



MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Der Bürgerspitalfriedhof Zwettl-eine Paläopathologische
Analyse“

verfasst von / submitted by

Sarah Bernhard, BSc

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Master of Science (MSc)

Wien, 2023 / Vienna 2023

Studienkennzahl lt. Studienblatt /degree programme
code as it appears on the student record sheet:

UA 066 827

Studienrichtung lt. Studienblatt /degree programme as
it appears on the student record sheet:

Masterstudium Evolutionäre
Anthropologie

Betreut von / Supervisor:

Ao. Univ.-Prof. Mag. Mag. Dr.
Sylvia Kirchengast

Danksagung

Ich bedanke mich bei meiner Betreuerin Frau Prof. S. Kirchengast für ihre freundliche und kompetente Unterstützung bei dieser Arbeit.

Weiters bedanke ich mich bei den Mitarbeitenden des Bundesdenkmalamtes in der Kartause Mauerbach, die mir das Material und die Räumlichkeiten zur Verfügung gestellt haben.

Besonders möchte ich mich bei meiner Kollegin P. Wieseneder bedanken, die mir nicht nur das Thema vermittelt hat, sondern auch stets für einen fachlichen und emotionalen Austausch bereit war.

Ein weiteres Danke geht an meine Studien- und Arbeitskollegen und -kolleginnen. Es sind wirklich schöne Freundschaften entstanden, für die ich sehr dankbar bin.

Außerdem möchte ich mich bei meiner Familie und meinem Partner bedanken, ohne deren finanzieller und emotionaler Unterstützung mein Studium nicht möglich gewesen wäre.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Masterarbeit wurden die Skelette vom Bürgerspitalfriedhof Zwettl anthropologisch aufgearbeitet. Der Friedhof datiert auf das späte 16. und frühe 17. Jahrhundert. Die Ausgrabung, bei der insgesamt 70 Individuen geborgen wurden, fand 1998 statt. Im Zuge der Analyse wurden makroskopisch demographische Parameter wie Geschlechterverteilung, Sterbealtersbestimmung und Körperhöhenschätzung ermittelt und mit den Ergebnissen des Propsteifriedhofs Zwettl verglichen. Ziel der Arbeit war, die Lebensumstände in einem Bürgerspital anhand der biologischen Daten darzustellen und die gesamte Skelettserie paläopathologisch zu analysieren.

Von den 41 Individuen, bei denen das Geschlecht bestimmt werden konnte, waren 17 weiblich, 20 männlich und vier indifferent. Das durchschnittliche Sterbealter betrug 39 Jahre. Männer wurden durchschnittlich 167,7 cm und Frauen 162,0 cm groß. Diese Ergebnisse decken sich mit der demographischen Zusammensetzung des Propsteifriedhofs, was für ähnliche Lebensumstände spricht.

Die Individuen wiesen Anzeichen von körperlicher Arbeit auf. Weiters konnten Traumata, Neoplasmen, angeborene Pathologien und anatomische Varianten an den Skeletten festgestellt werden. Außerdem wurden Pathologien und Varianten beschrieben, die in der Literatur unterrepräsentiert sind. Dazu gehören z.B. eine Coalitio calcaneonavicularis, Ossifizierte *Ligg. flava*, ein Abdruck einer Zyste, Hemi-buns, zweigeteilte Facies articulares superiores des Atlas, eine Einkerbung der Fossa acetabuli und eine Akzessorische anterolaterale talare Facette.

ABSTRACT

In this master's thesis the skeletons of the public hospital's cemetery in Zwettl were analyzed anthropologically. The cemetery dates to the late 16. and early 17. century. The excavation, in which a total of 70 individuals were recovered, took place in 1998. The macroscopically analyzed parameters were the distribution of the sexes, the age of death and the estimation of body height. The collected data was compared to the provost's cemetery in Zwettl. Goal of this thesis was to depict the living conditions of a public hospital based on biological data and to do a complete paleopathological analysis of the whole series of skeletons.

Of the 41 individuals, which were well enough preserved for sex estimation, 17 were female, 20 male and four indifferent. The mean age of death was 39 years. Men were on average 167,7 cm and women 162,2 cm tall. These results correspond with the demographic structure of the provost's cemetery, which points to similar living conditions.

The individuals showed signs of physical labour. Furthermore, neoplasms, congenital diseases and anatomic variants could be found. There were also pathologies and variants described, which are underrepresented in the paleopathological literature. These were, for example, a Coalitio calcaneonavicularis, ossified *Ligg. flava*, an impression of a cyst, hemi-buns, a separated *Facies articulares superiores* of the atlas, a triradiate scar of the acetabulum and an accessory anterolateral talar facet.

Inhalt

1. EINLEITUNG	11
1.1. Das Bürgerspital in der frühen Neuzeit	11
1.1.1. Die Lebensumstände im Bürgerspital	11
1.1.2. Die Spitalsinsassen	11
1.1.3. Die Geschichte des Bürgerspitals Zwettl	12
1.2. Ausgrabung.....	13
1.3. Anthropologische und paläopathologische Analyse von Spitalsfriedhöfen	15
1.4. Zielsetzung.....	15
2. MATERIAL UND METHODEN	16
2.1. Material	16
2.2. Datenaufnahme.....	17
2.2.1. Erhaltungszustand	17
2.2.2. Geschlechtsbestimmung	18
2.2.3. Sterbealtersbestimmung.....	18
2.2.4. Körperhöhenschätzung	19
2.2.5. Befundaufnahme der Zähne	19
2.3. Pathologische Analyse.....	19
2.4. Präsentation und statistische Analyse	20
3. ERGEBNISSE	21
3.1. Erhaltungszustand	21
3.2. Demographische Ergebnisse	22
3.2.1. Ergebnisse der Geschlechtsbestimmung	22
3.2.2. Ergebnisse der Altersbestimmung	23
3.2.3. Ergebnisse der Körperhöhenanalyse	25
3.2.4. Hypothesenprüfung	25

3.3. Paläopathologische Ergebnisse	27
3.3.1. Degenerative Gelenksveränderungen	29
3.3.2. Traumata	31
3.3.3. Neoplasmen	34
3.3.4. Angeborene Pathologien.....	36
3.3.5. Unspezifische Stressindikatoren	37
3.3.6. Andere Pathologien.....	39
3.3.7. Hypothesentestung.....	43
3.4. Ergebnisse der Zahnanalyse	44
3.4.1. Abnutzung	45
3.4.2. Zahnstein	45
3.4.3. Karies	46
3.4.4. Intravitaler Zahnverlust.....	46
3.4.5. Verfärbungen	47
3.5. Aktivitätsmarker	48
3.5.1. Asymmetrien	48
3.5.2. Enthesophyten	48
3.5.3. Plaquebildung am Femurhals.....	48
3.6. Anatomische Varianten.....	50
3.6.1. Anatomische Varianten am Cranium	50
3.6.2. Anatomische Varianten am postcranialen Skelett.....	51
4. DISKUSSION	53
4.1. Demographie.....	53
4.1.1. Geschlechter.....	53
4.1.2. Alter	53
4.1.3. Körperhöhen	55

4.2. Pathologien.....	56
4.2.1. Degenerative Gelenksveränderungen	56
4.2.2. Traumata	58
4.2.3. Neoplasmen	61
4.2.4. Angeborene Pathologien.....	62
4.2.5. Unspezifische Stressindikatoren	64
4.2.6. Andere Pathologien.....	68
4.3. Zähne	69
4.3.1. Abnutzung	69
4.3.2. Zahnstein	70
4.3.3. Karies	70
4.3.4. Intravitaler Zahnverlust.....	71
4.3.5. Verfärbungen	72
4.4. Aktivitätsmarker	72
4.4.1. Asymmetrien	72
4.4.2. Enthesophyten	73
4.4.3. Plaquebildung am Femurhals.....	74
4.5. Anatomische Varianten	74
4.5.1. Anatomische Varianten am Cranium	74
4.5.2. Anatomische Varianten am postcranialen Skelett.....	76
5. CONCLUSIO.....	79
6. LITERATUR	81
7. ABBILDUNGEN UND TABELLEN	97
7.1. Abbildungsverzeichnis.....	97
7.2. Tabellenverzeichnis.....	98
8. ANHANG	98

8.1. Einzelbefunde	98
8.2. Formulare	169

1. EINLEITUNG

1.1. Das Bürgerspital in der frühen Neuzeit

Der Begriff des Bürgerspitals ist nicht genau abgegrenzt. Meist wird es als bürgerlicher Gegensatz zu den kirchlichen und bruderschaftlichen Spitälern beschrieben. Prinzipiell ist das Bürgerspital eine Einrichtung von Bürgern für Bürger, die für eine Betreuung und Pflege von kranken und armen Personen zuständig ist. Die ersten Bürgerspitäler wurden im 13. Jahrhundert gegründet und weitere Neugründungen reichen bis ins 17. Jahrhundert. (Scheutz & Weiß, 2020).

1.1.1. Die Lebensumstände im Bürgerspital

Die Pflege von Kranken war die Hauptaufgabe der Spitäler. Auch alte, behinderte und psychisch erkrankte Menschen wurden dort versorgt. Für Personen mit hoch ansteckenden Krankheiten, wie z.B. Syphilis oder Lepra, waren Spitäler aber eher nicht vorgesehen. Dafür gab es eigene Siechen- oder Leprosenhäuser. Die medizinische Versorgung beschränkte sich oft nur auf Hausmittel, da Medikamente aus der Apotheke teuer und das Spitalsbudget üblicherweise knapp waren. Stattdessen wurden diverse Kräuter, Gerb- und Würzmittel in der Form von Pulvern, Pillen, Inhalationen, Einläufen oder dergleichen verabreicht (Scheutz & Weiß, 2020).

Die Insassen des Bürgerspitals waren zu Gebet und Arbeit verpflichtet. Das involvierte Arbeiten im Agrarbereich oder die Mithilfe bei der Pflege, wenn es der gesundheitliche Zustand und das Alter zuließen (Scheutz & Weiß, 2020).

Die Ernährung war für alle Insassen gesichert und betrug, je nach Spital, zwischen 2.000 und 2.600 Kilokalorien pro Person pro Tag. Das entspricht in etwa der Tagesbedarf eines nicht schwer arbeitenden, ausgewachsenen Mannes. Der größte Teil dieser Kalorien setzte sich aus Getreideprodukten und Fleisch zusammen (Scheutz & Weiß, 2020). Nichtsdestotrotz dürfte im Bürgerspital Zwettl die Ernährungsgrundlage bis 1676 unzureichend und eintönig gewesen sein. In diesem Jahr haben die Insassen den Stadtrat um mehr Diversität der Nahrung gebeten. Davor hatte sie vermutlich nur aus Getreide und Gemüse bestanden (Pichlkastner, 2019).

1.1.2. Die Spitalsinsassen

Einem Spitalsinsassen, auch Pfründer genannt, wurde bis zur Genesung, beziehungsweise bis zum Lebensende, Obdach und Nahrung zur Verfügung gestellt. Im Sinne der christlichen

Caritas wurden ärmere Bürger unentgeltlich aufgenommen, reichere Bewohner mussten sich hingegen einkaufen. Das führte manchmal zu einem Mehrklassensystem in einigen Spitälern. Reichere Bürger, die ein höheres Entgelt leisteten, bekamen dabei bessere Unterkunft und besseres Essen (Pollak, 2011). Unentgeltlich aufgenommene Pfründer mussten wiederum mehr arbeiten. Diese Arbeiten waren, je nach Geschlecht, unterschiedlich. Während Männer in der Landwirtschaft und in Handwerksberufen tätig waren, wurden Frauen in der Hausarbeit und Krankenpflege eingesetzt (Scheutz & Weiß, 2020). Das Bürgerspital Zwettl beherbergte in etwa zehn Insassen gleichzeitig (Pichlkastner, 2019).

1.1.3. Die Geschichte des Bürgerspitals Zwettl

Das Zwettler Bürgerspital ist mit seiner Gründung vor 1295 eines der ältesten Bürgerspitäler der Region. Wann genau die Gründung stattfand ist allerdings nicht bekannt. Das Bürgerspital lag ursprünglich am Zwettlfluss außerhalb der Stadtmauer, vor dem Unteren Tor. Finanziert wurde das Spital erstmals von Leutold (I.) von Kuenring, aber auch andere reiche Bürger unterstützten das Bürgerspital regelmäßig mit Spenden und Testamenten. Spätestens 1402 befand sich dort auch die zugehörige Martinskapelle. Am 22. Dezember 1418 wurde das Spital gänzlich in die Obhut des Bürgertums genommen (Das Zwettler Spital im Mittelalter, o.J.).

Mit der Belagerung Zwettls durch die Hussiten im Zuge der Glaubenskriege wurde 1427 schließlich auch das Bürgerspital zerstört. Die Stiftung des Bürgerspitals blieb aber weiter bestehen und 1438 wurde das Gebäude samt Martinskapelle neu errichtet, diesmal innerhalb der Stadtmauern. Das Grundstück wurde von den Bürgern gekauft und der Neubau war 1448 fertiggestellt. Die Martinskapelle steht heute noch praktisch unverändert an derselben Stelle (1448: Bürgerspital und Martinskirche, o.J.).

Die Stiftung des Bürgerspitals Zwettl wurde 1938 aufgelöst und 1945 wiedererrichtet. Heute steht an seiner Stelle das Seniorenzentrum St. Martin, das immer noch von einer Bürgerstiftung getragen wird (1448: Bürgerspital und Martinskirche, o.J.; Scheutz & Weiß, 2020).

Rechtwinkelig der Martinskirche angeschlossen befand sich das neue, zweistöckige Bürgerspital mitsamt Stadel, Getreidespeicher und Garten. Der Friedhof wurde vermutlich ab dem Ende des 16. Jahrhunderts bis Anfang 17. Jahrhundert parallel zum Propsteifriedhof betrieben (Scheutz & Weiß, 2015; Wurzer & Krenn, 1998). In den Quellen scheint der Friedhof nicht auf, aber es wurde über die Nutzung des Bürgerspitalareals als Friedhof aus Platzmangel

am Propsteifriedhof diskutiert. Prinzipiell durften Spitäler einen eigenen Friedhof anlegen, in dem dann ausschließlich Insassen und Personal bestattet wurden (Scheutz & Weiß, 2020).

1641 wurde der Bürgerspitalfriedhof wahrscheinlich durch den Syrnauer Friedhof (Bauernfriedhof) abgelöst. Dadurch ergibt sich ein Belegungszeitraum von etwa 50 Jahren (Wurzer & Krenn, 1998). Der Propsteifriedhof und Syrnauer Friedhof werden bis heute noch genutzt (Kühtreiber et al., 2014).

1.2. Ausgrabung

Die Ausgrabung des Bürgerspitalfriedhofs in Zwettl fand 1998 unter der Leitung von Wolfgang Wurzer statt. Die Fläche war südlich durch die Schulgasse und westlich durch die Klostergasse begrenzt. An dieser Ecke steht auch heute noch die dem Bürgerspital zugehörige Martinskapelle. Die Grabung wurde veranlasst, weil in diesem Areal ein Turnsaal abgerissen wurde (Wurzer & Krenn, 1998).

Mittels dendrochronologischer Analyse und der Datierung der Beigaben und Bestattungsformen konnte das Alter des Friedhofs auf das späte 16. Jahrhundert/ frühes 17. Jahrhundert datiert werden. Aufgrund einer vermutlich kurzen Nutzungsdauer von etwa 50 Jahren gab es kaum Mehrfachbelegungen und Überschneidungen von Gräbern, wie es sonst für Friedhöfe dieser Zeit üblich ist (Wurzer & Krenn, 1998).

Abbildung 1 stellt schematisch eine Übersicht der gefundenen Gräber dar.

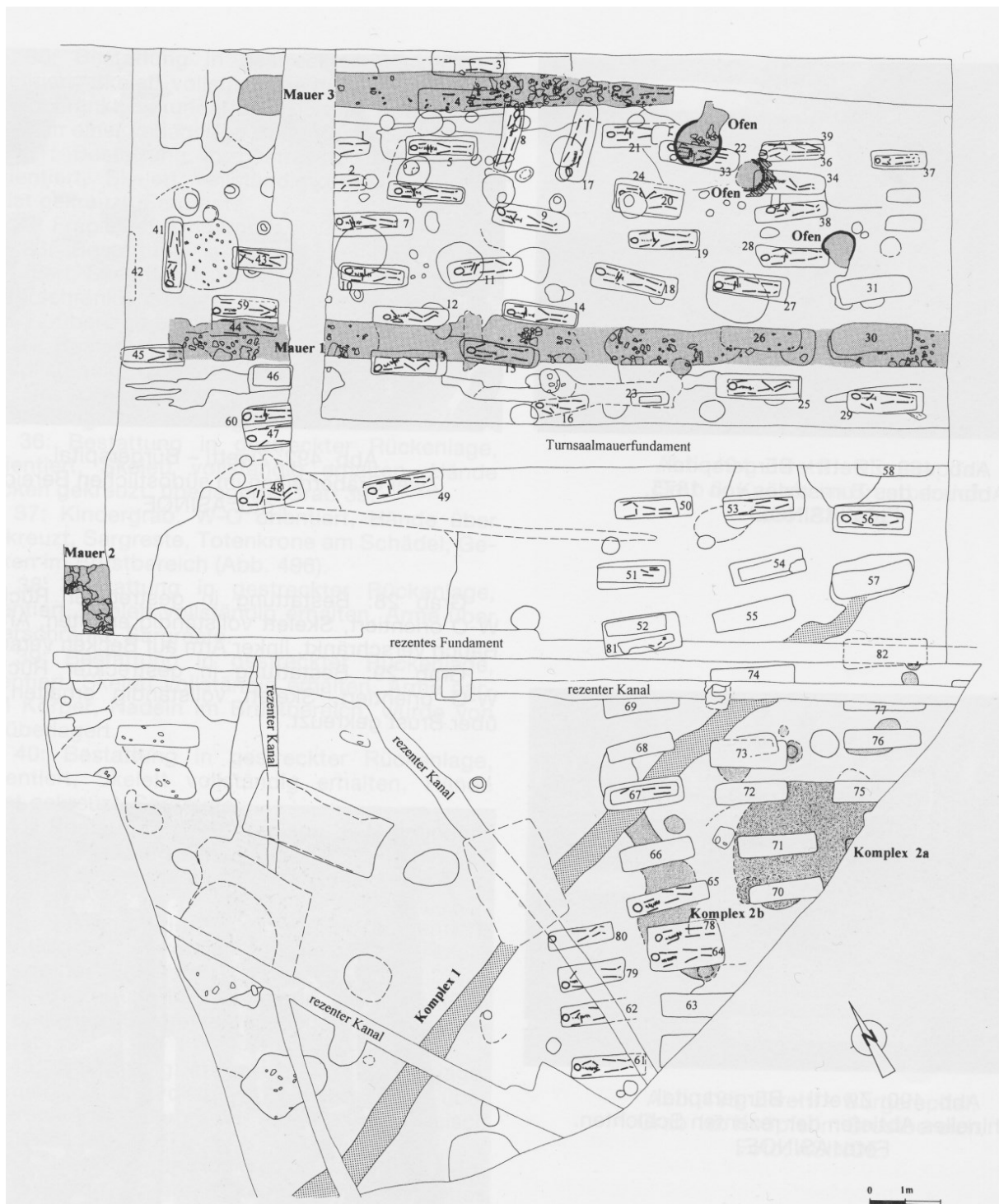


Abbildung 1: Übersichtsplan der Gräber auf dem Areal des Bürgerspitals im Maßstab 1:200.

1.3. Anthropologische und paläopathologische Analyse von Spitalsfriedhöfen

Die Analyse von menschlichen Überresten aus archäologischem Kontext bietet eine einzigartige Perspektive, die von historischen und archäologischen Quellen aus nicht zugänglich ist (Larsen, 2015). Verschiedene Einflussfaktoren prägen den menschlichen Körper: Zugang zur Ernährung, erhöhte Aussetzung von Pathogenen, medizinische Versorgung, Beschäftigung und sozioökonomische Faktoren. Herrschen strukturelle und soziale Einschränkungen, können diese sich auch in den Knochen und Zähnen manifestieren (Garcia-Puntam et al., 2021). Besonders die menschlichen Überreste in Spitalsfriedhöfen zeigen oft Anzeichen von systemischem Stress, erhöhtem Todesrisiko und eine erhöhte Anzahl an Traumata und chronischen Krankheiten (Cessford, 2015; Garcia-Puntam et al., 2021; Grauer & Roberts, 1996).

Anthropologische Aufarbeitungen von Spitalsfriedhöfen sind vor allem in Großbritannien zu finden (Cessford, 2015; Farley & Manchester, 1989; Grauer & Roberts, 1996; Roffey & Tucker, 2012). Vereinzelte Studien bearbeiten aber auch Spitalsfriedhöfe in Nordamerika (Garcia-Puntam, 2021), in der Schweiz (Hotz & Steinke, 2012) und in Deutschland (Wahl, 2001). Soweit es der Autorin bekannt ist, gibt es aber noch keine veröffentlichten Studien zu Spitalsfriedhöfen in Österreich, oder speziell Studien zu Bürgerspitalfriedhöfen.

1.4. Zielsetzung

Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt auf der anthropologischen Aufarbeitung des Skelettmaterials des Bürgerspitalfriedhofs Zwettl, der 1998 archäologisch gegraben wurde. Dabei sollte vor allem die demographische Zusammensetzung der Friedhofspopulation erfasst, sowie eine makroskopische Analyse zu den vorhandenen Pathologien durchgeführt werden. Nicht perfekt erhaltene Skelettserien und neuzeitliche Friedhöfe erhalten in der Wissenschaft oft wenig Beachtung. Das kann zu falschen Auffassungen von Krankheiten, morphologischen Varianten und Demographie in historischen Populationen führen.

Der zweite große Fokus dieser Arbeit liegt auf den Lebensumständen in einem neuzeitlichen Bürgerspital. Bei einer Aufnahme in einem Spital ist mit einer erhöhten pathogenen Belastung und damit mit einem erhöhten Todesrisiko zu rechnen. Studien von Spitalfriedhöfen berichten zudem von einem niedrigen sozialen Status der Bestatteten (Garcia-Putnam et al., 2021;

Smith, 1979; Wendt, 2009). In anderen Spitälern scheint die Betreuung von armen und gebrechlichen Personen wichtiger als die akute Behandlung von Krankheiten gewesen zu sein (Cessford, 2015; Hook, 2021).

Um die Lebensumstände des Bürgerspitals in Zwettl besser verstehen zu können, wurden die Ergebnisse mit dem Skelettmaterial des Propsteifriedhofs Zwettl verglichen (Keller, 2014). Hierbei handelt es sich um den ältesten Friedhof der Stadt, der im 12. Jahrhundert am Propsteiberg eröffnet wurde. Da die Insassen des Bürgerspitals in der Regel arme und kranke Leute waren, werden entsprechende Unterschiede zu den Skeletten des Propsteifriedhofs erwartet.

Aufgrund dieses Hintergrundes sollen in dieser Arbeit folgende Hypothesen geprüft werden:

- Die demographische Zusammensetzung der Individuen des Bürgerspitalfriedhofs unterscheidet sich von der des Propsteifriedhofs.
- Die Skelette aus dem Bürgerspitalfriedhof weisen eine höhere Prävalenz an Pathologien, Belastungsmarkern, sowie Indikatoren für Mangelzustände auf, als die Skelette aus dem Propsteifriedhof.

2. MATERIAL UND METHODEN

2.1. Material

Im Zuge der Ausgrabung, die 1998 stattfand, wurden 83 Körpergräber dokumentiert. Davon konnten bei 70 Gräbern menschliche Überreste geborgen werden. Die meisten Gräber waren Einzelbestattungen in gestreckter Rückenlage. Die Individuen aus den Gräbern 20/24, 22/33 und 36/39 wurden übereinander bestattet. Außerdem gab es vier Mehrfachbestattungen von jeweils zwei Individuen nebeneinander (Gräber 44/59, 47/60, 52/81 und 64/78). Acht Bestattungen waren durch Kanäle oder Fundamentmauern gestört, 14 Individuen hatten durch sekundäre Störungen dislozierte Knochen. Meistens befanden sich die menschlichen Überreste in Holzsärgen. Die Skelette wurden zunächst mit Wasser und weichen Bürsten gereinigt und zum Trocknen aufgelegt. Danach wurden die Knochen anatomisch aufgelegt und bewertet. Die Untersuchung in Hinblick auf Geschlecht, Sterbealter und Pathologien erfolgte rein makroskopisch.

Zum Vergleich wurden aufgrund der geographischen und zeitlichen Überschneidung die Ergebnisse des Propsteifriedhofs Zwettl herangezogen (Keller, 2014). Der Friedhof wurde im 12. Jahrhundert auf dem Propsteiberg eröffnet und wird zum Teil heute noch genutzt. 2010 und 2011 wurde ein Teilbereich ergraben, dessen Belegungsende ins 18. bis 19. Jahrhundert geschätzt wird (Kühtreiber et al., 2014). Von den 275, größtenteils beigabenlosen, Einzelgräbern kamen 233 Individuen zur anthropologischen Analyse durch Christine Keller. Neben Geschlechtsbestimmung, Sterbealtersbestimmung und Körperhöhenschätzung wurden auch pathologische Stressindikatoren am Skelett dokumentiert. Zudem wurden acht Frakturen und ein lumbosakraler Übergangswirbel verzeichnet (Keller, 2014).

2.2. Datenaufnahme

2.2.1. Erhaltungszustand

Der Knochenbestand wurde mit einem Skelettinventar erfasst. Das entsprechende Formular wurde von Dr. Wiltchke-Schrotta und Dr. Berner in der Übung „Osteologisches Grundpraktikum (300308 UE)“ an der Universität Wien zur Verfügung gestellt. Weiters wurde Vollständigkeit, Fragmentierungsgrad und Erosion der Oberfläche nach Grupe et al. (2015) bewertet (Tabelle 1).

Tabelle 1: Schema zur Bewertung des Erhaltungszustandes der Knochen nach Grupe et al. (2015)

Index	Vollständigkeit	Knochenoberfläche	Fragmentierung
1	Vollständig (mehr als 75 % überliefert)	Oberfläche intakt (mehr als 75 % bewertbar)	Nicht fragmentiert (weniger als 25 % fragmentiert)
2	Teilweise erhalten (25 %–75 % überliefert)	Oberfläche angegriffen (25 %–75 % bewertbar)	Teilweise fragmentiert (25 %–75 % fragmentiert)
3	Kaum erhalten (weniger als 25 % überliefert)	Oberfläche erodiert (weniger als 25 % bewertbar)	Stark fragmentiert (mehr als 75 % fragmentiert)

2.2.2. Geschlechtsbestimmung

Die Geschlechtsbestimmung erfolgte anhand von 17 Merkmalen am Schädel und 13 Merkmalen am Becken. Zusätzlich wurde als geschlechtsdifferenzierendes Merkmal die Robustizität der Langknochen bewertet. Als Vorlage wurde wieder das oben erwähnte Formular verwendet, welches im Zuge der Übung „Osteologisches Grundpraktikum (300308 UE)“ von Dr. Wiltshke-Schrotta und Dr. Berner zur Verfügung gestellt wurde. Dabei wurden die Merkmale zur Geschlechtsbestimmung von Acsádi und Nemeskéri (1970) wie bei Sjøvold (1988) mit Zahlen von -2 (hyperfeminin) bis 2 (hypermaskulin) bewertet, und mit einem Faktor von 1 bis 3 gewichtet. Aus diesem Produkt wurde der Mittelwert errechnet. Ergebnisse unter 0 wurden als weiblich gewertet, Ergebnisse über 0 als männlich. Ergebnisse, die sehr nahe bei 0 liegen (-0,5 bis 0,5) wurden als eher weiblich bzw. eher männlich eingestuft. Für die ganze Population wurde folgendermaßen der Maskulinitätsindex nach Chamberlain (2006) berechnet: $\frac{\text{Anzahl der Männer}}{\text{Anzahl der Frauen}} \times 100$

2.2.3. Sterbealtersbestimmung

Wenn möglich wurde für die Sterbealtersbestimmung immer eine Kombination aus Merkmalen angewandt, um etwaige Verzerrungen durch atypische Merkmalsausprägungen möglichst auszuschließen.

Sterbealtersbestimmung bei subadulten Individuen

Um das Sterbealter bei subadulten Individuen zu ermitteln, wurde die Zahnentwicklung nach Ubelaker (1979) und der Epiphysenschluss nach dem Schema von Szilvássy (1988) und Scheurer et al. (2009) bewertet. Sofern vollständig vorhanden, wurde auch die Epiphysenlänge mit einem Knochenmessbrett gemessen und nach Stloukal und Hanáková (1987) eingeordnet.

Sterbealtersbestimmung bei adulten Individuen

Bei adulten Individuen wurde das Sterbealter mittels der *Facies auricularis* (Buckberry & Chamberlain, 2002; Lovejoy et al., 1985), der *Facies symphysialis* (Brooks & Suchey, 1990; Todd, 1920) und der *Facies sternalis* der Clavicula (Szilvássy, 1977) bestimmt.

Auf Basis der Sterbealtersbestimmung wurden die Individuen in folgende Altersklassen nach Grupe et al. (2015) und White & Folkens (2005) eingeteilt: Infans I (0–6 Jahre), Infans II (7–12), Juvenis (13–20), Frühadultus (20–35), Adultus (36–50) und Senilis (50+). Die Altersklasse

Erwachsen wurde für alle Individuen verwendet, bei denen keine genaue Altersbestimmung durchgeführt werden konnte.

2.2.4. Körperhöhenschätzung

Für die Körperhöhenschätzung wurden Langknochen mittels Knochenmessbrett vermessen und die Werte in die entsprechende Regressionsgleichung nach Ruff et al. (2012) eingesetzt. Dabei wurden nur vollständige Knochen vermessen oder, falls nicht vorhanden, Knochen, die möglichst wenig fragmentiert waren. Gebrochene Knochen wurden mittels Malerkrepp temporär zusammengesetzt. Bevorzugt wurden die Knochen der Beine, da sie präzisere Ergebnisse liefern.

2.2.5. Befundaufnahme der Zähne

Das Formular zur Erfassung des Zahnbestandes wurde selbst erstellt und an die Richtlinien zur Skelettdokumentation in der Staatssammlung für Anthropologie und Paläoanatomie München angelehnt (Harbeck, 2018). Folgende Merkmale wurden erfasst: Zahnbestand, Zahnstein, Karies und Abrasion.

2.3. Pathologische Analyse

Die Skelette wurden rein makroskopisch auf Anomalien untersucht. Dabei wurde versucht, möglichst alle auffälligen Veränderungen der Knochen zu erfassen. Die pathologischen Veränderungen und anatomischen Varianten wurden basierend auf den Empfehlungen der Standardliteratur von Mann & Hunt (2005), Ortner (2003) und Roberts & Manchester (2010) klassifiziert und, falls möglich, Diagnosen erstellt. Anomalien, die in der Standardliteratur nicht erfasst waren, wurden anhand einzelner Publikationen aus den Bereichen Paläopathologie und Medizin bewertet und wenn möglich identifiziert. Die Deskription der pathologischen Veränderungen erfolgte nach Ortner (2003) in Hinblick auf Art (Knochenaufbau, -abbau und Konturveränderung), Lokalisation und Verteilung des Defekts. Differenzialdiagnosen wurden systematisch mithilfe von Inklusions- und Exklusionskriterien, sowie mit vergleichendem Bildmaterial getroffen (Larsen, 2015; Mann & Hunt, 2005; Ortner, 2003; Roberts & Manchester, 2010; Waldron, 2009).

2.4. Präsentation und statistische Analyse

Für die Erstellung der Arbeit, Statistiken, Graphiken und Formulare wurden folgende Programme verwendet: Microsoft Word (Version 2211), Microsoft Excel (Version 2208), R und R Studio (Version 4.2.0).

Die Grabzeichnungen wurden gemeinsam mit Petra Wieseneder mittels Adobe Illustrator CS2 (Version 12.0.0) anhand der originalen Grabzeichnungen aus 1998 nachgezeichnet.

Die Fotos wurden mit einer NIKON D3500 aufgenommen und anschließend in GIMP (Version 2.10.30) nachbearbeitet. Im Zuge der Nachbearbeitung wurde bei jedem Bild ein manueller Weißabgleich durchgeführt. Danach wurden die Bilder manuell freigestellt und auf einen schwarzen Hintergrund projiziert. Bei jedem Bild wurde ein Maßstab mitfotografiert und digital nachgezeichnet.

Um die Hypothese 1 **„Die demographische Zusammensetzung der Individuen des Bürgerspitalsfriedhofs unterscheidet sich von der des Propsteifriedhofs“** zu überprüfen, wurden die Parameter Geschlecht, Sterbealter und Körperhöhen der beiden Friedhöfe miteinander verglichen. Für die Geschlechterverteilung wurde ein Chi-Quadrat Test angewandt.

Die Altersbestimmung und die Körperhöhenschätzung ergab für jedes Individuum eine Spannweite. Aus dieser Spannweite wurde der Mittelwert berechnet und für die nachfolgenden Statistiken verwendet. Für das Sterbealter wurden die Individuen wie bei Keller (2014) in die Altersklassen Juvenil (15–20 Jahre), Adult (20–40 Jahre), Matur (40–60 Jahre) und Senil (60+ Jahre) eingeteilt. Danach wurde, aufgrund der niedrigen beobachteten Werte in einigen Altersklassen, ein Exakter Test nach Fisher durchgeführt. Da für den Propsteifriedhof keine Rohdaten zur Körperhöhe vorlagen, erfolgte die statistische Bewertung rein deskriptiv.

Für die zweite Hypothese dieser Arbeit, **„Die Skelette aus dem Bürgerspitalsfriedhof weisen eine höhere Prävalenz an Pathologien, Belastungsmarkern, sowie Indikatoren für Mangelzustände auf, als die Skelette aus dem Propsteifriedhof.“**, war eine inferenzstatistische Hypothesentestung nur bei den unspezifischen Stressindikatoren möglich. Hierfür wurde für jedes Merkmal ein Exakter Test nach Fisher durchgeführt. Das Signifikanzniveau wurde mit $\alpha = 0,05$ (5 %) definiert.

3. ERGEBNISSE

3.1. Erhaltungszustand

In der Grabungsdokumentation wurden 83 Körpergräber verzeichnet. Bei 14 Gräbern gab es kein Skelettmaterial. Laut Grabungsdokumentation konnten aus diesen Gräbern keine Knochen geborgen werden und teilweise wurden auch keine Grabfotos oder -zeichnungen angefertigt (Tabelle 2). Bei Grab 30 wurden Knochen von zwei Individuen gefunden, wobei es sich bei der FNr. 197 vermutlich um dislozierte Knochen aus der Umgebung handelt. Das ergibt eine Gesamtzahl von 70 Individuen. Eine Auflistung der Einzelbefunde findet sich im Anhang.

Tabelle 2: Übersicht der Gräber ohne analysiertem Skelettmaterial

Grabnummer	Fundnummer	Beschreibung lt. Dokumentation	Foto	Zeichnung
23	62	Bestattung nicht mehr vorhanden	nein	nein
32	-	Leerer Dokumentationsbogen	nein	nein
35	216	Bestattung nicht mehr vorhanden	nein	nein
42	217	Teilweise von Bagger zerstört, Reste noch im Profil zu erkennen	nein	nein
50	220	Sehr schlecht erhalten	ja	nein
54	189, 190	Fast nichts mehr vorhanden	nein	nein
55	-	Bestattung nicht mehr vorhanden	nein	nein
56	195, 196	Sehr schlecht erhalten	ja	nein
58	-	Leerer Dokumentationsbogen	nein	nein
74	-	Bestattung nicht mehr vorhanden	nein	nein
76	-	Bestattung nicht mehr vorhanden	nein	nein
77	-	Auf ganzer Länge durch rezenten Kanal gestört	nein	nein
78	120, 121	Sehr schlecht erhalten	ja	nein
82	191	Bestattung nicht mehr vorhanden	nein	nein

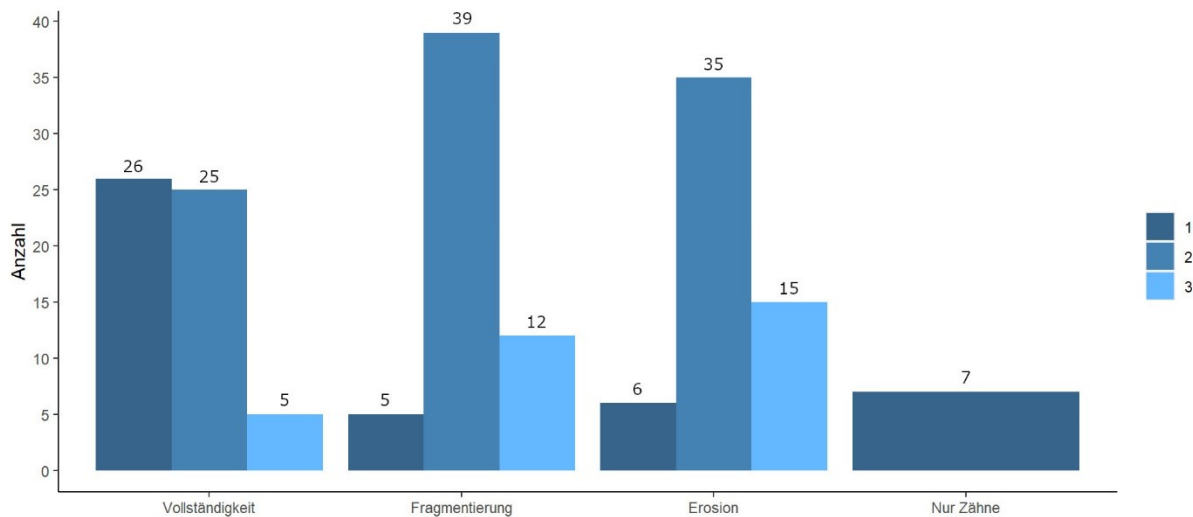


Abbildung 2: Erhaltungszustand der Knochen.

