 D		3	0				0		
	676			0	0		0		
	677			26	4		5		
682 A		15	0	3	0		2,7		
682 B		1	0	27	3 vorhanden		2,4		
	684			0	0		0		
	705	0	0	19	1 vorhanden		5		
	708	0	0	0	0		0		
	709	0	0	0	0		0		
	710	0	0	18	3		4,4	1	
	711	0	0	0	0		0		
774.1				0	0		0	vorhanden	
774.2		0	0				0		
	775	0	0				0		
	836	11	0				1,4		
837.1				0	0		0		
837.2				0	0		0		
	838	16	0				1,2		
	861			0	0		0		
	1018	16	0	6	0		2,3		
	1019	10	2	4	0		2,3		
	1020	0	0	17	0		2,8		
	1021	0	0	0	0		0		
	1022	0	0	9	0		1		
	1023	0	0	13	0		1		
	1027			17	2 vorhanden		2,1		
	1103			0	0		0		
	1111			8	4 vorhanden		3,8	vorhanden	
	1112	3	0				2		
	1113			0	0		0		
	1117			0	0		0		
	1126			0	0		0		
	1127			13	1 vorhanden		3,7	vorhanden	
	1128			3	0		4,3	1	
	1129			2	0 vorhanden		6	vorhanden	
	1130			0	0		0		
	1131			9	0		4,3	2 vorhanden	
	1135			4	0 vorhanden		5	vorhanden	
	1137			0	0		0		
	1139			15	6 vorhanden		4,8	1 vorhanden	
	1140			0	0		0		
	1141			0	0		0		
	1142			0	0		0		
1149.1				17	2 vorhanden		3		
1149.2				24	1 vorhanden		0,7		
1149.3				29	2		0,2		
	1150			14	3 vorhanden		6		vorhanden
	1151			0	0		0		

	1152			2	0 vorhanden	5	vorhanden	
	1153			0	0	0		
	1154			0	0	0		
1157.1				28	2 vorhanden	4	vorhanden	
1157.2		0	0			0		
	1161			21	2 vorhanden	4,1	1 vorhanden	
	1162			24	3 vorhanden	3,1	vorhanden	vorhanden
	1166			0	0	0		
	1167			31	2 vorhanden	1,3		
	1168			29	1 vorhanden	2,6	1 vorhanden	vorhanden
	1171			0	0	0		
	1172			0	0	0		
	1177			0	0	0		
	1178			0	0	0		
	1179			0	0	0		
	1188			0	0	0		
	1189	0	0			0		
	1190			0	0	0		
	1191			25	3 vorhanden	2,3		
	1192			0	0	0		
1201.1				32	6 vorhanden	2,9	vorhanden	vorhanden
1201.2				28	0 vorhanden	2		
	1209			7	1 vorhanden	4,6	vorhanden	
	1211			31	2 vorhanden	3,6		
	1229			0	0	0		
	1230			25	0 vorhanden	3,8	2 vorhanden	vorhanden
	1231			30	3 vorhanden	4,2	vorhanden	vorhanden
	1232			4	2 vorhanden	3,8		
	1233			3	0 vorhanden	4	vorhanden	
	1234			14	3 vorhanden	4,4	vorhanden	
	1238			23	0 vorhanden	2,7		
	1259			7	2 vorhanden	5,4	7 vorhanden	
	1268			0	0	0		
	1269			0	0	0		
	1277			0	0	0		
	1278	5	0	30	0 vorhanden	1,9		
	1280			20	8 vorhanden	3,5	2 vorhanden	vorhanden
	1284			22	4 vorhanden	4,1	3 vorhanden	vorhanden
	1313			0	0	0		
	1314			0	0	0		
	1338			0	0	0		
1341.1				0	0	0		
1341.2				0	0	0		
	1342			25	6 vorhanden	4,3	vorhanden	vorhanden
	1350			28	vorhanden	4,6	vorhanden	
	1386			3	0	5	vorhanden	
	1387			12	1 vorhanden	5,2	2 vorhanden	
	1388			14	0	2,1	vorhanden	
	1421			29	0 vorhanden	3,6	vorhanden	
	1531			6	0 vorhanden	4,7	3 vorhanden	
	2010			0	0	0		
	2083			21	0 vorhanden	4,7	vorhanden	
	2134			7	7 vorhanden	2,3	10 vorhanden	
	2135			14	7 vorhanden	3,3	10 vorhanden	
	2136			28	10 vorhanden	2,6	vorhanden	vorhanden
	2148			0	0	0		
	2149	0	0			0		
	2181	10	7	12	0	2,4		vorhanden
	2250			15	1 vorhanden	3,4	1 vorhanden	
	2251			0	0	0		
	2252			16	7 vorhanden	3,7	vorhanden	
	2270			0	0	0		
	2271			19	6 vorhanden	4,3	5 vorhanden	
	2272			0	0	0		
	2273			0	0	0		
	2275			0	0	0		
	2281			2	1 vorhanden	2,5		
	2282			7	6 vorhanden	4,6	2 vorhanden	vorhanden
	2283			2	0	4		
	2302	0	0			0		
	2303			0	0	0		
	2304	9	0			3,3		
	2305			24	6 vorhanden	4,9	4 vorhanden	
	2312			0	0	0		
	2313			0	0	0		

2314			19	4 vorhanden	3,6	2 vorhanden	vorhanden	
2315.1			24	3 vorhanden	2,5	7	vorhanden	
2315.2	0	0			0			
2316			18	7 vorhanden	2,1	vorhanden	vorhanden	
2317			30	1 vorhanden	4	vorhanden		
2318			30	3 vorhanden	4,4	2 vorhanden	vorhanden	
2336			13	0	5	5 vorhanden	vorhanden	
2341			25	2 vorhanden	4,6			
2343			19	7 vorhanden	6,8	6 vorhanden	vorhanden	
2829			1	1	4	7		
2830			21	2 vorhanden	4	vorhanden		
2856			0	0	0			
2859			24	0	4,8			
2864			32	2	1,5			
2865			0	0	0			
2866			0	0	0			
2869			0	0	0			
2870			0	0	0			
2871			0	0	0			
2872			0	0	0			
2873			0	0	0			
2875			19	0	4	vorhanden		
2876			0	0	0			
2892	8	0	13	0 vorhanden	3,2			
3007			27	6 vorhanden	4,2	1 vorhanden		
4015			30	0 vorhanden	2,1			
4017			16	9 vorhanden	2,4	vorhanden	vorhanden	
4069			0	0	0			
4071			25	4 vorhanden	2,6	vorhanden	vorhanden	
4072			26	1 vorhanden	1,2	1 vorhanden		
4073			0	0	0			
4075			0	0	0			
4076	0	0			0			
4077	0	0			0			
4078	0	0			0			
4079	0	0			0			
4102			28	0 vorhanden	0,9			
4103			0	0	0			
4155.1			0	0	0			
4155.2			0	0	0			
4182	0	0			0			
4190	0	0			0			
4191			0	0	0			
4192			14	1 vorhanden	1			
4193	1	0	1	0	0,2			
4194	4	1	16	0 vorhanden	1,4			
4195	0	0			0			
4207			23	4 vorhanden	1,9	vorhanden	vorhanden	

Tab. 80: Zahnpathologie der Individuen aus der Frühen Neuzeit:

Befund	vorh. Milchz.	kariöse Milchz.	vorh. Dauerz.	kariöse Dauerz.	Zahnstein Dauerz.	Ø Abrasion	Intravitaler Zahnverlust	Parodontopathien	Radikuläre Prozesse
513									
514	0	0	9	2 vorhanden		4,5		vorhanden	vorhanden
515	0	0	5	1 vorhanden		6,2		vorhanden	
516	0	0	0	0		0			
517	0	0	0	0		0			
518	0	0	27	2 vorhanden		4,6		vorhanden	
519	0	0	0	0 vorhanden		0			
522	0	0	0	0 vorhanden		0			
523	0	0	2	0 vorhanden		5		vorhanden	vorhanden
524	0	0	11	7 vorhanden		2,5			
525	0	0	20	4 vorhanden		2,3			
540	13	0	6	0 vorhanden		1,9			
549 A			21	0 vorhanden		1,3			
549 B	3	0	25	0 vorhanden		1,5			
549 C	12	0	14	0		2,9			
549 D	15	0	8	0		3			
549 E	10	1	3	0		2,9			
549 F	15	1	8	0		2,2			
549 G	2	1	24	2		1,5 / 1,5			

549 H			16	0		1,3	
549 I			9	0		7,7	vorhanden
549 J	17	0	7	0		1,3	
549 K	10	4	19	0	1,3 / 0,7		
549 L	7	0	10	0	0,7 / 1		
549 M	2	1	25	3	3 / 1		
549 N			13	1 vorhanden		3	
549 O			24	3 vorhanden		2,2	
549 P			26	2		1,4	
549 Q	2	0	26	0 vorhanden	3 / 1,4		
549 R	6	0				0	
549 S			12	0 vorhanden		2,1	
549 T			0	0		0	
549 U			0	0		0	
549 V	8	2	16	2	1,7 / 1		
549 W			9	2	30	2	
549 X	0	0				0	
549 Y	2	1	1	1	3 / 1		
549 Z			0	0		0	
549 I (1)			0	0		0	
549 II			29	0 vorhanden		2,3	vorhanden
549 III	10	1	14	0	1,1 / 1		
549 IV	18	2	8	0		2,7	
549 V	5	0	2	0		1,8	
549 VI	12	4	15	0		1	
549 VII			26	4 vorhanden		1,2	
549 VIII	0	0				0	
549 VIII (2)			10	2		2,8	
549 IX			0	0		0	
549 X (10)			0	0		0	
549 XI			27	4 vorhanden		2,6	
549 XII			18	0		2,1	
549 XIII			0	0		0	
549 XIV	9	0	2	0		0	
549 XV			12	5 vorhanden		3,2	vorhanden
549 XVI	0	0				0	
549 XVII	0	0				0	
549 XVIII			0	0		0	
549 XIX	0	0				0	
549 XX			28	3 vorhanden		1,5	vorhanden
549 XXI			27	3 vorhanden		1,5	vorhanden
549 XXII			2	0		7	vorhanden
559 A			31	4		1,4	
559 B	6	0	12	1	3,3 / 1		
559 C	0	0				0	
559 D			0	0		0	
559 E	0	0				0	
559 F	5	0	27	0	4,2 / 2		
559 G	16	3	4	0		2,3	
559 H			26	3		1,5	
559 I			0	0		0	
559 K	6	1	22	0	2,3 / 1,2		
559 L			28	0 vorhanden		1,6	
559 M			0	0		0	
559 N	0	0				0	
559 O			21	3 vorhanden		1,6	
559 P	7	3	21	0	3,3 / 1,1		
559 Q			30	3 vorhanden		1,8	
559 R	9	2	21	0	2,9 / 1,3		
559 S			30	4 vorhanden		2,1	
559 T			12	2 vorhanden		2,8	vorhanden
559 U	10	0	4	0		1	
559 V	0	0				0	
560	14	0			60	3,1 / 0	
565.1			0	0		0	
565.2	9	0	3	0		2,3	
565.3	0	0				0	
565.4	2	0	8	0		1,6	
565.5	16	0			1,6 / 0		
565.6			24	8 vorhanden		4,1	vorhanden