Abbildung 2 zeigt den Erhaltungszustand der Knochen. Die Vollständigkeit der Skelette war meistens gut. Die Skelette waren mittelmäßig bis stark fragmentiert. Ähnlich verteilt war die Erosion der Knochenoberfläche. Von 7 Individuen waren nur noch Zähne erhalten.

3.2. Demographische Ergebnisse

3.2.1. Ergebnisse der Geschlechtsbestimmung

Bei 42 der 70 Individuen konnte das Geschlecht bestimmt werden. Von diesen Individuen waren sieben weiblich, zehn eher weiblich, acht eher männlich, 13 männlich und vier

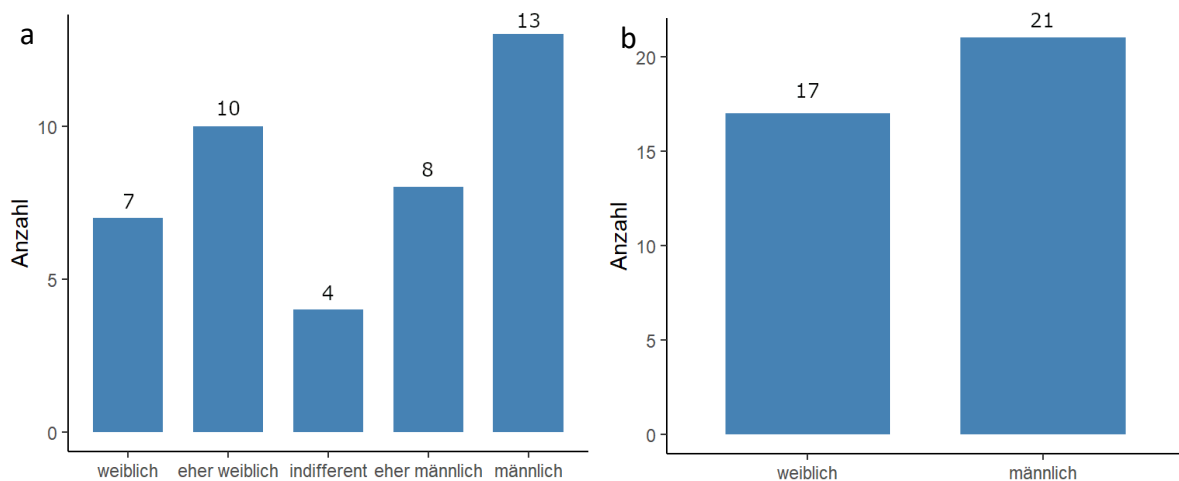


Abbildung 3: Geschlechterverteilung der bewertbaren Individuen. (a) Graduelle Darstellung. (b) Binäre Darstellung.

indifferent (Abbildung 3a). Um die Übersicht zu wahren, wurden diese für die weiteren demographischen Beschreibungen in zwei Gruppen zusammengefasst (Abbildung 3b). Auf alle vorhandenen Individuen bezogen waren 24,3 % weiblich, 30,0 % männlich und 45,7 % unbestimmt. Ein leichter Männerüberschuss spiegelte sich in dem Maskulinitätsindex von 124 wider.

3.2.2. Ergebnisse der Altersbestimmung

Abbildung 4 zeigt die Sterbekurve der Population nach Geschlecht mit dem Sterbealter in frei gewählten Intervallen. Frauen starben am häufigsten im Alter von 31–35 Jahren, Männer vor allem zwischen 36 und 40 Jahren. Das mittlere Sterbealter bei Frauen war 35 Jahre und die Spannweite betrug 19–68 Jahre. Bei Männern betrug die Spannweite 17–72 und der Mittelwert 36. Vor allem die indifferenten Individuen sorgten mit einem Mittelwert von 48 Jahren für ein Anheben des Altersdurchschnitts. Die Altersspannweite reichte von 7 bis 72 Jahre und das durchschnittliche Sterbealter betrug 39 (Abbildung 5a). Bei 31 Individuen konnte keine Altersbestimmung durchgeführt werden.

Abbildung 5b stellt die Verteilung der Individuen nach Altersklassen dar. Es gab keine Person in der Infans I Klasse, ein Individuum in Infans II, fünf in Juvenis, 15 in Frühadult, zehn in Adult und sieben in Senilis. Das Alter von 26 Individuen konnte nicht genau bestimmt werden. Aufgrund von Grabdimensionen, einzelnen fusionierten Epiphysen oder abgenutzten dritten Molaren konnte zumindest von einem Erwachsenenalter ausgegangen werden. Bei fünf Individuen war wegen des Erhaltungszustandes keine Zuordnung möglich.

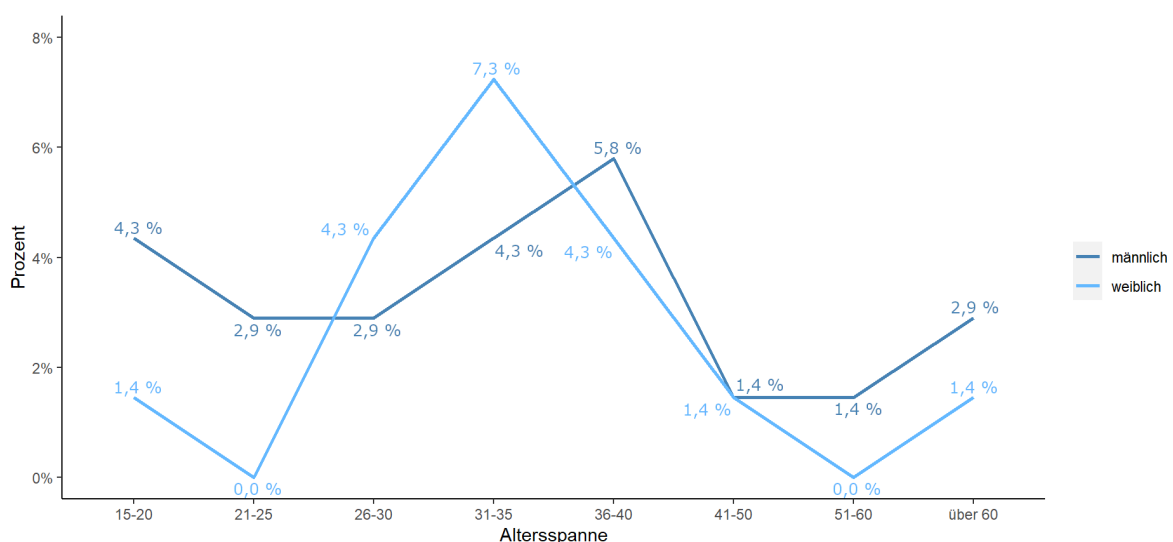


Abbildung 4: Sterbekurve nach Geschlecht.

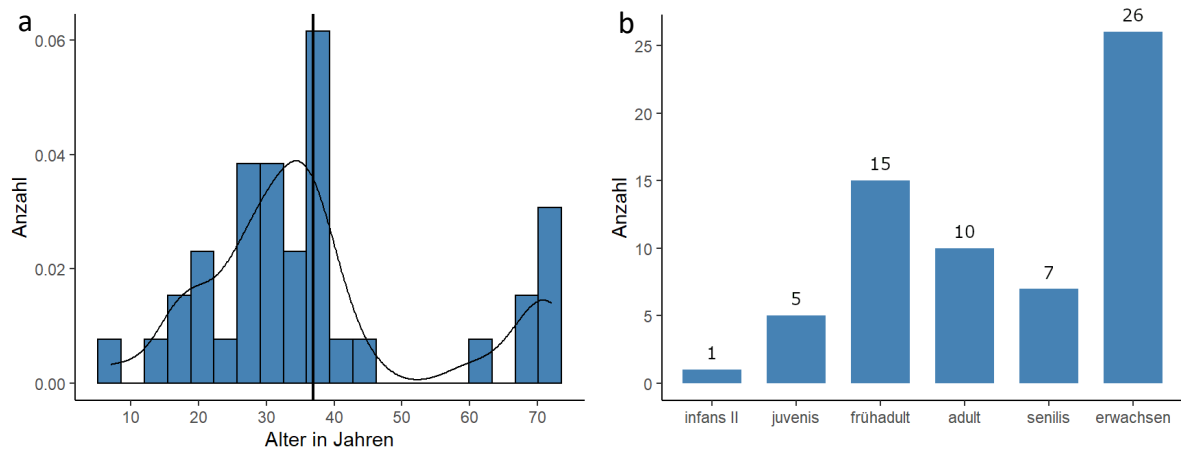


Abbildung 5: Altersverteilung des Bürgerspitalfriedhofs Zwettl (a) als Histogramm und (b) in Altersklassen eingeteilt.

Die Größe von drei Grabgruben (Grab 23, 32 und 35) ließ vermuten, dass darin Kinder bestattet wurden (Abbildung 6), allerdings wurden aus diesen Gräbern keine Knochen geborgen. Zwei der Gräber waren auf keinem Plan verzeichnet, es könnte sich aber möglicherweise um die Gräber 32 und 35 handeln. Auch das Individuum aus Grab 78 erschien auf dem Grabfoto potenziell subadult, aber bei der Datenaufnahme wurden keine Knochen zu dieser Grabnummer gefunden. Gemeinsam mit der geborgenen Kinderbestattung aus Grab 37 ergibt das ein Maximum von fünf Kinderbestattungen (6,8 %, n=74).

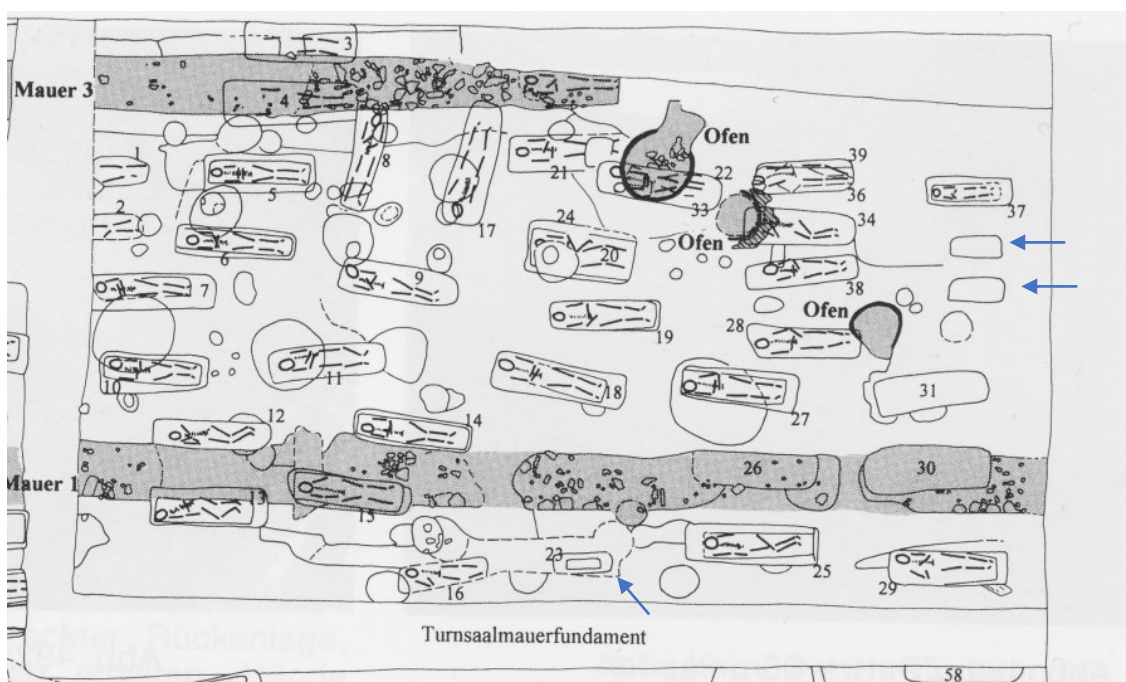


Abbildung 6: Ausschnitt aus dem Gräberübersichtsplan der Grabung. Die Pfeile markieren Grabgruben, die möglicherweise eine Kinderbestattung enthielten.

3.2.3. Ergebnisse der Körperhöhenanalyse

Die Körperhöhe konnte bei 37 Individuen errechnet werden. Aus der Spannweite, die die Körperhöhenschätzung ergibt, wurde der Mittelwert für die nachfolgende Statistik verwendet. Die berechneten Körperhöhen reichten von 114,0 cm bis 184,0 cm, wobei das kleinste Individuum das siebenjährige Kind aus Grab 37 war. Das kleinste erwachsene Individuum war 145,4 cm groß und stellt auch den Ausreißer in Abbildung 7 dar. Männer wurden im Schnitt 167,7 cm groß, wohingegen Frauen eine Körperhöhe von 162,0 cm erreichten. Der allgemeine Körperhöhenschnitt der erwachsenen Individuen betrug 165,9 cm. Die Spannweite bei Männern betrug 155,2 cm–180,6 cm, bei Frauen 145,4 cm–175,2 cm. Die indifferenten Individuen waren mit 169,1cm durchschnittlich größer als die Männer und umfassten eine Spannweite von 161,0 cm–176,2 cm.

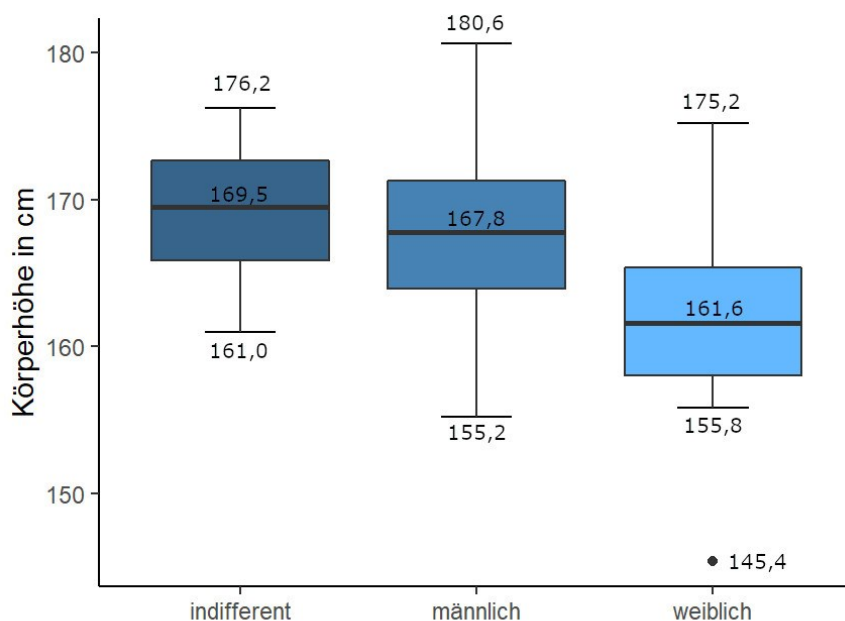


Abbildung 7: Boxplot der Körperhöhen aufgeteilt nach Geschlecht.

3.2.4. Hypothesenprüfung

Um die Hypothese 1 „**Die demographische Zusammensetzung der Individuen des Bürgerspitalfriedhofs unterscheidet sich von der des Propsteifriedhofs.**“ zu überprüfen, wurden die Ergebnisse mit denen des Propsteifriedhofes verglichen. Wo immer es möglich war, wurden inferenzstatistische Tests durchgeführt.

Wie man aus Tabelle 3 bereits erkennen kann, war die Geschlechterverteilung der beiden Friedhöfe sehr ähnlich. Zusätzlich wurde ein Chi-Quadrat Test durchgeführt, demzufolge kein Unterschied in der Geschlechterverteilung der beiden Populationen bestand ($\chi^2 (2, N = 234) = 0,977, p = 0,614$).

Tabelle 3: Vergleich der Geschlechterverteilung aller adulten Individuen mit den adulten Individuen aus dem Propsteifriedhof Zwettl.

	<u>Bürgerspitalfriedhof</u>		<u>Propsteifriedhof</u>	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Männlich	21	30 %	48	29 %
Weiblich	17	24,3 %	42	26 %
Unbestimmt	32	45,7 %	74	45 %
Gesamt	70	100 %	164	100 %

Um die Sterbealterverteilung vergleichen zu können, wurden die Individuen wie bei Keller (2014) in die Altersklassen Infans II (7–14 Jahre), Juvenil (15–20 Jahre), Adult (20–40 Jahre), Matur (40–60 Jahre) und Senil (60+ Jahre) eingeteilt (Tabelle 4). Mit diesen Werten wurde ein Exakter Test nach Fisher durchgeführt, und hier konnte ein Unterschied zwischen den beiden Populationen festgestellt werden ($p = 0,00434$). Für alle adulten Individuen wurde dann nach Geschlecht getrennt nochmal ein Exakter Test nach Fisher durchgeführt (Tabelle 5). Einen signifikanten Unterschied im Alter gab es aber nur bei den Individuen mit unbestimmtem Geschlecht.

Das Merkmal Körperhöhe konnte nicht inferenzstatistisch verglichen werden, da hierzu keine Rohdaten zum Propsteifriedhof vorlagen. Die Mittelwerte der beiden Populationen lagen jedoch sehr nahe beieinander (Propsteifriedhof: Männer 167,8 cm, Frauen 161,6 cm; Bürgerspitalfriedhof: Männer 167,7 cm, Frauen 162,0 cm).

Tabelle 4: Vergleich der Sterbealterverteilung mit dem Propsteifriedhof Zwettl.

Alter in Jahren	<u>Bürgerspitalfriedhof</u>					<u>Propsteifriedhof</u>				
	m	w	u	ges	%	m	w	u	ges	%
7–14	0	0	1	1	1,6 %	0	0	11	11	5,9 %
15–20	3	1	1	5	7,8 %	2	1	9	12	6,4 %
20–40	11	11	1	23	35,9 %	24	24	13	61	32,6 %
40–60	2	1	0	3	4,7 %	15	9	7	31	16,6 %
60+	2	1	3	6	9,4 %	2	0	0	2	1,1 %
Erwachsen	3	3	20	26	40,6 %	7	9	54	70	37,4 %

Anmerkung. m = männlich, w = weiblich, ges = gesamt

Tabelle 5: Exakter Test nach Fisher für die Altersklassen getrennt nach Geschlecht.

Geschlecht	n	p-Wert
allgemein	251	0,00434**
männlich	71	0,1795
Weiblich	60	0,2748
unbestimmt	120	0,007654*

Anmerkung. * $p < 0,05$; ** $p < 0,005$

3.3. Paläopathologische Ergebnisse

In Tabelle 6 sind alle Pathologien aufgelistet, die an den Skeletten gefunden wurden. In der Spalte n sind jene Individuen aufgelistet, die für die jeweilige Anomalie bewertbar waren. Die Häufigkeit des Defekts (Anzahl) durch die Anzahl der bewertbaren Individuen (n) ergibt die Spalte Prozent. Prozent (n=70) ist die Häufigkeit der Pathologien dividiert durch die Gesamtanzahl der Individuen. Prozent und Prozent (n=70) drücken somit die minimale und maximale Häufigkeit einer Pathologie in der Population aus.

Tabelle 6: Übersicht aller gefundenen Pathologien.

	n	Anzahl	Prozent	Prozent (n=70)
Degenerative Gelenksveränderungen	49	24	49,0 %	34,3 %
Schmorl-Knoten	39	17	43,6 %	24,3 %
Osteophyten	49	6	12,2 %	8,6 %
Ossifiziertes Lig. flavum	37	6	16,2 %	8,6 %
Traumata	54	10	18,5 %	14,3 %
Frakturen der Röhrenknochen	54	3	5,6 %	4,3 %
Kompressionsfrakturen	39	1	2,6 %	1,4 %
Osteochondritis dissecans	49	5	10,2 %	7,1 %
andere Traumata	54	1	1,9 %	1,4 %
Neoplasmen	54	4	7,4 %	5,7 %
„Button Osteoma“	46	2	4,4 %	2,9 %
Osteoid-Osteom	54	1	1,9 %	1,4 %
Osteochondrom	54	1	1,9 %	1,4 %
Angeborene Pathologien	46	5	10,9 %	7,1 %
Hüftdysplasie	44	1	2,3 %	1,4 %
Coalitio calcaneonavicularis	40	1	2,5 %	1,4 %
Lumbalisation	20	1	5,0 %	1,4 %
Sakrale Spina bifida	20	1	5,0 %	1,4 %
Zyste	46	1	2,2 %	1,4 %
Unspezifische Stressindikatoren	54	28	51,9 %	40,0 %
Periostitis	54	8	14,8 %	11,4 %
Porotische Hyperostose	46	4	8,7 %	5,7 %
Cribra Orbitalia	23	2	8,7 %	2,9 %
Schmelzhypoplasien	55	21	38,2 %	30,0 %
Andere Pathologien	70	7	1,0 %	1,0 %
Skoliose	23	1	4,4 %	1,4 %
Endokranielle Läsionen	46	4	8,7 %	5,7 %
Knochenneubildung am Felsenbein	37	2	5,4 %	2,9 %
Kalzifizierte Objekte	54	1	1,9 %	1,4 %

Deformierte Rippen	20	1	5,0 %	1,4 %
Knochenneubildung an der Clavicula	43	1	2,3 %	1,4 %

3.3.1. Degenerative Gelenksveränderungen

An 49 % der beurteilbaren Individuen konnte mindestens eine degenerative Gelenksveränderung gefunden werden.

Schmorl-Knoten

Die am häufigsten aufgetretene postcraniale Pathologie (17 von 70 Individuen) sind Schmorl-Knoten an den Wirbelkörpern (Abbildung 9d). Das entspricht 43,6 % aller beurteilbaren

Individuen und einem Minimum von 24,3 %, bezogen auf die gesamte Population. Davon waren sieben männliche und fünf weibliche Individuen betroffen. Bei fünf Individuen, an denen Schmorl-Knoten gefunden wurde, konnte das Geschlecht nicht bestimmt werden (Abbildung 8).

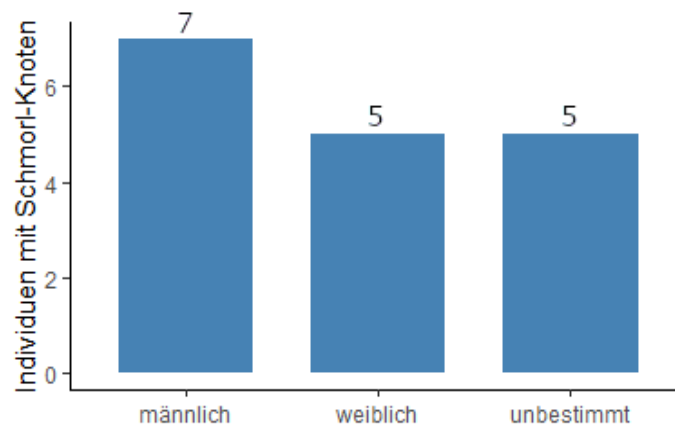


Abbildung 8: Verteilung von Individuen mit Schmorl-Knoten nach Geschlecht.

Osteophyten

12,2 % der bewertbaren Skelette wiesen Osteophyten zumindest an einem Knochen auf und mindestens 8,6 % der Gesamtpopulation sind betroffen. Die jeweils rechten distalen Femora der Individuen aus Grab 17 und 43 waren von Osteophyten betroffen. Bei dem Individuum aus Grab 17 war das Gelenk von einer Lippenbildung umrandet. Das Individuum aus dem Grab 43 hatte nur an einer kleinen Stelle, angrenzend an der Fossa intercondylaris, Osteophytenbildung. Die komplementäre Stelle der Tibia war ebenfalls betroffen. Eine leichte Lippenbildung fand sich am anterioren Aspekt des proximalen Femurs des Individuums aus Grab 24. Das Individuum aus Grab 46 wies an der rechten proximalen Ulna leichte

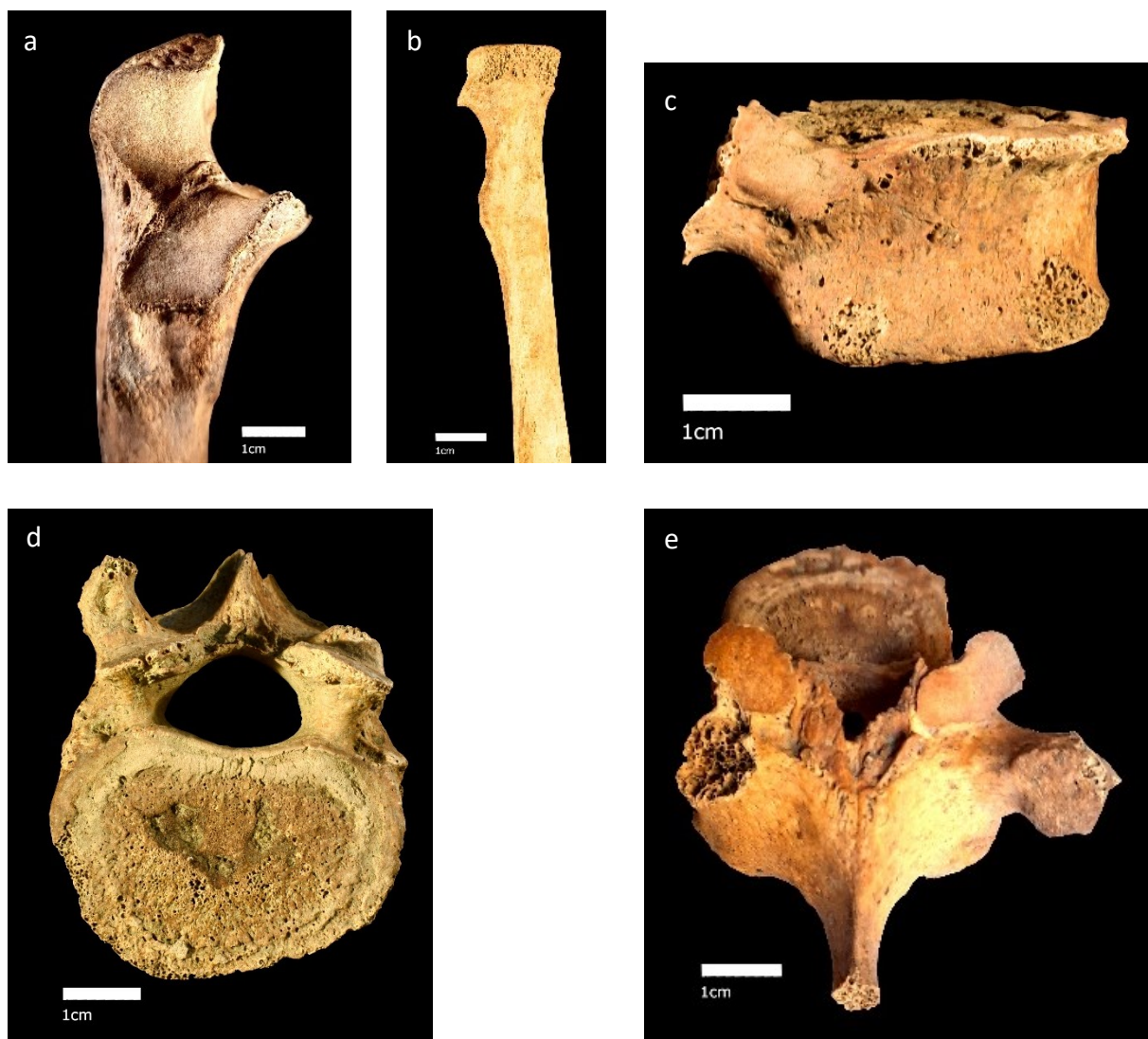


Abbildung 9: (a) Grab 46. Osteophyten an der proximalen rechten Ulna eines adulten Mannes. (b) Grab 49. Osteophyten am rechten proximalen Radius eines adulten Mannes. (c) Grab 22. Osteophyten einem Wirbelkörper eines juvenilen Mannes. (d) Grab 30 (FNr. 199). Schmorl-Knoten an der superioren Seite eines Brustwirbels eines Mannes in der Altersklasse senilis. (e) Grab 22. Ossifiziertes Lig. flavum eines Brustwirbels.

Osteophyten auf, die den gesamten Gelenksrand umfassten (Abbildung 9a). An dem Skelett aus Grab 49 fanden sich Osteophyten am rechten Radius proximal in Richtung Ulna (Abbildung 9b). Das Individuum aus Grab 22 wies an seinem Wirbelkörpern leichte Osteophyten im Bereich der Brustwirbel auf (Abbildung 9c). Bei dem Individuum aus Grab 21 fanden sich Osteophyten an den Gelenksflächen der rechten Fußwurzel. Sie resultierten höchst wahrscheinlich aus der Andersbelastung des rechten Fußes aufgrund der Verknöcherung des Calcaneus mit dem Os naviculare.

Insgesamt konnten bei 12,2 % aller bewertbaren Individuen Osteophyten an zumindest einem Gelenk festgestellt werden.

Ossifiziertes Ligamentum Flavum

Die Skelette aus den Gräbern 6, 9, 12, 22, 33 und 45 weisen longitudinale Exostosen an den Wirbelbögen auf. Dabei handelt es sich um eine Ossifizierung des *Lig. Flavum* (Abbildung 9e). Die Prävalenz betrug 16,2 % bei allen bewertbaren Individuen und mindestens 8,6 % in der ganzen Population.

3.3.2. Traumata

18,5 % der beurteilbaren Individuen waren von einem Trauma betroffen. Auf die Gesamtpopulation gerechnet waren das 14,3 %.

Frakturen von Röhrenknochen

Vier (7,4 %) der 54 Skelette mit erhaltenen Röhrenknochen wiesen Frakturen von mindestens einem Röhrenknochen auf.

Das Individuum aus Grab 49 hatte an der linken Tibia und Fibula eine verheilte Schrägfraktur in der Mitte des Schaftes (Abbildung 10a). Die Diaphysen an der Bruchstelle waren verschoben, sodass die beiden Enden bei der Verheilung nicht mehr richtig aufeinandertrafen. Das führte zu einer Verkürzung der Tibia um 1,7 cm. Eine Verkürzung der Fibula konnte aufgrund ihrer Unvollständigkeit nicht gemessen werden.

Das Individuum aus Grab 31 wies einen verheilten Bruch der rechten Clavicula auf (Abbildung 10b). Ähnlich wie beim Unterschenkel des Individuums aus Grab 49 war die Clavicula in der Mitte ihres Schaftes gebrochen und schief wieder zusammengeheilt. Das Individuum aus Grab 7 erlitt an seinem rechten Humerus eine Abrissfraktur, wobei ein kleiner Teil des



Abbildung 10: (a) Grab 49. Verheilte Fraktur der linken Tibia und Fibula mit Verkürzung. Betroffen war ein adulter Mann. (b) Grab 31. Fraktur der rechten Clavicula eines frühadulten Mannes. (c)-(e) Grab 7. Abrissfraktur des rechten Humerus mit einem daraus resultierenden verkürzten Epicondylus medialis einer juvenilen Frau.

Epicondylus medialis abgerissen wurde (Abbildung 10c-e). Die umliegenden Gelenksflächen waren unauffällig, eine Dislozierung des Gelenks war nicht nachweisbar.

Kompressionsfraktur

Ein einzelnes Individuum, das Individuum aus Grab 46, wies auf seinem zweiten Lendenwirbel eine Kompressionsfraktur auf (Abbildung 11a-b).

Osteochondritis dissecans

Fünf von 49 bewertbaren Individuen (10,2 %) hatten an mindestens einem Gelenk Osteochondritis dissecans. Auf die gesamte Population gesehen waren das 7,1 %. Das Individuum aus Grab 29 hatte an den medialen Condylen beider Femora Osteochondritis dissecans. Auch die linke Tibia war an der komplementären Stelle betroffen, aber die entsprechende Stelle der rechten Tibia fehlte. Die linke Patella hatte an der Gelenksfläche mit Bildung von Geflechtknochen reagiert (Abbildung 11f).

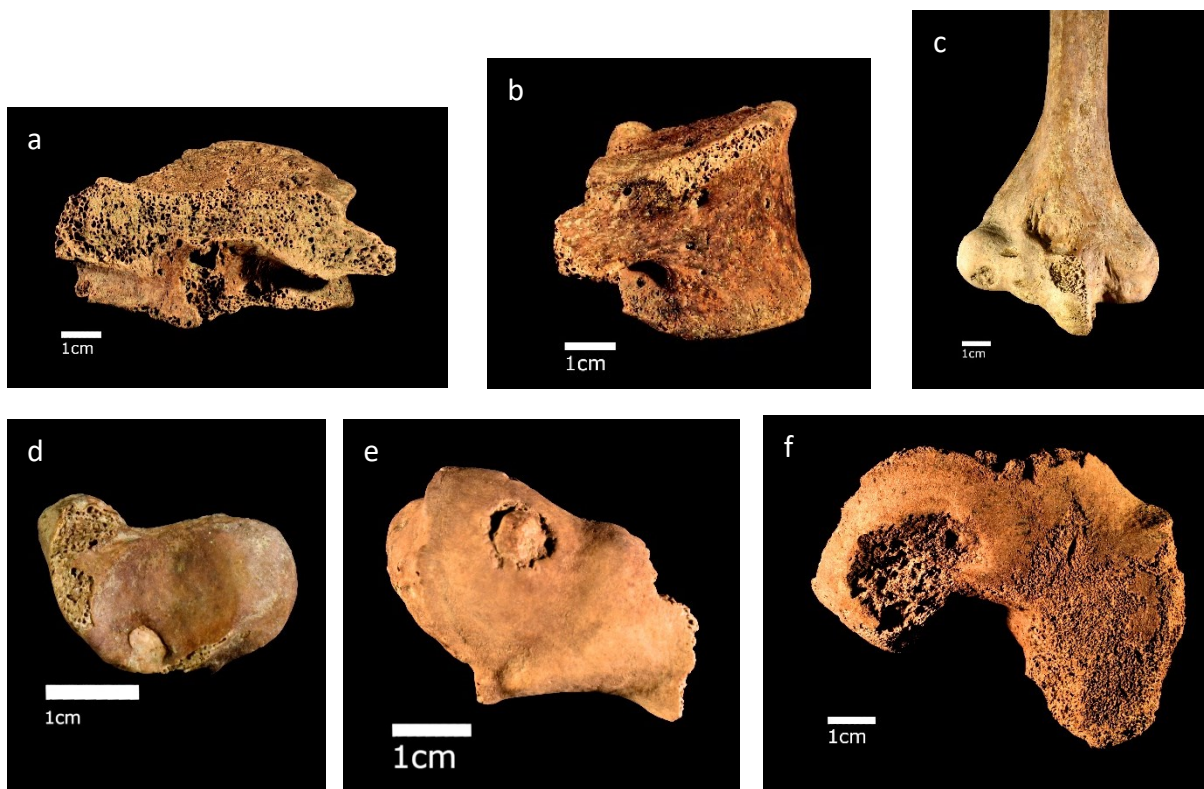


Abbildung 11: (a)-(b) Grab 46. Zweiter Lendenwirbel mit Kompressionsfraktur eines adulten Mannes. (c) Grab 17. Osteochondritis dissecans des rechten Capitulum humeri eines Individuums der Altersklasse senilis. (d) Grab 28. Osteochondritis dissecans am rechten Os scaphoideum einer frühadulten Frau. (e) Grab 13. Osteochondritis dissecans des rechten Capitulum humeri mit eingehheilten Knochenmaus einer frühadulten Frau. (f) Grab 29. Osteochondritis dissecans der medialen Condyle des Femurs.

Die beiden Individuen aus Grab 8, 13 und 17 wiesen jeweils am Capitulum des rechten Humerus eine stark abgegrenzte, kreisrunde Läsion auf (Abbildung 11c und e). Die Ränder des Defektes waren stumpf und der Boden unregelmäßig. Bei allen drei Individuen waren Spuren von einem Heilungsprozess sichtbar, bei dem Individuum aus Grab 13 war die Knochenmaus wieder zurück in den Krater geheilt. Das Individuum aus Grab 28 wies eine kleine Stelle mit Osteochondritis dissecans auf dem rechten *Os scaphoideum* auf (Abbildung 11d).

Andere Traumata

Das Skelett aus dem Grab 3 hatte ein Trauma, das sich den oben genannten Kategorien nicht zuordnen ließ. An seinem rechten Talushals ragte ein Knochensporn vertikal nach superior hervor (Abbildung 12). Diese Knochenformation resultiert üblicherweise in einem Impingementsyndrom. Typischerweise erstreckt sich der Knochensporn in der medial-lateralen Achse des Talus, in diesem Fall stand der Knochensporn aber etwa im 45 Grad Winkel zu dieser gedachten Achse.

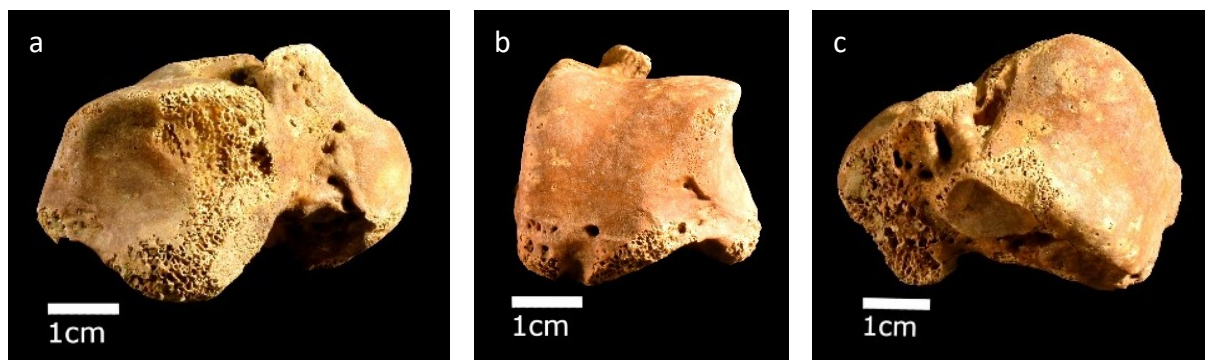


Abbildung 12: Grab 3. Knochensporn am superioren Aspekt des rechten Talushalses von (a) lateral, (b) posterior und (c) superior.

3.3.3. Neoplasmen

Bei vier (7,4 %) von 54 bewertbaren Individuen hatten sich Neoplasmen gebildet. Das bedeutet, dass mindestens 5,7 % der Population betroffen waren.

„Button Osteoma“ (BtO)

Zwei Skelette, die Individuen aus Grab 12 und 30, wiesen runde, gut abgegrenzte, glatte, knöcherne Erhebungen auf ihrer Schädeloberfläche auf (Abbildung 13d). Das waren 4,4 % aller bewertbaren Individuen. Im Englischen würde man diese Knochenformation als „Button Osteomas“ bezeichnen. Im deutschen Sprachgebrauch gibt es keinen vergleichbaren Ausdruck dafür, sie werden meistens nur als Osteome bezeichnet.

Osteoid-Osteom

Das Individuum aus dem Grab 24 hatte an der linken Tibia medial eine verdickte Stelle, die man rein makroskopisch einem Osteoid Osteom zuordnen würde (Abbildung 13a). Eine eindeutige Diagnose kann allerdings nur mit einem Röntgenbild getroffen werden.

Osteochondrom

Das Individuum aus Grab 10 wies am linken, distalen Femur lateral einen Knochensporn auf, der entlang der Längsachse des Knochens vom Knie weg verlief (Abbildung 13b-c). Die Lokalisation und die Ausprägung sprechen stark für ein Osteochondrom.



Abbildung 13: (a) Grab 24. Linke Tibia einer frühadulten Frau mit einer verdickten Stelle, die ein Osteoid-Osteom sein könnte. (b)-(c) Grab 10. Linker Femur mit Osteochondrom einer frühadulten Frau. (d) Grab 30 FNr. 199. Mann der Altersklasse Senilis mit „Button-Osteoma“ an seinem rechten Os parietale.

3.3.4. Angeborene Pathologien

Fünf (10,9 %) von 46 beurteilbaren Skeletten wiesen einen angeborenen Defekt auf. Jedes dieser fünf Individuen war von einer anderen Pathologie betroffen.

Hüftdysplasie (Dysplasia coxae congenita)

Bei der Frau, die in Grab 8 bestattet wurde, lag eine unilaterale Form der Hüftdysplasie vor (Abbildung 14a-b). Das rechte Acetabulum war seicht und abgeflacht. Des Weiteren wies der entsprechende Femurkopf starke Konturveränderungen auf. Der Femurhals war außerdem stark verkürzt. Weder die Hüfte noch der Femurkopf zeigten Spuren von degenerativen Gelenksveränderungen. Zudem war der rechte Femur viel dünner und graziler als das linke Gegenstück, was auf eine Minderbelastung des rechten Femurs hindeutet. Weiters gab es keine Anzeichen einer Luxation.

Coalitio calcaneonavicularis

Das Individuum aus Grab 21 wies eine synostotische Coalitio calcaneonavicularis des rechten Fußes auf (Abbildung 14c). Daraus resultierend hatten sich vermutlich Osteophyten in den anschließenden Gelenken gebildet. Die Knochen der rechten unteren Extremität waren graziler als die der linken. Das lag möglicherweise an einer Andersbelastung des rechten Fußes. Zusätzlich war der rechte calcaneonaviculare Komplex konvex nach lateral gebogen.

Lumbalisation

Das Individuum aus Grab 22 wies eine Lumbalisation mit kompletter Trennung des S1 vom restlichen Sakrum auf (Abbildung 14d).

Sakrale Spina bifida

Bei dem Individuum aus Grab 9 lag eine Spina bifida am Sakrum vor (Abbildung 14e). Der Defekt umfasste nur den ersten Sakralwirbel und die Öffnung des Wirbelkanals war nicht sehr groß.

Zyste

Das Individuum aus dem Grab 24 zeigte eine Läsion am *Os occipitale* (Abbildung 14f). Der Rand war scharf abgegrenzt und das Innere der Läsion glatt und ausgedünnt. In der Mitte befand sich ein kleines Loch. Es handelt sich dabei wahrscheinlich um den Abdruck einer Dermoidzyste oder Epidermalzyste.



Abbildung 14: (a)-(b) Grab 8. Deformierter rechter Caput femoris einer frühadulten Frau aufgrund einer unilateralen Hüft dysplasie. (c) Grab 21. Synostotische Coalitio calcaneonavicularis des rechten Fußes einer adulten Frau. (d) Grab 22. Lumbalisation des ersten Sakralwirbels eines juvenilen Mannes. (e) Grab 9. Sakrale Spina bifida eines adulten Mannes. (f) Grab 24. Abdruck einer Zyste auf dem Os occipitale einer frühadulten Frau.

3.3.5. Unspezifische Stressindikatoren

28 (51,9 %) von 54 bewertbaren Individuen waren von mindestens einer der unten genannten Pathologien betroffen. Das entspricht mindestens 40 % der Gesamtpopulation.

Periostitis

An acht (14,8 %) Individuen konnte Periostitis festgestellt werden.

Charakteristische, periostale Reaktionen wurden bei den Individuen aus den Gräbern 1, 2, 17, 18, 26, 44, 48 und 49 gefunden. Die betroffenen Knochen waren bei Grab 1, 2, 17 und 18 die jeweiligen Fibulae (immer einseitig), bei Grab 26 (einseitig) und 48 (beidseitig) die Tibiae. Bei dem Individuum aus Grab 44 waren beide Knochen der Unterschenkel beidseitig betroffen.

Bei den Individuen aus Grab 26, 44 und 49 erstreckte sich die Knochenneubildung nicht nur am Periost, sondern auch am Endost (Abbildung 15a-b). Bei keinen der Individuen konnte die Ätiologie der Knochenneubildung genauer ermittelt werden.

Porotische Hyperostose der Schädelknochen

Bei 46 Individuen waren genug Schädelknochen vorhanden, um sie auf porotische Hyperostose untersuchen zu können. Bei vier Individuen wurde die Pathologie gefunden (8,7 % der untersuchten Individuen und maximal 5,7 % auf die gesamte Population bezogen). Die entsprechenden Skelette stammten aus den Gräbern 12, 20 und 26 (Abbildung 15c). Bei dem Individuum aus Grab 18 konnte nur ganz wenig porotische Hyperostose festgestellt werden.

Cribra Orbitalia

23 Orbitae waren gut genug erhalten, um sie auf Cribra Orbitalia zu untersuchen. Festgestellt wurde der Defekt bei zwei (8,7 %) Individuen (Grab 18 und 37).

Bei dem Individuum aus Grab 18 war Cribra Orbitalia sehr leicht ausgeprägt und, wie oben erwähnt, mit leichter porotischen Hyperostose verbunden. Das Kind aus Grab 37 hatte keine porotische Hyperostose.



Abbildung 15: (a)–(b) Grab 49. Periostitis und Endostitis an der rechten Ulna eines adulten Mannes. (c) Grab 20. Porotische Hyperostose am Schädel einer erwachsenen Frau.

Schmelzhypoplasien

Von 55 Individuen mit erhaltenen Zahnkronen wurden bei 21 (38,2 %) lineare Schmelzhypoplasien gefunden. Mindestens 30 % der gesamten Population waren betroffen.

3.3.6. Andere Pathologien

An sieben Individuen wurden Pathologien festgestellt, die entweder nicht mit anderen Pathologien eingeordnet werden konnten, oder einer genauen Identifikation nicht standhalten konnten.

Skoliose

An dem Individuum aus Grab 11 wurde Skoliose vermutet. Die einzelnen Wirbel waren leider nicht vollständig genug, um die ganze Wirbelsäule rekonstruieren zu können. Jedoch gab es einige Parameter, die auf eine Skoliose hinweisen könnten: lateral gebogene *Procc. spinosi*, leicht rotierte Wirbelkörper, zum Teil asymmetrische *Facies articulares superiores et inferiores*, deformierte Rippenköpfchen und Enthesophyten an den inferioren Rippenrändern (Abbildung 16).



Abbildung 16: Grab 11. Möglicher Fall von Skoliose. (a) Brustwirbel mit asymmetrischen *Facies articulares superiores* und schiefem *Proc. spinosus*. (b) Deformiertes Rippenköpfchen einer 12. Rippe. (c) Inferiore Enthesophyten an den Rippen.

Endokranielle Läsionen

Vier Individuen (8,7 %) wiesen endokranielle Läsionen in verschiedenen Ausprägungen auf (Grab 17, 30, 33 und 37).

Die Individuen aus Grab 30 und 33 zeigten zueinander ähnliche endokranielle Läsionen. Während die Läsionen am Schädel aus dem Grab 30 Heilungsprozesse aufwies, waren die aus dem Grab 33 zum Zeitpunkt des Todes noch aktiv (Abbildung 17a). Bei Grab 17 handelte es sich um *serpens endocrania symmetrica* (Abbildung 17b). Das Individuum aus Grab 37 hatte

eine große Fläche (Durchmesser ca. 8 cm) an endokraniellem Knochen, die von Läsionen betroffen war. Die Ränder dieser Fläche waren gut abgegrenzt und der Mittelpunkt befand sich an der *Protuberantia occipitalis interna* (Abbildung 17c–d).

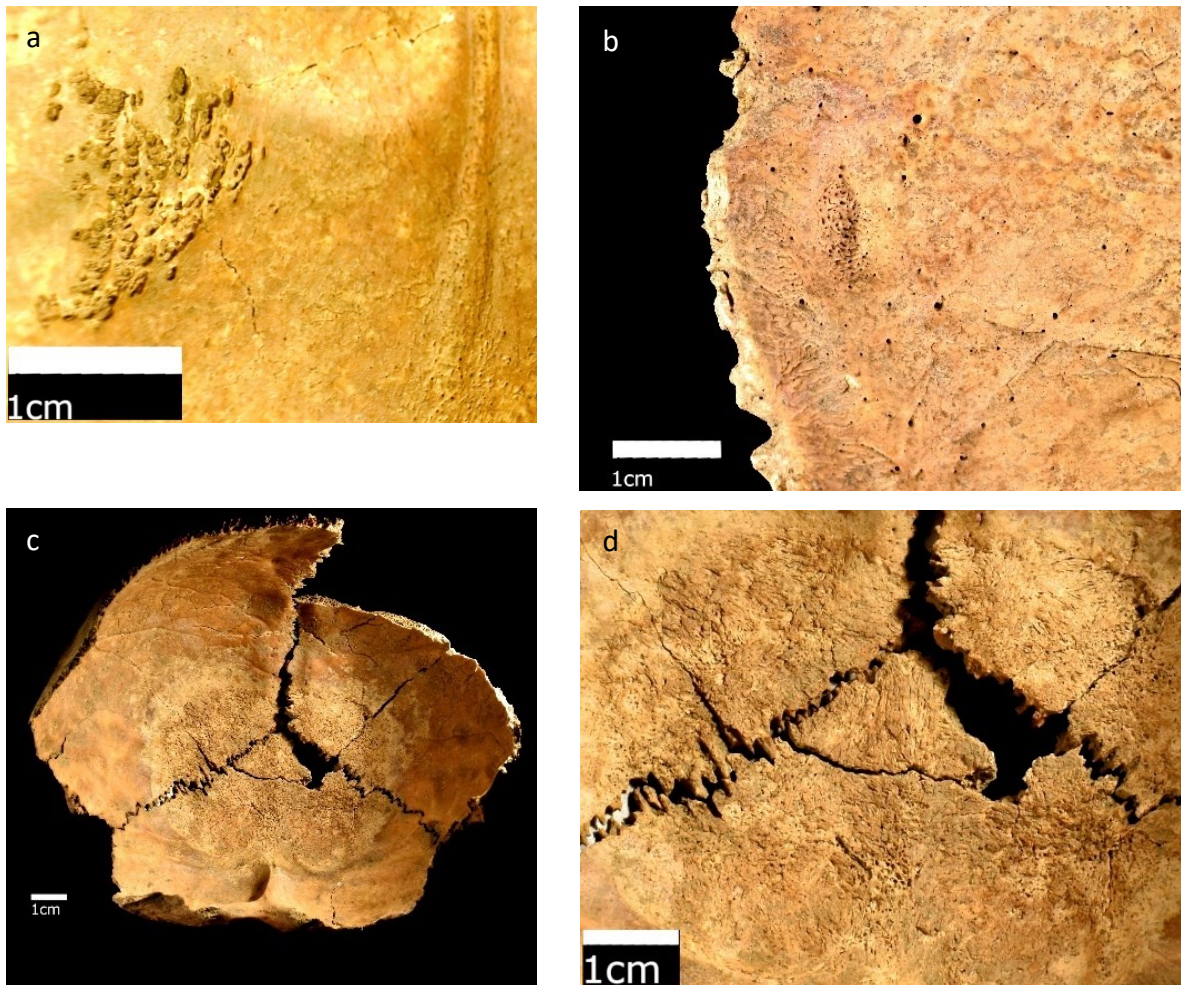


Abbildung 17: (a) Grab 33. Endokranielle Läsionen eines Mannes der Altersklasse *senilis*. (b) Grab 17. *Serpens endocrania symmetrica* eines Individuums der Altersklasse *senilis*. (c)–(d) Grab 37. Endokranielle Läsionen im Bereich um die *Protuberantia occipitalis interna*.

Knochenneubildung am Felsenbein

Zwei Individuen (5,4 % aller beurteilbaren Individuen) hatten unidentifizierte Knochenneubildungen am Felsenbein. Das Individuum aus Grab 9 wies diese Anomalie an seinem linken Felsenbein auf. Sie breitete sich bis zur inferioren Wand des *Porus acusticus externus* aus (Abbildung 18). Ähnlich war es bei Grab 33. Allerdings war der entsprechende Teil des Felsenbeines unvollständig und nur die Auflagerung angrenzend an der Fossa mandibularis konnte erkannt werden. Für eine genauere Diagnose dieses Defekts wären histologische Untersuchungen und Röntgenbilder nötig.

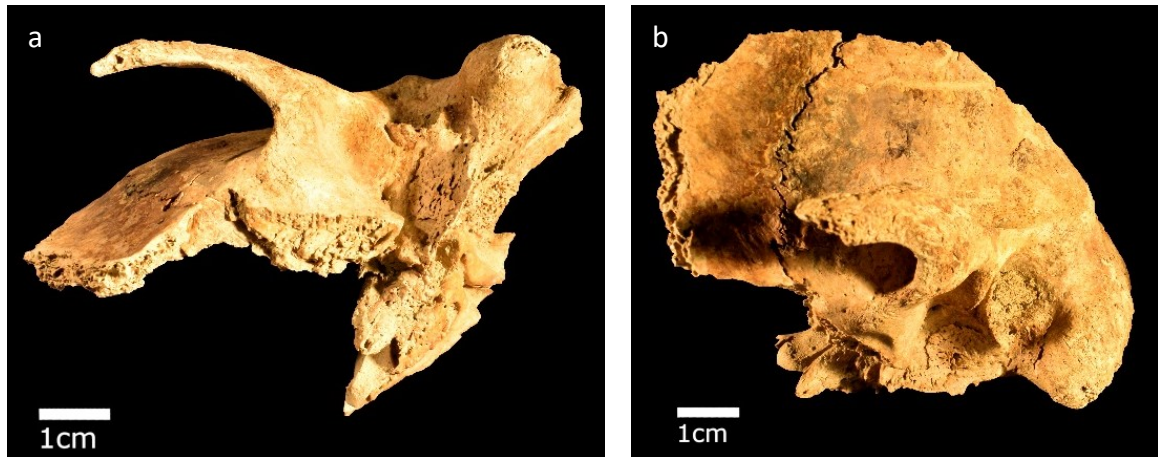


Abbildung 18: Knochenneubildung am Felsenbein des Individuums aus Grab 9. (a) Ansicht von inferior, (b) Ansicht von lateral.

Kalzifizierte Objekte

Bei dem Individuum aus Grab 17 wurde ein etwa 2cm großes, knöchernes Objekt mit einer glatten, konkaven Seite und einer irregulären konvexen Seite gefunden (Abbildung 19a–b).

Deformierte Rippen

Die linke 12. Rippe des Individuums aus Grab 36 hatte ein stark konkaves Rippenköpfchen.



Abbildung 19: (a)–(b) Grab 17. Unidentifiziertes, kalzifiziertes Objekt. (c)–(d) Grab 49. Knochenneubildung in der Mitte des rechten Clavulaschaftes. (e) Grab 36. Linke 12. Rippe mit stark konkavem Rippenköpfchen.

Knochenneubildung an der Clavicula

Bei dem Individuum aus Grab 49 war an der rechten Clavicula eine Knochenneubildung zu sehen. Die genaue Form der Neubildung ist schwer zu beschreiben, da der Knochen an der fraglichen Stelle abgebrochen war. Die andere Hälfte der Clavicula war nicht vorhanden.

3.3.7. Hypothesentestung

Die zweite Hypothese dieser Arbeit lautet: „**Die Skelette aus dem Bürgerspitalsfriedhof weisen eine höhere Prävalenz an Pathologien, Belastungsmarkern, sowie Indikatoren für Mangelzustände auf, als die Skelette aus dem Propsteifriedhof.**“ Eine inferenzstatistische Hypothesentestung war nur bei unspezifischen Stressindikatoren und Traumata möglich. Bei den Stressindikatoren wurde für jedes Merkmal ein Exakter Test nach Fisher durchgeführt (Tabelle 7). Der einzige Stressindikator, der im Bürgerspitalsfriedhof signifikant häufiger auftrat, war Periostitis ($p = 0,0460$). Auch die Prävalenz von porotischer Hyperostose war im Bürgerspitalsfriedhof höher, allerdings war das Ergebnis nicht signifikant ($p = 0,0849$). Cribra Orbitalia und Schmelzhypoplasien kamen, entgegen der Erwartungen, im Propsteifriedhof häufiger vor.

Tabelle 7: Ergebnisse des Exakten Tests nach Fisher für den Vergleich der unspezifischen Stressindikatoren und Traumata.

Merkmal	<u>Bürgerspital</u>		<u>Propstei</u>		p -Wert	Quotenverhältnis
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent		
Cribra Orbitalia	2	8,7 %	15	22,4 %	0,9687	0,3335
Porotische Hyperostose	4	8,7%	1	4,5 %	0,0849	6,2827
Periostitis	8	14,8 %	9	6,0 %	0,0460*	2,7283
Schmelzhypoplasien	21	38,2 %	37	51,0 %	0,9440	0,6034
Traumata	10	18,5 %	8	3,4 %	0,0003***	6,3316

Anmerkung. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

Abbildung 20 vergleicht das Auftreten der unspezifischen Stressindikatoren an den Individuen des Bürgerspitalsfriedhofs mit denen des Propsteifriedhofs. Bei beiden Populationen waren Schmelzhypoplasien am häufigsten vertreten. Im Vergleich mit dem Propsteifriedhof (51 %)

wurde der Defekt im Bürgerspitalfriedhof (38,2 %) seltener gefunden. Cribra Orbitalia trat am Propsteifriedhof mehr als doppelt so häufig (22,4 %) wie am Bürgerspitalfriedhof (8,7 %) auf. Umgekehrt wurden an den Skeletten des Bürgerspitalfriedhofs in etwa doppelt so viele Individuen mit porotischer Hyperostose (8,7 %) und Periostitis (14,8 %) wie am Propsteifriedhofs gefunden (4,5 % bzw. 6 %).

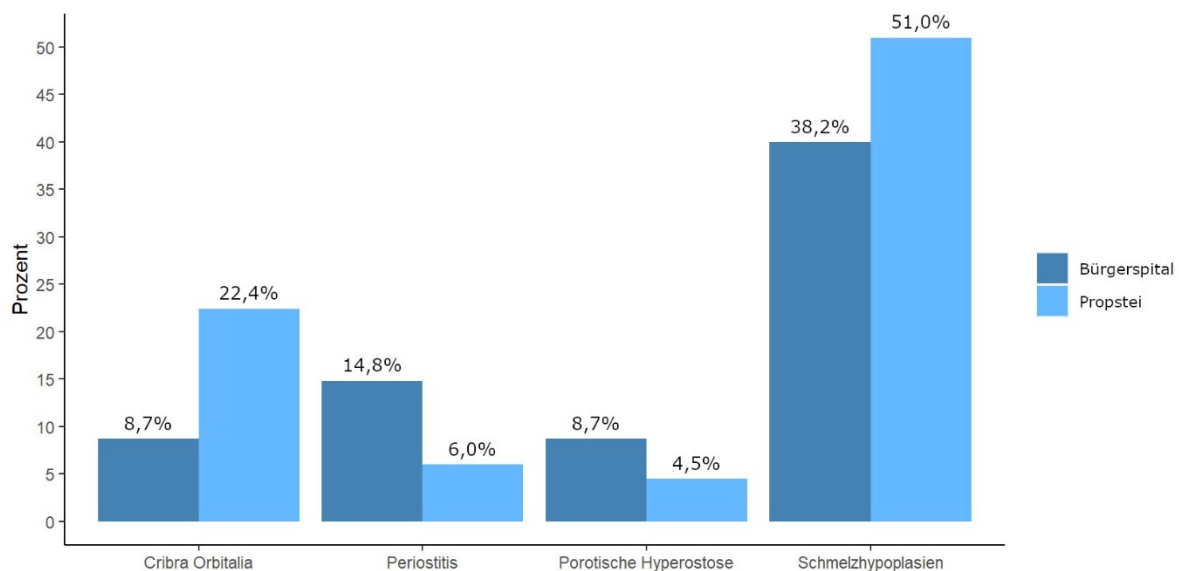


Abbildung 20: Vergleich von unspezifischen Stressindikatoren mit dem Propsteifriedhof Zwettl.

Auch bei den Traumata war ein Vergleich mittels exaktem Test nach Fisher möglich. Mit einem p -Wert von 0,0003 und einem Quotenverhältnis von 6,3316 war das Ergebnis hoch signifikant.

Aus Mangel an entsprechenden Daten konnten andere Pathologien weder mit dem Propsteifriedhof noch mit einer anderen vergleichbaren Population in Kontext gesetzt werden. Von vielen Pathologien und Varianten gibt es nach dem Wissen der Autorin keine quantitativen paläopathologischen Studien in einem vergleichbaren zeitlichen und geographischen Raum.

3.4. Ergebnisse der Zahnanalyse

54 aller adulten Individuen hatten mindestens eine erhaltene Zahnkrone. Insgesamt waren 1054 Zähne vorhanden, die jeweils auf Abrasion, Karies und Zahnstein bewertet wurden.

3.4.1. Abnutzung

Tabelle 8: Verteilung aller Zähne auf die Abrasionsgrade.

Beschreibung	Anzahl	Prozent
Grad 1: unabgenutzte Oberfläche oder kleine Facetten (noch kein Dentin sichtbar)	195	18,8 %
Grad 2: Zahnhöcker abgestumpft, Dentin kann an Spitzen leicht freigelegt sein	318	30,6 %
Grad 3: Zahnhöcker vollkommen abgenutzt, etwas Dentin freigelegt	259	25,0 %
Grad 4: mehrere größere Dentinfreilegungen, die sich jedoch noch nicht verbunden haben	151	14,5 %
Grad 5: zwei Stellen, an denen Dentin freigelegt ist, haben sich verbunden	58	5,6 %
Grad 6: drei oder vier Stellen, an denen Dentin freigelegt ist, verbunden	38	3,7 %
Grad 7: Dentin an gesamter occlusaler Oberfläche freigelegt, Zahnschmelz am Rand aber noch intakt oder fast noch intakt	15	1,4 %
Grad 8: starker Verlust an Zahnkronenhöhe, Zahnschmelzrand nicht mehr vollständig intakt, Zahnkronenoberfläche ähnlich der Zahnwurzeloberfläche	4	0,4 %

In dieser Arbeit konnten 1038 Zähne auf Abrasion untersucht werden. 16 Zähne mussten aufgrund von occlusalem Zahnstein, Beschädigung durch Karies oder schlechter Erhaltung von der Analyse ausgeschlossen werden. Tabelle 8 zeigt die Verteilung aller Zähne auf die jeweiligen Schweregrade der Abrasion.

3.4.2. Zahnstein

1039 von 1054 Zähnen konnten auf Zahnstein untersucht werden (Tabelle 9). 15 Zähne wurden aufgrund von Beschädigung durch Karies oder schlechter Erhaltung nicht analysiert. Von 55 bewertbaren Individuen wiesen alle zumindest eine leichte Form von Zahnstein auf. Zahnstein trat außerdem bei einem Individuum subgingival (Grab 26) und bei zwei Individuen an der Occlusionsfläche auf (Grab 41 und 62, Abbildung 21a–b).

Tabelle 9: Prävalenz von Zahnstein aller Zähne.

Beschreibung	Anzahl	Prozent
kein Zahnstein vorhanden	243	23,4 %
wenig Zahnstein	607	58,4 %
mittelmäßig vorhandener Zahnstein	136	13,1 %
starker Zahnstein	53	5,1 %

3.4.3. Karies

In dieser Arbeit konnten 1039 von 1054 Zähnen auf Karies untersucht werden (Tabelle 10). 15 mussten aufgrund von starkem Zahnstein oder schlechter Erhaltung von der Analyse ausgeschlossen werden. 41 (75,5 %) von 55 bewertbaren Individuen waren von mindestens einer Form von Karies betroffen. Fünf Individuen wiesen zusätzlich ein entzündetes Zahnfach auf (Grab 8, 15, 21, 38 und 39).

Tabelle 10: Kariesverteilung aller Zähne.

Beschreibung	Anzahl	Prozent
kein Karies	926	89,1 %
kalkig weiße bis punktuell braune Verfärbungen	21	2,0 %
der Zahnschmelz weist eine deutliche Läsion auf, die aber nicht bis zum Dentin reicht	40	3,9 %
die Läsion reicht bis in das Dentin, nicht aber in die Pulpahöhle hinein	34	3,3 %
die Pulpahöhle ist infiziert, das umliegende Zahnfach ist aber noch nicht betroffen	16	1,5 %
sowohl Zahn als auch Parodontium weisen Anzeichen von Infektionen auf	2	0,2 %

3.4.4. Intravitaler Zahnverlust

Tabelle 11 bezieht sich auf den Zahnstatus der erwachsenen Individuen. Das Kind aus Grab 37 wurde ausgeschlossen, da es noch ein Wechselgebiss hatte. 28 (65,1 %) der 43 bewertbaren erwachsenen Individuen hatten zumindest einen Zahn antemortem verloren. Zwei Individuen waren besonders stark von intravitalem Zahnverlust betroffen (Grab 14 und 38, Abbildung 21e).

Tabelle 11: Zahnstatus aller Zähne.

Zahnstatus	Anzahl	Prozent
Zähne vorhanden	1054	48,4 %
Intravitaler Zahnverlust	80	3,7 %
Postmortaler Zahnverlust	133	6,1 %
Nicht beurteilbar	909	41,8 %

3.4.5. Verfärbungen

Einige Zähne der Individuen aus Grab 46 und 49 waren an ihrer Krone flächig schwarz verfärbt (Abbildung 21c–d). Die Färbung war zu dunkel und intensiv, um aus taphonomischen Prozessen entstanden zu sein. Sie betraf nur die Zahnkronen und nicht die Zahnwurzel. Die Occlusionsflächen waren ebenfalls nicht verfärbt.



Abbildung 21: (a)–(b) Grab 62. Occlusaler Zahnstein einer Frau der Altersklasse senilis. (c) Grab 46. Schwarzfärbung der Bezahnung eines adulten Mannes. (d) Grab 46. Intravitaler Zahnverlust des linken unteren M2, vermutlich aufgrund der Schiefstellung des angrenzenden M3. Außerdem Schwarzfärbung einiger Zähne. (e) Grab 38. Starker intravitaler Zahnverlust einer adulten Frau.

3.5. Aktivitätsmarker

In dieser Population konnten drei Indikatoren für Aktivitätsmuster gefunden werden: Asymmetrien, Enthesophyten und Plaquebildungen am Femurhals (Tabelle 12).

Tabelle 12: Übersicht aller Aktivitätsmarker.

Beschreibung	<i>n</i>	Anzahl	Prozent	Prozent (<i>n</i> = 70)
Asymmetrien	54	9	16,7 %	12,9 %
Enthesophyten	54	5	9,3 %	7,1 %
Plaquebildung am Femurhals	34	1	2,9 %	1,4 %

3.5.1. Asymmetrien

In dieser Population fanden sich an neun von 54 Individuen (16,7 %) Asymmetrien. Besonders auffällig waren Asymmetrien zwischen den oberen Gliedmaßen inklusive Schultergürtel (Grab 12 und 31), nur Schultergürtel (34, 36 und 48) und ein asymmetrisches Sternum (Grab 13 und 33). Bei Grab 13 war das Sternum longitudinal nach rechts gebogen (Abbildung 22b), das Sternum aus Grab 33 zeigte eine allgemeine Asymmetrie.

3.5.2. Enthesophyten

Das Individuum aus Grab 17 wies eine Enthesophyte in der Mitte des anterioren, rechten Femurschaftes auf. Dieser sich medial-lateral erstreckende Knochensporn zeigte mit seiner Spitze nach distal (Abbildung 22a). Die Individuen aus Grab 9, 11, 20 und 33 hatten Enthesophyten an manchen inferioren Rippenrändern.

3.5.3. Plaquebildung am Femurhals

Als Plaquebildung des Femurhalses bezeichnet man eine knöcherne Plateubildung am anterioren Aspekt mit einem gut abgegrenzten Rand. Das Individuum aus Grab 30 (FNr. 199) hatte solche Plaquebildungen beidseitig (Abbildung 22c).



Abbildung 22: (a) Grab 17. Enthesophyte in der Mitte des anterioren, rechten Femurs einer Person der Altersklasse Senilis. (b) Grab 13. Longitudinal gebogenes, asymmetrisches Sternum eines frühadulten Mannes. (c) Grab 30 (FNr. 199). Plaquebildung am Femurhals eines Mannes der Altersklasse Senilis.

3.6. Anatomische Varianten

24,5 % aller bewertbaren Individuen wiesen anatomische Varianten am Cranium auf, 18,6 % am postcranialen Skelett. Tabelle 13 zeigt die Häufigkeiten aller anatomischen Varianten.

Tabelle 13: Übersicht aller anatomischer Varianten.

Beschreibung	<i>n</i>	Anzahl	Prozent	Prozent (<i>n</i> = 70)
Anatomische Varianten am Cranium	53	13	24,5 %	18,6 %
Sutura frontalis persistens	30	3	10,0 %	4,3 %
Worm'sche Knochen	36	6	16,7 %	8,6 %
Hemi-bun	29	2	6,9 %	2,9 %
Akzessorische Zahnhöcker	53	3	5,7 %	4,3 %
Anatomische Varianten am postcranialen Skelett	43	8	18,6 %	11,4 %
Zweigeteilte <i>Facies articularis superior</i> des Atlas	27	3	11,1 %	4,3 %
Articulatio Coracoclavicularis	43	1	2,3 %	1,4 %
Einkerbung der Fossa acetabuli	35	1	2,9 %	1,4 %
Akzessorische anterolaterale talare Facette	40	1	2,5 %	1,4 %
Foramen supratrochleare	39	2	5,1 %	2,9 %

3.6.1. Anatomische Varianten am Cranium

Sutura frontalis persistens

In dieser Population hatten drei (10 %) von 30 beurteilbaren Individuen eine Sutura frontalis persistens (Grab 10, 15 und 83).

Worm'sche Knochen

Bei sechs (16,7 %) von 36 bewertbaren Individuen konnten Worm'sche Knochen festgestellt werden. Bei den Individuen aus Grab 11, 17 und 20 waren sie entlang der *Sutura lambdoidea* und bei den Individuen aus Grab 12, 38 und 40 an der *Sutura sagittalis* zu finden.

Hemi-bun

Zwei Individuen (Grab 27 und 45) wiesen ein nach posterior erweitertes *Os occipitale* auf (Abbildung 23a). Dieses Merkmal bezeichnet man als Hemi-bun.

Akzessorische Zahnhöcker

Drei Individuen (5,7 %) hatten akzessorische Zahnhöcker. Einer davon war ein Protostylid des rechten oberen zweiten Molars (Grab 36, Abbildung 23b).

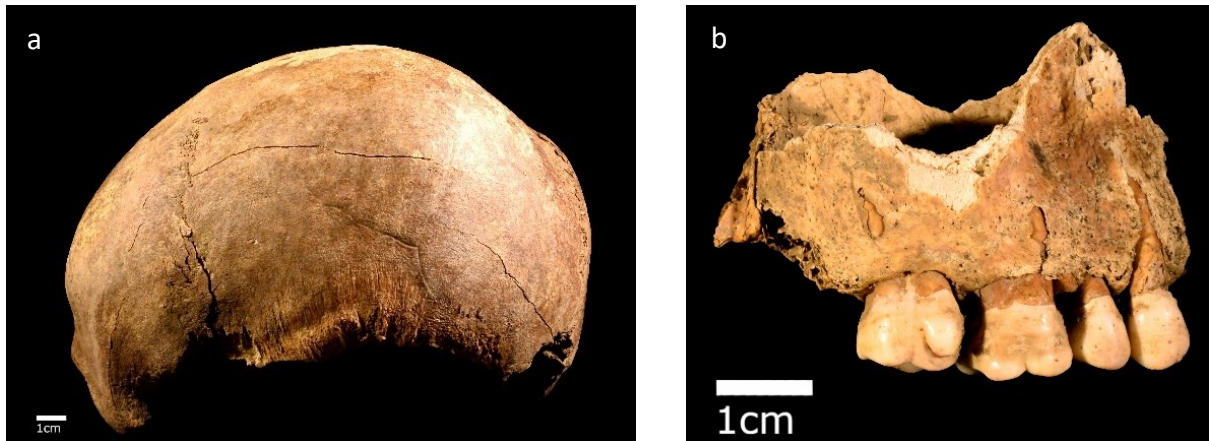


Abbildung 23: Anatomische Varianten am Cranium. (a) Grab 45. Hemi-bun bei einem frühadulten Mann. (b) Grab 36. Protostylid am oberen, rechten M2 einer frühadulten Frau.

3.6.2. Anatomische Varianten am postcranialen Skelett

An acht Individuen (18,6 %) konnten anatomische Merkmalsvariationen am postcranialen Skelett festgestellt werden.