565.7				27	0 vorhanden		2,3		
565.8		5	0	25	4 vorhanden		2		
565.9		6	0	1	0		1		
565.10				30	3		4,2		
565.11		9	0	12	0		1,5		
565.12		9	5	16	2		2,3		
565.13				23	4		2		
565.14		13	0	4	0 vorhanden		1,4		
567.I		11	0				2		
567.II				0	0		0		
569.1				0	0		0		
569.4		8	1			1 / 0			
569.5				22	0 vorhanden		2,8	vorhanden	
569.6		0	0				0		
569.7		10	3	15	0		1,6		
569.8				30	2		2,3		
569.9		15	0			2,1 / 0			
569.10		19	0			1,7 / 0			
	599	0	0	11	2 vorhanden		2,6	vorhanden	
	600	0	0	0	0		0		
	601	15	0	2	0	1,3 / 0			
	602	4	0	0	0		0		
	604	3	0	5	0	2,3/1			
	605	0	0	0	0		0		
	612	0	0	0	0		0		
	613	11	2	7	0	3/1			
706 I				0	0		0		
706 II		17	0	4	0	2,2 / 0			
706 III		19	0	4	0	2,3 / 0			
706 IV				0	0		0		
706 V				0	0		0		
706 VI		0	0				0		
706 VII		10	6	20	3	2,8 / 1,2			
706 VIII		19	0	6	0	2,9 / 0			
706 IX		5	0	23	0	3,2 / 1,3			
706 X		4	2	28	0	3 / 1,8			
706 XI		4	0	4	0		5		
706 XII				0	0		0		
706 XIV		8	1	23	0	3,3 / 0,9			
706 XV		7	2	28	0	4 / 1			
706 XVI		9	1	27	0 vorhanden	2,8 / 1			
706 XVII				29	1 vorhanden		2,1	vorhanden	
706 XVIII		16	0	14	0	3,4 / 0			
706 XX				0	0		0		
706 XXI				23	0 vorhanden		2		
706 XXII		18	0	11	0	3,4 / 0			
706 XXIII		16	0	5	0	2,7 / 0			
706 XXIV				31	0 vorhanden		1,6		
706 XXV				0	0		0		
706 XXVI				0	0		0		
706 XXVII		17	0	13	0		2,8		
706 XXVIII		10	0				0		
706 XXIX				0	0		0		
706 XXXI				0	0		0		
706 XXXII				0	0		0		
706 XXXIII		17	0	8	0	2,7 / 1			
706 XXXIV				0	0		0		
706 XXXV		16	0	19	0	3 / 0,4			
	804			10	0 vorhanden		2,2	2	vorhanden
840.1				0	0		0		
840.2				29	4 vorhanden		4,5	vorhanden	
840.3				8	0		1,6		
840.4				13	5 vorhanden		3,5	12	
840.5		10	2	18	0 vorhanden		2		
	841	0	0				0		
	842	15	0			2,3 / 0			
	843			0	0		0		
	844			0	0		0		
	845			0	0		0		
	928			5	0 vorhanden		3		
	929			22	12 vorhanden		3,5	3 vorhanden	
	930	17	0			1,9 / 0			
	931	1	0	6	0		1,4		
	937			0	0		0		
	938	9	0	6	0		0		

939	3	0	27	2 vorhanden	1,9				
940	1	0							
941			0	0	0				
942			0	0	0				
943			3	1 vorhanden	6,3	6 vorhanden			
981	6	0			2,5 / 0				
1000			26	8	1,8				
1001			16	9 vorhanden	2	14			
1002			30	2 vorhanden	2,9				
1003			18	6	4,3	10 vorhanden	vorhanden		
1007			0	0	0				
1008			31	2 vorhanden	1,9	26			
1009			23	19 vorhanden	2,9	5			
1014			3	1	4,3	1	vorhanden		
1033			0	0	0				
1049.1	9	0	2	0 vorhanden	2,1				
1049.2	12	0			1,8 / 0				
1049.3	10	0	8	0	2,4				
1049.4			29	0 vorhanden	1,9				
1050			0	0	0				
1133			0	0	0				
1134	0	0			0				
1138			0	0	0				
1186			0	0	0				
1187			0	0	0				
1375	0	0			0				
2406			5	3 vorhanden	3,6	vorhanden	vorhanden		
2518	0	0			0				
2795	3	0	5	0	0,6 / 0				
2798	0	0			0				
2799			13	1 vorhanden	3,3		vorhanden		
2800			0	0	0				
2804			10	1 vorhanden	3,2	2 vorhanden			
2805	0	0			0				
2807			15	2	2,7				
2808			0	0	0				
2811			28	0 vorhanden	3,1	vorhanden			
2852			0	0	0				
2853			28	4 vorhanden	2,6				
2854			0	0	0				
4372			0	0	0				

Tab. 81: Degenerative Gelenkveränderungen der Individuen aus dem Frühmittelalter:

Befund	HWS	BWS	LWS	Schulter	Ellbogen	Hand	Hüfte	Knie	Fuß	
	5				0	0	0			0
686 A		2	1,5	2	2	1,5	1	2	1,5	
686 B			1,5	2		1,5		2	1	1
687 A								0	0	0
687 B								2	2	1
687 C		2	2,5	3,5		3		3,5	3	
688		3,5	3	4	2,5	2	3,5	3		
689		2	2	2	2	2		2,5		
691		0	0	0	0	0		0		
692		3	3	3		2		2		
964						0				
968		2	2	2	2	1,5		3	2,5	1,5
1042		1	1	1,5	1	1,5	1	2	1	
1043										
1046					1			2		1,5
1047						2,5				
1094										
1095										0
1296										

1297									
1302									
1304									
1308									
1335	1	1	2	1	2	1	1	1	1
1336									
1337	3	3	3	2	1,5	1,5	2	2	1,5
1376							2	2	1
1377									
1422									
2113		1			1	1	1		
2319							1	1	1
2331									
2378			3						
2379						1			2
2386	0	0	0	0	0	0	0		
2490	3					2	2	2	1
2519	2	3	4	2	3	2	4		
2522	1	2	2	1	2				
2770	1	1	3	1					
2777	2	1	2	1	3	3	2	2	2
2847	3	3	3	1	2	2	3	2	2
2885	1	2,5	2	1					
2910			3	2	2				
2911	2	2,5	3		3	2			
2926				1		1	3	2	
2928.1		1	2	1		1	2	2	1
2928.2	1	2	2	1	2	1	2	2	1
2929	2	2	3	1	2	2	3	3	2
südlich von 2929									
2942	0			0	0				
2947	1	1		1					
2948	2	3	2	1	1	1	2		
2949									
2951	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2953		1	2	1	1	1	2	1	1
2954									
2955	2	2	3	2	1	1			
2956									
2957									
2958	1,5	1,5	1	1	1,5	1	2	1,5	1
2959	1	2	2	1	2	2	2	2	1
2960	1	1	3	1	1	1	2	2	1
2962									
2963	2	3	3	2	2	1	3	2	2
2967	1	1	3	1	2	1	4	3	
2968	1	2	3	1	2	2	4	2	2
2969									
2970	1	1	2	1	1	2	3		
2972						1	2	1	2
2973	1	1	2	1	2	1	2	2	1
2974								1	1
2986	3	3	4	2	2	2	3		
2988							3	3	2
2990						0			
2991									
2995	1	2	2	1	1				
3000									
3002		3	2	1	2		2	1	
3003									

3005	3,5	3	3,5						
3089		2	2				3	2	
3090	2	2	2,5						
3127.1		2,5							
3127.2									
3148	1	1							
3152									
3155									
3291									
3316	1	2	3	1	1		3,5		
3317				1					1,5
3318.1	2	2,5							
3318.2	1,5								
3322	2	3	3,5	2,5	2,5	1,5	3,5		
4065				1	1,5			2	
4202				2					
4343									
4344	1	1	1,5	1	1,5	1	2	2	1

Tab. 82: Degenerative Gelenkveränderungen der Individuen aus dem Hochmittelalter:

Befund	HWS	BWS	LWS	Schulter	Ellbogen	Hand	Hüfte	Knie	Fuß	
531	1	1	2	1	1	1	1,5	1	1	
532			1	1	1,5	1	2	2	1	
537	2,5	3		2	2		2,5	2	2	
538		2	2,5	2	3		2	2		
539	3	3	3	2	2,5	1,5	3	2,5	1,5	
542	3	2,5	3	2	2,5	1,5	2	1,5	1,5	
543 I										
543 II		1,5	2		1	1				
544										
545	2	1,5								
563 A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
563 B					2		1	1		
563 C										
578	1	1,5	1,5	1	1	1	2			
579	2,5	2,5	2	1,5	2		3	2,5		
580	2,5	2,5	2,5	1,5	2	2	3	2,5	2	
582	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1,5	1	0,5	
584	2	2	2	1,5	1,5	1	2	2	2	
586	2	3	3	2	1,5		2,5			
587	1	1	1	1	1	1	1,5	1	1	
588		2	2	2			2			
620	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
622	1,5	2	2	1	1,5	1	2	2	1	
624	2	4	3	2,5	2		3	2,5		
625										
630										
655								1	1	
658								1	1	
660										
663	1	1	1		1		1			
664	1	2	2	1	1	1	3	2		
667		1,5	2		1			1	1,5	
678 A		1	2		1			1	1	
678 B	1	2	2		1		1	1	1	