Zweigeteilte Facies articularis superior des Atlas

Die rechte *Facies articularis superior* des Atlas war bei drei (11,1 %) von 27 erhaltenen Atlassen zweigeteilt. Bei Grab 6 war sie auf der linken Seite und bei Grab 11 und 18 auf der rechten Seite lokalisiert (Abbildung 24a).

Einkerbung der Fossa acetabuli

Eine dreieckige oder U-förmige Einkerbung im superioren Drittel des Acetabulums, wie es bei dem Individuum aus Grab 38 bilateral der Fall war, ist ebenfalls eine nicht pathologische, anatomische Variante (Abbildung 24b).

Articulatio Coracoclavicularis

Das Individuum aus Grab 26 hatte an beiden Claviculae ein stark protrudierendes *Tuberculum conoideum* mit einer kleinen, länglichen Gelenksfläche zur Artikulation der Clavicula mit dem *Proc. coracoideus* der Scapula (Abbildung 24c).

Akzessorische anterolaterale talare Facette (AALTF)

Bei dem Individuum aus Grab 45 war eine AALTF vorhanden. An den Rändern der Facette waren Osteophyten und eine spornartige Erweiterung nach anterior (Abbildung 24d).

Foramen supratrochleare

Bei zwei (5,1 %) von 39 bewertbaren Humeri wurde ein Foramen supratrochleare gefunden. Die Frau aus dem Grab 47 hatte ein Foramen supratrochleare an beiden Humeri, die Frau aus dem Grab 20 dagegen nur auf der rechten Seite.

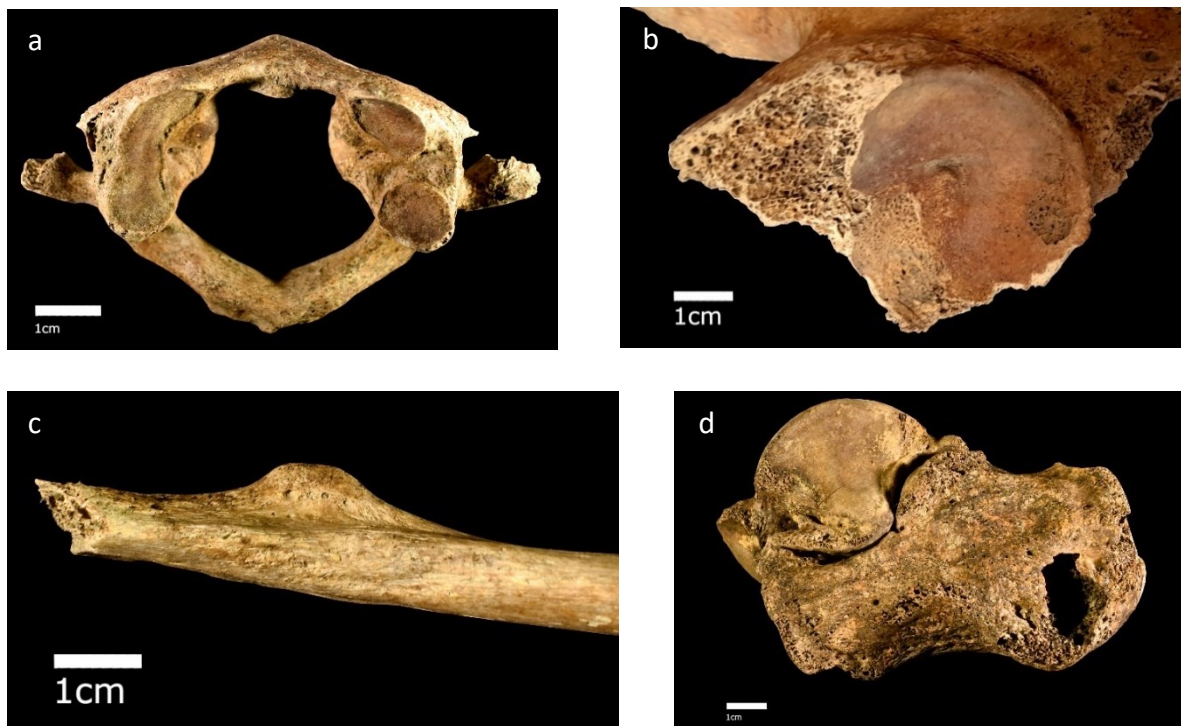


Abbildung 24: (a) Grab 6. Zweigeteilte linke Facies articularis superior des Atlas eines juvenilen Mannes. (b) Grab 38. Einkerbung der Fossa acetabuli. (c) Grab 26. Linke Clavicula mit Tuberculum und Gelenksfläche für eine Articulatio coracoclavicularis eines Mannes der Altersklasse Senilis. (d) Grab 45. AALTF des linken Talus eines frühadulten Mannes.

4. DISKUSSION

4.1. Demographie

Die demographische Zusammensetzung eines Friedhofs entspricht nicht unbedingt der demographischen Zusammensetzung der Lebendpopulation. Abwanderungen, Spezialfriedhöfe, erhöhte Sterblichkeit bei Kindern und alten Menschen oder geschlechterspezifische Lebensumstände können die demographische Zusammensetzung der Verstorbenen verzerren (Grupe et al., 2015). Speziell der Bürgerspitalfriedhof Zwettl umfasste nur eine Subpopulation, die Insassen und das Pflegepersonal des Bürgerspitals, und wurde nur über einen kurzen Zeitraum von etwa 50 Jahren betrieben. Auch wenn damit die Zwettler Population des 17. Jahrhunderts nicht repräsentiert werden kann, bietet das Material eine einzigartige Möglichkeit einen Einblick in die Lebensumstände und die demographische Zusammensetzung eines Bürgerspitals zu gewinnen. Als Referenz werden die Ergebnisse dieser Arbeit im folgenden Abschnitt mit den Ergebnissen des Propsteifriedhofs Zwettl verglichen. Die Daten dazu stammen von Keller (2014).

4.1.1. Geschlechter

Die Geschlechterverteilung war fast ident mit der vom Propsteifriedhof. Deshalb wird davon ausgegangen, dass es bei der Aufnahme ins Bürgerspital keine Bevorzugung eines Geschlechtes gab. Bei beiden Populationen lag ein leichter Überhang des männlichen Geschlechts vor, was sich in den beiden Maskulinitätsindizes von 124 (Bürgerspital) und 114 (Propstei) widerspiegelte. Weiters waren die Körperhöhen der indifferenten Individuen im Schnitt größer als die der Männer. Das könnte ein Hinweis darauf sein, dass die Anzahl der Männer eigentlich noch größer war.

4.1.2. Alter

Der Exakte Test nach Fisher ergab, dass sich die beiden Populationen in ihrer Alterszusammensetzung unterscheiden. Besonders auffällig ist, dass im Bürgerspitalfriedhof mehr Personen älter als 60 Jahre wurden. Das hat aber vermutlich weniger mit besseren Lebensumständen zu tun, sondern damit, dass die Betreuung von Alten im Aufgabenbereich des Bürgerspitals lag. Aufgetrennt nach Geschlecht, haben sich aber nur die unbestimmten Individuen signifikant voneinander unterschieden. Das allgemeine Sterbealter beider Friedhöfe war aber ähnlich. Das durchschnittliche Sterbealter im Bürgerspitalfriedhof betrug 39 Jahre und im Propsteifriedhof 38 Jahre. Allerdings ist der Mittelwert nicht das am besten

geeignete Maß, da die Altersbestimmung aufgrund der variablen Spannweiten, die sich aus der Sterbealtersbestimmung ergeben, den Charakter einer Intervallskala verliert. Da für den Propsteifriedhof aber kein anderer Kennwert vorhanden ist, wird hier trotzdem darauf eingegangen.

Das durchschnittliche Sterbealter von Frauen (35 Jahre) und Männern (36 Jahre) lag im Bürgerspitalfriedhof sehr nahe beieinander. Der Vergleich mit dem Propsteifriedhof zeigte, dass das durchschnittliche Sterbealter der Frauen ebenfalls bei 35 Jahren lag, während das der Männer mit 40 Jahren deutlich höher ausfiel. Das spiegelt sich auch in der Sterbekurve (Abbildung 4) wider. Die Frauen beider Friedhöfe verstarben zwischen 20 und 35 Jahren öfter als Männer. Die höchste Sterblichkeit der Männer im Bürgerspitalfriedhof lag zwischen 36 und 40 Jahren. Im Propsteifriedhof dagegen lag diese zwischen 40 und 50 Jahren. Keller (2014) erklärt, dass das frühere Sterblichkeitsintervall von Frauen vermutlich mit dem erhöhten Risiko bei Schwangerschaft und Geburt zusammenhängt. Das könnte auch auf die Insassen des Bürgerspitalfriedhofs zugetroffen haben. Was das frühere durchschnittliche Sterbealter der Männer im Bürgerspital angeht, könnte das ein Hinweis auf schlechtere Lebensumstände sein. Nach Larsen (2015) ist das Sterbealter abhängig von der Gesundheit und vom Wohlergehen einer Population. Zudem sind Personen im Spitalskontext einem höheren Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko ausgesetzt (Garcia-Puntam et al., 2021).

Besonders auffällig war das Fehlen von Kindern im Bürgerspitalfriedhof. Laut Scheutz & Weiss (2020) wurden auch Findelkinder ins Bürgerspital aufgenommen, aber es gab nur ein einziges geborgenes Kinderskelett (Grab37). Zusammen mit den anderen möglichen Kinderbestattungen ergibt das ein Maximum von fünf Kindergräbern (6,8 %). Im Vergleich dazu hatten im Propsteifriedhof 25 (10,2 %) der 244 Individuen die juvenile Altersklasse nicht erreicht. Somit sind die Kinderbestattungen im Bürgerspitalfriedhof unterrepräsentiert. Ein möglicher Grund dafür nach Wurzer & Krenn (1998) ist, dass Kindergräber normalerweise seichter als adulte Bestattungen sind, und daher bei den Bodeneingriffen im 19. und 20. Jahrhundert zerstört wurden. Das gleiche Phänomen trat auch im St. John Spitalfriedhof in Cambridge auf. Dort wird das Fehlen der Kinderbestattungen damit erklärt, dass keine Kinder ins Spital aufgenommen, oder sie einfach an einem anderen Friedhof bestattet wurden (Cessford, 2015).

4.1.3. Körperhöhen

Abbildung 25 kontextualisiert die Körperhöhen des Bürgerspitalfriedhofs Zwettl mit anderen Friedhöfen in umliegenden Regionen und Zeitstellungen. Die Vergleichswerte mit dem Propsteifriedhof und des Fundortes Mautern, ein neuzeitlicher Friedhof an der Donau der zwischen 1560 und 1911 datiert, stammen aus der Arbeit von Keller (2014). Die Daten, repräsentativ für Barock und Hochmittelalter, stammen aus einer Studie von Kirchengast & Winkler (1991), die Körperhöhen in Österreich von der Römerzeit bis zum Ende des 18. Jahrhundert untersucht hat. Die Körperhöhen des Propsteifriedhofes in Zwettl waren dabei fast genau gleich (Männer 167,8 cm, Frauen 161,6 cm) wie die im Bürgerspitalfriedhof Zwettl (Männer 167,7 cm, Frauen 162,0 cm), obwohl der Propsteifriedhof eine längere Zeit vor und nach dem Bürgerspitalfriedhof genutzt wurde. Damit war die Zwettler Bevölkerung im Durchschnitt größer als die Vergleichspopulation aus der Barockzeit (Männer 165,6 cm, Frauen 159,7 cm).

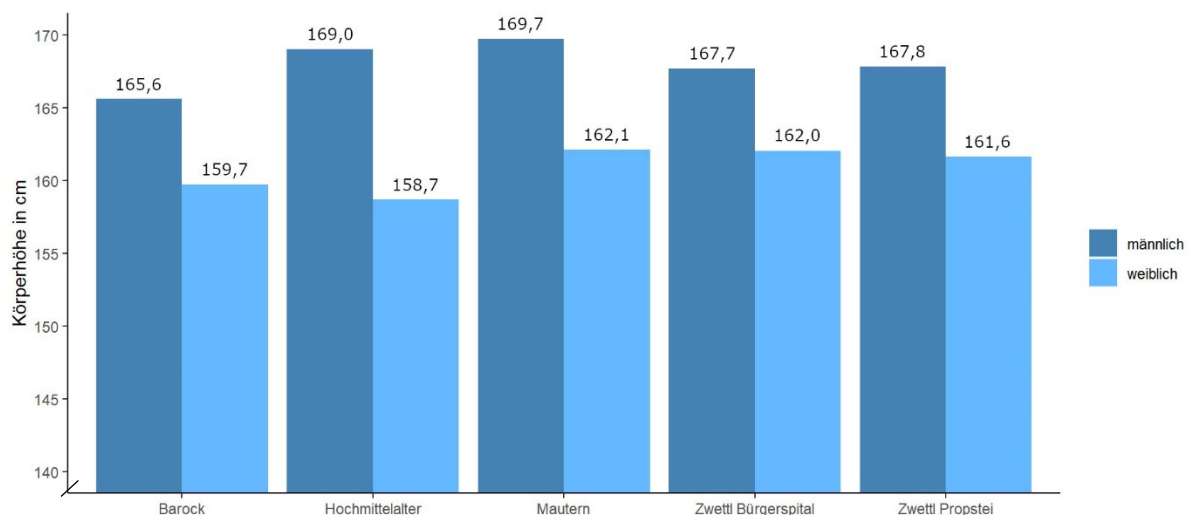


Abbildung 25: Vergleich der mittleren Körperhöhen mit Vergleichspopulationen aus dem Barock, Hochmittelalter, dem neuzeitlichen Friedhof Mautern und dem Propsteifriedhof.

Die Zwettler Männer waren kleiner als die Männer des Hochmittelalters (169,0 cm) und aus dem neuzeitlichen Mautern (169,7 cm). Die Frauen aus Zwettl wiesen ebenfalls eine größere Körperhöhe auf als die der Barockzeit (159,7 cm) und des Hochmittelalters (158,7 cm). Sie waren in etwa gleich groß wie die Frauen aus Mautern (162,1 cm).da

Die Körperhöhe wird von vielen Faktoren gesteuert. Es gibt nicht nur eine genetische Komponente, sondern auch Wachstumshormondefizite oder psychologischer Stress können dabei eine Rolle spielen. Den größten Einfluss haben aber negative Umwelteinflüsse. Dazu zählen Mangelernährung, Infektionskrankheiten, mangelnde Hygiene und allgemein schlechte Lebensumstände (Larsen, 2015). Damit ist die Körperhöhe ein gutes Maß für die Lebensumstände einer Gesellschaft. Beide Populationen aus Zwettl befanden sich am oberen Spektrum der Körperhöhen, was allgemein für eine gute Lebenssituation spricht. Die Differenz der Körperhöhen zwischen Frauen und Männern war bei beiden Friedhöfen in Zwettl am kleinsten. Die durchschnittliche Körperhöhe der Frauen im Propsteifriedhof war sogar auf einem neuzeitlichen Niveau, obwohl der Friedhof auch mittelalterliche Bestattungen beherbergte. Das könnte für eine gute Stellung der Frau sprechen.

4.2. Pathologien

4.2.1. Degenerative Gelenksveränderungen

Schmorl-Knoten

Schmorl-Knoten manifestieren sich am Skelett als runde oder ovale Depressionen des Knochens am Wirbelkörper. Sie entstehen, wenn der *Nucleus pulposus* der Bandscheibe durchbricht und an den anliegenden Wirbelkörper drückt (Schmorl & Junghanns, 1971). Die Knötchen sind meist asymptomatisch, können aber manchmal im Zusammenhang mit Rückenschmerzen auftreten (Kyere et al., 2012). Die genauen Ursachen für den Durchbruch des *Nucleus pulposus* sind noch ungeklärt. Mögliche Erklärungen sind alltägliche Torsionsbewegungen (Dar et al., 2010) und erhöhte axiale Belastung der Wirbelsäule (Kyere et al., 2012).

Die Prävalenz von Schmorl-Knoten im Bürgerspitalfriedhof war mit 43,6 % hoch. Zum Vergleich wiesen 24,1 % der Skelette des Friedhofs in Klostermarienbergr, ein burgenländischer Friedhof aus dem 16.–19. Jahrhundert, Schmorl-Knoten auf (Üstündağ, 2009). Aber auch Prävalenzen von 70,8 % wurden in historischen Populationen berichtet (Saluja et al., 1986).

Osteophyten

Unter Osteophyten versteht man knöcherne Auswüchse von Gelenkrändern. Zunächst bestehen sie aus Knorpel, der im Laufe der Zeit verknöchert. Sie sind eine Reaktion des Körpers zur Stabilisierung eines Gelenkes (Felson et al., 2005).

Alter, Körpergewicht und Aktivität sind Faktoren, die die Bildung von Osteophyten begünstigen (Wong et al., 2016). Osteophyten sind außerdem ein Diagnosekriterium für Osteoarthritis. Da aber keines der betroffenen Individuen (Grab 17, 21, 24, 43 und 49) andere osteoarthritische Veränderungen des Gelenks aufweist (Eburnation, Läsionen an der Gelenksfläche oder Konturveränderung des Gelenks), kann man nicht von Osteoarthritis ausgehen (Waldron, 2009). Bei den meisten dieser Individuen lässt sich die Osteophytenbildung mit einer Anders- oder Überbelastung der Gelenke assoziieren. Das Individuum aus Grab 17 hatte am betroffenen Femur eine Enthesophyte, die auf eine hohe Belastung des Gelenks hindeutet. Aus einer Andersbelastung resultierten vermutlich die Osteophyten entlang des Fußes des Individuums aus Grab 21, weil dieser von der Coalitio calcaneonavicularis betroffen war. Die Osteophyten der Individuen aus den Gräbern 24 und 43 waren weniger leicht einer Ursache zuzuordnen. An der linken Tibia aus Grab 24 befand sich das Osteoid-Osteom, das vielleicht zu einer Andersbelastung des entsprechenden Femurs geführt hat. Bei dem Individuum aus Grab 43 war das rechte Knie betroffen, wobei aber keine immanente Ursache erkennbar war. Besonders interessant sind die Osteophyten an der rechten Ulna gemeinsam mit der abgebrochenen Knochenneubildung an der Clavicula. Der Unterschenkelbruch dieses Individuums befand sich auf der linken Seite, also könnte die Osteophytenbildung auf die Verwendung einer Krücke hinweisen.

Auch an den Wirbeln reagiert der Körper mit Knochenneubildung um geschwächte Strukturen neu zu stärken. Daher ist auch hier das Alter ausschlaggebend (Van der Merwe et al., 2006). Das Individuum aus Grab 22 war aber noch sehr jung (17-22). Die Osteophyten stammten daher vermutlich aus einer anderwärtigen, übermäßigen Belastung der Wirbelsäule wie z.B. Übergewicht (Klaassen et al., 2011) oder hohe körperliche Belastung (Stirland & Waldron, 1997).

Ossifiziertes Ligamentum Flavum

Die *Ligg. flava* verbinden longitudinal die *Laminae arcus vertebrae* der aufeinanderfolgenden Wirbelbögen und stabilisieren die Wirbelsäule entlang ihrer Longitudinalachse (Schünke et al.,

2018). Die genauen Gründe für die Ossifikation dieses Ligamentes sind ungeklärt. Vermutete Verursacher sind auf der einen Seite intrinsische Faktoren wie Übergewicht und genetische Prädisposition (Geber & Hammer, 2018), auf der anderen Seite erhöhte Zugkraft auf dem *Lig. flavum*. OLF an den Brustwirbeln wird vor allem mit häufigem Hocken assoziiert (Ahn et al., 2014). In manchen Fällen kann OLF zur Myelopathie führen (Aizawa et al., 2006).

Am häufigsten tritt OLF bei Männern auf (Aizawa et al., 2006) aber auch fortschreitendes Alter spielt eine Rolle (Geber & Hammer, 2018). Von den betroffenen Individuen dieser Arbeit waren fünf Individuen männlich (Grab 6, 9, 22, 33 und 45) und ein Individuum weiblich (Grab 12). Das Alter der Betroffenen war allerdings breit gefächert und auch juvenile Individuen weisen OLF auf.

4.2.2. Traumata

Im Vergleich mit dem Propsteifriedhof kamen Traumata am Bürgerspitalfriedhof anteilmäßig häufiger vor ($p = 0,0003$). Prävalenzen von Traumata in britischen mittelalterlichen bis neuzeitlichen Spitälern reichen von 5,6 % bis 15,7 % (Grauer & Roberts, 1996). Der Bürgerspitalfriedhof Zwettl fällt mit 14,3 % bis 18,5 % in etwa in diese Spannweite. Im Propsteifriedhof waren nur 3 % aller Individuen von Traumata betroffen. Judd & Roberts (1998) zeigten, dass Frakturen im Spitalkontext häufiger vorkamen als in anderen Friedhöfen. Eine mögliche Erklärung dafür ist die schwere körperliche Arbeit, die die Insassen verrichten mussten. Dabei konnte es zu Unfällen auf dem Feld, Fallen von einer Leiter oder einem Wagen oder Tritten von Kühen oder Pferden kommen. Es ist aber auch denkbar, dass die Betroffenen zur Behandlung oder zur Betreuung ins Spital aufgenommen wurden.

Frakturen der Röhrenknochen

Im Propsteifriedhof wurden bei acht Individuen (3 %) Frakturen gefunden (Keller, 2014), während im Bürgerspitalsfriedhof drei Skelette betroffen waren. Da die Individuenzahl im Bürgerspitalsfriedhof kleiner war, macht das 5,6 %–4,3 % der Bevölkerung aus. Dieser Prozentsatz liegt geringfügig höher als der beim Propsteifriedhof. Bei beiden Populationen wurden nur verheilte, intravitale Brüche gefunden.

Die juvenile Frau aus dem Grab 7 hatte eine Abrissfraktur an ihrem rechten Humerus. Ein Abriss des *Epicondylus medialis* kann bei einem stumpfen Trauma mit Flexion der Muskulatur auftreten. Das kommt besonders häufig bei Stürzen von Kindern vor (Lovell, 1997). Die Bruchstelle des Humerus aus Grab 7 war gut verheilt und es wurde kein abgerissenes

Knochenfragment gefunden. Daher ist es möglich, dass das Individuum sich bereits als Kind verletzt hatte.

Der Unterschenkelbruch des 39–49 Jahre alten Mannes aus Grab 49 ähnelte sehr stark einem Bruch, der von Keller (2014) im Propsteifriedhof beschrieben wurde. Auch hier waren Tibia und Fibula eines Mannes (50–70 Jahre alt) schräg gebrochen, und verkürzt wieder zusammengewachsen. Eine mögliche Erklärung für diese Art von Bruch ist, wie bei Lovell (1997) beschrieben, ein Sturz. Generell treten Frakturen des Unterschenkels vor allem bei Unfällen und nicht als induziertes Trauma auf. Sie häufen sich außerdem beim Überqueren von unwegsamem Gelände und hoher körperlicher Aktivität (Larsen, 2015).

Auch die Fraktur der rechten Clavicula des frühadulten Mannes aus Grab 31 resultierte vermutlich aus einem Unfall. Diese Art von Fraktur erscheint vor allem bei einem Sturz aus moderater Höhe wie z.B. von einem Pferd (Wedel & Galloway, 2014). Bei diesem Individuum führte die Fraktur wahrscheinlich zu ungleicher Belastung, da die Knochen der oberen Extremitäten und des Schultergürtels ungleich robust waren. Überraschenderweise war aber die rechte Extremität, also die Seite mit der gebrochenen Clavicula, die robustere.

Kompressionsfrakturen

Unter einer Kompressionsfraktur versteht man das Kollabieren eines Wirbelkörpers (Mann & Hunt, 2005). Je nach Krafteinwirkung kann die Deformation drei mögliche Formen annehmen: Keildeformation am anterioren Wirbelkörper („wedge“), konkave Deformation in der Mitte des Wirbelkörpers („concave“) und Kompressionsdeformation am posterioren Wirbelkörper („crush“). Das Individuum aus Grab 46 hatte eine „crush“-Form.

Diese Frakturen können aus verschiedenen Gründen auftreten. Begünstigende Faktoren sind Osteoporose, Infektionskrankheiten oder neoplastische Krankheiten. Auch Traumata können Kompressionsfrakturen verursachen (Curate et al., 2016). Eine Kompressionsfraktur äußert sich vor allem durch Rückenschmerzen und einer Deformation der Wirbelsäule (Alexandru & So, 2012).

Osteochondritis dissecans

Osteochondritis dissecans entsteht durch die Termination der Blutversorgung des Knochens und des Knorpels in einem Gelenk. Dabei bildet sich der Knochen lokalisiert nekrotisch zurück und ein Knochenfragment („Knochenmaus“) kann dabei abgetrennt werden (Roberts &

Manchester, 2010). An der Gelenksfläche entsteht dabei ein Krater, in dessen Zentrum die Trabekel des Knochens sichtbar sind. Die betroffene Stelle kann später wieder von einer dünnen Knochenschicht überzogen sein, aber der Krater bleibt immer bestehen (Ortner, 2003). Die Pathologie kann vom Betroffenen unerkannt bleiben, oder sich als geschwollenes Gelenk äußern. Auch Bewegungseinschränkungen sind möglich (Waldron, 2009).

Die genaue Ursache von Osteochondritis dissecans ist unbekannt. Mögliche Einflüsse sind genetische Prädisposition und Ischämie des Knorpels. Der am in der Literatur häufigsten genannte Grund ist aber wiederholtes Mikrotrauma. Aus diesem Grund ist Osteochondritis dissecans ein möglicher Indikator für Belastung und Aktivität (Thayer et al., 2021). Osteochondritis dissecans dürfte auch genetisch verankert sein, da sich der Defekt innerhalb einer Familie häufen kann (Stougaard, 1964). In rezenten Fällen beobachtet man Osteochondritis dissecans im *Capitulum humeri* vor allem bei adoleszenten Athleten, die einen Sport ausüben, bei dem die Arme über dem Kopf geführt werden (Churchill et al., 2016).

Nach dem Knie ist das *Capitulum humeri* die zweithäufigste Stelle, an der Osteochondritis dissecans gefunden wird. Vor allem der anterolaterale Aspekt ist, wie es auch in dieser Population der Fall war, betroffen. Osteochondritis dissecans im Handgelenk ist extrem selten. Wenn es dort auftritt, dann am *Os scaphoideum*. Die Ursache dafür ist wahrscheinlich wiederholtes (Mikro)trauma am Handgelenk (Waldron, 2009).

In rezenten Populationen beträgt die Prävalenz von Osteochondritis dissecans 0,01 %–0,06 % und betrifft am häufigsten die Kniegelenke von Männern zwischen dem 16. und 36. Lebensjahr (Petersen et al., 2006). Im Bürgerspitalfriedhof wurde aber bei 7,1 %–10,2 % der Individuen Osteochondritis dissecans gefunden. Sowohl biomechanische als auch verwandtschaftliche Einflüsse könnten mögliche Erklärungen für diese Häufung sein.

Andere Traumata

Ein Knochensporn am Talushals, wie bei dem Individuum aus Grab 46, kann entweder bei einem Supinationstrauma („Umknöcheln“) oder durch wiederholte Mikrotraumata, wie sie z.B. beim Fußball spielen oder beim Tanzen vorkommen, entstehen. Die Symptome dieser Exostosen werden Impingementsyndrom oder auch Fußballerknöchel genannt (Takao et al., 2004). Der Defekt äußert sich durch Schmerzen und Einschränkung in der Dorsalflexion des Gelenks (Vaseenon & Amendola, 2012).

4.2.3. Neoplasmen

„Button-Osteoma“

Histologisch gesehen sind BtOs keine echten Osteome. Osteome sind gutartige Knochentumore, während BtOs Hamartome sind. Das sind tumorähnliche, fokale Deformationen, die aus Entwicklungsstörungen eines Gewebes resultieren. Im Gegensatz zu Neoplasmen beeinträchtigen sie das umliegende Gewebe nicht (Aegerter & Kirkpatrick, 1968). Es gibt aber keine einheitliche Definition oder Klassifikation von BtOs (Eshed et al., 2002), weswegen sie hier aufgelistet werden.

BtOs sind asymptomatisch und meistens kleiner als 1 cm im Durchmesser. Das Auftreten ist unabhängig von Ethnizität, aber häuft sich im Alter. Geschlechtsunterschiede sind umstritten, aber tendenziell kommen sie öfter bei Frauen vor. (Chae et al., 2015).

Einzelne BtOs, wie bei Grab 12, sind häufig, während mehrere BtOs bei einem Individuum, wie bei Grab 30, seltener auftreten (Eshed et al., 2002). Multiple BtOs können mit Gardner-Syndrom, eine Form der familiären adenomatösen Polypose, assoziiert sein (Giuffra et al., 2019). Multiple BtOs sind aber nicht das einzige Kriterium für Gardner-Syndrom. Da das Individuum aus Grab 30 sonst keine pathologischen Veränderungen aufwies, wird diese Diagnose abgelehnt.

Osteoid-Osteom

Osteoid-Osteome sind gutartige Knochentumore. Sie bestehen aus einem Kern von schlecht mineralisiertem Geflechtknochen (Osteoid), der sich in der Spongiosa oder im Kortex entwickelt. Ist dieser Kern im Kortex, reagiert der umliegende Knochen mit Aufbau von dichtem, lamellarem Knochen um den Tumor herum (Ortner, 2003; Waldron, 2009). Osteoid-Osteome können überall im Körper vorkommen, aber sie treten am häufigsten (50 % der Fälle) am Femur oder an der Tibia auf. Osteoid-Osteome entwickeln sich normalerweise zwischen 10 und 20 Jahren und verursachen Schmerzen (Kransdorf et al., 1991).

Das Individuum aus Grab 24 hatte an seiner linken Tibia eine verdickte Stelle, die rein makroskopisch wie ein Osteoid-Osteom aussieht. Für eine definitive Diagnose ist aber ein Röntgenbild nötig.

Osteochondrom

Ein Osteochondrom ist ein gutartiger Tumor, der durch Verknöcherung eines Auswuchses der Epiphysenfugen entsteht. Zunächst besteht dieser Auswuchs aus Knorpel, der im Laufe der Zeit ossifiziert (Richardson, 2005). Die endgültige Form des Auswuchses wird durch den mechanischen Stress, der von Muskeln und Sehnen ausgehend auf die Struktur einwirkt, bestimmt. Das Wachstum des Osteochondroms stoppt üblicherweise, wenn die angrenzende Epiphysenfuge geschlossen wird (Ortner, 2003). Es ist aber noch ungeklärt, ob ein Osteochondrom ein echter Tumor oder eine Folge von Verletzungen der Epiphysenfugen ist (Richardson, 2005).

Am häufigsten tritt dieser Defekt an der distalen Metaphyse des Femurs und der proximalen Metaphyse der Tibia auf (Ortner, 2003). Meistens ist diese Pathologie asymptomatisch, aber je nach Lokalisation des Osteochondroms kann es zu Nebenwirkungen kommen. Dazu zählen z.B. Schwellungen, Schäden an den umliegenden Arterien oder Thrombosen (Vasseur & Fabre, 2000).

4.2.4. Angeborene Pathologien

Hüftdysplasie

Eine Hüftdysplasie ist ein Entwicklungsdefekt, der die Artikulation zwischen Pelvis und Femur destabilisiert (Plischuk et al., 2018). Sie kann sich in verschiedenen Schweregraden äußern. Bei der leichtesten Form sind Femurkopf und Acetabulum zu flach oder unterdurchschnittlich klein. Im schlimmsten Fall kann es zu einer Subluxation kommen (Mitchell & Redfern, 2011).

Die Gründe für die Entwicklung einer Hüftdysplasie sind multifaktoriell. Einerseits gibt es endogene Faktoren wie genetische Störungen von Kollagen, kollagenbezogenen Enzymen oder transmembranen G-Proteinen. Andererseits sind es auch exogene Faktoren wie intrauterine Biomechaniken relevant. Dazu zählen z.B. eine Beckenendlage des Kindes oder die Anzahl der Geburten der Mutter. Generelle Risikofaktoren sind unter anderem weibliches Geschlecht, vaginale Geburt und eine Familiengeschichte von Hüftdysplasie (Spasovski, 2017).

Coalitio calcaneonavicularis

Es handelt sich hierbei um eine angeborene Anomalie, bei der der Calcaneus mit dem *Os naviculare* verbunden ist. Diese Verbindung kann bindegewebig (Syndesmose) knorpelig

(Synchondrose) oder knöchern (Synostose) sein (Bauer et al., 2010). Das Individuum aus Grab 21 zeigt eine synostotische Form dieser Pathologie.

Es können auch andere Knochen des Rück- und Mittelfußes betroffen sein, aber die Coalitio calcaneonavicularis ist die häufigste Form der tarsalen Koalitionen (Docquier et al., 2019; Rühli et al., 2003). Sie sind als autosomal dominanter mendelscher Erbgang mit fast vollständiger Penetranz vererbbar (Leonard, 1974) und entstehen während der Embryonalentwicklung durch eine Anomalie in der Segmentation zwischen den Tarsalen (Docquier et al., 2019). Das betroffene Gelenk ist nur beschränkt beweglich und verursacht manchmal Schmerzen (Docquier et al., 2019).

Lumbalisation

Aufgrund einer angeborenen Anomalie kann der erste Sakralwirbel auch im Erwachsenenalter von den restlichen Sakralwirbeln entweder teilweise oder gänzlich getrennt bleiben. Dieses Phänomen nennt man Lumbalisation (Mahato, 2010). Die Prävalenz reicht, je nach Literatur, von 1,7 % bis 7,6 % (Price et al., 2016). Im Bürgerspitalfriedhof ist nur das Individuum aus dem Grab 22 betroffen (1,4 %–5 %).

Die daraus resultierende Instabilität der Wirbelsäule kann Rückenschmerzen begünstigen oder sogar zu einem Bandscheibenvorfall beitragen (Zhang et al., 2017). Ein Individuum aus dem Propsteifriedhof hatte einen ähnlichen Defekt, eine Sakralisation des fünften Lendenwirbels. Beide Anomalien bezeichnet man als Lumbosakralen Übergangswirbel und folgen einem ähnlichen Entwicklungsprozess (Seegmüller, 2009).

Sakrale Spina bifida

Eine Spina bifida beschreibt einen unvollständigen Schluss der Wirbelbögen (Mann & Hunt, 2005). Dieser Defekt wird durch genetische Faktoren bestimmt. Des Weiteren begünstigen auch Umweltfaktoren, wie z.B. ein Vitamin B12 Defekt der Mutter, die Ausbildung einer Spina bifida. Es gibt zwei Formen: Spina bifida occulta und Spina bifida cystica. Die erste Form ist klinisch harmlos und bleibt meistens unbemerkt. Manchmal führt sie zu einem Bandscheibenvorfall, Rückenschmerzen, Enurese, neurologische Störungen der Füße oder Anomalien des Harntraktes (Singh, 2013). Bei einer Spina bifida cystica treten Rückenmark, Hirnhaut, Nerven oder Zerebrospinale Flüssigkeit durch den geöffneten Wirbelkanal hervor.

Bei dem Individuum aus Grab 9 war nur der erste Sakralwirbel betroffen und die Öffnung der Wirbelbögen war relativ klein. Weiters hätte eine Spina bifida cystica ohne moderne Medizin höchstwahrscheinlich zum Tod der Person geführt (Roberts & Manchester, 2010). Daher wird bei dieser Person davon ausgegangen, dass sie von einer Spina bifida occulta betroffen war. Die Häufigkeit eines nicht fusionierten S1 liegt, je nach Artikel, zwischen 8 % und 23 % (Kelty & Henneberg, 2022), hier wurde der Defekt bei nur einem Individuum (1,4 %–5 %) gefunden.

Zyste

Die Differenzialdiagnose des Abdrucks am *Os occipitale* des Individuums aus Grab 24 erwies sich als schwierig, da wenig paläopathologisches Vergleichsmaterial vorhanden ist. Die Diagnose wurde mithilfe von Röntgenbildern und Beschreibungen verschiedener Publikationen getroffen (Botham, 2019; Gomez et al., 2018; Margvelashvili et al., 2022, Verano, 2016).

Rein optisch passt die Form des Defekts zu einer Meningocele, ein Hervortreten der Hirnhäute aus dem knöchernen Schädel. Diese Dimensionen würden aber nur bei einer Störung des Aufeinandertreffens von Schädelknochen an einer Suturen entstehen. (Verano, 2016). Das kann in diesem Fall ausgeschlossen werden, da die Läsion hier nicht an einer Suture lag.

Die Wahrscheinlichkeit, dass bei dem Subjekt ein Abdruck einer Dermoidzyste oder einer Epidermalzyste vorlag, ist sehr hoch. Diese Zysten sind gutartige, langsam wachsende Hauttumore und normalerweise asymptomatisch. Sie können bei Ruptur oder Infektion jedoch symptomatisch werden (Prior et al., 2018). Beide Formen sind typischerweise Massen bestehend aus Keratin, Cholesterinspalten oder degenerierten Blutkomponenten. Im Gegensatz zu Epidermalzysten haben Dermoidzysten Hautanhängsel an ihren Wänden und werden bereits in der frühen Kindheit erkannt. Dagegen findet man Epidermalzysten eher im Erwachsenenalter (Hoang et al., 2019).

4.2.5. Unspezifische Stressindikatoren

Unter physiologischem Stress versteht man die Unterbrechung der Homöostase, die die Körperinnenwelt im Gleichgewicht hält. Sie kann durch drei Faktoren gestört werden: negative Umwelteinflüsse und -restriktionen, kulturelle Systeme und die Widerstandsfähigkeit gegen Erreger. Physiologischer Stress kann die Ursache für viele Gesundheitsprobleme im Individualfall und auf Populationsebene sein. Er äußert sich vor

allem an folgenden Parametern: Periostitis, porotische Hyperostose, Cribra Orbitalia und Schmelzhypoplasien (Larsen, 2015).

Im Bürgerspitalfriedhof und im Propsteifriedhof waren die Häufigkeiten aller Stressindikatoren in etwa in der gleichen Größenordnung. Schmelzhypoplasien und Cribra Orbitalia kamen im Propsteifriedhof häufiger vor, Periostitis und porotische Hyperostose dagegen im Bürgerspitalfriedhof. Nur Periostitis kam am Bürgerspitalfriedhof statistisch signifikant öfter vor als am Propsteifriedhof ($p = 0,0460$). Der Anteil an porotischer Hyperostose war im Bürgerspitalfriedhof zwar höher, allerdings war das Ergebnis nicht signifikant ($p = 0,0849$).

Periostitis

Periostitis ist eine periostale Knochenneubildung aufgrund einer Reaktion des Knochens auf eine unspezifische Infektion. Sie kann aber auch durch einen Vitamin-C Mangel entstehen. Hierbei bilden sich, wegen vermehrt auftretender Blutungen Hämatome, die verkalken und sich dem Knochen auflagern (Mays, 2014; Roberts & Manchester, 2010). Oftmals tritt Periostitis auch sekundär im Zuge eines spezifischen Krankheitsprozesses oder eines Traumas auf. Trauma bedeutet in diesem Fall nicht unbedingt Knochenfraktur. Auch oberflächliche Verletzungen können ein Auslöser für Periostitis sein (Ortner, 2003). Der Knochen reagiert zuerst mit der Bildung von Geflechtknochen, der später als lamellarer Knochen in den Kortex inkorporiert wird (Ortner, 2003). Diese Knochenneubildung ist ein Kontinuum, wobei Periostitis die leichteste Ausprägung darstellt. Sobald die Kortikalis und die Markhöhle betroffen sind, spricht man von Osteitis und in weiterer Folge von Osteomyelitis (Larsen, 2015). Diese Formen sind schwer zu unterscheiden, da die Übergänge ineinanderfließend sind. Bei einer Periostitis tritt jedoch nie eine Kloake oder ein Involucrum auf und die Markhöhle des Knochens bleibt unverändert. Die Knochenneubildung sitzt dem Knochen oberflächlich auf. Im gleichen Krankheitsprozess kann auch eine Endostitis entstehen. Der Mechanismus ist der gleiche wie bei Periostitis, aber die Knochenneubildung reicht auch in die Markhöhle (Ortner, 2003). Dank der Fragmentierung mancher Knochen konnte bei drei Individuen eine Endostitis festgestellt werden.

14,8 % aller Individuen im Bürgerspitalfriedhof wiesen Periostitis an mindestens einem Knochen auf, im Propsteifriedhof waren es nur 6 %. Die Prävalenz ist vergleichbar mit anderen

britischen Spitälern, wo 13,6 %–20,3 % aller Individuen von Periostitis betroffen waren (Cessford, 2015; Garcia-Puntam et al., 2021).

Porotische Hyperostose

Porotische Hyperostose beschreibt eine Verdickung der Diploë mit Ausdünnung und Porosität des Periosts. Sie tritt vor allem an den Knochen des Schädels auf (Mann & Hunt, 2005).

Am häufigsten wird Anämie, die Reduktion der Anzahl oder Funktion der roten Blutkörperchen, als Ursache für porotische Hyperostose des Schädels angeführt. Der Körper versucht aufgrund dieser Unterversorgung von Sauerstoff mehr rote Blutkörperchen zu erzeugen und produziert dafür zusätzlich rotes Knochenmark. Diese Expansion von Knochenmark erzeugt weiterführend einen Druck auf den umliegenden Knochen, der mit den oben genannten Veränderungen reagiert (Brickley, 2018).

Anämie entsteht, wenn dem Körper durch Mangelernährung zu wenig Eisen zugeführt wird. Jedoch können auch genetische oder infektiöse Störungen, Eisenreserven der Mutter, Frühreife, langes Stillen, Probleme beim Abstillen und schlechte Hygiene der Population mögliche Ursachen sein (Kozłowski & Witas, 2012; Salvadei et al., 2001).

In dieser Population konnte eine genetisch akquirierte Anämie ausgeschlossen werden, da die betroffenen Schädel Anzeichen von Heilung aufwiesen und keine anderen Knochen betroffen waren. Zu einem Zeitpunkt im Zuge der Entwicklung litten diese Individuen wahrscheinlich an einem Eisenmangel, der dann wieder verklungen ist. Eine genetisch bedingte Anämie würde weiter bestehen und auch Rippen und Wirbelkörper betreffen (Salvadei et al., 2001).

Porotische Hyperostose wurde am Bürgerspitalfriedhof fast doppelt so oft (8,7 %) wie am Propsteifriedhofs gefunden (4,5 %). Genau dazwischen lag der Anteil mit porotischer Hyperostose (6,4 %) im St. John Spital in Cambridge (Cessford, 2015). Diese Diskrepanzen sind wahrscheinlich Artefakte der kleinen Stichproben. Das Fehlen oder die starke Fragmentation der Schädelknochen verkleinert nochmal die ohnehin schon begrenzte Stichprobe und Effekte werden dadurch überschätzt.

Cribra Orbitalia

Als Cribra Orbitalia bezeichnet man siebartige, poröse Oberfläche an der Oberseite der Orbita (Mann & Hunt, 2005). Ähnlich wie bei porotischer Hyperostose wird bei Cribra Orbitalia in den meisten Fällen von Anämie ausgegangen, obwohl das nicht immer der Fall ist (Waldron, 2009).

Neben Anämie können auch noch Infektionen oder Druckatrophien ein poröses Orbitadach ausbilden. Darüber hinaus können postmortale Veränderungen diese Pathologie imitieren (Wapler et al., 2004).

Cibra Orbitalia und porotische Hyperostose können zusammen in einem Individuum auftreten und deuten damit auf eine gemeinsame Ursache hin. Im Gegensatz zur porotischen Hyperostose reagiert der Knochen bei Cibra Orbitalia normalerweise mit einer allgemeinen Verdünnung der Schädelknochen. Wenn Cibra Orbitalia gemeinsam mit porotischer Hyperostose auftritt, wie bei dem Individuum aus Grab 18, dann ist die Ursache auf eine Knochenmarkexpansion zurückzuführen. Das ist vor allem bei Eisenmangel und genetisch bedingten Anämien der Fall. Kommt dagegen Cibra Orbitalia ohne porotische Hyperostose vor, wie bei dem Kind aus Grab 37, kann man von einer Anämie ausgehen, die in einer Atrophie der Diploë resultiert (z.B. aufgrund von endokrinen Störungen) (Rivera & Lahr, 2017). Cibra Orbitalia entsteht in der Kindheit. Die Läsionen bleiben bis ins Erwachsenenalter bestehen, wenn der Knochen keine Gelegenheit zur Regeneration hat (Kozak & Krenz- Niedbała, 2002).

Cibra Orbitalia trat am Bürgerspitalfriedhof (8,7 %) weniger als halb so oft wie am Propsteifriedhof (22,4 %) auf. Das Auftreten von Cibra Orbitalia kann stark variieren. In modernen Populationen reichen die Zahlen in der frühen Kindheit von 10 % bis 60 %. Da die Läsionen in der Kindheit entstehen, kann sich der Defekt bei günstigeren Lebensumständen im Erwachsenenalter bereits wieder zurückgebildet haben (Kozak & Krenz- Niedbała, 2002). Die geringe Prävalenz im Bürgerspitalfriedhof war vermutlich ein Effekt der fehlenden Kinderbestattungen. Gleichzeitig konnten sich wahrscheinlich einige Individuen, durch die stabile Versorgung durch das Spital, von dieser Pathologie erholen.

Schmelzhypoplasien

Schmelzhypoplasien sind lineare oder punktförmige Enameldefekte (Roberts & Manchester, 2010). Sie entstehen, wenn die Enamelbildung aufgrund von metabolischem Stress, wie z.B. Unterernährung oder Krankheiten, gestört wird. Schmelzhypoplasien sind daher kein Merkmal für eine bestimmte Krankheit, aber ein guter Indikator für den Gesundheitszustand eines Individuums (Goodman & Rose, 1991).

Im Bürgerspitalfriedhof wurden bei 38,2 % der Individuen Schmelzhypoplasien gefunden. Im Propsteifriedhof dagegen war der Anteil mit 51 % überraschend hoch. Im Vergleich dazu hatten 48,4 % der Individuen im Spitalfriedhof St. John in Cambridge Schmelzhypoplasien

(Cessford, 2015). Bei dieser Population waren vor allem jüngere Individuen betroffen. Möglicherweise ist die Zahl im Bürgerspitalfriedhof wegen der fehlenden Kinderbestattungen geringer als im Propsteifriedhof.

4.2.6. Andere Pathologien

Skoliose

Als Skoliose bezeichnet man die laterale Verformung der Wirbelsäule (Wajchenberg et al., 2016). Die häufigste Form ist die adoleszente idiopathische Skoliose, die öfter bei Frauen als bei Männern auftritt (Waldron, 2009). Von dieser Deformation ist auch der gesamte Brustkorb betroffen. Durch die anatomische Verbindung zwischen Wirbeln, Rippen und Sternum kann es auch an diesen Knochen zu verschiedensten Verformungen kommen (Harris et al., 2014).

Während Skoliose den Wirbelkörper und die superioren und inferioren Artikulationsflächen beeinflusst, gibt es auch eine normale Variante von isolierten lateralen Verbiegungen des Processus spinosus (Ravichandran, 1983; Mann & Hunt, 2005). Diese leichten Asymmetrien der Wirbelkörper sind im normalen Variationsbereich der menschlichen Wirbelsäule (Kouwenhoven et al., 2006). Da das Individuum aus Grab 11 eine unvollständige und fragmentierte Wirbelsäule hatte, ist nicht ganz auszuschließen, dass es sich dabei um eine normale Variation gehandelt hat.

Endokranielle Läsionen

Das Individuum aus Grab 17 war von *serpens endocrania symmetrica* betroffen. Diese Form von Läsionen zeichnet sich durch längliche, verzweigte Löcher auf einer abgegrenzten Fläche aus. Der Rand der betroffenen Fläche ist gut definiert und von kleinen Poren durchsetzt (HersHKovitz et al., 2002). Dieser Defekt kann gemeinsam mit Tuberkulose und nicht spezifischer Meningitis auftreten. Aber auch Traumata, wie z.B. eine schwere Geburt oder das Schütteln von Kindern, können Verursacher sein. Die kleinen Hämatome, die dabei entstehen, drücken sich in der Form von *serpens endocrania symmetrica* im Schädel ab (Abegg et al., 2020; Lewis, 2004). Die Diagnose Tuberkulose wird ausgeschlossen, da die betroffene Fläche sehr klein ist (1 cm) und die anderen Knochen keine Anzeichen von Tuberkulose zeigen (Abegg et al., 2020; Spekker et al., 2020).

Die Lokalisation der okzipitalen Pathologie des Kindes aus Grab 37 ist typisch für endokranielle Läsionen bei subadulten Individuen. Sie entstehen aufgrund von Blutungen oder

Entzündungen der Hirnhäute. Mögliche Auslöser dafür sind chronische Meningitis, Trauma, Anämie, Neoplasmen, Skorbut, Rachitis, venöse Abflussstörungen und Tuberkulose (Lewis, 2004). Trauma, Neoplasmen, Skorbut, Rachitis und Tuberkulose können in diesem Fall ausgeschlossen werden, da es keine anderen Anzeichen dafür am Skelett gibt.

Die Läsionen von den Individuen aus Grab 30 und 33 konnten nicht genauer bestimmt werden.

Kalzifizierte Objekte

Bei dem Individuum aus Grab 17 wurde ein unidentifizierter Knochen gefunden. Es gibt viele mögliche Diagnosen, da der Fundort des Objekts nicht aus der Grabungsdokumentation hervorgeht und das Geschlecht nicht bestimmbar war.

Die Ursachen für die Entstehung von Kalzifikationen im Körper können sehr unterschiedlich sein. Dazu zählen vaskuläre Pathologien, Infektionen, Entzündungen, metabolische Störungen und Neoplasmen (Binder et al., 2016). Für eine genauere Bestimmung wird aber ein Röntgen und/oder mikroskopisch-histologische Untersuchungen benötigt.

Deformierte Rippen

Laut Aboughalia et al. (2021) gibt es eine Vielzahl an möglichen Ursachen für Anomalien an den Rippen. Sie können von Tumoren oder Traumata betroffen sein, oder sekundär aufgrund von systemischen Krankheiten oder Deformationen verändert sein.

In diesem Fall war keine genauere Bestimmung möglich. Außerdem ist es unsicher, ob das die einzige betroffene Rippe war, da bei den meisten Rippen die Rippenköpfchen fehlten.

4.3. Zähne

4.3.1. Abnutzung

Die Abnutzung des Zahnmaterials ist per se nicht pathologisch, kann aber Zahnpathologien wie Karies begünstigen. Man unterscheidet zwischen Abrasion (Abnutzung durch externe Substanzen wie z.B. Nahrung), Attrition (Abnutzung der Zähne durch Aneinanderreiben) und Erosion (Zersetzung des Zahnmaterials durch Säuren) (Roberts & Manchester, 2010). Aus den daraus resultierenden Mustern der Abnutzung kann man auf Ernährung und manche Aktivitäten schließen (Deter, 2009).

Nach Fares et al. (2009) kommen Dentinfreilegungen an den Zahnhöckern auch bei modernen Populationen im geringen Ausmaß vor (5,3 %). Im Bürgerspitalfriedhof waren aber bei 50,6 % aller Zähne Dentinfreilegungen ab Abrasionsgrad 3 vorhanden. Eine Erklärung für die starke Abrasion ist die Ernährung. Nach Pichlkastner (2019) haben die Insassen im Bürgerspital Zwettl vor allem Getreide und Gemüse, also eine sehr abrasive Nahrung, gegessen.

Neben den Lebensmitteln selbst, spielt auch die Lebensmitteltechnologie eine Rolle. Im Mittelalter war das Mehl fast immer mit Mühlsteinresten kontaminiert, wodurch die Abrasion stark beschleunigt wurde (Ganns et al., 2002). Bei einem mittelalterlichen Friedhof aus Serbien z.B. war bei 70 % aller Zähne Dentin freigelegt (Durić-Srejić, 2001). Zwischen dem Mittelalter und dem 17. Jahrhundert hat sich die Raffination von Getreide gebessert, sodass bei moderneren Populationen die Zähne weniger abradert sind (Esclassan et al., 2015).

4.3.2. Zahnstein

Zähne sind stets mit einem Biofilm aus Bakterien und anderen Erregern überzogen. Wenn sich dieser Biofilm mineralisiert, spricht man von Zahnstein (Hilson, 1979). Die wichtigsten Einflüsse auf die Entstehung von Zahnstein sind die Zusammensetzung der Nahrung und die Zahnhygiene (Roberts & Manchester, 2010). Yaussy und Dewitte (2019) schlagen einen Zusammenhang zwischen der Prävalenz von Zahnstein und den generellen Lebensumständen vor. Im Zahnstein enthalten sind viele Mikroorganismen, die auch mit dem restlichen Körper im Austausch stehen. In deren Studie überlebten Personen ohne Zahnstein deutlich länger als Personen mit Zahnstein.

Alle Individuen im Bürgerspitalfriedhof waren zumindest in leichter Form von Zahnstein betroffen, sogar das subadulte Individuum aus Grab 37. 76,6 % aller Zähne waren von Zahnstein betroffen. Im Vergleich dazu war die Prävalenz von Zahnstein im Friedhof vom St. John Spital in Cambridge (75,8 % betroffene Individuen) geringer (Cessford, 2015). Da sich Zahnstein mit zunehmendem Alter akkumuliert, ist das Fehlen der Kinderbestattungen eine mögliche Erklärung für die hohe Zahnsteinrate im Bürgerspitalfriedhof.

4.3.3. Karies

Als Karies bezeichnet man die fokale Zerstörung von Zahnmaterial. Wenn Kohlehydrate aufgenommen werden, werden sie von den Bakterien im Mund fermentiert. Die Bakterien produzieren dabei organische Säuren, die das Zahnmaterial zersetzen und Karieslöcher

erzeugen. Dementsprechend ist die Ernährung der größte Faktor, der die Kariesbildung beeinflusst (Larsen, 2015).

In dieser Population wies ein großer Anteil von Personen (77,4 %) Karies auf, aber nur 108 (10,1 %) der analysierten Zähne waren betroffen. Das bedeutet, dass zwar viele Individuen Karies hatten, aber der Befall generell nicht großflächig war. Eine hohe Kariesprävalenz spricht dafür, dass viele Individuen Zugang zu kohlehydratreichem Essen hatten. Wie bei Pichlkastner (2019) beschrieben, dürften die Insassen vor allem von Getreide und Gemüse gelebt haben. Das deckt sich mit den vorliegenden anthropologischen Daten.

Eine entscheidende Rolle spielt auch die Zahnhygiene. Wird der Biofilm regelmäßig entfernt, können sich Zahnstein und Karies schwerer bilden (Scannapieco, 2013). Zahnbürsten waren aber erst ab Ende des 19. Jahrhunderts weit verbreitet (Fischman, 1997). Die hohen Zahlen an Zahnstein und Karies im Bürgerspitalfriedhof lassen auf eine dementsprechend schlechte Zahnhygiene schließen. Andere europäische, mittelalterliche Friedhöfe wiesen ähnliche Prävalenzen auf (7 %–13,1 %) (Esclassan et al., 2008).

4.3.4. Intravitaler Zahnverlust

Intravitaler Zahnverlust tritt meistens aufgrund einer Kariesinfektion auf (Ortner, 2003). Es ist daher naheliegend, dass bei einer hohen Kariesrate (77,4% betroffene Individuen) auch die Prävalenz des intravitalen Zahnverlustes hoch ist (65,1% betroffene Individuen, 3,7 % betroffene Zahnfächer). Jedoch waren in historischen Populationen starke Abrasion, Paradontitis und Traumata ebenfalls mögliche Ursachen für das Ausfallen von Zähnen (Esclassan et al., 2008). Zudem werden manche Zähne genetisch nicht angelegt, was besonders bei dritten Molaren häufig auftritt (Hilson, 1996). Die gleichen Friedhöfe, die zum Vergleich der Kariesrate herangezogen wurden, wiesen bei 6,5 % bis 18,2 % aller Zahnfächer antemortalen Zahnverlust auf (Esclassan et al., 2008), eine höhere Rate als im Bürgerspitalfriedhof.

Besonders stark betroffen waren die Individuen aus Grab 14 und 38. Beide Individuen waren Frauen und nicht besonders alt. Bei dem Individuum aus Grab 46 dürfte der schief heraustretende dritte Molar des Unterkiefers den zweiten Molar verdrängt haben (Abbildung 21d).

4.3.5. Verfärbungen

Die Zähne zweier Individuen waren gräulich bis tiefschwarz verfärbt. Laut Ortner (2003) handelte es sich bei diesem Muster eher um Verfärbungen durch Substanzen, wie Betelnuss, Tabak oder Färbemittel und nicht um intrinsische oder postmorale Verfärbung. Vor allem die Betelnuss färbt das Enamel intensiv schwarz. Allerdings hat die Betelnusspalme ihre Verbreitung im indo-malaysischen Raum. Um die Substanz, die für die Schwarzfärbung verantwortlich ist, zu identifizieren, bräuchte es eine chemische Materialanalyse.

4.4. Aktivitätsmarker

Anhand der Reaktionen des Knochens auf mechanischen Stress kann man in manchen Fällen auf etwaige Bewegungsmuster oder körperlichen Aktivitäten einer Person schließen. Am häufigsten werden dafür osteoarthritischen Veränderungen oder Veränderungen der Entesen herangezogen. Die Interpretation dieser Merkmale auf Populationsebene ist jedoch schwierig, da viele verschiedene Faktoren, abseits der Aktivität, ihre Entstehung beeinflussen. Einerseits gibt es für Osteoarthritis und enthesale Veränderung eine genetische Prädisposition. Andererseits akkumulieren diese Veränderungen erst mit der Zeit am Knochen, was auch Alter zu einem begünstigenden Faktor macht (Palmer et al., 2016).

4.4.1. Asymmetrien

Der Knochen ist ein reaktives Gewebe, das auf Belastung mit Substanzaufbau reagiert. Dementsprechend können innerhalb eines Individuums die Knochen einer Seite robuster sein als die der anderen Seite (Auerbach & Ruff, 2006). Eine einseitige Belastung kann durch Alltagsbewegungen und übermäßiger Belastung entstehen, aber auch durch eingeschränkte Bewegungsmöglichkeiten aufgrund von Pathologien (Churchill & Formicola, 1997; Krahel et al., 1994). Diese Asymmetrien betreffen hauptsächlich die unteren Extremitäten und die oberen Extremitäten samt Schultergürtel (Auerbach & Raxter, 2008). Im Bürgerspitalfriedhof war die rechte Seite der oberen Extremität der Individuen immer robuster als die linke. In manchen Fällen beinhaltete das auch die Clavicula. Bei dem Individuum aus Grab 31 war überraschenderweise die rechte Clavicula die robustere, obwohl sie von einer Fraktur betroffen war. Das deutet darauf hin, dass die rechte Extremität auch nach dem Trauma normal weiterbenutzt wurde.

Die Beine waren dagegen nur asymmetrisch, wenn sie durch eine Pathologie andersbelastet wurden. Bei Grab 8 war der rechte Femur, der von der Hüft dysplasie betroffen war, graziler. Bei Grab 21 war die rechte untere Extremität weniger robust, weil sie vermutlich wegen der Coalitio calcaneonavicularis weniger belastet wurde. Das Individuum aus Grab 49 hatte einen gebrochenen, rechten Unterschenkel und die skelettalen Anpassungen der rechten Seite (Knochensporn der Clavicula, Osteophyten des rechten Radius und Erweiterung der rechten *Facies auricularis* nach inferior) könnten auf die Verwendung von einem Gehstock und eine Andersbelastung im Beckenbereich hindeuten.

Weiters können auch einzelne Knochen in sich asymmetrisch sein. Diese Art von Asymmetrie korreliert aber nicht mit der Belastung (Birmingham, 1896). Daher gilt es mithilfe von biomechanischen Überlegungen zu differenzieren. Bei dem Individuum aus Grab 13 war das Sternum in seiner Längsachse nach rechts gebeugt. Gemeinsam mit Osteochondritis dissecans am rechten Humerus deutet das auf eine einseitige Belastung hin. Auch beim Individuum aus Grab 33 war das Sternum asymmetrisch. Zusammen mit OLF und Enthesophyten an den Rippen scheint es aber eher zu einer Verformung des Brustkorbes gekommen zu sein.

4.4.2. Enthesophyten

Enthesen sind jene Stellen am Knochen, an denen Muskeln und Sehnen ansetzen. Bei übermäßiger Belastung kommt es, ähnlich wie bei der Bildung von Osteophyten, zu Knochenwuchs an den entsprechenden Stellen. Diese Veränderungen können sich als Rauheiten, Knochenkämme, Knochensporne, Gruben, Rillen oder Furchen äußern (Mann & Hunt, 2005).

Bei dem Femur des Individuums aus Grab 17 handelte es sich wahrscheinlich um den verknöcherten Ursprung des *M. vastus intermedius*, der an der Vorderseite des Femurs entspringt (Schünke et al., 2018). Das ist einer der Köpfe des *M. quadriceps femoris*, der für die Extension des Beines zuständig ist.

Die Enthesophyten der Rippen sind die verknöcherten Ansätze der *Mm. Intercostales*. Sie sind hauptsächlich für die Rippenbewegungen beim Ein- und Ausatmen zuständig, aber gehen direkt in den *M. obliquus internus abdominis* bzw. den *M. obliquus externus abdominis* über. Sie werden in thoracoabdominale Drehungen und Flexionen miteinbezogen (Varada et al., 2021).

4.4.3. Plaquebildung am Femurhals

Als femoralen Plaque bezeichnet man eine knöcherne Formation am anterioren Aspekt des Femurhalses, die verschiedene Formen annehmen kann. Charakteristisch dabei ist ein mehr oder weniger hervortretendes Plateau und ein knöcherner Rand (Radi et al., 2013).

Der anteriore Aspekt des Femurhalses ist in seiner Morphologie hoch variabel. Plaquebildungen in dieser Region bilden sich vermutlich durch den Zug des *Lig. Iliofemorale* bei der Hüftextension aus und werden daher als Anzeichen bestimmter Bewegungen gedeutet (Lawrence et al., 2018). Radi et al. (2013) dagegen behaupten, dass die femorale Plaquebildung eine normale Reaktion des Knochens auf die mechanische Last auf der Hüfte ist.

4.5. Anatomische Varianten

Anatomische Varianten sind Merkmale am Skelett, die einen genetischen Ursprung haben und epigenetisch beeinflussbar sind. Sie sind in der Regel nicht pathologisch und werden gelegentlich mit Pathologien verwechselt (Mann & Hunt, 2019).

4.5.1. Anatomische Varianten am Cranium

Sutura frontalis persistens

Die *Sutura metopica*, die Schädelnaht, die die beiden Hälften des *Os frontale* verbindet, fusioniert üblicherweise im Alter von ein bis spätestens sechs Jahren (Mann & Hunt, 2005). Damit ist sie die erste Schädelnaht, die sich schließt (Maskey et al., 2020). Bleibt diese Sutura über dieses Alter hinaus bestehen, spricht man von einer *Sutura frontalis persistens* oder vom Metopismus. Das Auftreten variiert mit der Ethnie. Global gesehen reicht die Schwankung von 1 % bis 12 % aller Schädel. In europäisch-kaukasischen Populationen liegt das Vorkommen bei etwa 9 % (Gardner, 2016). Mit 4,3 %–10 % befindet sich der Bürgerspitalfriedhof damit im normalen Schwankungsbereich.

Der Grad der Vererbbarkeit der *Sutura frontalis persistens* ist umstritten. Die wahrscheinlichste Erklärung ist, dass genetische und umweltbedingte Faktoren gemeinsam auf dieses Merkmal wirken (Eroğlu, 2008).

Worm'sche Knochen

Als Worm'sche Knochen bezeichnet man kleine, irreguläre, akzessorische Schädelknochen entlang einer Schädelnaht. Sie treten vor allem entlang der *Sutura lambdoidea* auf (Kumar et al., 2016). Worm'sche Knochen kommen in etwa 8 %–15 % aller Schädel vor (Bellary et al., 2013), wobei die Prävalenz in bestimmten Populationen auch weit höher sein kann (Jeanty et al., 2000). Mit 8,6 %–16,7 % betroffenen Individuen liegt das Bürgerspital auch hier im Schwankungsbereich.

Während Worm'sche Knochen selbst nicht pathologisch sind, werden sie häufig mit genetischen Anomalien und Anomalien des zentralen Nervensystems assoziiert. Dazu zählen z.B. Hydro- und Microrcephalie, Osteogenesis imperfecta, Prader-Willi Syndrom, Rachitis und Trisomie 21. Wenn sie als normale Variation auftreten, sind sie tendenziell kleiner und in geringerer Anzahl, als wenn sie eine Pathologie begleiten (Jeanty et al., 2000). Cremin et al. (1982) haben dafür Richtlinien definiert. Wenn Worm'sche Knochen gemeinsam mit einer Pathologie auftreten, sind mehr als zehn akzessorische Knochen vorhanden, in einem Mosaik angeordnet und größer als 6 mm x 4 mm. Bei allen untersuchten Schädeln waren einzelne Worm'sche Knochen größer als 6 mm. Da sonst keine der oben genannten Kriterien zutrafen, kann in diesen Fällen nicht von pathologischen Varianten ausgegangen werden. Ähnlich wie beim Metopismus dürfte eine Kombination aus Genetik, Epigenetik und Umwelteinflüsse entscheidend für die Entwicklung von Worm'schen Knochen sein (Bellary et al., 2013).

Hemi-bun

Der Begriff „Bun“ oder „Chignon“ wird normalerweise im Zusammenhang mit Neandertalern verwendet und beschreibt deren charakteristische akzentuierte endokranielle Konvexität der *Squama occipitalis*. Beim modernen Menschen kann diese Morphologie als anatomische Variante auftreten, wenn auch nicht so akzentuiert wie beim Neandertaler (Karban, 2019). In dieser Population kam ein Hemi-bun bei zwei (2,9 %–6,9 %) Individuen vor.

Im Zusammenhang mit prähistorischen *Homo sapiens* wird das Hemi-bun als Überbleibsel der Beimischung von Neandertal-Genen angesehen (Soficaru, 2006), wobei aber die genaue Ursache dieser Merkmalsausprägung noch unbekannt ist (Karban, 2019). Diese anatomische Variante entwickelt sich bereits in der frühen Kindheit und hängt vor allem von der Entwicklung der Frontal- und Parietalknochen ab (Karban, 2019).

Akzessorische Zahnhöcker

Zwei Individuen hatten Carabelli-Höcker, eines einen Protostylid. Zusammen macht das 4,3 %–5,7 % der Population aus.

Ein Carabelli-Höcker ist ein zusätzlicher Höcker an der mesio-lingualen Seite des Zahnes. Meistens treten sie am oberen ersten Molar auf. Hin und wieder findet man sie auch auf den zweiten oder dritten Molar. Die genaue Entstehung ist unbekannt, aber das Merkmal dürfte durch ein dominantes Gen weitervererbt werden (Mavrodisz et al., 2007).

Ein Protostylid ist ein akzessorischer Zahnhöcker, der auf der bukkalen Seite der Molaren auftritt. Während sich diese Anomalie bei Milchzähnen häuft, ist sie in der permanenten Bezahnung selten. Zudem kommen Protostylide am häufigsten bei der asiatischen Bevölkerung vor (King et al., 2010).

4.5.2. Anatomische Varianten am postcranialen Skelett

Zweigeteilte Facies articularis superior des Atlas

Bei manchen Atlassen kann die *Facies articularis superior* zweigeteilt sein. Die Ursache oder Bedeutung dafür ist jedoch noch ungeklärt (Billmann et al., 2007). Dieses Gelenk dürfte stark variabel sein, da es viele anatomische Gestaltsvarianten gibt, und die linke und rechte Seite fast immer asymmetrisch zueinander sind (Motagi & Ranganath, 2013). Billmann et al. (2007) schreiben, dass diese Bipartition der Gelenksfläche ein Spezifikum des *H. sapiens* ist, da sie bei keinem anderen Primaten vorkommen. Sie vermuten, dass durch den aufrechten Gang der Hauptdruck auf zwei runden Druckpunkten lastet und sich im Laufe der Evolution nun die restliche Gelenksfläche zurückbildet. Nichtsdestotrotz kann eine geteilte *Facies articularis superior* des Atlas eingeschränkten Bewegungsraum im Atlanto-occipitalen Gelenk bedeuten (Lalit et al., 2011).

Quantitative Daten waren in der Literatur schwer zu finden. Motagi & Ranganath (2013) haben in ihrer Studie an indischen Skeletten eine Prävalenz von 6% an unilateral getrennten Facetten mit einer Prädominanz der rechten Seite gefunden. Billmann et al. (2007) berichten von 53,8 % unilateral geteilten Facetten. Im Bürgerspitalfriedhof wurde sie bei 4,3 %–11,1 % aller Individuen gefunden.

Articulatio Coracoclavicularis

Das ist eine anatomische Variante ohne klinische Relevanz (Mann & Hunt, 2005). Diese Gelenksflächen können, wie bei dem Individuum aus Grab 26, oval und länglich sein oder eine kreisrunde Gestalt annehmen (Nehme et al., 2004).

Der Ursprung dieser Variante ist noch ungeklärt. Die Theorien reichen von Vererblichkeit über Alterserscheinung bis hin zur Entstehung durch bestimmte Bewegungsmuster. Die wahrscheinlichste Erklärung ist, dass es sich dabei um einen nicht mendelschen Erbgang handelt, für dessen Ausprägung eine physiologische Schwelle überschritten werden muss (Nehme et al., 2004). Nichtsdestotrotz werden Artt. Coracoclaviculares häufiger in älteren Individuen (40 Jahre oder älter) aufgefunden. Außerdem kommen sie in asiatischen Populationen (bis zu 21 %) viel häufiger vor als in Europäischen (0,8 %) (Gumina et al., 2002). Im Zuge dieser Arbeit wurde ein Art. Coracoclavicularis bei einem Individuum (1,4 %–2,3 %) gefunden.

Einkerbung der Fossa acetabuli

Diese dreieckige oder U-förmige Einkerbung im superioren Drittel des Acetabulum kann bei der Fusion der drei Beckenknochen entstehen (Mann & Hunt, 2005). Dementsprechend kann diese Variation frühestens in der Adoleszenz auftreten. Es gibt keine Geschlechts- oder Seitenunterschiede (Saunders, 1978). In ihrer Doktorarbeit konnte Saunders (1978) Prävalenzen von 19,7 %–44,3 % in historischen, amerikanischen Populationen (8.–18. Jahrhundert) nachweisen. Mit 1,4 %–2,9 % war das Vorkommen dieses Merkmals im Bürgerspitalfriedhof eindeutig seltener. Da keine deutsche Vergleichsliteratur gefunden wurde, wird davon ausgegangen, dass diese Variation im europäischen Raum geringer ist als in Amerika.

Akzessorische anterolaterale talare Facette

Der Begriff wurde in dieser Arbeit aus dem Englischen abgeleitet (Accessory anterolateral talar facet oder AALTF), da sich keine entsprechende deutschsprachige Literatur dazu finden ließ. AALTF beschreibt die Erweiterung des *Proc. lateralis tali* mit einer Gelenksfläche und die daraus resultierende Verbindung mit dem Calcaneus. AALTF wird identifiziert, wenn der laterale Kontakt mit dem Calcaneus nicht wie normal einen spitzen Winkel ausbildet, sondern eine erweiterte, quadratische Fläche aufweist (Alqahtani et al., 2020). AALTF kann mit talocalcanealem Impingement-Syndrom, starrem Plattfuß und tarsaler Koalition assoziiert

werden (Alqahtani et al., 2020; Kurashige, 2017; Niki et al., 2014). Bis jetzt berichtete Prävalenzen reichen von 10,2 % bis 34 % (Kelikian, & Sarrafian, 2013). Im Bürgerspitalfriedhof trat sie nur bei einem Individuum auf (1,4 %–2,5 %).

Bei dem Mann aus Grab 45 war nicht nur eine AALTF vorhanden. Es waren außerdem Osteophyten an den Rändern entlang der akzessorischen Facette mit einer spornartigen Erweiterung nach anterior, ähnlich wie bei Niki et al. (2014).

Foramen supratrochleare

Der Terminus beschreibt ein Loch an dem dünnen Knochenabschnitt der *Fossa coronoidea* des Humerus. Die Ätiologie ist unbekannt, aber die Erklärungsansätze reichen von mechanischem Stress über unvollständige Ossifikation bis hin zur Vererblichkeit (Singhal & Rao, 2007).

Das Foramen supratrochleare ist eine anatomische Variante, die bei 4 %–13 % aller Individuen auftritt und bei Frauen häufiger ist (Mann & Hunt, 2005). Die Prävalenz kann je nach Ethnie variieren und es gibt keine Ungleichheit bezüglich des Seitenverhältnisses (Singhal & Rao, 2007). Im Bürgerspitalfriedhof waren zwei Frauen betroffen (2,9 %–5,1 %).

5. CONCLUSIO

Mit dieser Arbeit konnten die Skelette aus dem Bürgerspitalfriedhof Zwettl, die seit 1998 unbearbeitet waren, anthropologisch aufgearbeitet und kontextualisiert werden.