678 C								2	2	1,5
678 D		1,5	2	2	1,5	1		2,5	2	
	679								1,5	1
	680	1	1	2	1	1,5	1	2		
	683		1	1	1			1	1	
	685			2	1	1	1	1	1	1
	704								0	0
	776	3,5	3,5	3,5	3	2	2	3	2	2
902.1										
902.2										
	903	2	2							
	904	2	4	4	2	3	2	4	3	2
	919	3	3	3	3,5	2	2	2,5	3,5	2
	920	2	3,5	3	2	3	1	2,5	2	1
	925	1	1	1	1	1,5	1	2	1,5	1
	947	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1025									
	1026									
	1034							1,5	1	1
	1035	2	2,5	3	1,5	1	1	2,5	2	
	1036									
	1037	3	2	3	2,5	2	2	3	3	2
	1038	3	2	3	1,5	1	1	2,5	2	
	1039									
	1040									
	1045	1	1,5	2	1,5	2	1	2	1,5	
1107.1										
1107.2						2,5	2	3	2	2
1107.3		0,5	1	1	0,5			1		
1319.1		0	0	0	0	0	0	0	0	0
1319.2										
	1325									
	1452				2	1,5			2	2
	1456	1	1,5	2	1	1,5	1	3	2	1
	1505	1	1	2	1	1,5	1	2	2	1
	1506		1	1,5			1	1,5	1	1
	2194	1	1	1	1	2	1	2	1	2
	2346	1	1,5	3	3	2	2	2,5	1	
	2347		1	2	1	2				
	2350	3	4	4	2	3				
	2351				0	0			0	0
	2442		2	3		2	2			
	2443				0					
2489.1		2	2		1	1	1		2	1
2489.2										
2497.1		2	2	1	1	1	1	2	2	1
2497.2										
	2505	0								
	2506	2	2	3	2	2	2	3	2	2
	2509	1	2		2	2	2		3	3
	2511							2		3
	2513	2	1		1	1	1		3	2
	2516									
	2517			4			2	3	2	2
2535.1										
2535.2										
2535.3										
	2537	1	1	2	2	1				2
	2544	4	2		1	2,5				
2546.1						2	2	3	2	1

2546.2									
2546.3									
2546.4									
2546.5			3			1	2	2	1
2546.6									
2547									
2609	1	2	2	1	2	1	2	2	1
2662		2	1	1	2	1	2	1	1
2663.1	1	2	2	1	3	2	2	3	2
2663.2	3	3	3	2	3				
2669		2	2			3	2	2	1
2672	1	1	2	1	1	1	2	2	1
2676									
2680									
2681									
2682									
2684	2	1	1	1	1	1	2	2	1
2685		3	4		2	2	3	3	2
2686									
2845		4	4			2,5		1	2
2846	4				2		2	2	2
2857			3			1	2		
2858									
2860									
2861									
2862									
2863									
2886	1	2	2	1	1	1	2	1	1
2992									
2998									
3006									
3008			2,5	2	2	1,5	2,5	1	1
3028									
3041	1	2	3	1	2	1	2	2	1
3278.1									
3278.2									
3279	3	2	3	2	2	2			2
3283									
3284									
3302	2	3	3						
3311									
3312	1	2	2	2,5	1,5	1	3	2,5	2
4028.1	2	2	2	1	2	1	3	2,5	2
4028.2	3	2	3	1,5	1	1	2,5	3	1
4029	3	3	4	2,5	1,5	3	3,5		
4049.1			3						
4049.2				1,5				2	
4054									1
4055									
4060	4	3		2,5					
4061.1	3	3	4	2	2	2	3		
4061.2									
4061.3									
4062									
4064	1	2	2	1	1,5	1	2	2,5	1
4179	1	1	1	1	1	1	1	1	
4197									
4198									
4208							3	2	2
4210	3	3	4	2	2	2	2	2	1

4304									
4326							3,5	2,5	2
4327				2	2	1	3	3	2
4328	2	2	2	1	1	1	3	2,5	2
4329	2	2	2,5	3	2,5	2	3	3	1
4330	1	1,5	2	1,5	2	1	2	2,5	1
4336									
4338									
4339									
4345									
4372								3	3
4379	1	1		1					
4380								1,5	1,5

Tab. 83: Degenerative Gelenkveränderungen der Individuen aus dem Spätmittelalter:

Befund	HWS	BWS	LWS	Schulter	Ellbogen	Hand	Hüfte	Knie	Fuß	
	533	2	1,5	2	1,5	2	1	2,5	1,5	1
	534									
	535	1	1	1	1	1	0,5	1,5	1	1
	536									
536 A		2	1	1,5	1	1	1,5	2	2	1
536 B										
536 C										
536 D										
536 E										
536 F					0	0				
	541									
	551							1	1	1
	552							1		
	553							2		
554 A										
554 B										
554 C										
554 D										
555 A										
555 B		1			0,5			1		
555 C		1	1	1	1	1	1	1		
555 D										
555 E										
555 F		1	1	2	1	1	1	2	1	
556 A		1,5	1	2	1		1	2	1	1,5
556 B										
	557								2	2
561.1										
561.2										
	570									
	571	2	2	2	1,5	2	1	2,5	2	1,5
	573				1,5	2,5				
	574		2	2			2	4		2
	575									
	576									
	577	1,5	1,5	2	1,5	2	1	2,5	1,5	1
	589	1	0,5	1	0,5	1		0,5		
	590									
674 A										

674 B									
674 C									
674 D									
676						1	1	1,5	1
677	3	2	3	1,5	2,5				2
682 A									
682 B									
684					1		1	1	
705								2	
708	2	1,5			2	1	2,5	2	
709									
710									
711									
774.1	1	1,5			2	1,5	3	2	1
774.2									
775									
836									
837.1		2	3	2,5	2	2	3	2,5	
837.2			1		1	0,5	1		
838									
861								1	1
1018									
1019									
1020									
1021									
1022									
1023									
1027									
1103									
1111	1			0,5	1				
1112									
1113					1,5	2			1
1117	0,5	1	1	0,5			1		
1126					1	1	1	1	
1127		1	1		1	2		2	3
1128	3,5	2	2	2	1	1			
1129	2			1	1	1	1	1	
1130									
1131	2	1	1	1	1	1	2	1	1
1135					3	2			2
1137									
1139	1,5					1			
1140									
1141							2	1	1
1142							2	1	
1149.1	1	2	3	1	1	1	3	2	2
1149.2									
1149.3									
1150	1,5	2	2		2	2	2	1	1
1151									
1152	1	2	2		2				
1153									
1154	3	3	2				3		
1157.1	0,5				0,5				
1157.2									
1161	1	1		1	2	1	2	1	1
1162	1	1	1	1	1	1	1	2	1
1166						0,5			
1167								0,5	
1168	3,5	2	2	2	2	2	3	4	3

	1171								
	1172								
	1177	2	2	2	1	2		2	1
	1178	2							
	1179	2	2	2	1	1			
	1188								
	1189								
	1190								
	1191	2	2	2	1	2	2	1	2	1
	1192	2	2	3	1	2	1	2	2	
1201.1		1	1,5	1,5	1	1	1	1,5	1,5	
1201.2										
	1209	2	2		2					
	1211	1	1	2	1	2	1	2	1	1
	1229								2	
	1230	1,5	2	2	2	2	1,5	2	2	1,5
	1231	1	2	2	1,5	2	1,5	2,3	2	1,5
	1232					1				
	1233	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1,5	1	0,5
	1234					1		2		1
	1238					1	1	1		
	1259		2	1,5	2	1,5	1	2,5	2	1
	1268		1,5	2						
	1269							3,5		
	1277							3,5	2,5	
	1278									
	1280	3	3	2,5	2	2,5	2	3	3	2
	1284	3,5	2,5	3	4	2	1,5	3,5	2,5	2
	1313					1		2		1
	1314									
	1338									
1341.1				0,5				1		
1341.2										
	1342	1	1	1	0,5	1	1	1	1	0,5
	1350	2	2	3	2	1	1	2	2	1
	1386	1		3	1	2	1,5	3	2	
	1387									
	1388	2			2					
	1421	2	2	3	1,5	2	1	3	2	2
	1531	3		2,5	1,5	2	1,5	3	2,5	2
	2010						1,5	2	1,5	
	2083	4	2,5	2		2	1,5	2	1,5	1,5
	2134	3	3	2	2,5	2	2	4	2,5	
	2135	4	2,5	3,5	2	2,5	3	2,5	2	
	2136	1	1	1,5	1	1	1	2	1	1,5
	2148							2	3,5	4
	2149									
	2181									
	2250	1	1	2	1	1	1	2	2	
	2251									0,5
	2252	1	1	1	1	1	1	1	2	1
	2270	1,5	1,5	2	2	2,5	2			
	2271				3	3	3,5			
	2272	2,5	2	2	1,5	1,5	1	2	1,5	1
	2273	1,5	1,5	2	2	2,5	2			
	2275							4		
	2281		2	2	1	1	1	2		
	2282	2	2	3	1,5	2	1	2,5	2	1,5
	2283	2	2	3	1	1	1	2	1	1
	2302									

	2303			3				2	2	
	2304									
	2305	2	3	4	2	1,5	1	3	2,5	2
	2312					1			1	
	2313							1	1	1
	2314	2	3	4	2	1	2	3	2	2
2315.1		1	1		1	1	1	1	1	1
2315.2										
	2316				0,5			1		
	2317	1	2	3	1	2	1	2	1	
	2318	2	1		1					
	2336	3	2	2	1	1			1	
	2341		2	2	1	1	1	1	1	
	2343	1	2	2	1	1	1			
	2829	3	3	3	2	2	2			
	2830	2	2	3	2	4	4	3		
	2856									
	2859									
	2864									
	2865		3	3				2		
	2866									
	2869									
	2870									
	2871							2		
	2872									
	2873							2	2	2
	2875		2							
	2876		2	2						
	2892									
	3007	1	1,5	3	1	1	1	1	2	1
	4015									
	4017		2	3			3			3
	4069	3,5	3		3	3	2			
	4071				3	3	2,5	3	2	
	4072	1	1	1	0,5	0,5		1,5	1,5	1
	4073								2	1
	4075									
	4076									
	4077									
	4078									
	4079									
	4102									
	4103				0,5	1				
4155.1								1	1	0,5
4155.2				1				1		
	4182									
	4190									
	4191									
	4192									
	4193									
	4194									
	4195									
	4207	1	1	2	1	1	1	3	3	1

Tab. 84: Degenerative Gelenkveränderungen der Individuen aus der Frühen Neuzeit:

Befund	HWS	BWS	LWS	Schulter	Ellbogen	Hand	Hüfte	Knie	Fuß	
	513									
	514		2,5	2,5		1,5	1	2,5		
	515	4	3	3	4	2	2	4	2	2,5
	516		1,5	3,5				2,5	1,5	1
	517									
	518	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1
	519	2	3	3	2	2	1	2	2	1
	522									
	523	2	3	3	2	1		3	1,5	
	524	1	1,5	1,5	1	1	1	2,5	1,5	1
	525									
	540									
549 A								1	1	
549 B										
549 C										
549 D										
549 E										
549 F										
549 G										
549 H										
549 I										
549 J										
549 K										
549 L										
549 M										
549 N										
549 O										
549 P										
549 Q										
549 R										
549 S										
549 T										
549 U										
549 V										
549 W										
549 X										
549 Y										
549 Z										
549 I (1)				1,5				1,5	1	0,5
549 II		1	1	1	1,5	1,5		2	2	1
549 III										
549 IV										
549 V										
549 VI										
549 VII										
549 VIII										
549 VIII (2)										
549 IX										
549 X (10)			1	1		1	0,5	2		1
549 XI		0,5						0,5		
549 XII										
549 XIII								0,5	0,5	
549 XIV										
549 XV		1		1		2	0,5		0,5	1

549 XVI										
549 XVII										
549 XVIII		1								
549 XIX										
549 XX		0,5								
549 XXI										
549 XXII										
559 A										
559 B										
559 C										
559 D				2				1	0,5	
559 E										
559 F										
559 G										
559 H										
559 I										
559 K										
559 L										
559 M										
559 N										
559 O		1	1	2	1	0,5	2	2	1	
559 P										
559 Q										
559 R										
559 S		0,5	0,5	1				1	0,5	
559 T						1	0,5			0,5
559 U										
559 V										
	560									
565.1		2	3	4		3		3		
565.2										
565.3										
565.4										
565.5										
565.6		1	2	2	1	3	2	2	2	1
565.7										
565.8										
565.9										
565.10		2	2	3	2	2	2	3	2	3
565.11										
565.12										
565.13										
565.14										
567.I										
567.II										
569.1			3	3		2	2	3	2	1
569.4										
569.5		2	2	3	2	3	2	3	3	2
569.6										
569.7										
569.8										
569.9										
569.10										
	599	1	1	1	0,5	1	1			
	600	1	1	1	0,5	1	1	1,5		
	601									
	602									
	604									
	605									
	612									

	613								
706 I								0,5	1
706 II									
706 III									
706 IV									
706 V		0,5					1	0,5	
706 VI									
706 VII									
706 VIII									
706 IX									
706 X									
706 XI									
706 XII									
706 XIV									
706 XV									
706 XVI									
706 XVII		0,5		0,5			1	1	
706 XVIII									
706 XX								1	
706 XXI									
706 XXII									
706 XXIII									
706 XXIV									
706 XXV									
706 XXVI				2			2	1,5	
706 XXVII									
706 XXVIII									
706 XXIX					2		1	1	2
706 XXXI				3	2	2	2		2
706 XXXII								1,5	1,5
706 XXXIII									
706 XXXIV									
706 XXXV									
	804	1,5	2,5	2	1	1	1	1		
840.1									
840.2		2	2	1,5		2	1,5	3	2,5	2
840.3									
840.4		2,5							2	1,5
840.5									
	841									
	842									
	843		2,5	2,5	2	2	2,5	2	2	2,5
	844		3,5		2,5					
	845								1	1
	928									
	929	1	1	2	1	2	1	2	2	1
	930									
	931									
	937				1,5					
	938									
	939									
	940									
	941				2	2				
	942									
	943	2	3	3	2	2	2	3		

981									
1000				1	1			1	
1001								2	1
1002									
1003							3	3	2,5
1007	1,5	1,5	1,5	1	1	0,5	2	1,5	1
1008								1	0,5
1009	2	2	2,5	1,5	2	1,5	3,5	2,5	1
1014					2,5			2,5	
1033				2,5					
1049.1									
1049.2									
1049.3									
1049.4									
1050							2	2	1,5
1133									
1134									
1138									
1186	2	2							
1187								2	1
1375									
2406		3,5	3						2
2518									
2795									
2798									
2799			2			2			2
2800									
2804	1		2	1	2	2	2	1	1
2805									
2807		0,5							
2808		2	3	1	2	1	2		
2811	3	3	3		4	2	2		
2852							1		
2853	0,5	0,5	1	0,5	0,5		1	1	
2854	1	1		1		1		2	
4372								3	1

Tab. 85: Cribra orbitalia und Cribra cranii der Individuen aus dem Hochmittelalter:

Befund	Region vorhan	Cribra orbitalia	Region vorhan	Cribra cranii
	531 x	Grad 1	x	
	532 x		x	
	537 x		x	
	538			
	539			
	542 x		x	
543 I				
543 II				
	544 x		x	
	545 x		x	
563 A				
563 B				
563 C				
	578 x		x	

	579			x		
	580			x		
	582			x		
	584			x		
	586					
	587					
	588			x		
	620	x		x		
	622			x		
	624	x	Grad 2			
	625	x		x		
	630	x		x		
	655					
	658					
	660					
	663					
	664			x		
	667					
678 A		x		x		
678 B				x		
678 C		x		x		
678 D		x	Grad: 2			
	679					
	680					
	683					
	685					
	704					
	776	x		x		
902.1						
902.2				x		
	903	x		x		
	904	x		x		
	919	x		x		
	920					
	925					
	947					
	1025			x		
	1026	x		x		
	1034					
	1035	x		x		
	1036	x	Grad 2	x		Grad 1
	1037			x		
	1038	x		x		
	1039	x	Grad 3			
	1040	x		x		
	1045	x	Grad: 2			
1107.1						
1107.2						
1107.3				x		
1319.1						
1319.2						
	1325					
	1452	x		x		Grad 1
	1456					
	1505	x		x		

	1506			
	2194			
	2346			
	2347			
	2350			x
	2351			
	2442			
	2443			
2489.1				
2489.2				
2497.1				x
2497.2	x			x
	2505			
	2506			x
	2509			
	2511			
	2513			x
	2516			
	2517			
2535.1				
2535.2	x			x
2535.3	x		x	x
	2537	x		x
	2544			x
2546.1				
2546.2				
2546.3				
2546.4				
2546.5				
2546.6				
	2547			
	2609	x	Grad 1	x
	2662			
2663.1				x
2663.2				
	2669			
	2672	x	Grad 2	
	2676	x		x
	2680			
	2681			
	2682	x		x
	2684	x		x
	2685			x
	2686			x
	2845			
	2846	x		x
	2857			
	2858			
	2860			x
	2861			
	2862			
	2863			
	2886	x		x
	2992	x		x
	2998			

	3006			x	
	3008	x		x	
	3028				
	3041	x		x	
3278.1		x	Grad 2		
3278.2					
	3279				
	3283				
	3284	x		x	
	3302				
	3311	x		x	
	3312				
4028.1		x		x	
4028.2		x		x	
	4029	x		x	
4049.1				x	
4049.2				x	
	4054				
	4055	x	x		
	4060			x	
4061.1					
4061.2				x	
4061.3				x	Grad 2
	4062				
	4064	x		x	
	4179	x		x	
	4197	x	Grad 2		
	4198				
	4208				
	4210	x		x	
	4304	x		x	
	4326				
	4327			x	
	4328				
	4329				
	4330			x	Grad 2
	4336				
	4338				
	4339				
	4345				
	4372				
	4379	x		x	
	4380				

Tab. 86: Cribra orbitalia und Cribra cranii der Individuen aus dem Spätmittelalter:

Befund	Region vorhan	Cribra orbitalia	Region vorhan	Cribra cranii
	533			
	534	x		x
	535	x	Grad 2	x
	536			x
536 A		x		x
536 B		x	Grad 3	x
536 C		x		x
536 D		x	Grad 1	x
536 E		x	Grad 1	x

536 F					
	541	x		x	
	551				
	552				
	553				
554 A		x	Grad 2	x	
554 B				x	
554 C		x	Grad 2	x	
554 D				x	
555 A				x	
555 B		x		x	
555 C					
555 D		x		x	
555 E				x	
555 F					
556 A					
556 B					
	557				
561.1		x		x	
561.2		x	Grad 2		
	570				
	571			x	
	573				
	574				
	575				
	576				
	577			x	
	589	x	Grad 2	x	
	590				
674 A		x		x	
674 B		x	Grad 2		
674 C				x	
674 D				x	
	676				
	677	x		x	
682 A		x			
682 B		x			
	684				
	705	x		x	
	708				
	709				
	710			x	
	711				
774.1				x	
774.2				x	Grad 2
	775				
	836	x	Grad 3		
837.1					
837.2					
	838			x	
	861				
	1018			x	Grad 1
	1019	x		x	
	1020	x		x	
	1021				

1022			x	
1023	x		x	
1027				
1103				
1111	x		x	
1112				
1113				
1117				
1126				
1127			x	
1128			x	
1129				
1130				
1131	x		x	
1135			x	
1137				
1139			x	Grad 1
1140			x	
1141				
1142				
1149.1	x	Grad 1	x	
1149.2				
1149.3	x		x	
1150	x		x	
1151				
1152				
1153				
1154				
1157.1	x	Grad 2	x	
1157.2			x	
1161	x	Grad 2	x	
1162	x		x	
1166				
1167			x	
1168	x		x	
1171				
1172				
1177				
1178				
1179				
1188				
1189				
1190				
1191				
1192				
1201.1	x		x	Grad 1
1201.2			x	
1209	x		x	
1211			x	
1229				
1230	x	Grad 1	x	Grad 1
1231	x		x	
1232				
1233				
1234				

	1238			x
	1259	x		x
	1268			
	1269			
	1277			
	1278			x
	1280	x		x
	1284	x		x
	1313			
	1314			
	1338			
1341.1				
1341.2				
	1342	x		x
	1350	x		x
	1386			x
	1387	x		x
	1388			x
	1421	x		x
	1531			x
	2010			
	2083			
	2134			x
	2135	x		x
	2136	x		x
	2148			
	2149			
	2181	x		x
	2250	x		x
	2251			
	2252			
	2270			
	2271			x
	2272			
	2273			
	2275			
	2281			
	2282	x		x
	2283	x		x
	2302			x
	2303	x		x
	2304			
	2305			
	2312			
	2313	x		x
	2314	x		x
2315.1		x	Grad 1	
2315.2		x		x
	2316	x		x
	2317			x
	2318	x		x
	2336			
	2341	x		x
	2343	x		x
	2829	x		x