Entgegen den Erwartungen fanden sich nur wenig Unterschiede zwischen dem Bürgerspitalfriedhof und dem Propsteifriedhof. Der Körperhöhenvergleich und die Geschlechterverteilung waren fast ident. Letzteres könnte ein Hinweis darauf sein, dass es keine Bevorzugung eines Geschlechtes bei der Aufnahme ins Spital gab. Der größte Unterschied war das fast komplette Fehlen der Kinderbestattungen. Möglicherweise wurden Kinder tendenziell im Propsteifriedhof statt im Bürgerspitalfriedhof bestattet. Eine andere Möglichkeit ist, dass ihre Gräber seichter waren und durch die Bodeneingriffe im 19. und 20. Jahrhundert zerstört wurden (Wurzer & Krenn, 1998). Es ist auch denkbar, dass die betreuten Kinder das Bürgerspital später verließen oder die Kindersterblichkeit durch die geregelte Versorgung gering war. Aber auch die Alterszusammensetzung der adulten Individuen wich voneinander ab. Auffällig war der höhere Anteil an über 60-jährigen Personen im Bürgerspital. Das bekräftigt die historischen Quellen, die belegen, dass im Bürgerspital nicht nur kranke, sondern auch alte Personen betreut wurden.

Ähnlich wie im Friedhof des St. John Spitals in Cambridge konnten auch in dieser Arbeit keine Anzeichen für Krankheiten, die akute medizinische Behandlung benötigt hätten, gefunden werden (Cessford, 2015). Dafür gibt es zwei mögliche Erklärungen. Die erste ist, dass die Insassen von Pathologien betroffen waren, die sich nicht am Skelett manifestieren. Das ist aber eher unwahrscheinlich, da es für diese meist hoch ansteckenden Krankheiten ein eigenes Siechenhaus in Zwettl gab (Scheutz & Weiss, 2020). Darüber hinaus unterschieden sich die Prävalenzen der unspezifischen Stressmarker nicht von denen des Propsteifriedhofs. Nur die Zahl, der von Periostitis Betroffenen, ist im Bürgerspitalfriedhof signifikant höher. Aufgrund der geringen Stichprobe und des nicht idealen Erhaltungszustandes ist aber auch dieses Ergebnis mit Vorsicht zu betrachten. Die zweite, wahrscheinlichere Erklärung ist, dass das Bürgerspital in Zwettl vor allem für die Betreuung von armen, gebrechlichen oder alleinstehenden Personen war. Das spiegelt sich auch in den historischen Quellen wider, die das Bürgerspital als eine Art soziales Auffangnetz darstellen (Scheutz & Weiss, 2020). Hoch signifikant war aber die erhöhte Anzahl an Traumata im Bürgerspitalfriedhof. Möglicherweise war das ein Grund zur Aufnahme in das Bürgerspital.

Im Bürgerspital standen Arbeiten am Feld und in der Pflege an der Tagesordnung. Dafür wurden ebenfalls Indizien am Skelettmaterial gefunden. Es gab einige Hinweise auf körperliche Überbelastung und Anzeichen von einseitiger Aktivität. Diese Bewegungsmarker könnten sich jedoch auch bereits vor der Aufnahme ins Spital gebildet haben. Dann wären diese Indikatoren ein Effekt der Zwettler Gesamtpopulation und nicht der des Bürgerspitals.

Generell dürfte die Zwettler Population, gemeinsam mit der Vergleichspopulation aus Mautern, gut situiert gewesen sein. Diese Individuen waren größer als die der anderen historischen Vergleichspopulationen aus Österreich. Vor allem die Frauen waren verhältnismäßig groß. Möglicherweise herrschten entlang der Donau günstige Lebensbedingungen.

Die Stichprobengröße des Bürgerspitalfriedhofs und der Vergleichspopulation war durch die archäologische Grabung vorgegeben und daher stark limitiert. Möglicherweise wurden dadurch kleinere Effekte nicht erkannt oder statistisch signifikante Ergebnisse zu stark gewichtet. Auch der Erhaltungszustand der Skelette, besonders die Knochenoberfläche betreffend, war nicht ideal, was vermutlich auch zu einem Informationsverlust geführt hat.

Für die meisten Pathologien konnten keine quantitativen Vergleichsdaten aus der Region gefunden werden. Außerdem wurden Pathologien und anatomische Varianten festgestellt, die in der paläopathologischen Literatur unterrepräsentiert sind. Dazu zählen z.B. Coalitio calcaneonavicularis, Art. Coracoclavicularis, Hüftdysplasie, AALTF, OLF, Einkerbung der Fossa acetabuli, Abdruck der Zyste und Hemi-buns. Die Notwendigkeit von Analysen ganzer Skelettserien wird dadurch deutlich.

Die Skelette wurden rein makroskopisch untersucht. Interessant wären noch Nachfolgeuntersuchungen wie das Röntgen von einzelnen Pathologien, eine histologische Untersuchung des kalzifizierten Objekts und eine Materialanalyse der schwarz verfärbten Zähne.

6. LITERATUR

- Abegg, C., Dutour, O., Desideri, J. & Besse, M. (2020). Cases of serpens endocrania symmetrica in young individuals from Neolithic Western Switzerland: Description and interpretation. *International Journal of Osteoarchaeology*, 30, 401–409.
<https://doi.org/10.1002/oa.2863>
- Aboughalia, H. A., Ngo, A.-V., Menashe, S. J., Kim, H. R. K. & Iyer, R. S. (2021). Pediatric rib pathologies: clinicoimaging scenarios and approach to diagnosis. *Pediatric Radiology*, 51, 1783–1797. <https://doi.org/10.1007/s00247-021-05070-3>
- Acsádi, G. & Nemeskéri, J. (1970). *History of Human Life Span and Mortality*. Akadémiai Kiadó.
- Aegerter, E. & Kirkpatrick, J. A. (1968). *Orthopedic diseases*. W.B. Saunders Co.
- Ahn, D. K., Lee, S., Moon, S. H., Boo, K. H., Chang, B. K & Lee, J. I. (2014). Ossification of the Ligamentum Flavum. *Asian Spine Journal*, 8(19), 89–96.
- Aizawa, T., Sato, T., Tanaka, Y., Ozawa, H., Hoshikawa, T., Ishii, Y., Morozumi, N., Ishibashim K., Kasama, F., Hyodo, H., Murakami, E., Nishihira, T. & Kokubun, S. (2006). Thoracic Myelopathy in Japan: Epidemiological Retrospective Study in Miyagi Prefecture during 15 Years. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 210(3), 199–208.
<https://doi.org/10.1620/tjem.210.199>
- Alexandru, D. & So, W. (2012). Evaluation and Management of Vertebral Compression Fractures. *The Permanente Journal*, 16(4), 46–51. <http://dx.doi.org/10.7812/TPP/12-037>
- Alqahtani, E., Fliszar, E., Resnick, D. L. & Huang, B. K. (2020). Accessory anterolateral talar facet associated with tarsal coalition: prevalence and cross-sectional characterization. *Skeletal Radiology*, 49, 417–424. <https://doi.org/10.1007/s00256-019-03293-y>
- Auerbach, B. M. & Raxter, M. H. (2008). Patterns of clavicular bilateral asymmetry in relation to the humerus: variation among humans. *Journal of Human Evolution*, 54, 663–674.
<https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2007.10.002>
- Auerbach, B. M. & Ruff, C. B. (2006). Limb bone bilateral asymmetry: variability and commonality among modern humans. *Journal of Human Evolution*, 50, 203–218.

- Bauer, T., Golano, P. & Hardy, P. (2010). Endoscopic resection of a calcaneonavicular coalition. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 18, 669–672.
<https://doi.org/10.1007/s00167-010-1086-4>
- Bellary, S. S., Steinberg, A., Mirzayan, N., Shirak, M., Tubbs, R. S., Cohen-Gadol, A. A. & Loukas, M. (2013). Wormian Bones: A Review. *Clinical Anatomy*, 26(8), 922–927.
<https://doi.org/10.1002/ca.22262>
- Billmann, F., Le Minor, J.-M. & Steinwachs, M. (2007). Bipartition of the superior articular facets of the first cervical vertebra (atlas or C1): a human variant probably specific among primates. *Annals of Anatomy*, 189, 79–85.
- Binder, M., Berner, M., Krause, H., Kucera, M. & Patzack, B. (2016). Scientific analysis of a calcified object from a post-medieval burial in Vienna, Austria. *International Journal of Paleopathology*, 14, 24–30. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2016.04.002>
- Birmingham, A. (1896). Asymmetry of the sternum. *Transactions of the Royal Academy of Medicine in Ireland*, 14, 400. <https://doi.org/10.1007/BF03170710>
- Botham, D. (2019). Unthinking Empiricism and the Overdiagnosis of Nonlethal Cranial Injuries: An Interdisciplinary Review of Diagnostic Criteria for Healing, Depressed Cranial Fractures. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 27, 101939.
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2019.101939>
- Brickley, M. B. (2018). Cribra orbitalia and porotic hyperostosis: A biological approach to diagnosis. *American Journal of Physical Anthropology*, 167, 896–902.
- Brooks, S. & Suchey J. M. (1990). Skeletal age determination based on the os pubis: a comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Human Evolution*, 5, 227–238.
- Buckberry, J. L. & Chamberlain, A. T. (2002). Age estimation from the auricular surface of the ilium: a revised method. *American Journal of Physical Anthropology*, 119(3), 231–239.
<https://doi.org/10.1080/00665983.2014.984960>
- Cessford, C. (2015). The St. John's Hospital Cemetery and Environs, Cambridge: Contextualizing the Medieval Urban Dead. *Archaeological Journal*, 172(1), 52–120.
<https://doi.org/10.1080/00665983.2014.984960>

Chae, S. Y., Sim, H. B., Kim, M. J., Jang, Y. H., Lee, S.-J., Kim, D. W. & Lee, W. J. (2015). Button Osteoma: A review of ten cases. *Annals of Dermatology*, 27(4), 394–397.

<https://doi.org/10.5021/ad.2015.27.4.394>

Chamberlain, A. (2006). *Demography in Archaeology*. Cambridge University Press.

Churchill, S. E. & Formicola, V. (1997). A Case of Marked Bilateral Asymmetry in the Upper Limbs of an Upper Palaeolithic Male from Barma Grande (Liguria), Italy. *International Journal of Osteoarchaeology*, 7, 18–38.

Churchill, R. W., Munoz, J. & Ahmad, C. S. (2016). Osteochondritis dissecans of the elbow. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 9, 232–239. <https://doi.org/10.1007/s12178-016-9342-y>

Cremin, B., Goodman, H., Spranger, J. & Beighton, P. (1982). Wormian bones in osteogenesis imperfecta and other disorders. *Skeletal Radiology*, 8, 35–38.

Curate, F., Silva, T. F. & Cunha, E. (2016). Vertebral Compression Fractures: Towards a Standard Scoring Methodology in Paleopathology. *International Journal of Osteoarchaeology*, 26(2), 366–372. <https://doi.org/10.1002/oa.2418>

Dar, G., Masharawi, Y., Peleg, S., Steinberg, N., May, H., Medlej, B., Peled, N. & HersHKovitz, I. (2009). Schmorl's nodes distribution in the human spine and its possible etiology. *European Spine Journal*, 19, 670–675.

Deter, C. A. (2009). Gradients of Occlusal Wear in Hunter-Gatherers and Agriculturalists. *American Journal of Physical Anthropology*, 138, 247–254.

Docquier, P.-L., Maldaque, P. & Bouchard, M. (2019). Tarsal coalition in paediatric patients. *Orthopaedics & Traumatology, Surgery & Research*, 105(1), 123–131. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2018.01.019>

Durić-Srejić, M. (2001). Dental Paleopathology in a Serbian Medieval Population. *Anthropologischer Anzeiger*, 59, 113–122. <https://doi.org/10.1127/anthranz/59/2001/113>

Eroğlu, S. (2008). The Frequency of Metopism in Anatolian Populations Dated from the Neolithic to the First Quarter of the 20th Century. *Clinical Anatomy*, 21(6), 471–478. <https://doi.org/10.1002/ca.20663>

- Esclassan, R., Grimoud, A.M., Ruas, M.P., Donat, R., Sevin, A., Astie, F., Lucas, S. & Crubezy, E. (2008). 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. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2008.11.004>
- Esclassan, R., Hadjouis, D., Donat, R., Passarrius, O., Maret, D., Vaysse, F. & Crubézy, E. (2015). A panorama of tooth wear during the medieval period. *Anthropologischer Anzeiger*, 72(2), 185–199. <https://doi.org/10.1127/anthranz/2014/0442>
- Eshed, V., Latimer, B., Greenwald, C. M., Lyman, M. J., Rothschild, B. M., Wish-Baratz, S. & HersHKovitz, I. (2002). *American Journal of Physical Anthropology*, 8, 217–230.
- Fares, J., Chiu, K., Ahmad, N., Shirodaria, S. & Bartlett, D. W. (2009). A new index of tooth wear. Reproducibility and application to a sample of 18–30 year old university students. *Caries Research*, 43, 119–125. <https://doi.org/10.1159/000209344>
- Farley, M. & Manchester, K. (1989). The Cemetery of the Leper Hospital of St Margaret, High Wycombe, Buckinghamshire. *Medieval Archaeology*, 33(1), 82–89. <https://doi.org/10.1080/00766097.1989.11735520>
- Felson, D. T., Gale, D. R., Gale, M. E., Niu, J., Hunter, D. J., Goggins, J. & LaValley, M. P. (2005). *Rheumatology*, 44, 100–104. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/keh411>
- Fischman, S. L. (1997). The history of oral hygiene products: how far have we come in 6000 years? *Periodontology 2000*, 15, 7–14.
- Fowles, J. V., Drummond, D. S., L’Ecuyer, S., Roy, L. & Kassab, M. T. (1978). Untreated scoliosis in the adult. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 134, 212–217.
- Ganns, C., Klimek, J. & Borkowski, N. (2002). Characteristics of tooth wear in relation to different nutritional patterns including contemporary and medieval subjects. *European Journal of Oral Sciences*, 110, 54–60.
- Garcia-Putnam, A., Halling, C. & Seidemann, R. (2021). Stress, health and demography at Charity Hospital Cemetery #2 (AD1847–1929). *International Journal of Osteoarchaeology*, 31(6), 1192–1202. <https://doi.org/10.1002/oa.3030>

- Gardner, S. (2016). A Persistent Metopic Suture: A Case Report. *Austin Journal of Anatomy*, 3(1), id1049.
- Geber, J. & Hammer, N. (2018). Ossification of the Ligamentum Flavum in a Nineteenth-Century Skeletal Population Sample from Ireland: Using Bioarchaeology to Reveal a Neglected Spine Pathology. *Scientific Reports*, 8, 9313. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-27522-x>
- Giuffra, V., Minozzi, S., Riccomi, G., Naccarato, A. G., Castagna, M., Lencioni, R., Chericoni, S., Mongelli, S. & Felici, C. (2019). Multiple osteomata from medieval Tuscany, Italy (ca. 10th–12th AD). *International Journal of Paleopathology*, 25, 56–61. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2019.04.003>
- Gomez, C. K., Schiffman, S. R. & Bhatt, A. A. (2018). Radiological review of skull lesions. *Insights into Imaging*, 9, 857–882. <https://doi.org/10.1007/s13244-018-0643-0>
- Goodman, A. H. & Rose, J. C. (1991). Dental Enamel Hypoplasias as Indicators of Nutritional Status. In M. Kelley & C. Larsen (Hrsg.), *Advances in Dental Anthropology* (S. 279–293). Wiley-Liss.
- Grauer, A. L. & Roberts, C. A. (1996). Paleoepidemiology, Healing, and Possible Treatment of Trauma in the Medieval Cemetery Population of St. Helen-on-the-Walls, York, England. *American Journal of Physical Anthropology*, 100, 531–544.
- Grupe, G., Harbeck, M. & McGlynn, G. C. (2015). *Prähistorische Anthropologie*. Springer.
- Gumina, S., Salvatore, M., De Santis, P., Orsina, L. & Postacchini, F. (2002). Coracoclavicular joint: osteologic study of 1020 human clavicles. *Journal of Anatomy*, 201(6), 513–519. <https://doi.org/10.1046/j.1469-7580.2002.00115.x>
- Harbeck, M. (2018). *Anleitung zur standardisierten Skelettdokumentation in der Staatssammlung für Anthropologie und Paläoanatomie München. Teil I: Körpergräber*. Staatssammlung für Anthropologie und Paläoanatomie München.
- Harris, J. A., Mayer, O. H., Shah, S. A., Campbell, R. M. & Balasubramanian, S. (2014). A comprehensive review of thoracic deformity parameters in scoliosis. *European Spine Journal*, 23, 2594–2602. <https://doi.org/10.1007/s00586-014-3580-8>

- Hershkovitz, I., Greenwald, C. M., Latimer, B., Jellema, L. M., Wish-Baratz, S., Eshed, V., Dutour, O. & Rothschild, B. M. (2002). *Serpens Endocrania Symmetrica (SES): A New Term and a Possible Clue for Identifying Intrathoracic Disease in Skeletal Populations. American Journal of Physical Anthropology*, 8, 201–216. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10077>
- Hilson, S. (1979). Diet and dental disease. *World Archaeology*, 11(2), 147–162.
- Hilson, S. (1996). *Dental anthropology*. Cambridge University Press.
- Hoang, V. T., Trinh, C. T., Nguyen, C. H., Chansomphou, V., Chansomphou, V. & Tam Tran, T. (2019). *Overview of Epidermoid Cyst. European Journal of Radiology Open*, 6, 291–301. <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2019.08.003>
- Hook, E. (2021). *An osteoarchaeological reconstruction of the medieval population from the Hospital of St James at Thornton Abbey, Lincolnshire* (Doktorarbeit, The University of Sheffield).
- Hotz, G & Steinke, H. (2012). Knochen, Skelette, Krankengeschichten: Spitalfriedhof und Spitalarchiv - zwei sich ergänzende Quellen. *Basler Zeitschrift für Geschichte und Altertumskunde*, 112, 105–138. <http://doi.org/10.5169/seals-513698>
- Jeanty, P., Silva, S. R. & Turner, C. (2000). Prenatal Diagnosis of Wormian Bones. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 19, 863–869.
- Judd, M. A. & Roberts, C. A. (1998). Fracture Patterns at the Medieval Leper Hospital in Chichester. *American Journal of Physical Anthropology*, 105, 43–55.
- Karban, M. E. (2019). Occipital hemi-bun development and shape covariation in a longitudinal extant human growth sample. *American Journal of Physical Anthropology*, 172(1), 123–134. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23981>
- Kelikian, A. S. & Sarrafian, S. K. (2013). *Sarrafian's anatomy of the foot and ankle: descriptive, topographical, functional* (3. Edition). Lippincott Williams & Wilkins.
- Keller, C. (2014). Die Ergebnisse der anthropologischen Untersuchung des Propsteifriedhofs in Zwettl. *Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich*, 30, 177–184.

- Kelty, E. R. & Henneberg, M. (2022). Sacral Spina Bifida Occulta: A Frequency Analysis of Secular Change. *Anthropological Review*, 85(2), 13–62. <https://doi.org/10.18778/1898-6773.85.2.02>
- King, N., Tsai, J. S. J. & Wong, H. M. (2010). Morphological and Numerical Characteristics of the Southern Chinese Dentitions. Part II: Traits in the Permanent Dentition. *The Open Anthropology Journal*, 3, 71–84.
- Kirchengast, S. & Winkler, E. (1991). Populations- und schichtspezifische Körperhöhenunterschiede in Österreich von der Römerzeit bis zum Barock. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien*, 121, 203–220.
- Klaassen, Z., Tubbs, R. S., Apaydin, N., Hage, R., Jordan, R. & Loukas, M. (2011). Vertebra spinal osteophytes. *Anatomical Science International*, 86, 1–9. <https://doi.org/10.1007/s12565-010-0080-8>
- Kouwenhoven, J.-W. M., Vincken, K. L., Bartels, L. W. & Castelein, R. M. (2006). Analysis of preexistent vertebral rotation in the normal spine. *Spine*, 31(13), 1467–1472.
- Kozak, J. & Krenz-Niedbała, M. (2002). The occurrence of cribra orbitalia and its association with enamel hypoplasia in a medieval population from Kołobrzeg, Poland. *Variability and Evolution*, 10, 75–82.
- Kozłowski, T. & Witas, H. W. (2012). Metabolic and Endocrine Diseases. In A. L. Grauer (Hrsg.), *A companion to paleopathology* (S. 250–267). Wiley-Blackwell.
- Krahl, H., Michaelis, U., Pieper, H.-G., Quack, G. & Montag, M. (1994). Stimulation of Bone Growth Through Sports: A Radiologic Investigation of the Upper Extremities in Professional Tennis Players. *The American Journal of Sports Medicine*, 22(6), 751–757.
- Kransdorf, M. J., Stull, M. A., Gilkey, F. W. & Moser, R. P. (1991). Osteoid Osteoma. *RadioGraphics*, 11, 671–696.
- Kumar, A. A., Rajesh, B., Arumugam, K. & Tamilalagan, V. (2016). Sutural Bones Associated with Lambdoid Suture of Human Skull: Presence, Variations and Clinical Importance. *International Journal of Anatomy and Research*, 4(2), 2331–2336. <http://dx.doi.org/10.16965/ijar.2016.208>

Kurashige, T. (2017). Accessory anterolateral talar facet impingement with tibialis spastic varus foot. *SAGE Open Medical Case Reports*, 5, 1–5.

<http://doi.org/10.1177/2050313X17745210>

Kühtreiber, K., Fettingner, B., Heiss, A. G., Vetter, W. & Schreiner, M. (2014). „... der Leichenhof unter den Fenstern der Propsteiherrschaft ...“ Der frühneuzeitliche Friedhof auf dem Propsteiberg in Zwettl. *Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich*, 30, 111–175.

Kyere, K. A., Than, K. D., Wang, A. C., Rahman, S. U., Valdivia-Valdivia, J. M., La Marca, F. & Park, P. (2012). Schmorl's nodes. *European Spine Journal*, 21, 2115–2121.

Lalit, M., Piplani, S., Kullar, J. S., Arora, A. K. & Mannan, R. (2011). The Morphological Analysis of the Superior Articular Facet of the adult Human Atlas vertebra. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 5(2), 274–277.

Larsen, C. S. (2015). *Bioarchaeology: Interpreting Behavior from the Human Skeleton*. Cambridge University Press.

<https://doi.org.uaccess.univie.ac.at/10.1017/CBO9781139020398>

Lawrence, A. B., Sandberg, P. A., Van Gerven, D. P. & Sponheimer, M. (2018). Evidence for differences in activity between socioeconomic groups at Kulubnarti, Nubia (550–800 CE), from osseous modifications of the proximal femur. *International Journal of Osteoarchaeology*, 8(6), 735–744. <https://doi.org/10.1002/oa.2699>

Leonard, M. A. (1974). The inheritance of tarsal coalition and its relationship to spastic flat foot. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 56, 520–526.

Lewis, M. E. (2004). Endocranial Lesions in Non-adult Skeletons: Understanding their Aetiology. *International Journal of Osteoarchaeology*, 14, 82–97.

<https://doi.org/10.1002/oa.713>

Lovejoy, C. O., Meindl, R. S., Pryzbeck, T. R. & Mensforth, R. P. (1985). Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: a new method for the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology*, 38, 15–28.

Lovell, N. C. (1997). Trauma Analysis in Paleopathology. *Yearbook of Physical Anthropology*, 40, 139–170.

- Mahato, N. K. (2010). Morphological traits in sacra associated with complete and partial lumbarization of first sacral segment. *The Spine Journal*, 10(10), 910–915.
<https://doi.org/10.1016/j.spinee.2010.07.392>
- Mann, R. W. & Hunt, D. R. (2005). *Photographic Regional Atlas of Bone Disease: A Guide to Pathologic and Normal Variation in the Human Skeleton*. Charles C. Thomas Publisher, Limited.
- Mann, R. W. & Hunt, D. R. (2019). Non-metric traits and anatomical variants that can mimic trauma in the human skeleton. *Forensic Science International*, 301, 202–224.
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.05.039>
- Margvelashvili, A., Tappen, M., Rightmire, G. P., Tsikaridze, N. & Lordkipanidze, D. (2022). An ancient cranium from Dmanisi: Evidence for interpersonal violence, disease, and possible predation by carnivores on Early Pleistocene Homo. *Journal of Human Evolution*, 166, 103180. <https://doi.org/10.1016/j.jhevol.2022.103180>
- Maskey, D., Kunwar, A. J., Sharma, D. & Kim, M. J. (2020). The Prevalence of Persistent Metopic Sutures Comparing the Nepalese Bone Collection with Korean Bone Collection. *International Journal of Morphology*, 38(5), 1376–1380.
- Mavrodisz, K., Rózsa, N., Budai, M., Soós, A., Pap, I. & Tarján, I. (2007). Prevalence of accessory tooth cusps in a contemporary and ancestral Hungarian population. *European Journal of Orthodontics*, 29, 166–169. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjl084>
- Mays, S. (2014). The palaeopathology of scurvy in Europe. *International Journal of Paleopathology*, 5, 55–62. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ijpp.2013.09.001>
- Mitchell, P. D. & Redfern, R. C. (2011). Brief Communication: Developmental Dysplasia of the Hip in Medieval London. *American Journal of Physical Anthropology*, 4, 479–484.
- Motagi, M. V. & Ranganath, V. (2013). Morphometric Analysis of Superior Articular Facets of Atlas Vertebra and Its Clinical Applications in Ergonomics of Atlanto-Occipital Joints. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 7(12), 2674–2676.
<https://doi.org/10.7860/JCDR/2013/7736.3699>
- Nehme, A., Tricoire, J.-L., Giordano, G., Rouge, D., Chiron, P. & Puget, J. (2004). Coracoclavicular joints. Reflections upon incidence, pathophysiology and etiology of the

different forms. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 26(1), 33–38.

<https://doi.org/10.1007/s00276-003-0178-y>

Niki, H., Hirano, T., Akiyama, Y. & Beppu, M. (2014). Accessory talar facet impingement in pathologic conditions of the peritalar region in adults. *Foot & Ankle International*, 35(10), 1006–1014. <https://doi.org/10.1177/1071100714540891>

Ortner, D. J. (2003). *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains* (2. Aufl.). Academic Press.

Palmer, J. L. A., Hoogland, M. H. L., & Waters-Rist, A. L. (2016) Activity Reconstruction of Post-Medieval Dutch Rural Villagers from Upper Limb Osteoarthritis and Enthesal Changes. *International Journal of Osteoarchaeology*, 26, 78– 92. <https://doi.org/10.1002/oa.2397>

Petersen, J. P., Steinhagen, J., Catala-Lehnen, P. & Bruns, J. (2006). Osteochondritis dissecans des Kniegelenkes. *Zeitschrift für Orthopädie und Unfallchirurgie*, 144(4), R63–R81. <https://doi.org/10.1055/s-2006-924323>

Pichlkastner, S. (2019). Spitäler und Ernährungssicherheit (food security) in Spätmittelalter und Früher Neuzeit: Eine exemplarische Untersuchung zu kommunalen Fürsorgeinstitutionen im heutigen Niederösterreich. *Österreichische Zeitschrift für Geschichtswissenschaften*, 30(2), 35–66. <https://doi-org.uaccess.univie.ac.at/10.25365/oezg-2019-30-2-3>

Plischuk, M., De Feo, M. E. & Desántolo, B. (2018). Developmental dysplasia of the hip in female adult individual: Site Tres Cruces I, Salta, Argentina (Superior formative period, 400–1000 AD). *International Journal of Paleopathology*, 20, 108–113.

Pollak, R. (2011). *Das Schifersche Erbstift in Eferding und dessen Spitalrechnungen in der Frühen Neuzeit. Versuch einer Auswertung* (Diplomarbeit, Universität Wien).

Price, R., Okamoto, M., Le Huec, J. C. & Hasegawa, K. (2016). Normative spino-pelvic parameters in patients with the lumbarization of S1 compared to a normal asymptomatic population. *European Spine Journal*, 25, 3694–3698. <https://doi.org/10.1007/s00586-016-4794-8>

Prior, A., Anania, P., Pacetti, M., Secci, F., Ravegnani, M., Pavanello, M., Piatelli, G., Cama, A. & Consales, A. (2018). Dermoid and Epidermoid Cysts of Scalp: Case Series of 234 Consecutive Patients. *World Neurosurgery*, 120, 119–124.

<https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.08.197>

Radi, N., Mariotti, V., Riga, A., Zampetti, S., Villa, C. & Belcastro, M. G. (2013). Variation of the Anterior Aspect of the Femoral Head-Neck Junction in a Modern Human Identified Skeletal Collection. *American Journal of Physical Anthropology*, 152, 261–272.

<https://doi.org/10.1002/ajpa.22354>

Rani, A., Chopra, J., Rani, A., Mishra, S. R., Srivastava, A. K., Sharma, P. K. & Diwan, R. (2011). A study of morphological features of attachment area of costoclavicular ligament on clavicle and first rib in indians and its clinical relevance. *Biomedical Research*, 22(3), 349–354.

Ravichandran, G. (1983). Spinous process deviation. Predictive value of a radiologic sign in lumbar disc surgery. *Spine*, 8(3), 342–344.

Richardson, R. R. (2005). Variants of Exostosis of the Bone in Children. *Seminars in Roentgenology*, 40(4), 380–390. <https://doi.org/10.1053/j.ro.2005.01.020>

Rivera, F. & Lahr, M. M. (2017). New evidence suggesting a dissociated etiology for cribra orbitalia and porotic hyperostosis. *American Journal of Physical Anthropology*, 164, 76–96. <https://doi.org/10.1002/ajpa.23258>

Roberts, C. & Manchester, K. (2010). *The Archaeology of Disease*. The History Press.

Roffey, S. & Tucker, K. A. (2012). Contextual study of the medieval hospital and cemetery of St Mary Magdalen, Winchester, England. *International Journal of Paleopathology*, 2(4), 170–180. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijpp.2012.09.018>

Ruff, C. B., Holt, B. M., Niskanen, M., Sladák, V., Berner, M., Garofalo, E., Garvin, H. M., Hora, M., Maijanen, H., Niinimäki, S., Salo, K., Schuplerová, E. & Tompkins, D. (2012). Stature and Body Mass Estimation from Skeletal Remains in the European Holocene. *American Journal of Physical Anthropology*, 148, 601–617.

Rühli, F. J., Solomon, L. B. & Henneberg, M. (2003). High Prevalence of Tarsal Coalitions and Tarsal Joint Variants in a Recent Cadaver Sample and Its Possible Significance. *Clinical Anatomy*, 16, 411–415. <https://doi.org/10.1002/ca.10146>

- Saluja, G., Fitzpatrick, K., Bruce, M., Cross, J. (1986). Schmorl's nodes (intravertebral herniations of intervertebral disc tissue) in two historic British populations. *Journal of Anatomy*, 145, 87–96.
- Salvadei, L., Ricci, F. & Manzi, G. (2001). Porotic Hyperostosis as a Marker of Health and Nutritional Conditions During Childhood: Studies at the Transition Between Imperial Rome and the Early Middle Ages. *American Journal of Human Biology*, 13, 709–717.
- Saunders, S. R. (1978). *The development and distribution of discontinuous morphological variation of the human infracranial skeleton* (Dissertation, Universität Toronto).
- Scannapieco, F.A. (2013). The Oral Microbiome: Its Role in Health and in Oral and Systemic Infections. *Clinical Microbiology Newsletter*, 35(20), 163–169.
- Scheurer, L., Black, S. & Schäfer, M. C. (2009). *Juvenile Osteology: A Laboratory and Field Manual*. Elsevier Science & Technology.
- Scheutz, M. & Weiß, A. S. (2015). *Spital als Lebensform. Österreichische Spitalordnungen und Spitalinstruktionen der Neuzeit*. Böhlau Verlag.
- Scheutz, M. & Weiß, A. S. (2020). *Das Spital in der Frühen Neuzeit*. Böhlau Verlag.
- Schmorl, G. & Junghanns, H. (1971). *The Human Spine in Health and Disease*. Grune and Stratton.
- Schünke, M., Schulte, E. & Schumacher, U. (2018). *Prometheus: LernAtlas der Anatomie. 1, Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem* (5., überarb. u. erw. Aufl.). Thieme.
- Seegmüller, S. (2009). *Lumbosakrale Übergangsvarianten: Prävalenz, Nomenklatur und klinische Relevanz Auswertung anhand von 1500 MRT-Untersuchungen der Lendenwirbelsäule* (Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität zu München).
- Singh, R. (2013). Classification, Causes and Clinical Implications of Sacral Spina Bifida Occulta in Indians. *Basic Sciences of Medicine*, 2(1), 14–20.
- Singhal, S. & Rao, V. (2007). Supratrochlear foramen of the humerus. *Anatomical Science International*, 82, 105–107. <https://doi.org/10.1111/j.1447-073x.2007.00172.x>

Sjovold, T. (1988). Geschlechtsdiagnose am Skelett. In R. Knußmann (Hrsg.), *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen: Bd.1, Teil 1* (S. 444–480). Gustav Fischer Verlag.

Smith, G. H. (1979). The excavation of the hospital of St Mary of Ospringe, commonly called Maison Dieu. *Archaeologia Cantiana*, 95, 81–184.

Soficaru, A., Dobos, A. & Trinkaus, E. (2006). Early Modern Humans from the Peștera Muierii, Baia de Fier, Romania. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(46), 17196–17201. <https://doi.org/10.1073/pnas.0608443103>

Spasovski, D. D. (2017). Introductory chapter: five-dimensional approach to the developmental dysplasia of the hip. In: D. Spasovski (Hrsg.), *Developmental Diseases of the Hip-Diagnosis and Management*. InTech. <http://dx.doi.org/10.5772/67658>

Spekker, O., Schultz, M., Paja, L., Váradi, O. A., Molnár, E., Pálffy, G. & Hunt, D. R. (2020). Tracking down the White Plague. Chapter two: The role of endocranial abnormal blood vessel impressions and periosteal appositions in the paleopathological diagnosis of tuberculous meningitis. *PloS One*, 15(9), e0238444. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238444>

Stadtgemeinde Zwettl NÖ (o.J.). 1448: *Bürgerspital und Martinskirche*. Stadtgemeinde Zwettl.

Abgerufen am 9. Mai 2022 von

https://www.zwettl.gv.at/1448_Buergerspital_und_Martinskirche

Stadtgemeinde Zwettl NÖ (o.J.). *Das Zwettler Spital im Mittelalter*. Stadtgemeinde Zwettl.

Abgerufen am 9. Mai 2022 von

https://www.zwettl.gv.at/Das_Zwettler_Spital_im_Mittelalter

Stirland, A. J. & Waldron, T. (1997). Evidence for Activity Related Markers in the Vertebrae of the Crew of the Mary Rose. *Journal of Archaeological Science*, 24, 329–335.

Stloukal, M. & Hanáková, H. (1987). Die Länge des Längsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung der Wachstumsfragen. *Homo*, 29, 53–69.

- Stougaard, J. (1964). Familial Occurrence of Osteochondritis Dissecans. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 46(3), 542–543. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.46b3.542>
- Szilvássy, J. (1977). Altersschätzung an den sternalen Gelenksflächen der Schlüsselbeine. *Beiträge zur Gerichtlichen Medizin*, 35, 343–345.
- Szilvássy, J. (1988). Altersdiagnose am Skelett. In: R. Knußmann (Hrsg.), *Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen: Bd.1, Teil 1* (S. 421–443). Gustav Fischer Verlag.
- Takao, M., Uchio, Y., Naito, K., Kono, T., Oae, K. & Ochi, M. (2004). *Foot & Ankle International*, 25(2), 59–62.
- Thayer, R. Z., Suby, J., Luna, L. & Flensburg, G. (2021). Osteochondritis dissecans and physical activity in skeletal remains of ancient hunter-gatherers from Southern Patagonia. *International Journal of Osteoarchaeology*, 31, 77–87.
- Todd, T. W. (1920). Age changes in the pubic bone: I. The white male pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, 3, 467–470.
- Ubelaker, D. H. (1979). *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis and Interpretation*. Smithsonian Institution Press.
- Üstündağ, H. (2009). Schmorl's Nodes in a Post-Medieval Skeletal Sample from Klostermarienberg, Austria. *International Journal of Osteoarchaeology*, 19, 695–710. <https://doi.org/10.1002/oa.993>
- Van der Merwe, A. E., Işcan, M. Y. & L'Abbè, E. N. (2006). The pattern of vertebral osteophyte development in a South African population. *International Journal of Osteoarchaeology*, 16(5), 459–464. <https://doi.org/10.1002/oa.841>
- Varada, S. L., Popkin, C. A., Hecht, E. M., Ahmad, C. S., Levine, W. N., Brown, M. & Wong, T. T. (2021). Athletic injuries of the thoracic cage. *Radiographics*, 41(2), E20–E39. <https://doi.org/10.1148/rg.2021200105>
- Vaseenon, T. & Amendola, A. (2012). Update on anterior ankle impingement. *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 5, 145–150.

- Vasseur, M.-A. & Fabre, O. (2000). Vascular complications of osteochondromas. *Journal of Vascular Surgery*, 31(3), 532–538.
- Verano, J. W. (2016). Differential diagnosis: Trepanation. *International Journal of Paleopathology*, 14, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2016.04.001>
- Wahl, J. (2001). Der Heidelberger Spitalfriedhof. Einblick in das mittelalterliche Gesundheitswesen. *Denkmalpflege in Baden-Württemberg–Nachrichtenblatt der Landesdenkmalpflege*, 30(3), 132–138.
- Wajchenberg, M., Astur, N., Kanas, M. & Martins, D. E. (2016). Adolescent idiopathic scoliosis: current concepts on neurological and muscular etiologies. *Scoliosis and Spinal Disorders*, 11(4). <https://doi.org/10.1186/s13013-016-0066-y>
- Waldron, T. (2009). *Paleopathology*. Cambridge University Press.
- Wapler, U., Crubézy, E. & Schultz, M. (2004). Is Cribra Orbitalia Synonymous with Anemia? Analysis and Interpretation of Cranial Pathology in Sudan. *American Journal of Physical Anthropology*, 3, 333–339.
- Wedel, V. & Galloway, A. (2014). *Broken Bones: Anthropological Analysis of Blunt Force Trauma*. Charles C. Thomas.
- Wendt, A. (2009). „der alt Spital allhie zu Heydelberg “Der Grabungsbefund des ehemaligen Hospitals auf dem Heidelberger Kornmarkt. Werkstattbericht zur Auswertung und zu historischen Perspektiven. *Südwestdeutsche Beiträge zur historischen Bauforschung*, 8, 165–208.
- White, T. D. & Folkens, P. A. (2005). *The Human Bone Manual*. Academic Press.
- Wong, S. H. J., Chiu, K. Y. & Yan, C. H. (2016). Review Article: Osteophytes. *Journal of Orthopaedic Surgery*, 24(3), 403–410.
- Wurzer, W. & Krenn, M. (1998). Archäologische Untersuchungen im Bereich des Bürgerspitals Zwettl, NÖ. *Fundberichte aus Österreich*, 37, 456–466.
- Yaussey, S. L. & DeWitte, S. N. (2019). Calculus and survivorship in medieval London: The association between dental disease and a demographic measure of general health. *American Journal of Physical Anthropology*, 168, 552–565.

Zhang, B., Wang, L., Wang, H., Guo, Q., Lu, X. & Chen, D. (2017). Lumbosacral Transitional Vertebra: Possible Role in the Pathogenesis of Adolescent Lumbar Disc Herniation. *World Neurosurgery*, 107, 983–989. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.07.095>

7. ABBILDUNGEN UND TABELLEN

7.1. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtsplan der Gräber auf dem Areal des Bürgerspitals.	14
Abbildung 2: Erhaltungszustand der Knochen.	22
Abbildung 3: Geschlechterverteilung der bewertbaren Individuen.	22
Abbildung 4: Sterbekurve nach Geschlecht.	23
Abbildung 5: Altersverteilung des Bürgerspitalfriedhofs Zwettl.	24
Abbildung 6: Ausschnitt aus dem Gräberübersichtsplan der Grabung.	24
Abbildung 7: Boxplot der Körperhöhen aufgeteilt nach Geschlecht.	25
Abbildung 8: Verteilung von Individuen mit Schmorl-Knoten nach Geschlecht.....	29
Abbildung 9: Degenerative Gelenksveränderungen.	30
Abbildung 10: Traumata an Röhrenknochen.	32
Abbildung 11: Osteochondritis dissecans.	33
Abbildung 12: Knochensporn am superioren Aspekt des rechten Talushalses.....	34
Abbildung 13: Neoplasmen.....	35
Abbildung 14: Angeborene Krankheiten.....	37
Abbildung 15: Unspezifische Stressmarker.....	39
Abbildung 16: Andere Pathologien.	40
Abbildung 17: Endokranielle Läsionen.....	41
Abbildung 18: Knochenneubildung am Felsenbein.....	42
Abbildung 19: Unidentifizierte Pathologien.....	42
Abbildung 20: Vergleich von unspezifischen Stressindikatoren.	44
Abbildung 21: Zahnpathologien.....	47
Abbildung 22: Aktivitätsmarker.	49
Abbildung 23: Anatomische Varianten am Cranium.....	51
Abbildung 24: Anatomische Varianten am postccranialen Skelett.....	52
Abbildung 25: Vergleich der mittleren Körperhöhen mit Vergleichspopulationen aus dem Barock, Hochmittelalter, dem neuzeitlichen Friedhof Mautern und dem Propsteifriedhof... 55	
Abbildung 26: Skelettinventar für adulte Skelette.....	169
Abbildung 27: Skelettinventar für subadulte Skelette.....	170
Abbildung 28: Zahnformular für das Dauergebiss.	168

Abbildung 29: Zahnformular für das Milch- und Wechselgebiss.	168
---	-----

7.2. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Schema zur Bewertung des Erhaltungszustandes der Knochen.	17
Tabelle 2: Übersicht der Gräber ohne analysiertem Skelettmaterial	21
Tabelle 3: Vergleich der Geschlechterverteilung aller adulten Individuen mit den adulten Individuen aus dem Propsteifriedhof Zwettl.	24
Tabelle 4: Vergleich der Sterbealterverteilung mit dem Propsteifriedhof Zwettl.	25
Tabelle 5: Exakter Test nach Fisher für die Altersklassen getrennt nach Geschlecht.	25
Tabelle 6: Übersicht aller gefundenen Pathologien.	26
Tabelle 7: Ergebnisse des Exakten Tests nach Fisher für den Vergleich der unspezifischen Stressindikatoren und Traumata.	41
Tabelle 8: Verteilung aller Zähne auf die Abrasionsgrade.	43
Tabelle 9: Prävalenz von Zahnstein aller Zähne.	44
Tabelle 10: Kariesverteilung aller Zähne.	44
Tabelle 11: Zahnstatus aller Zähne.	45
Tabelle 12: Übersicht aller Aktivitätsmarker.	46
Tabelle 13: Übersicht aller anatomischer Varianten.	48

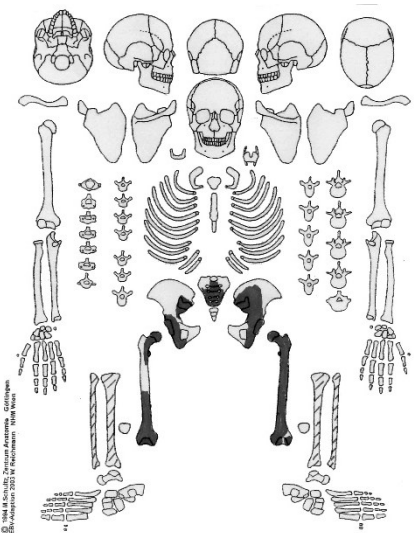
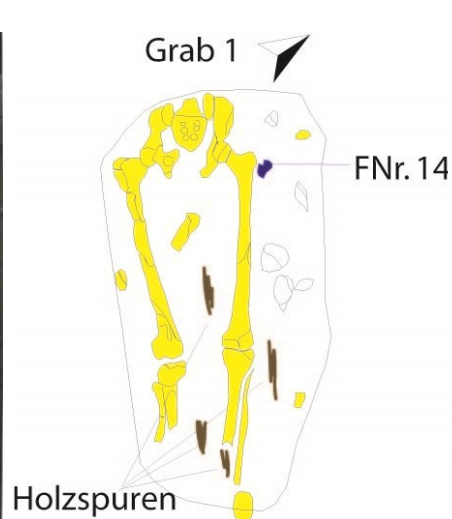
8. ANHANG

8.1. Einzelbefunde

Aus der Grabungsdokumentation war nicht ersichtlich, warum manche Individuen mehr als eine Fundnummer bekamen. Es wurden, falls vorhanden, beide Fundnummern angeführt.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
1	14	1

Geschlecht:	eher weiblich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	53-92	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	senilis	Fragmentierung: 2-3
Körperhöhe:	181-187	Erosion: 2



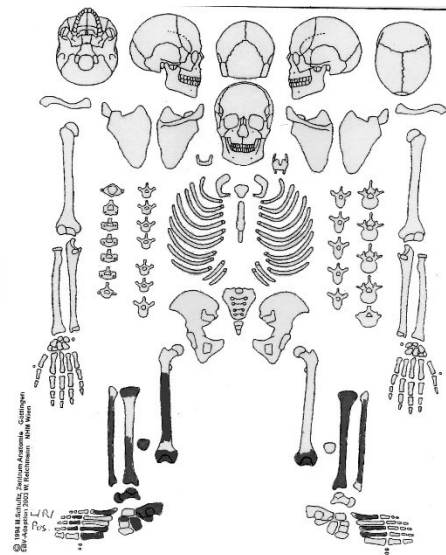
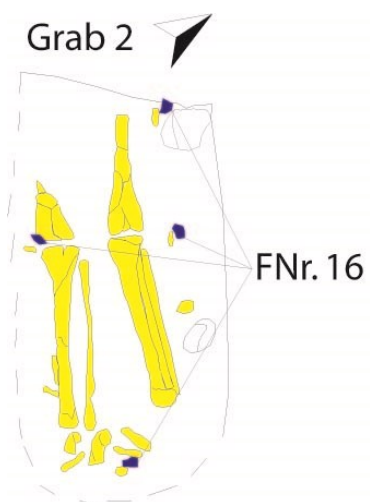
Pathologien und Besonderheiten

Am rechten, proximalen Fibulaschaft ist eine lamellare Knochenneubildung zu sehen.

FNr. 14 auf der Zeichnung steht für Sargnägeln.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
2	15/16	1

Geschlecht:	unbestimmt	Erhaltungszustand
Sterbealter:	17+	Vollständigkeit: 3
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	175-178	Erosion: 2



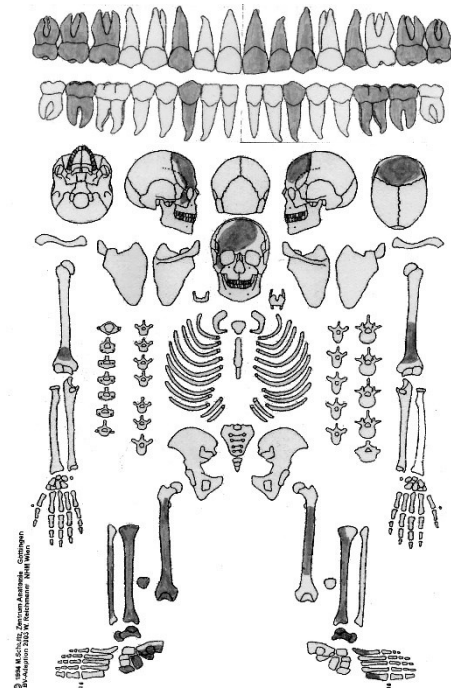
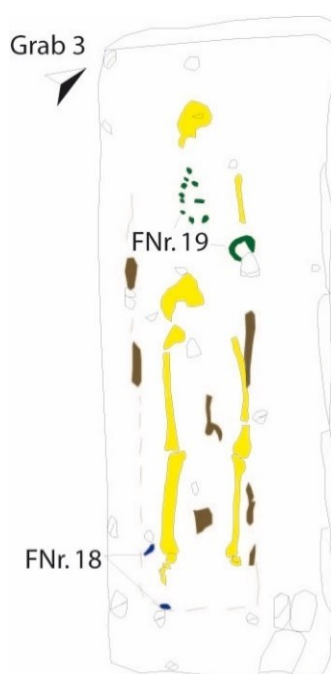
Pathologien und Besonderheiten

Am rechten, proximalen Fibulaschaft ist eine lamellare Knochenneubildung zu sehen.

FNr. 16 auf der Zeichnung steht für Sargnägel.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
3	17/18	1

Geschlecht:	unbestimmt	Erhaltungszustand
Sterbealter:	17+	Vollständigkeit: 2-3
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	147-154	Erosion: 3



Pathologien und Besonderheiten

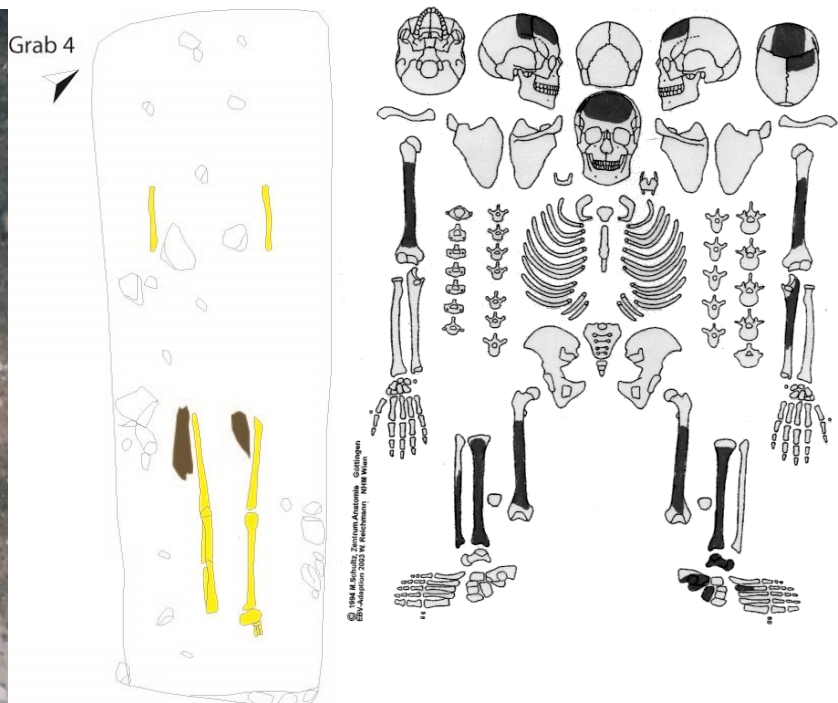
Der rechte Talushals weist superior einen Knochensporn auf. An den Zähnen sind leichte lineare Schmelzhypoplasien zu sehen. Drei der 15 erhaltenen Zähne weisen Karies auf.

Die Knochen dieses Individuums sind extrem zierlich und dünn.

FNr. 18 auf der Zeichnung steht für Sargnägel, FNr. 19 bezeichnet Sonderfunde aus Buntmetall. Dazu gehören Gewandknöpfe, eine Gewandschließe und ein Armreif.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
4	24/25	1

Geschlecht:	unbestimmt	Erhaltungszustand
Sterbealter:	15+	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	155-161*	Erosion: 3



Pathologien und Besonderheiten

Die Knochen dieses Individuums sind extrem zierlich und dünn.

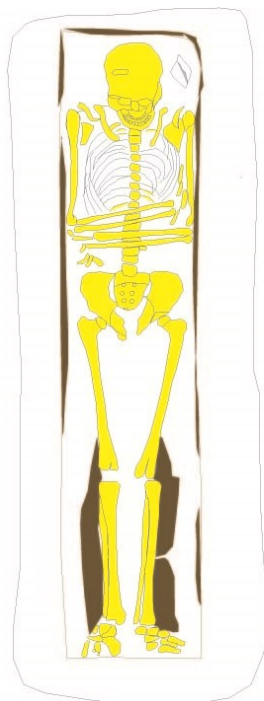
Es wurden zusätzlich Grabnägel in Grab 4 gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
5	26/27	1

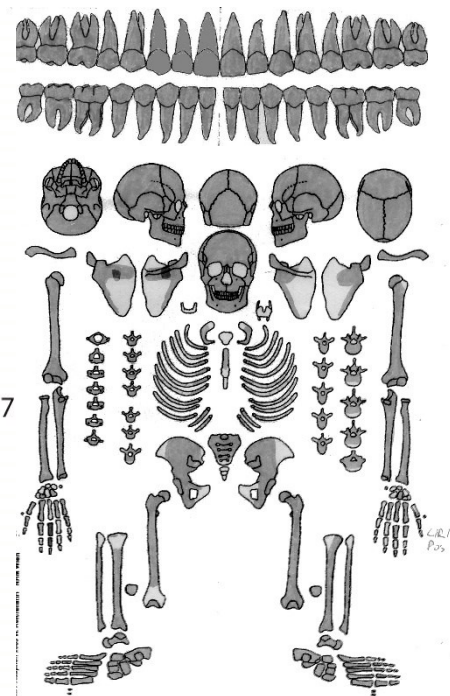
Geschlecht:	männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	20-34	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	frühadult	Fragmentierung: 1
Körperhöhe:	175-181	Erosion: 2



Grab 5



FNr. 27



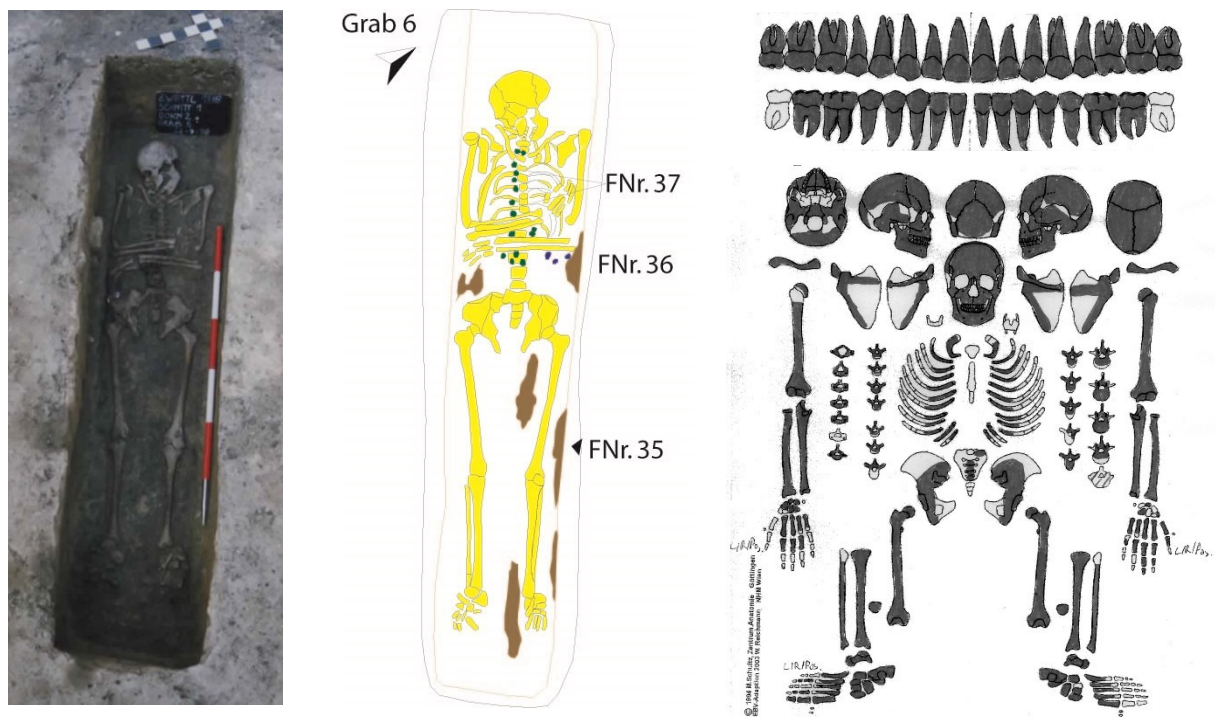
Pathologien und Besonderheiten

Das Individuum weist Schmorl-Knoten auf. An zwei der 32 erhaltenen Zähne wurde Karies festgestellt.

FNr. 27 auf der Grabzeichnung beschreibt die Sargreste, die in dem Grab gefunden wurden. Zusätzlich wurden Sargnägeln gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
6	35	1

Geschlecht:	männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	15-21	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	juvenil	Fragmentierung: 1-2
Körperhöhe:	161-169	Erosion: 2



Pathologien und Besonderheiten

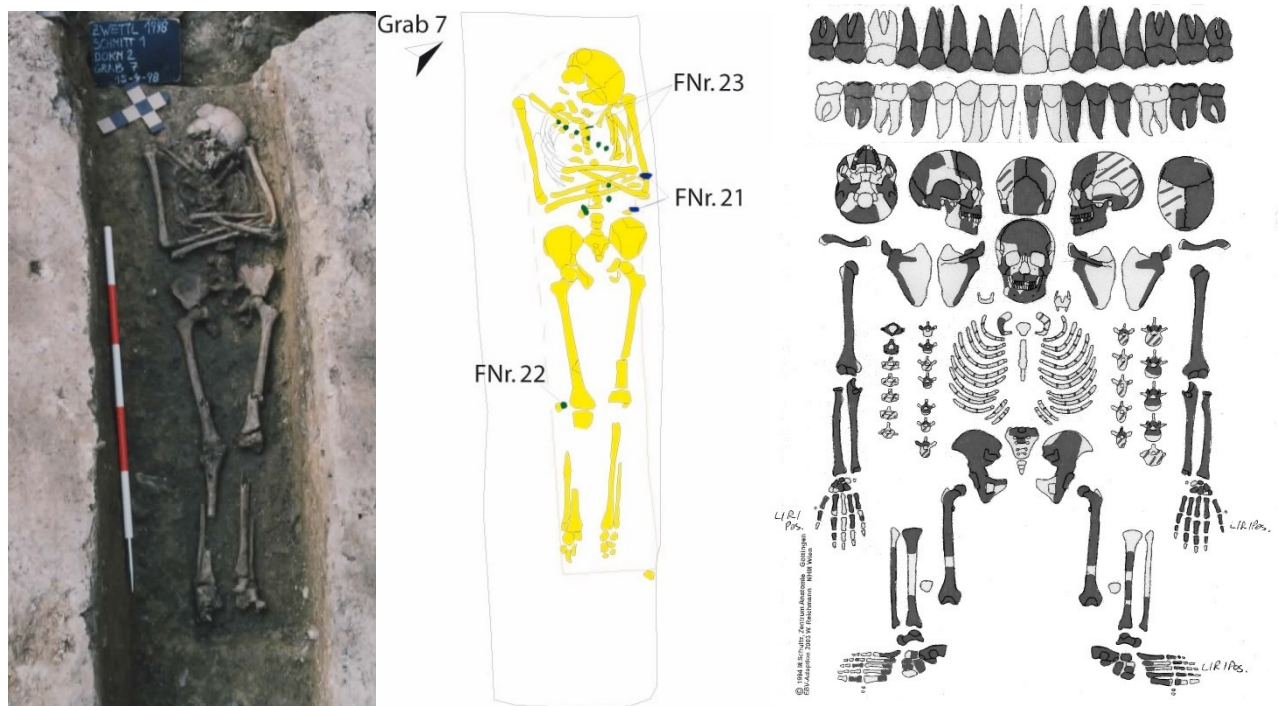
Die Thorakalwirbel weisen Exostosen auf.

Die Gelenksfläche des rechten *Condylus occipitalis* und die entsprechende Gelenksfläche des Atlas sind zweigeteilt. Die oberen dritten Molaren sind schon durch die Gingivalebene durchgebrochen, aber noch nicht auf Kauebene. Die unteren Molaren sind in der intakten Mandibel nicht zu sehen, vermutlich sind sie noch nicht durchgebrochen. Einer der 30 vorhandenen Zähne weist Karies auf.

Die FNr. 37 auf der Grabzeichnung stellt Knöpfe aus Buntmetall dar, FNr. 36 sind Sargnägel und FNr. 35 beinhaltet neben den Menschenknochen noch Holzreste einer Sargkonstruktion.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
7	11/21	1

Geschlecht:	weiblich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	17-21	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	juvenil	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	169-177	Erosion: 2-3



Pathologien und Besonderheiten

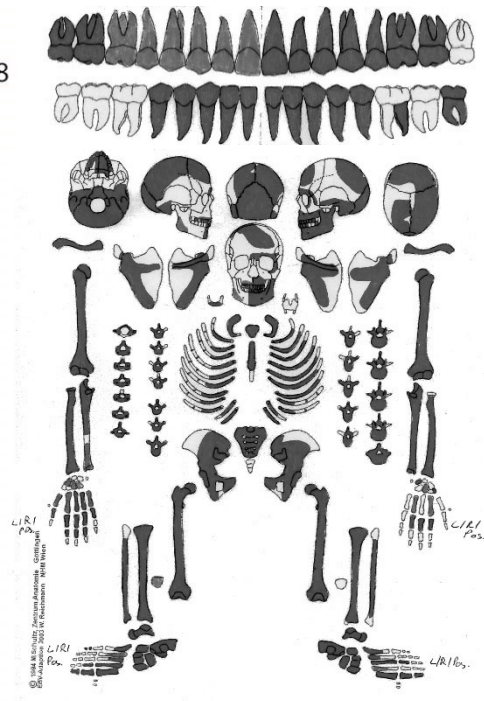
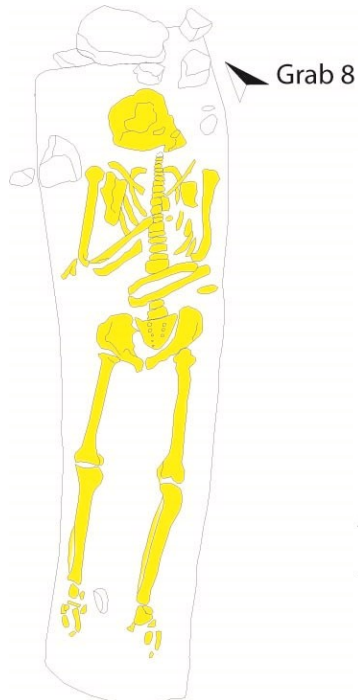
Die mediale Epicondyle des rechten Humerus ist stark verkürzt. Am *Proc. spinosus* des TH12 ist ein Eisenrest postmortal angewachsen.

Das Zahnfach des linken unteren M1 befand sich zum Zeitpunkt des Todes bereits bei der Rückbildung, wobei aber noch eine deutliche Vertiefung zu sehen ist. Die dritten Molaren der linken Seite sind noch nicht auf Kauebene. Acht der 21 erhaltenen Zähne sind von Karies befallen.

Die FNr. 21 auf der Grabzeichnung steht für Sargnägel, FNr. 22 eine Münze aus Buntmetall, FNr. 23 Gewandknöpfe und eine Gewandnadel ebenfalls aus Buntmetall.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
8	12/20	1

Geschlecht:	Eher weiblich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	21-33	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	frühadult	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	155-161	Erosion: 1



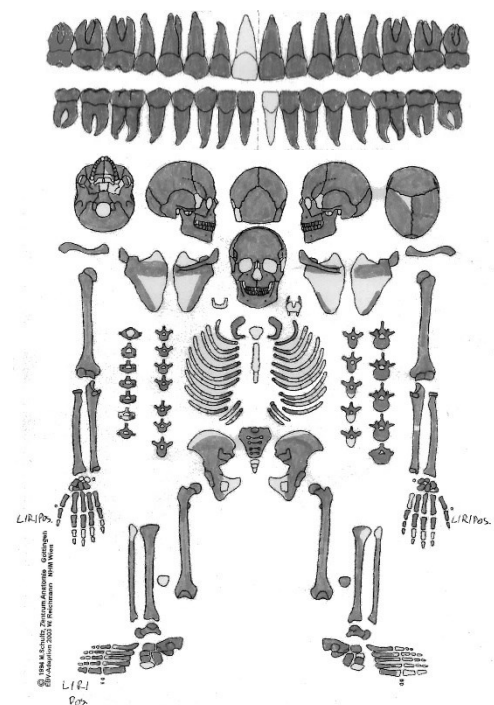
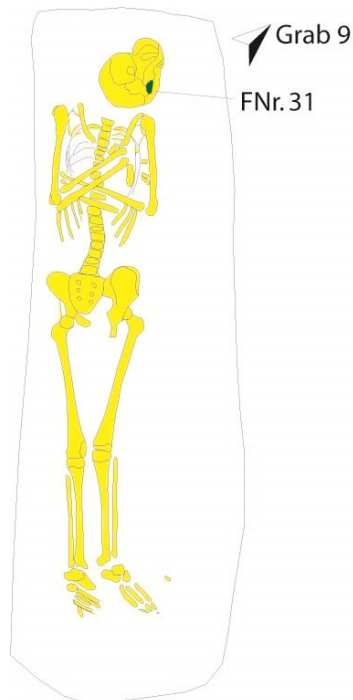
Pathologien und Besonderheiten

Der rechte Femurkopf dieses Individuums ist stark medio-lateral abgeflacht und das entsprechende Acetabulum ist flach und im Durchmesser erweitert. Der rechte Femurschaft ist, im Vergleich zum linken, grazil. An diesem Skelett sind außerdem noch Schmorl-Koten zu beobachten. Das rechte *Capitulum humeri* weist außerdem eine abgegrenzte, kreisrunde Läsion auf.

Von den 26 erhaltenen Zähnen haben vier Karies. Zusätzlich ist and der Position des linken unteren M1 ein Entzündungsabszess im Kiefer.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
9	30	1

Geschlecht:	männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	35-44	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	adult	Fragmentierung: 1-2
Körperhöhe:	163-169	Erosion: 2



Pathologien und Besonderheiten

In der Kiste des Individuums aus Grab 5 waren zwei Individuen eingepackt. Bei einem der beiden Individuen handelt es sich um die Knochen aus Grab 9. Die Zuordnung zum entsprechenden Grab erfolgte nach dem Grabfoto und den Knochen, die bei Grab 9 eingepackt waren.

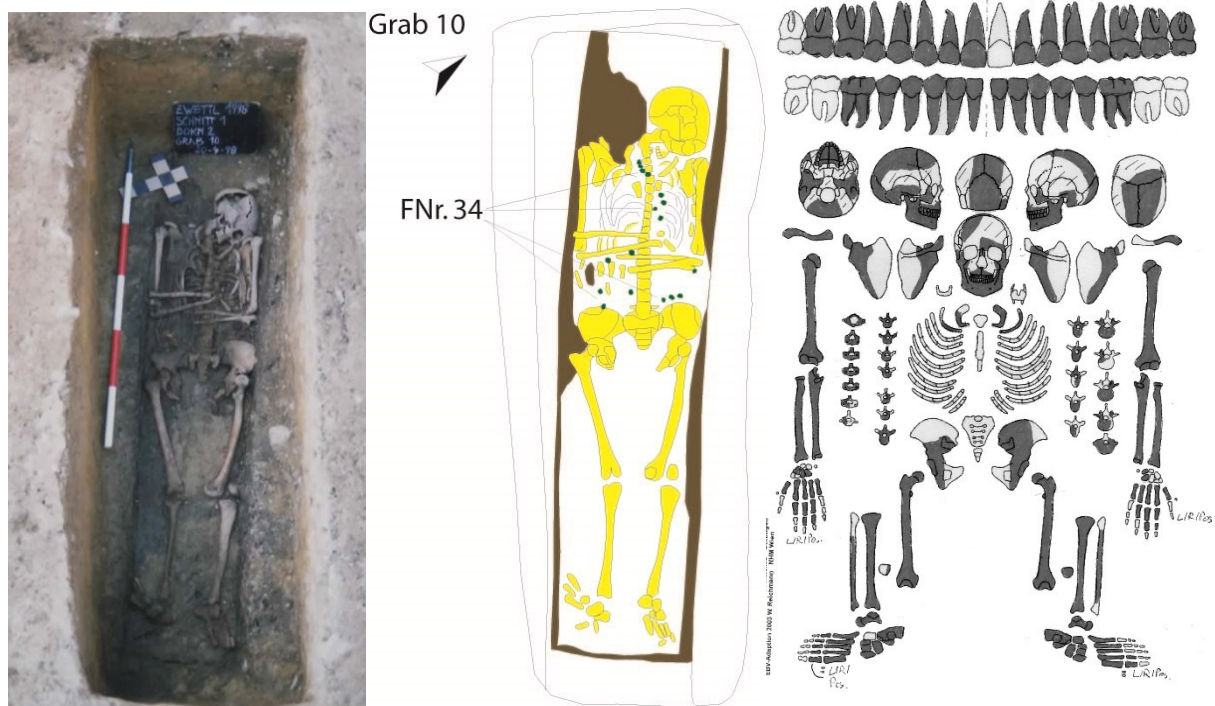
An diesem Individuum sieht man eine *sacrale spina bifida occulta*, beidseitige *Enthesophyten* an den inferioren Rippenrändern, *Exostosen* an den Wirbelbögen der Brustwirbel, Knochenneubildung am Felsenbein und der inferioren Begrenzung des *Porus acusticus externus*.

An einem der 30 erhaltenen Zähne wurde Karies gefunden.

FNr. 31 auf der Grabzeichnung stellt ein Ohrgehänge aus Buntmetall dar. Zusätzlich wurden in diesem Grab noch Gewandknöpfe und Sargnägel gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
10	33	1

Geschlecht:	Eher weiblich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	30-39	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	frühadult	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	153-159	Erosion: 2



Pathologien und Besonderheiten

Der linke distale Femurschaft weist eine Verdickung auf und lateral steht ein Knochensporn weg. Am Schädel ist eine Sutura metopica zu sehen.

An zwei der 26 erhaltenen Zähne wurde Karies gefunden und die frontale Bezahnung weist Schmelzhypoplasien auf

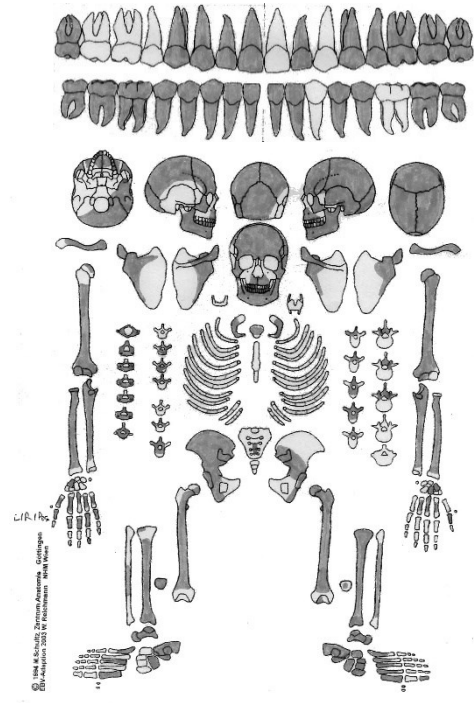
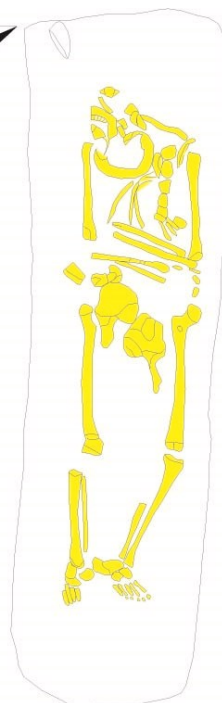
FNr. 31 auf der Grabzeichnung steht für Gewandknöpfe aus Buntmetall dar. Zusätzlich wurden in diesem Grab noch Sargnägel gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
11	46	1

Geschlecht:	Eher männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	30-34	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	frühadult	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	164-172	Erosion: 2



Grab 11



Pathologien und Besonderheiten

Es sind Enthesophyten an den Rippen zu sehen und das Rippenköpfchen der 12. Rippe ist deformiert. Die *Proc. spinosi* einiger Wirbel sind stark gebogen und an manchen Wirbelkörpern sind Schmorl-Knoten zu sehen.

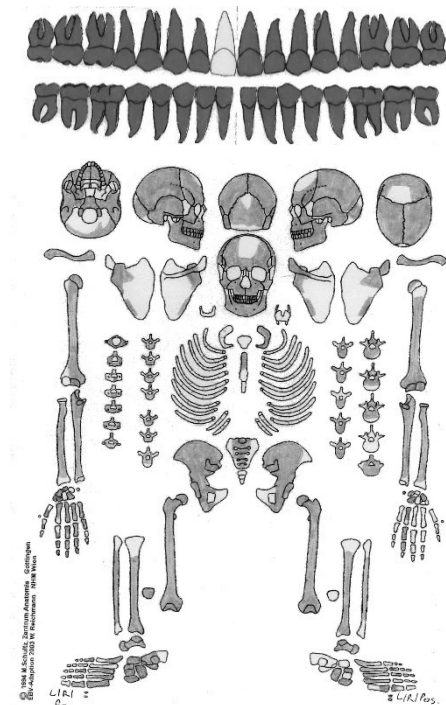
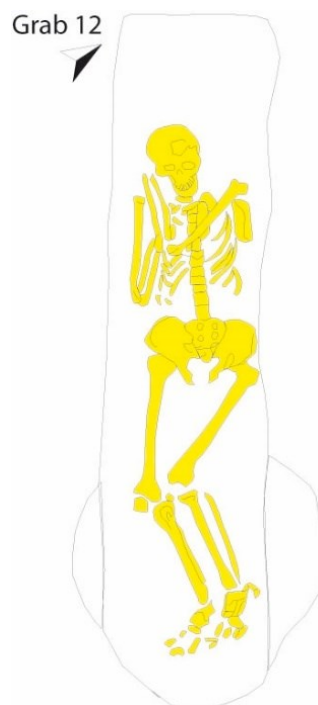
An zehn der 25 erhaltenen Zähne wurde Karies gefunden. Außerdem waren Schmelzhypoplasien zu sehen und der linke untere M1 ist intravital ausgefallen.