	2830				Grad 1
	2856				
	2859			x	
	2864	x		x	
	2865				
	2866				
	2869				
	2870				
	2871				
	2872				
	2873				
	2875			x	
	2876				
	2892				
	3007	x		x	
	4015	x	Grad 2		
	4017	x	Grad 2		
	4069	x	Grad 3	x	Grad 2
	4071	x		x	
	4072	x		x	
	4073				
	4075				
	4076				
	4077				
	4078				
	4079				
	4102	x	Grad 2		
	4103			x	
4155.1					
4155.2					
	4182				
	4190				
	4191				
	4192	x	Grad 2	x	Grad 2
	4193				
	4194				
	4195				
	4207	x	Grad 2	x	

Tab. 87: Cribra orbitalia und Cribra cranii der Individuen aus der Frühen Neuzeit:

Befund	Region vorhan	Cribra orbitalia	Region vorhan	Cribra cranii
513				
514	x	Grad 2		
515			x	
516				
517				
518	x		x	
519				
522				
523	x		x	
524			x	
525			x	
540	x	Grad 2	x	
549 A	x	Grad 2		
549 B	x		x	

549 C	x		x	
549 D	x		x	
549 E	x	Grad 3	x	
549 F	x	Grad 2		
549 G	x	Grad 2	x	
549 H	x	Grad 2		
549 I	x		x	
549 J	x	Grad 3		
549 K	x	Grad 2		
549 L	x	Grad 2		
549 M	x	Grad 2	x	
549 N	x		x	
549 O	x		x	
549 P	x		x	
549 Q	x		x	
549 R				
549 S				
549 T				
549 U			x	
549 V	x		x	
549 W			x	
549 X				
549 Y				
549 Z				
549 I (1)				
549 II	x	Grad 2	x	
549 III	x	Grad 2	x	Grad 1
549 IV	x		x	
549 V	x	Grad 2		
549 VI	x		x	
549 VII	x	Grad 3		
549 VIII				
549 VIII (2)				
549 IX				
549 X (10)			x	
549 XI	x		x	
549 XII				
549 XIII				
549 XIV	x		x	
549 XV			x	
549 XVI	x		x	
549 XVII				
549 XVIII	x		x	
549 XIX				
549 XX			x	
549 XXI	x		x	
549 XXII	x		x	
559 A	x		x	
559 B			x	
559 C				
559 D				
559 E				
559 F	x		x	
559 G	x	Grad 2	x	Grad 1
559 H	x		x	

559 I						
559 K		x			x	
559 L		x		Grad 2	x	
559 M					x	
559 N						
559 O		x			x	
559 P		x		Grad 2		
559 Q		x			x	
559 R		x		Grad 2		
559 S		x		Grad 2	x	Grad 1
559 T		x			x	
559 U		x		Grad 2		
559 V						
	560	x			x	
565.1						
565.2		x		Grad 1	x	
565.3						
565.4		x			x	
565.5		x			x	
565.6		x			x	
565.7		x		Grad 2		
565.8		x		Grad 2	x	
565.9		x				
565.10		x			x	
565.11		x		Grad 3		
565.12		x			x	
565.13						
565.14		x		Grad 2	x	
567.I		x				
567.II						
569.1						
569.4					x	
569.5		x			x	
569.6						
569.7		x		Grad 2		
569.8		x		Grad 1	x	Grad 1
569.9		x			x	
569.10		x		Grad 2 – 3	x	
	599					
	600				x	
	601	x		Grad 1	x	
	602				x	
	604	x		Grad 1	x	Grad 1
	605					
	612	x			x	
	613	x			x	
706 I						
706 II		x		Grad 2	x	
706 III		x		Grad 2		
706 IV						
706 V						
706 VI						
706 VII		x		Grad 2	x	
706 VIII		x		Grad 2	x	
706 IX		x			x	

706 X				x	
706 XI	x		Grad 2		
706 XII					
706 XIV	x			x	
706 XV	x		Grad 2	x	Grad 1
706 XVI				x	
706 XVII	x		Grad 3		
706 XVIII	x				
706 XX					
706 XXI	x			x	
706 XXII	x		Grad 2		
706 XXIII	x			x	
706 XXIV	x		Grad 3	x	
706 XXV					
706 XXVI					
706 XXVII	x		Grad 2	x	
706 XXVIII	x			x	
706 XXIX					
706 XXXI					
706 XXXII					
706 XXXIII	x			x	
706 XXXIV					
706 XXXV					
804	x			x	
840.1					
840.2				x	
840.3	x			x	
840.4	x			x	
840.5	x		Grad 1-2		
841				x	
842	x			x	
843					
844				x	
845					
928					
929	x			x	
930	x			x	
931					
937					
938	x		Grad 2	x	
939	x		Grad 2		
940				x	
941					
942				x	Grad 3
943				x	
981					
1000	x			x	
1001	x				
1002					
1003	x			x	
1007					
1008	x			x	
1009	x			x	
1014				x	
1033					

| | | |

| | | |

Tab. 89: Lineare Schmelzhypoplasien der Individuen aus dem Hochmittelalter:

	Lebensjahr										
Befund		1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5 betroffene Zähne
	531								x		1
	532	x	x	x		x	x				7
	537										
	538										
	539										
	542										
543 I											
543 II											
	544										
	545		x	x	x						2
563 A											
563 B											
563 C											
	578			x	x	x	x				12
	579										
	580										
	582					x					1
	584										
	586										
	587										
	588										
	620			x	x						6
	622		x	x	x						8
	624										
	625										
	630	x	x	x	x	x	x	x			2
	655										
	658										
	660										
	663										
	664				x		x				1
	667										
678 A											
678 B											
678 C											
678 D											
	679										
	680										
	683										
	685										
	704										
	776										
902.1											
902.2											
	903										
	904										
	919										
	920										
	925										
	947		x		x						4
	1025										
	1026										
	1034										
	1035										
	1036				x	x					4
	1037										
	1038										
	1039										
	1040										
	1045										
1107.1											
1107.2											
1107.3											
1319.1											
1319.2											
	1325										
	1452										
	1456										

| | | |

	4060												
4061.1													
4061.2													
4061.3													
	4062												
	4064												
	4179				x	x							3
	4197												
	4198												
	4208												
	4210												
	4304												
	4326												
	4327												
	4328		x	x	x	x	x						7
	4329			x									2
	4330												
	4336												
	4338												
	4339					x							2
	4345				x								2
	4372												
	4379					x		x	x	x			3
	4380												

Tab. 90: Lineare Schmelzhypoplasien der Individuen aus dem Spätmittelalter:

	Lebensjahr										
Befund		1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	betroffene Zähne
	533											
	534											
	535											
	536											
536 A			x	x	x		x					5
536 B												
536 C												
536 D												
536 E												
536 F												
	541			x	x		x					3
	551											
	552											
	553											
554 A												
554 B				x	x	x						5
554 C		x	x	x	x	x	x					10
554 D												
555 A												
555 B												
555 C												
555 D												
555 E		x	x	x	x							4
555 F												
556 A												
556 B												
	557											
561.1												
561.2												
	570											
	571	x	x									4
	573											
	574											
	575		x	x		x						5
	576											
	577											
	589			x	x							4
	590											

| | | |

	1192										
1201.1											
1201.2			x								2
	1209										
	1211										
	1229										
	1230			x							2
	1231										
	1232										
	1233										
	1234										
	1238			x			x				1
	1259										
	1268										
	1269										
	1277										
	1278		x	x	x	x	x	x	x		12
	1280										
	1284										
	1313										
	1314										
	1338										
1341.1											
1341.2											
	1342										
	1350										
	1386										
	1387										
	1388		x		x	x	x				3
	1421	x	x	x	x	x	x				6
	1531										
	2010										
	2083										
	2134					x					1
	2135										
	2136			x	x						2
	2148										
	2149										
	2181	x	x	x		x					4
	2250										
	2251										
	2252					x	x	x			3
	2270										
	2271										
	2272										
	2273										
	2275										
	2281			x		x	x				1
	2282										
	2283										
	2302										
	2303										
	2304										
	2305										
	2312										
	2313										
	2314										
2315.1											
2315.2											
	2316										
	2317	x	x	x							5
	2318										
	2336										
	2341										
	2343										
	2829										
	2830		x								2
	2856										
	2859										
	2864			x	x	x					10
	2865										
	2866										
	2869										
	2870										
	2871										

	2872											
	2873											
	2875											
	2876											
	2892		x		x		x		x		x											

549 I (1)													
549 II													
549 III													
549 IV													
549 V													
549 VI													
549 VII													
549 VIII													
549 VIII (2)													
549 IX													
549 X (10)													
549 XI			x			x							2
549 XII				x									1
549 XIII													
549 XIV													
549 XV													
549 XVI													
549 XVII													
549 XVIII													
549 XIX													
549 XX													
549 XXI													
549 XXII													
559 A													
559 B					x	x	x						3
559 C													
559 D													
559 E													
559 F			x					x					7
559 G													
559 H													
559 I													
559 K						x							1
559 L		x	x		x								12
559 M													
559 N													
559 O													
559 P					x								1
559 Q			x		x	x		x		x			10
559 R		x			x		x						7
559 S			x				x						7
559 T													
559 U													
559 V													
560													
565.1													
565.2													
565.3													
565.4						x	x	x					2
565.5													
565.6													
565.7													
565.8						x	x						7
565.9													
565.10													
565.11					x	x	x						3
565.12													
565.13			x										1
565.14													
567.I													
567.II													
569.1													
569.4													
569.5													
569.6													
569.7							x						1
569.8					x								1
569.9													
569.10													
599													

	600														
	601														
	602														
	604														
	605														
	612														
	613														
706 I															
706 II															
706 III															
706 IV															
706 V															
706 VI															
706 VII				x		x				x					8
706 VIII															
706 IX															
706 X						x		x		x		x			7
706 XI															
706 XII															
706 XIV			x		x			x				x			8
706 XV															
706 XVI					x		x		x			x			8
706 XVII		x		x		x		x		x		x			12
706 XVIII											x				4
706 XX															
706 XXI															
706 XXII															
706 XXIII											x				1
706 XXIV															
706 XXV															
706 XXVI															
706 XXVII															
706 XXVIII															
706 XXIX															
706 XXXI															
706 XXXII															
706 XXXIII															
706 XXXIV															
706 XXXV															
	804	x		x				x							4
840.1															
840.2															
840.3										x					1
840.4															
840.5															
	841														
	842														
	843														
	844														
	845														
	928					x				x					2
	929		x			x		x		x					3
	930														
	931					x		x							2
	937														
	938														
	939		x			x		x		x					8
	940														
	941														
	942														
	943														
	981														
	1000					x		x		x		x		x	12
	1001					x		x		x		x		x	5
	1002					x		x						x	12
	1003														
	1007														
	1008					x				x				x	12
	1009														
	1014														

	1033									
1049.1										
1049.2										
1049.3										
1049.4		x	x	x						2
	1050									
	1133									
	1134									
	1138									
	1186									
	1187									
	1375									
	2406									
	2518									
	2795									
	2798									
	2799									
	2800									
	2804									
	2805									
	2807									
	2808									
	2811			x	x	x				5
	2852									
	2853									
	2854				x	x	x			4
	4372									

12.2 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage der Stadt Ellwangen (Jagst) in Süddeutschland (aus Ghosh 2014) 4

Abb. 2: Stadtansicht von Ellwangen aus dem Jahr 1885 (Quelle: www.kloester-bw.de) 6

Abb. 3: Heutige Klosteranlage mit den offenen Grabungsflächen aus dem Jahr 2014 (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, O. Braasch) 8

Abb. 4: Gesamtplan der Ausgrabungsfläche mit der St. Vitus Basilika und angrenzenden Mauerfragmenten des Westwerks (beige), der Magdalenenkapelle im Süden (hellrot/blau), der Peter-und-Paul-Kapelle im Osten (grün/gelb) sowie einzelne rechteckige Grabgruben und Steinplattengräber nördlich der Magdalenenkapelle (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, H. Witte & R. Weiß) 13

Abb. 5: Übersichtsfoto der dreischiffigen Magdalenenkapelle (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 14

Abb. 6a: Peter-und-Paul-Kapelle (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 15

Abb. 6b: Detailansicht des Westchors (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 15

Abb. 7: Darstellung der unterschiedlichen Grabgruben (in grün) aus Schnitt 11, Fläche 1 (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart) 17

Abb. 8a: Befund 2442 aus Schnitt 10-NW, Einzelbestattung auf rechter Seite liegend mit dem

Schädel nach Süden verkippt (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 19

Abb. 8b: Befund 776 aus Schnitt 9-N. Einzelbestattung in gestreckter Rückenlage, West-Ost orientiert (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß)19

Abb. 9: Übersicht der Armstellungen auf dem Gräberfeld (aus Eibl 2005) 20

Abb. 10: Befund 1319 aus Schnitt 11. Das weibliche Individuum verstarb mit einem geburtsreifen Fötus im Beckenbereich (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 22

Abb. 11: Fotografische Dokumentation von Befund 549, Schnitt 9/7, Fläche 2 (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 23

Abb. 12: Fotografische Dokumentation der Ossuarien mit den Befundnummern 526 und 527 aus Schnitt 9/6, Fläche 2 (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 25

Abb. 13a: Steinplattengrab. Befundnummer 902.1 & .2 juvenil, vllt. eher männlich und infans I (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 28

Abb. 13b: Steinsarkophag. Befundnummer 1505: adult, weiblich (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 28

Abb. 14: Befundnummer 2270, Schnitt 12, Fläche 2. Schere als Grabbeigabe eines adulten weiblichen Individuums (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 31

Abb. 15: Reste einer Totenkrone von Befund 1007, frühadult, männlich (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 32

Abb. 16: Rosenkranz und Buntmetallkreuz von Individuum 1033, Schnitt 9, Fläche 2: matur, eher weiblich (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 33

Abb. 17: Überblick der Verwachsung von Schädelnähten der *Tabula externa* (links) nach Ferembach et al. 1979 und *Tabula interna* (rechts) nach Olivier 1960.
C = *Sutura coronalis*, S = *Sutura sagittalis*, L = *Sutura lambdoidea* 39

Abb. 18: Stadien 1 bis 5 der Oberflächenveränderung der *Facies symphysialis* (Schambeinsymphyse) nach Nemeskéri et al. (1960) 41

Abb. 19: Schema zur Altersbestimmung nach Abrasionsgraden (Brothwell 1981) 43

Abb. 20: Die Ontogenese menschlicher Individuen. Die Milchzähne sind schraffiert 45

Abb. 21: Zeitlicher Überblick der Verschlussgrade aller Epiphysenfugen des menschlichen Skeletts. Für jedes Geschlecht wurde eine Alterspanne für den Zeitraum der Verknöcherung angegeben (aus Szilvássy 1988) 46

Abb. 22: Fusion der *proximalen* Gelenkepiphysen des rechten Femurs. Alle drei Epiphysen (1, *Caput femoris*, 2. *Trochanter minor* und 3. *Trochanter major*) sind im Begriff zu verwachsen (aus Schaefer et al. 2010) 47

Abb. 23: Überblick der mittleren Längen und Variationsbreiten der Langknochen von subadulten Individuen einer altslawischen Skelettserie aus dem 7. - 9. Jahrhundert (aus Stloukal & Hanáková 1978) 48

Abb. 24: Unterschiedliche Merkmalsausprägungen männlicher und weiblicher Beckenhälften (aus Brothwell 1981) 49

Abb. 25: Der *Arc composé* beim weiblichen Becken im Vergleich zum männlichen Becken (aus Novotny 1975) 51

Abb. 26: Geschlechtsbestimmung anhand des *Os pubis* (aus Phenice 1969) 52

Abb. 27: Unterschiede der männlichen und weiblichen Schädelmerkmale 54

Abb. 28: Morphologische Unterschiede der Mandibula subadulter Individuen 57

Abb. 29: Morphologische Unterschiede des Os ilium subadulter Individuen 57

Abb. 30: Anatomische Skelettvarianten (aus Grupe et al. 2015) 67

Abb. 31: Gelenktypen mit den jeweiligen Bewegungsachsen (aus Brand 2017) 76

Abb. 32: Bewertungsschema von *Cribra orbitalia* (nach Steckel et al. 2006) 83

Abb. 33: Zeitliche Entstehung der linearen Schmelzhypoplasien des Menschen an Incisivi und Canini (nach Reid & Dean 2000) 84

Abb. 34: Bewertungsschema von *porotischen Hyperostosen* (nach Steckel et al. 2006) 85

Abb. 35: Verschiedene Stadien der periostalen Auflagerungen (nach Steckel et al. 2006) 88

Abb. 36: Darstellung des Normalschädels und daraus resultierende Kopfformen durch vorzeitige Synostose einzelner Schädelnähte (aus Klein 2018) 94

Abb. 37: Darstellung häufiger Fakturformen (aus Kuner & Schlosser 1988)
a: Meißelfraktur, b: Querfraktur, c: Schrägfraktur, d: Biegungsfraktur mit Biegungskeil,
e: Torsions- oder Spiralfraktur, f: Stückfraktur, g: Trümmerfraktur 96

Abb. 38: Hypothetische Altersverteilung der Lebendbevölkerung (a) im Gegensatz zu der Altersverteilung der verstorbenen Individuen (b) (aus Grupe et al 2015) 98

Abb. 39: Gesamtplan mit Schnittgrenzen und C^{14}-datierten Bestattungen 107

Abb. 40: Prahl´sche Stadtkarte aus dem Jahr 1747 (https://www.ellwangen.de/index.php?id=59 109

Abb. 41: Gesamtplan des Grabungsareals mit den markierten Schnittbereichen (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart) 112

Abb. 42: Detailansicht der Mauerverläufe aus Schnitt 14 (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart) 113

Abb. 43: Unterschiedliche Bauphasen der Magdalenenkapelle (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart) 114

Abb. 44: Ossuarium „528“ aus Schnitt 9/5 stellt den östlichen Abschluss des Magdalenenfriedhofs dar (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 116

Abb. 45: Profilzeichnungen des West- und Nordprofils aus Schnitt 10-NO (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart) 117

Abb. 46: Nordprofil des angelegten Sondageschnitts 8 (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 118

Abb. 47a: Befund 609, Schnitt 9/1, Fläche 2 (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 120

Abb. 47b: Befund 612, Schnitt 9/1, Fläche 2 (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 120

Abb. 48: Drohnenfoto mit der Aufsicht auf die Magdalenenkapelle sowie die Schnittbereiche 9, 9/1, 9/2 und 9/9 (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, O. Braasch) 122

Abb. 49: Befund 4065, Schnitt 10-NW, Fläche 8. Steinplattengrab mit Mühlstein als Abdeckung im Schädelbereich (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 124

Abb. 50: Flächenfoto Schnitt 11, Fläche 3 (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 125

Abb. 51: Befund 2054, Schnitt 12, Fläche 2. Fundamentmauerwerk des Glockenturms (Foto: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, R. Weiß) 126

Abb. 52: Westwerk aus dem 12./13. Jahrhundert mit hochmittelalterlichen Vor- und Anbauen (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, O. Braasch) 127

Abb. 53: Westprofil von Schnitt 16 in Befund 4183 (Quelle: Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart) 130

Abb. 54: Überlieferung der 681 datierbaren Individuen aus Ellwangen (Jagst) 131

Abb. 55: Erhaltungszustand der 681 datierbaren Individuen aus Ellwangen (Jagst) 132

Abb. 56: Altersverteilung der 97 Individuen aus dem Frühmittelalter 133

Abb. 57: Altersverteilung der 167 Individuen aus dem Hochmittelalter 134

Abb. 58: Altersverteilung der 212 Individuen aus dem Spätmittelalter 135

Abb. 59: Altersverteilung der 215 Individuen aus der Frühen Neuzeit 136

Abb. 60: Geschlechtsverteilung der Individuen aus dem Frühmittelalter 137

Abb. 61: Geschlechtsverteilung der Individuen aus dem Hochmittelalter 138

Abb. 62: Geschlechtsverteilung der Individuen aus dem Spätmittelalter 139

Abb. 63: Geschlechtsverteilung der Individuen aus der Frühen Neuzeit 140

Abb. 64: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren der 96 Individuen aus dem Frühmittelalter 152

Abb. 65: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren für die weiblichen und männlichen Individuen aus dem Frühmittelalter 153

Abb. 66: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren der 166 Individuen aus dem Hochmittelalter 154

Abb. 67: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren für die weiblichen und männlichen Individuen aus dem Hochmittelalter 155

Abb. 68: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren der 212 Individuen aus dem Spätmittelalter 156

Abb. 69: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren für die weiblichen und männlichen Individuen aus dem Spätmittelalter 156

Abb. 70: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren der 203 Individuen aus der Frühen Neuzeit 157

Abb. 71: Durchschnittliche Lebenserwartung in Jahren für die weiblichen und männlichen Individuen aus der Frühen Neuzeit 158

Abb. 72: Altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) der 96 Individuen aus dem Frühmittelalter 159

Abb. 73: Altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) der weiblichen und männlichen Individuen aus dem Frühmittelalter 159

Abb. 74: Altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) der 166 Individuen aus dem Hochmittelalter 160

Abb. 75: Altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) der weiblichen und männlichen Individuen aus dem Hochmittelalter 161

Abb. 76: Altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) der 212 Individuen aus dem Spätmittelalter 161

Abb. 77: Altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) der weiblichen und männlichen Individuen aus dem Spätmittelalter 162

Abb. 78: Altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) der 203 Individuen aus der Frühen Neuzeit 163

Abb. 79: Altersspezifische Sterbewahrscheinlichkeit (q_x) der weiblichen und männlichen Individuen aus der Frühen Neuzeit 163

Abb. 80: (A) Kartenausschnitt mit den bearbeiteten Fundstellen; (B) Tabelle mit Hintergrundinformation zu jeder Fundstelle sowie die prozentuale Verteilung; Mikrofotografien der untersuchten Parasiteneier: (C) *Ascaris* spp., (D) *Trichuris trichiura*, (E) *Taenia* spp., (F) *Diphyllobothrium latum* 169

Abb. 81: Vergleich der Angaben für Kariesfrequenz, -intensität und -belastung für die Gesamtzahl beurteilbarer Individuen aus Ellwangen (Jagst) 174

Abb. 82: Vergleich der Zahnabnutzungsgrade der Milch- und Dauergebisse subadulter Individuen. ○ = Zähne des Milchgebisses; ● = Zähne des Dauergebisses 176

Abb. 83: Vergleich der Zahnabnutzungsgrade männlicher und weiblicher Individuen. ♂ = männliche Individuen; ♀ = weibliche Individuen 177

Abb. 84: Zeitlicher Vergleich der Pathologien des Zahnhalteapparats in Ellwangen (Jagst) 178

Abb. 85: Häufigkeitsverteilung rheumatoider Arthritis für die Individuen aus Ellwangen 188

Abb. 86: Prozentuale Anteile von Cribra orbitalia und Cribra cranii für die Individuen des Hoch- und Spätmittelalters und der Frühen Neuzeit 191

Abb. 87a: Verteilung von Cribra orbitalia und Cribra cranii in Bezug auf die Schweregrade sowie Altersklassen für das Hochmittelalter 192

Abb. 87b: Verteilung von Cribra orbitalia und Cribra cranii in Bezug auf die Schweregrade sowie Altersklassen für das Spätmittelalter 193

Abb. 87c: Verteilung von Cribra orbitalia und Cribra cranii in Bezug auf die Schweregrade sowie Altersklassen für die Frühe Neuzeit 193

Abb. 88: Verteilung der Entstehungsalter von linearen Schmelzhypoplasien für das Früh-, Hoch- und Spätmittelalter sowie die Frühe Neuzeit (absolute Häufigkeit) 195

Abb. 89: Verteilung von Cribra orbitalia, linearen Schmelzhypoplasien sowie deren Korrelation 199

Abb. 90: Häufigkeitsverteilung periostaler Reaktionen für die Individuen aus Ellwangen (Jagst) für die jeweiligen Epochen 200

Abb. 91: Häufigkeit von periostalen Reaktionen in Bezug auf die Alters- und Geschlechtsverteilung 201

Abb. 92: Hyperostosis frontalis interna (HFI) bei *Individuum 1168* (weiblich, frühmatur) 205

Abb. 93: Röntgenbild der HFI bei *Individuum 1168* (weiblich, frühmatur) 205

Abb. 94a: Aufsicht auf den Schädel mit frühzeitig verknöcherten Koronarnähten 207

Abb. 94b: Seitenansicht des Schädels von Befund 536 C (infans I, unbestimmt) 207

Abb. 95: Aufsicht auf den Trigonozephalus von Befund 1039 (infans I, unbestimmt) 208

Abb. 96: Röntgenbild der pathologischen Veränderung von Befund 1039 208

Abb. 97: Kariesbefall von *Individuum 549 O* (infans II) 225

Abb. 98: Karies, Abszess und intravitaler Zahnverlust an Zahn „36“ von *Individuum 4210* (matur, männlich) 226

Abb. 99: Zahnsteinbefall der Mandibula von *Individuum 1168* (frühmatur, weiblich) 230

Abb. 100: Zahnsteinbefall der Mandibula von *Individuum 2544* (matur, männlich) 230

Abb. 101: Einseitige Zahnsteinablagerungen von *Individuum 549 II* (frühadult, männlich) 231

Abb. 102: Intravitaler Zahnverlust von *Individuum* 903 (spätmatur, männlich) 234

Abb. 103: „Greisenkiefer“ von *Individuum 1038* (matur, weiblich) 234

Abb. 104: Radikulärer Prozess sowie Parodontopathien von *Individuum 1150* 236

Abb. 105: Radikulärer Prozess sowie Parodontopathien von *Individuum 2886* 236

Abb. 106: Degenerative Veränderung des *Caput femoris* rechts von *Individuum 2519* (frühmatur, männlich) 237

Abb. 107: Degenerative Veränderung des *Caput humeri* rechts von *Individuum 1284* 237

Abb. 108: Ausbildung von Osteophyten bei *Individuum 2314* (spätadult, männlich) 240

Abb. 109: Teils stark ausgebildete Osteophyten im Bereich der *Vertebrae lumbales* von *Individuum 542* (frühmatur, männlich) 240

Abb. 110: Ankylose der *Vertebrae cervicales* 4, 5 und 6 von *Individuum 2134* 242

Abb. 111: Ankylose der *Vertebrae cervicales* 2, 3 & 4 von *Individuum 2135* 242

Abb. 112: Ankylose des *Condylus occipitalis* mit dem Atlas von *Individuum 565.6* 243

Abb. 113: Rheumatoide Arthritis an *Vertebrae cervicales* 6 und 7 von *Individuum 2986* (spätadult, eher männlich) 244

Abb. 114: Osteochondrosis dissecans von *Individuum 2252* (adult, weiblich) 245

Abb. 115: Cribra orbitalia von *Individuum 536 B* (infans I – II) 246

Abb. 116: Cribra cranii („Bürstenschädel“) von *Individuum 942* (frühadult) 246

Abb. 117: Stark ausgeprägte Schmelzhypoplasien der unteren Incisivi und Canini von *Individuum 559 L* (juvenil) 249

Abb. 118a: Fortgeschrittene Periostitis der linken Tibia von *Individuum 1177* (adult, eher männlich) 252

Abb. 118b: Periostale Veränderungen der linken Tibia von *Individuum 2314* (spätadult, männlich) 252

Abb. 119a: Akute hämatogene Osteomyelitis (Tibia rechts) und dazugehörige Tibia links von *Individuum 549 S* (juvenil) 255

Abb. 119b: Kloake an der posterioren Seite der pathologischen Tibia von *Individuum 549 S* (juvenil) 255

Abb. 120a: Spina bifida bei *Individuum 565.12* (infans II, unbestimmt) 259

Abb. 120b: Spina bifida bei *Individuum 2811* (frühadult, männlich) 259

Abb. 121: Verheilte Frakturen der Costae 7, 8, 9 & 10 links von *Individuum 776* 261

Abb. 122: Verheilte Fraktur des Condylus occipitalis mit dem Atlas von *Individuum 565.6* (frühmatur, männlich) 261

12.3 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Kategorien für die Bestimmung des Erhaltungszustandes der Knochen 37

Tab. 2: Einteilung der Altersklassen von *neonat* bis *senil* 38

Tab. 3: Beurteilung der *Facies auricularis* nach Buckberry und Chamberlain (2002) 41

Tab. 4: Altersspannen mit Beschreibungen der Oberflächenstruktur der Facies symphysialis nach Herrmann et al. (1990) 42

Tab. 5: Eine Auswahl der für eine Körperhöhenbestimmung benötigten Messstrecken am postkranialen Skelett, orientiert an Martin (1928) und Herrmann et al. (1990) 60

Tab. 6: Regressionsgleichungen zur Berechnung der Körperhöhe nach **Pearson (1899)** 62

Tab. 7: Formeln zur Rekonstruktion der Körperhöhe nach **Breitinger** und **Bach** 63

Tab. 8: Formeln zur Rekonstruktion der Körperhöhe nach **Trotter** und **Gleser (1952)** 64

Tab. 9: Formeln zur Rekonstruktion der Körperhöhe nach **Olivier et al. (1978)** 65

Tab. 10: Formeln zur Rekonstruktion der Körperhöhe nach **Ruff et al. (2012)** 65

Tab. 11: Auflistung der anatomischen Skelettvarianten. Als Vorlage dienten die Arbeiten von Sauders & Rainey (2008) und Grupe et al. (2015) 66

Tab. 12: Die Unterteilung der Stärke des Kariesbefalls einzelner Zähne in Stufen 0-5 nach Grupe et al. (2015) und Harbeck (2019) 71

Tab. 13: Die Unterteilung des Zahnsteinbefalls einzelner Zähne in Stufen 0-4 nach Brothwell (1981) 72

Tab. 14: Die Einteilung der Parodontopathien; angelehnt an Brothwell (1981) und Trautmann (2012) 73

Tab. 15: Abrasionsgrad zur Bewertung des Zahnverschleißes nach Smith (1984) 75

Tab. 16: Einteilung der Schwergrade der degenerativen Gelenkveränderungen (nach Stloukal & Vyhnánek 1975 & Steckel et al. 2006) 78

Tab. 17: Bewertung von *Spondylosis deformans* (nach Brothwell 1981) 79

Tab. 18: Bewertung von *Spondylarthrosis deformans* (nach Brothwell 1981) 79

Tab. 19: Beschreibung der Schweregrade von *Cribra orbitalia* (nach Steckel et al. 2006) 83

Tab. 20: Beschreibung der Schweregrade der *Porotischen Hyperostose* 86

Tab. 21: Beschreibung verschiedener Stadien der Periostitis (nach Steckel et al. 2006) 88

Tab. 22: Unterschiedliche Phasen der Frakturheilung; nach den Angaben von Grupe et al. (2015) und Kalfas (2001) umgewandelt 97

Tab. 23: Vorlage zur Berechnung einer verkürzten Sterbetafel (nach Grupe et al. 2015) 101

Tab. 24: Definition der einzelnen Spalten für die Berechnung einer verkürzten Sterbetafel 102

Tab. 25: Sterbetafel aller Individuen aus dem Frühmittelalter (n=96) 147

Tab. 26: Sterbetafel aller weiblichen Individuen aus dem Frühmittelalter (n=23) 313

Tab. 27: Sterbetafel der männlichen Individuen aus dem Frühmittelalter (n=43) 313

Tab. 28: Sterbetafel aller Individuen aus dem Hochmittelalter (n=166) 148

Tab. 29: Sterbetafel aller weiblichen Individuen aus dem Hochmittelalter (n=40) 314

Tab. 30: Sterbetafel aller männlichen Individuen aus dem Hochmittelalter (n=72) 314

Tab. 31: Sterbetafel aller Individuen aus dem Spätmittelalter (n=212) 150

Tab. 32: Sterbetafel aller weiblichen Individuen aus dem Spätmittelalter (n=58) 315

Tab. 33: Sterbetafel aller männlichen Individuen aus dem Spätmittelalter (n=64) 315

Tab. 34: Sterbetafel aller Individuen aus der Frühen Neuzeit (n=203) 151

Tab. 35: Sterbetafel aller weiblichen Individuen aus der frühen Neuzeit (n=36) 316

Tab. 36: Sterbetafel aller männlichen Individuen aus der frühen Neuzeit (n=48) 316

Tab. 37: Körperhöhenrekonstruktion für die weiblichen und männlichen Individuen des Früh-, Hoch- und Spätmittelalters sowie der Frühen Neuzeit, mithilfe der Formeln von Pearson (1899), Breitinger (1938), Bach (1965), Trotter & Gleser (1952), Olivier (1978) sowie Ruff et al. (2012) 166/167

Tab. 38: Kariesfrequenzen (in %) für die Individuen aus Ellwangen (Jagst) 171

Tab. 39: Kariesintensität (in %) für die Individuen aus Ellwangen (Jagst) 172

Tab. 40: Kariesbelastung (in %) für die Individuen aus Ellwangen (Jagst) 173

Tab. 41: Zahnsteinbefall (in %) für die Individuen aus Ellwangen (Jagst) 175

Tab. 42: Durchschnittliche Ausprägungsgrade der Zahnkronenabrasion für subadulte Individuen nach den Kriterien von Smith (1984) 175

Tab. 43: Durchschnittliche Ausprägungsgrade der Zahnkronenabrasion für adulte Individuen nach den Kriterien von Smith (1984) 177

Tab. 44: Zahnanomalien – und fehlstellungen der Individuen aus Ellwangen (Jagst) 317

Tab. 45a: Die Ergebnisse der ^{14}C-Datierung 320

Tab. 45b: Datierung der Gräber 322

Tab. 46: Verteilung der Schweregrade von Arthrosis deformans für die Individuen der Altersklassen adult, matur und senil aus dem Frühmittelalter 181

Tab. 47: Verteilung der Schweregrade von Arthrosis deformans für die Individuen der Altersklassen adult, matur und senil aus dem Hochmittelalter 182

Tab. 48: Verteilung der Schweregrade von Arthrosis deformans für die Individuen der Altersklassen adult, matur und senil aus dem Spätmittelalter 183

Tab. 49: Verteilung der Schweregrade von Arthrosis deformans für die Individuen der Altersklassen adult, matur und senil aus der Frühen Neuzeit 184

Tab. 50: Verteilung der Arthrosebelastung für die jeweiligen Zeitstellungen 185

Tab. 51: Häufigkeitsverteilung der Spondylose und Spondylarthrose deformans sowie der Schmorlschen Knötchen für die jeweiligen Zeitstellungen und in Bezug auf die Alters- und Geschlechtsverteilung 186/187

Tab. 52: Auflistung der Ankylosen für die mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Ind. 189

Tab. 53: Häufigkeitsverteilung rheumatoider Arthritis getrennt nach Alter und Geschlecht 187

Tab. 54: Untersuchungsergebnisse von Cribra orbitalia und Cribra cranii. Den vorhandenen anatomischen Regionen werden die pathologischen Befunde gegenübergestellt und die prozentualen Anteile berechnet 190

Tab. 55: Häufigkeiten von Cribra orbitalia und Cribra cranii für die jeweiligen Epochen und Altersklassen 192

Tab. 56: Ergebnisse der Untersuchungen auf lineare Schmelzhypoplasien für das Frühmittelalter 194

Tab. 57: Ergebnisse der Untersuchungen auf linearen Schmelzhypoplasien für das Hochmittelalter 196

Tab. 58: Ergebnisse der Untersuchungen auf linearen Schmelzhypoplasien für das Spätmittelalter 197

Tab. 59: Ergebnisse der Untersuchungen auf lineare Schmelzhypoplasien für die Frühe Neuzeit 198

Tab. 60: Ergebnisse der Untersuchungen auf Osteomyelitis für die jeweiligen Zeitstellungen 201

Tab. 61: Ergebnisse der Untersuchungen auf Meningitis, Otitis media und Sinusitis 202

Tab. 62: Pathologische Veränderungen am Knochenmaterial im Zusammenhang mit Rachitis und Osteomalazie mit dazugehörigen morphologischen Basisdaten 203

Tab. 63: Verteilung der Hyperostosis frontalis interna im Spätmittelalter und der Frühen Neuzeit 204

Tab. 64: Body-Mass-Index – Berechnungen der von HFI betroffenen Individuen 205

Tab. 65: Aufkommen einer Spina bifida bei den Individuen aus Ellwangen (Jagst) 206

Tab. 66: Häufigkeitsverteilung der Traumata vom Frühmittelalter bis in die Frühe Neuzeit 209

Tab. 67: Entwicklung der Körperhöhe (nach Pearson 1899) in Mitteleuropa 224

Tab. 68: Anthropologische Angaben der 97 Individuen aus dem Frühmittelalter 329

Tab. 69: Anthropologische Angaben der 167 Individuen aus dem Hochmittelalter 331

Tab. 70: Anthropologische Angaben der 212 Individuen aus dem Spätmittelalter 334

.

Tab. 71: Anthropologische Angaben der 205 Individuen aus der Frühen Neuzeit 338

Tab. 72: Anthropologische Angaben der fünf Individuen aus den undatierten Gräber 342

Tab. 73: Körperhöhenrekonstruktion der Individuen aus dem Frühmittelalter 342

Tab. 74: Körperhöhenrekonstruktion der Individuen aus dem Hochmittelalter 343

Tab. 75: Körperhöhenrekonstruktion der Individuen aus dem Spätmittelalter 345

Tab. 76: Körperhöhenrekonstruktion der Individuen aus der Frühen Neuzeit 347

Tab. 77: Zahnpathologien der Individuen aus dem Frühmittelalter 348

Tab. 78: Zahnpathologien der Individuen aus dem Hochmittelalter 349

Tab. 79: Zahnpathologien der Individuen aus dem Spätmittelalter 351

Tab. 80: Zahnpathologie der Individuen aus der Frühen Neuzeit 354

Tab. 81: Degenerative Gelenkveränderungen der Individuen aus dem Frühmittelalter 357

Tab. 82: Degenerative Gelenkveränderungen der Individuen aus dem Hochmittelalter 359

Tab. 83: Degenerative Gelenkveränderungen der Individuen aus dem Spätmittelalter 362

Tab. 84: Degenerative Gelenkveränderungen der Individuen aus der Frühen Neuzeit 366

Tab. 85: Cribra orbitalia und Cribra cranii der Individuen aus dem Hochmittelalter 369

Tab. 86: Cribra orbitalia und Cribra cranii der Individuen aus dem Spätmittelalter 372

Tab. 87: Cribra orbitalia und Cribra cranii der Individuen aus der Frühen Neuzeit 376

Tab. 88: Lineare Schmelzhypoplasien der Individuen aus dem Frühmittelalter 380

Tab. 89: Lineare Schmelzhypoplasien der Individuen aus dem Hochmittelalter 382

Tab. 90: Lineare Schmelzhypoplasien der Individuen aus dem Spätmittelalter 384

Tab. 91: Lineare Schmelzhypoplasien der Individuen aus der Frühen Neuzeit 387

13 Danksagung

Nach einigen Jahren intensiver Arbeit liegt sie nun von Ihnen: meine Dissertation. Daher ist es nun an der Zeit mich bei denjenigen zu bedanken, die mich während dieser Zeit begleitet haben.

Besonders danken möchte ich meinen Betreuern Prof. Nicholas J. Conard PhD und Prof. Dr. Joachim Wahl, die stets ein offenes Ohr und wertvolle Ratschläge für mich hatten. Herrn Prof. Nicholas J. Conard PhD war eine entscheidende Stütze im Laufe der letzten Jahre und stand durchweg mit Vorschlägen und Anregungen zur Seite. Weiterhin möchte ich ihm danken, mir die Möglichkeit gegeben zu haben, neben der Anthropologie auch meinen Horizont in der Archäologie durch Ausgrabungen und Tagungen zu erweitern. Prof. Dr. Joachim Wahl möchte ich vorab für die ausgezeichnete Ausbildung im Fachbereich der Paläoanthropologie danken. Im Zuge meiner Arbeit hatte er stets Verständnis für meine Fragestellungen und führte mich mit wertvollen Hilfestellungen immer wieder auf den richtigen Weg. Ein Dank auch für die Unterstützung bei allen fachlichen Fragen im Zuge der Arbeit am Skelettmaterial. Bei Herrn Dr. Lukas Werther möchte ich mich ganz herzlich für die umfassenden Informationen zur Mittelalterarchäologie sowie den fachlichen Gesprächen danken.

Dem Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart möchte ich für die finanzielle Unterstützung meiner Dissertation im Zuge der Kooperationsvereinbarung danken. Danke für die Bereitstellung der Skelette aus Ellwangen (Jagst) und die Erlaubnis, die zahlreichen Untersuchungen durchführen zu dürfen. Besonders bedanke ich mich dabei bei Herrn Prof. Dr. Dirk Krausse, Dr. Jonathan Scheschkewitz und Dr. André Spatzier.

Meinen Freunden möchte ich ganz besonders bedanken! Sie haben mir mit fachlichen Diskussionen sehr geholfen, in mühsameren Stunden stets aufgeheitert und hatten immer ein offenes Ohr. Vielen lieben Dank auch für das Korrekturlesen sowie die schönen Tage und Abende in der Stadt. Ich werde euch sehr vermissen und hoffe, dass wir auch trotz der geografischen Entfernung in den nächsten Jahren immer in Kontakt bleiben.

Zum Schluss möchte ich mich noch ganz besonders bei meiner Familie für die stetige Unterstützung, Fürsorge und Ermutigung bedanken. Besonders möchte ich mich bei Tobias bedanken, der mich stets ermutigt, unterstützt und immer an mich geglaubt hat.