Der linke *Condylus occipitalis* und die entsprechende Gelenksfläche am Atlas ist zweigeteilt. Die *Sutura lambdoidea* weist Wormsche Knochen auf.

Zusätzlich wurden in diesem Grab noch Sargnägel gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
12	41/42	1

Geschlecht:	Weiblich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	30-44	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	adult	Fragmentierung: 1-2
Körperhöhe:	160-166	Erosion: 1



Pathologien und Besonderheiten

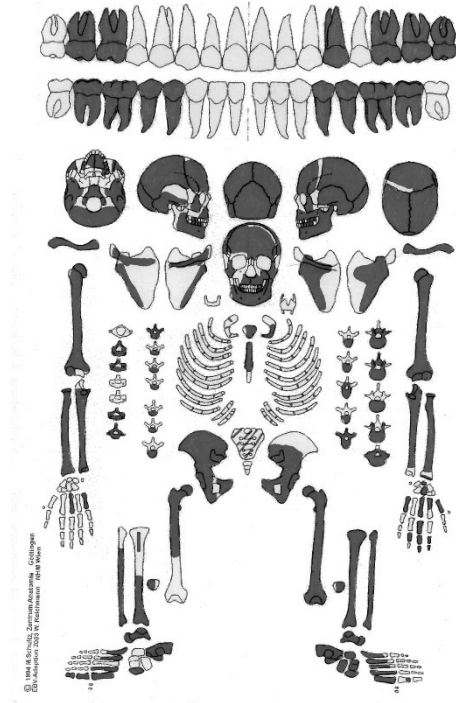
Am linken *Os parietale* ist ein Button Osteom mit 7mm Durchmesser zu sehen. Porotische Hyperostose ist am *Os occipitale* und teilweise am *Os parietale* vorhanden. An der *Sutura sagittalis* sind Worm'sche Knochen vorhanden. Die Wirbelbögen weisen Exostosen auf und an manchen Unterseiten der Wirbelkörper sind Schmorl Knoten zu sehen. Die Rippen weisen leichte Enthesophyten auf.

Einer der 31 erhaltenen Zähne weist Karies auf. Außerdem hat das Individuum Schmelzhypoplasien.

Die rechte obere Extremität mitsamt dem Schultergürtel ist breiter und robuster als die linke Seite.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
13	55/57	1

Geschlecht:	Männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	21-30	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	frühadult	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	157-163	Erosion: 2



Pathologien und Besonderheiten

Am rechten *Capitulum humeri* findet sich Osteochondritis dissecans. An einigen Wirbelkörpern sind leichte Schmorl Knoten zu sehen. Das Sternum ist auf vertikaler Ebene leicht lateral gebogen.

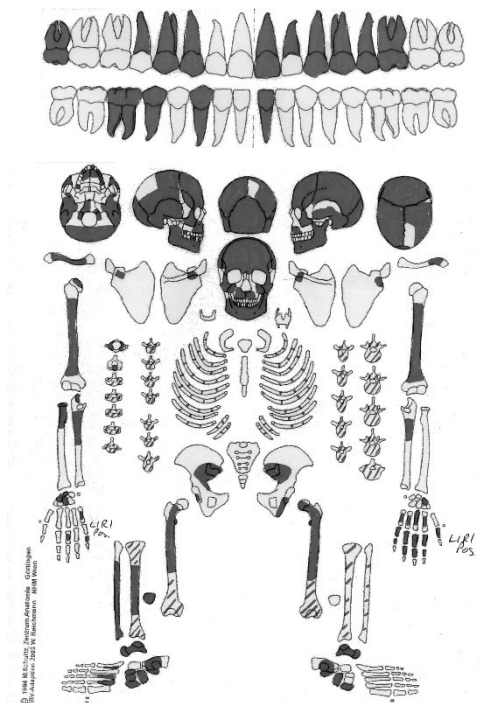
In dem Grab wurden außerdem noch Sargnägel und ein spiralförmiger Metallring gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
14	47/48	1

Geschlecht:	Eher weiblich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	29-39	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	frühadult	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 2



Grab 14



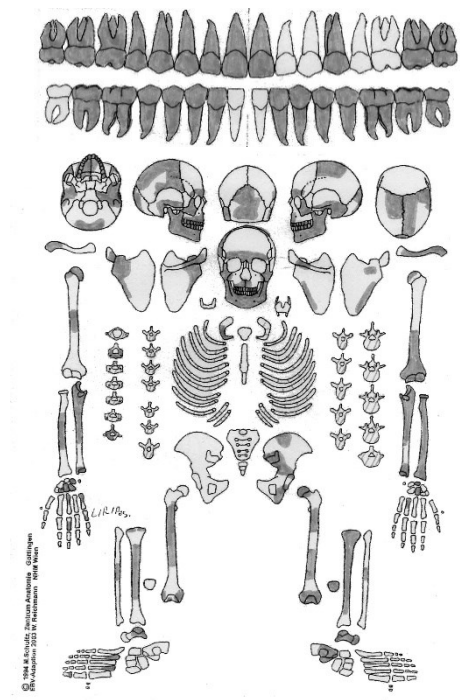
Pathologien und Besonderheiten

Dieses Individuum weist sehr starken intravitalen Zahnverlust auf. An der vollständig erhaltenen Mandibel sind acht Zähne intravital ausgefallen. An den übrigen Zähnen sind Schmelzhypoplasien vorhanden und an zwei der 14 erhaltenen Zähnen wurde Karies gefunden.

In dem Grab wurden außerdem noch Sargnägel gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
15	40	1

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	17+	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	/	Erosion: 2



Pathologien und Besonderheiten

An einigen Wirbelkörpern sind Schmorl-Knoten zu sehen

Zwei der 25 erhaltenen Zähne weisen Karies auf, die Zahnfächer der linken oberen M2 und M3 weisen Entzündungserscheinungen auf.

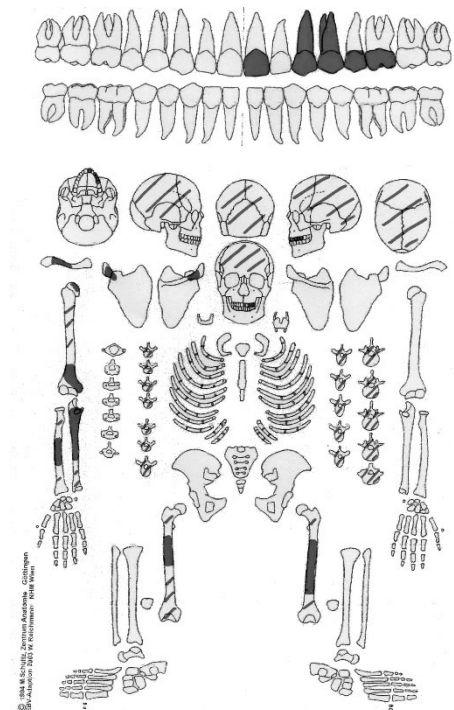
Am Schädel ist eine Sutura metopica zu sehen.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
16	69	1

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	15+	Vollständigkeit: 3
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3



Grab 16



Pathologien und Besonderheiten

Von diesem Individuum waren nur noch wenige, schlecht erhaltene Knochen vorhanden.

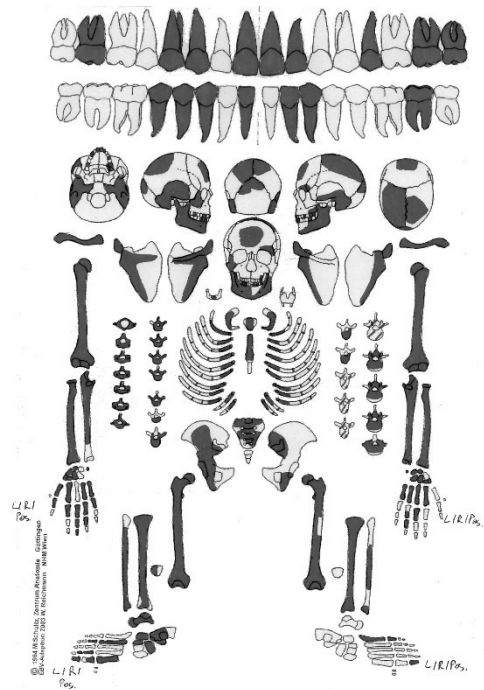
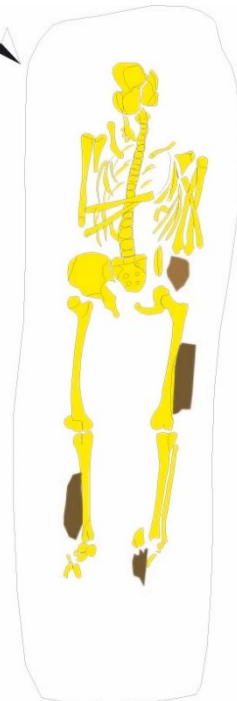
Von den fünf erhaltenen Zähnen hat einer Karies.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
17	52	1

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	53-92	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	senilis	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	164-170	Erosion: 1-2



Grab 17



Pathologien und Besonderheiten

Am *Os parietale*, direkt lateral zur *Sutura sagittalis*, befinden sich endokranielle Läsionen. Die laterale Condyle des rechten Humerus weist eine ovale/kreisförmige Läsion auf. In der Mitte des rechten Femurschaftes ist ein spitzer knöcherner Sporn und die rechte distale Gelenksfläche des Femurs weist eine leichte Lippenbildung auf. Die linke Fibula hat lamellare Knochenneubildungen. Die Wirbelkörper weisen Schmorl Knoten auf.

Sechs der 16 erhaltenen Zähne weisen Karies auf.

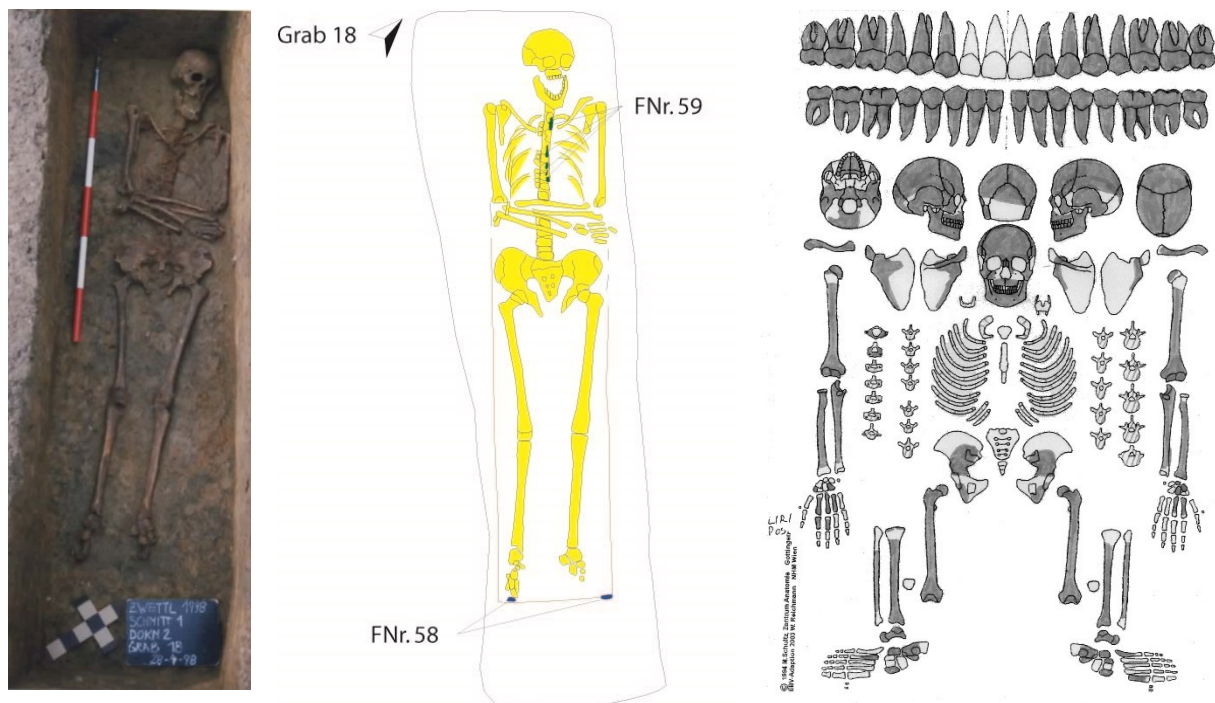
Bei diesem Individuum wurde ein zusätzliches *Os lunatum* gefunden. Die *Sutura lambdoidea* weist Wormsche Knochen auf.

Ein verknöchertes Teil wurde gefunden.

Bei diesem Grab wurden außerdem Sargnägeln gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
18	60	1

Geschlecht:	männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	20-34	Vollständigkeit: 1-2
Altersklasse:	frühadult	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	/	Erosion: 2



Pathologien und Besonderheiten

An diesem Skelett sieht man Schmelzhypoplasien, leichte poröse Hyperostose und ganz leichte Cribra orbitalia. Am distalen rechten Fibulaschaft ist lamellare Knochenneubildung zu sehen.

Einer der 29 vorhandenen Zähne weist leichten Karies auf.

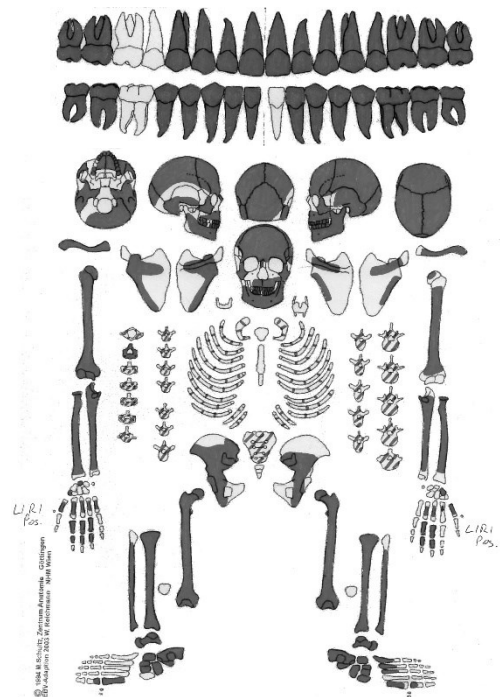
Die linke Condyle der Schädelbasis und die entsprechende Gelenksfläche am Atlas ist geteilt.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
19	53/54	1

Geschlecht:	männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	30-39	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	frühadult	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	/	Erosion: 2



Grab 19



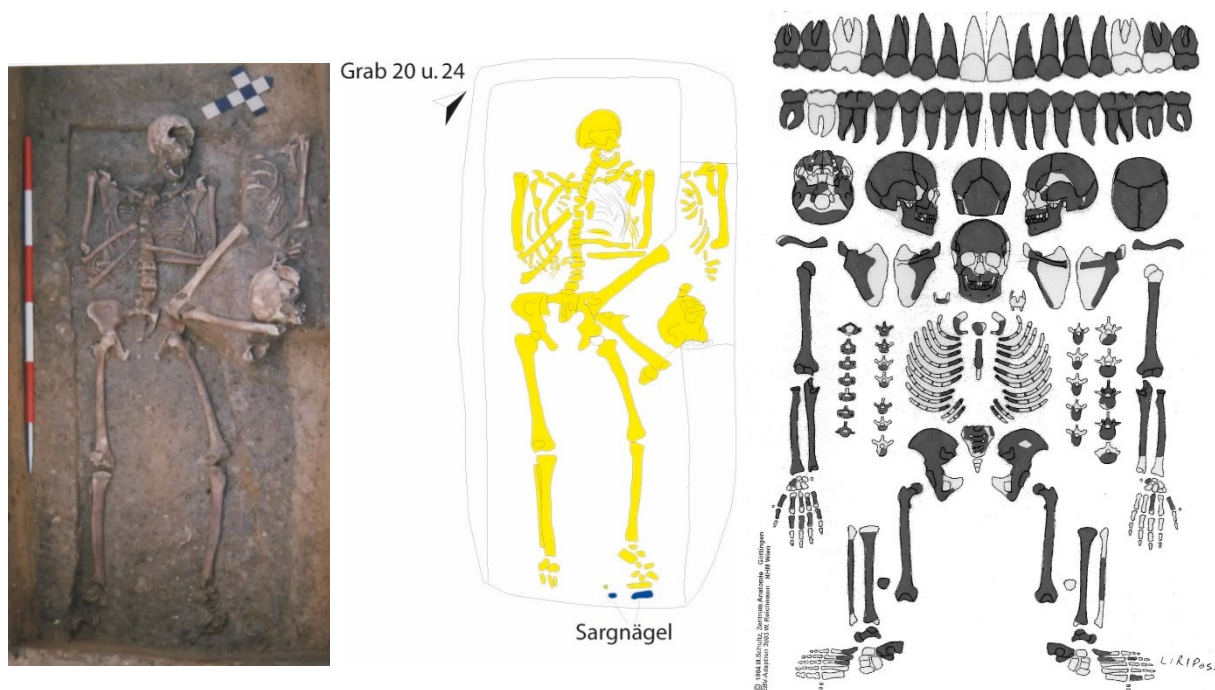
Pathologien und Besonderheiten

Bei dieser Bestattung wurden Sargnägel gefunden.

Vier der 28 vorhandenen Zähne weisen Karies auf.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
20	65	1

Geschlecht:	Eher weiblich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	21+	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	161-167	Erosion: 3



Pathologien und Besonderheiten

Die Wirbelkörper dieses Individuums weisen Schmorl Knoten auf und an manchen Rippen sind Enthesophyten. Es weist außerdem porotische Hyperostose und Schmelzhypoplasien auf. Am rechten Humerus sieht man ein Foramen supratrochleare.

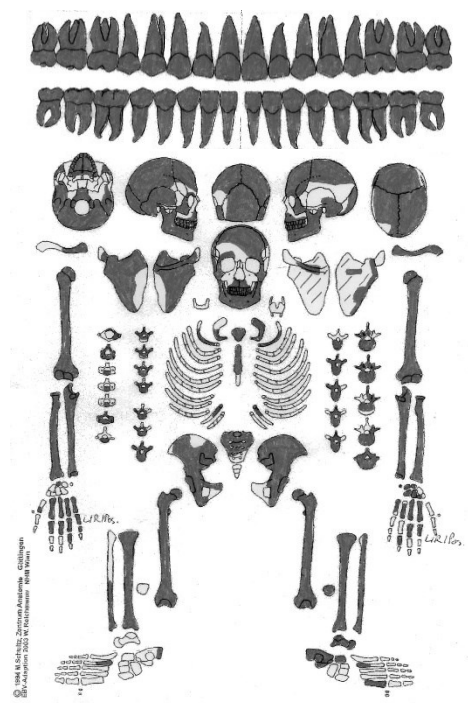
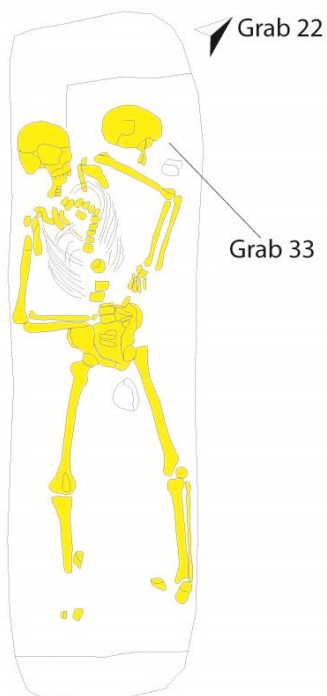
Drei der 27 vorhandenen Zähne weisen Karies auf. Der linke, obere M2 ist nur noch als Wurzel vorhanden.

An der *Sutura lambdoidea* sind Worm'sche Knochen zu sehen.

Bei diesem Grab wurden Sargnägel gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
22	71	1

Geschlecht:	Eher männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	17-22	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	juvenil	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	161-167	Erosion: 1



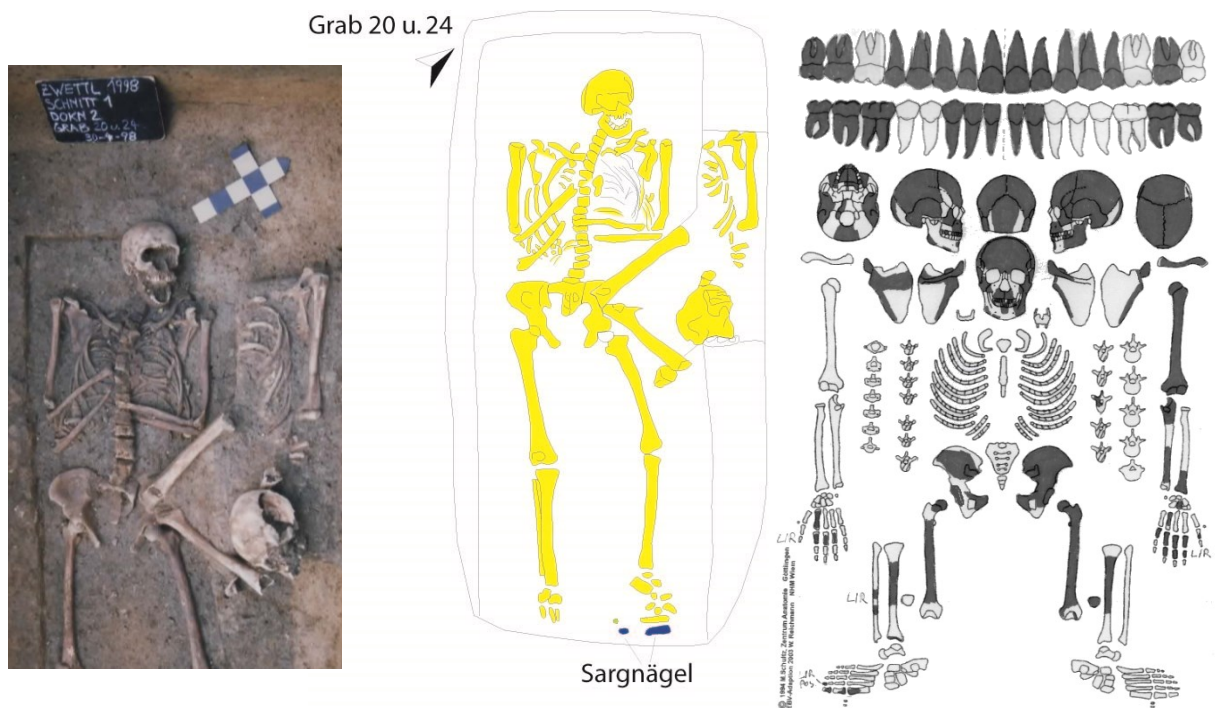
Pathologien und Besonderheiten

An diesem Skelett sieht man leichte Lippenbildung an den Brustwirbeln, Exostosen an den Wirbelbögen. Lumbalisation des S1 mit kompletter Trennung zum restlichen Sakrum.

Drei der 32 vorhandenen Zähne weisen Karies auf.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
24	61/64	1

Geschlecht:	weiblich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	24-40	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	frühadult	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	/	Erosion: 2



Pathologien und Besonderheiten

Das *Os occipitale* weist eine Vertiefung mit einer kleinen Läsion in deren Mitte auf. Die linke Tibia ist an einer Stelle verdickt. An den Zähnen sind Schmelzhypoplasien. Der rechte proximale Femur weist eine leichte Lippenbildung nach anterior auf.

Sechs der 23 vorhandenen Zähne weisen Karies auf. Von einem Zahn war nur noch eine Wurzel vorhanden und konnte daher nicht identifiziert werden.

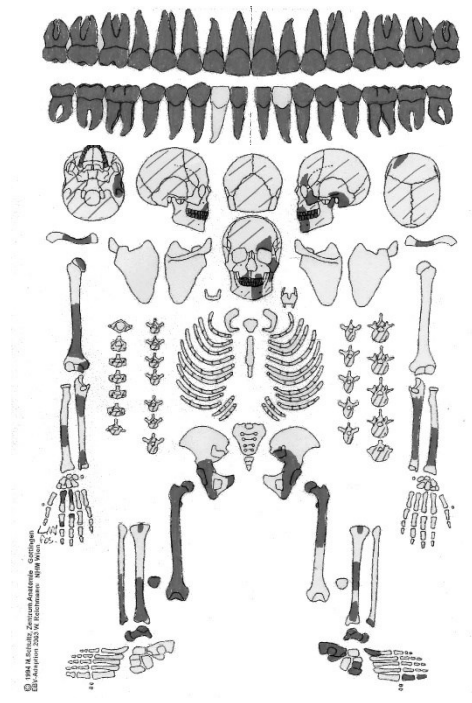
In diesem Grab wurden Sargnägel gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
25	205/206	1

Geschlecht:	männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	16-19	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	juvenil	Fragmentierung: 2-3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3



Grab 25



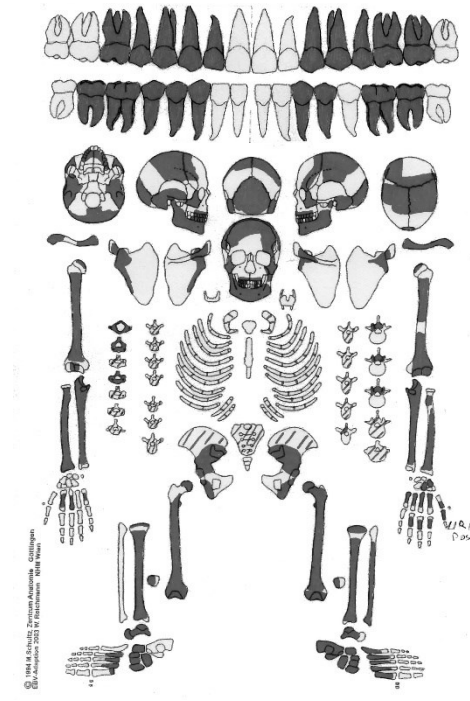
Pathologien und Besonderheiten

Keiner der M3 hat eine fertig entwickelte Wurzel und noch keine Interproximalfacetten zu den M2. Die unteren PM3 und PM4 beider Seiten und die oberen und unteren Canini weisen bukkale Abrasionsfacetten auf.

Bei diesem Grab waren Sargnägel dabei.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
26	105	1

Geschlecht:	männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	39-91	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	senilis	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	173-179	Erosion: 2



Pathologien und Besonderheiten

Dieses Individuum weist porotische Hyperostose auf. Außerdem hat es Knochenneubildungen am proximalen rechten Tibiaschaft. Die Kompakta der linken Fibula ist stark verdichtet. Das *Tuberculum conoideum* der Clavicula ist extrem ausgeprägt.

Einer der 19 vorhandenen Zähne weist Karies auf.

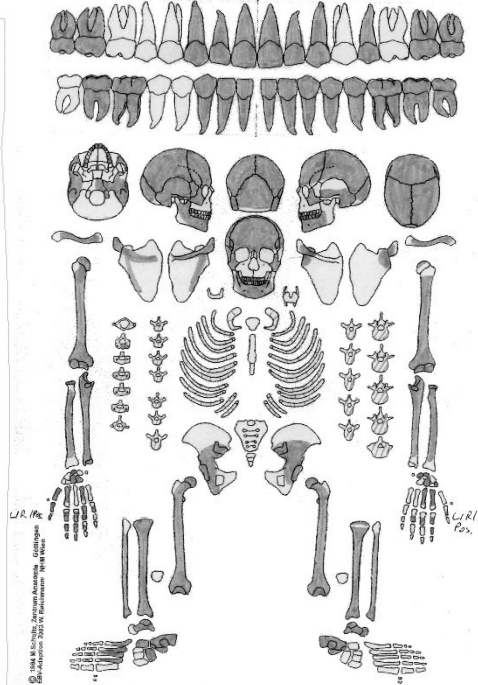
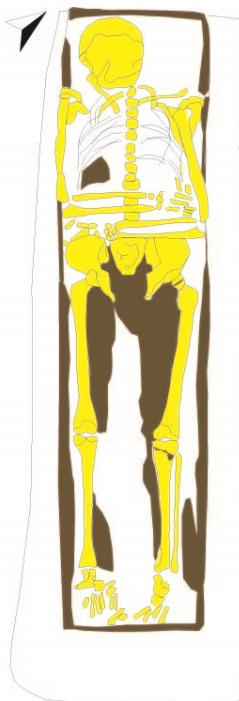
Von diesem Grab gibt es keine Zeichnung, da während der Grabung bei einem starken Gewitter die Knochen verschwämmt und disloziert wurden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
27	77	1

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	53-92	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	senilis	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	173-179	Erosion: 2



Grab 27



Pathologien und Besonderheiten

Dieses Skelett hat ein stark ausgeprägtes Hemi-bun.

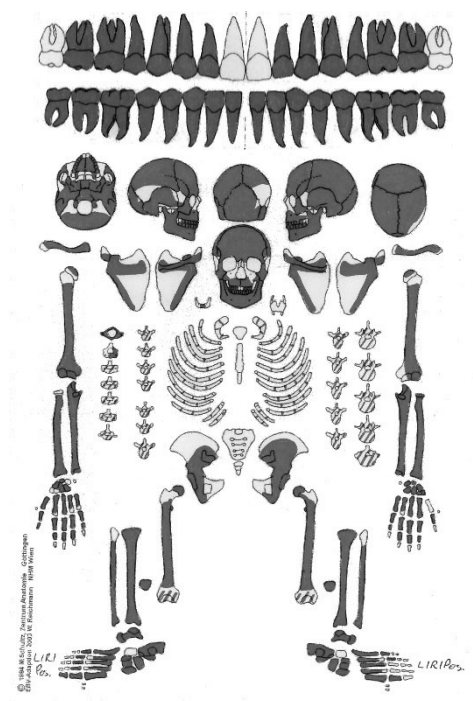
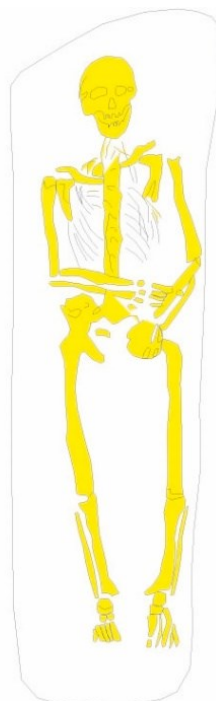
Drei der 24 vorhandenen Zähne weisen Karies auf.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
28	75	1

Geschlecht:	Eher weiblich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	24-38	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	frühadult	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	157-163	Erosion: 2-3



Grab 28



Pathologien und Besonderheiten

Das rechte *Os scaphoideum* hat an seiner Gelenksfläche zum *Os capitatum* eine kleine Knochenneubildung. Das linke *Os zygomaticum* ist höher und robuster als das rechte.

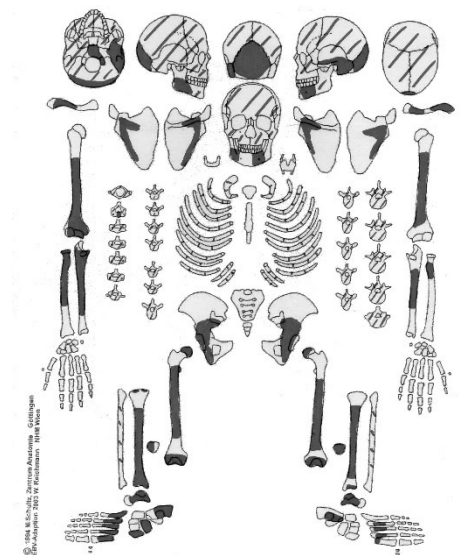
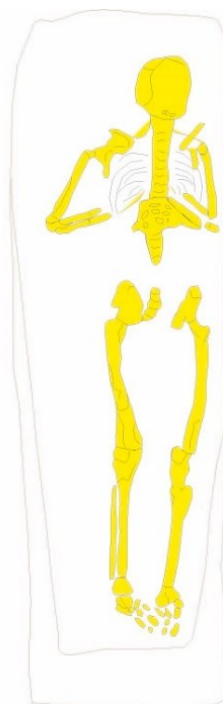
Zwei der 28 vorhandenen Zähne weisen Karies auf.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
29	200/201	1

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	17+	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 2-3
Körperhöhe:	/	Erosion: 2



Grab 29



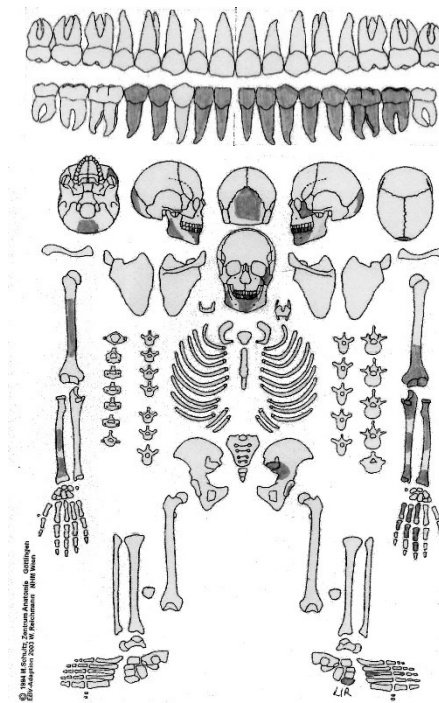
Pathologien und Besonderheiten

Die mediale Condyle beider Femora hat eine ovale Eindellung (dm 3cm) mit unregelmäßiger Knochenneubildung. Die entsprechende Stelle der linken Tibia weist die gleiche Veränderung auf (dm 1,5cm). Die linke Patella hat dafür Knochenneubildung an ihrer Gelenksfläche.

In diesem Grab wurden außerdem Sargnägel gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
30	197	1

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	15+	Vollständigkeit: 1-2
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	/	Erosion: 2

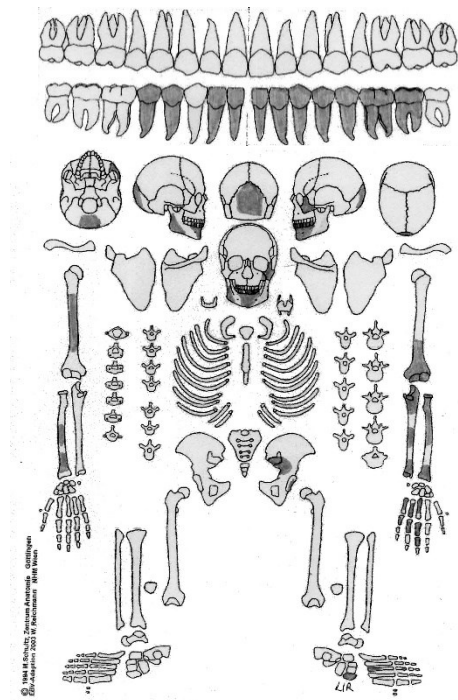


Pathologien und Besonderheiten

Grab 30 sind zwei Fundnummern zugeordnet: 197 und 199. Bei 197 handelt es sich vermutlich um dislozierte Knochen.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
30	199	1

Geschlecht:	männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	53-92	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	senilis	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	170-176	Erosion: 2



Pathologien und Besonderheiten

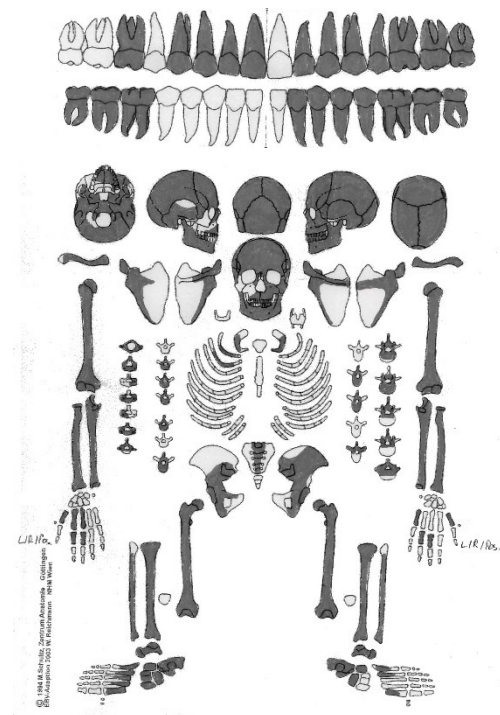
Grab 30 sind zwei Fundnummern zugeordnet: 197 und 199. Bei 199 handelt es sich vermutlich um das auf dem Grabfoto abgebildete Skelett.

An diesem Skelett sieht man Schmorl Knoten, Button-Osteome (dm 5mm-12mm), endokranielle Läsionen am *Os frontale* und Knochenneubildungen an beiden proximalen Femora. Außerdem sind beide Tibiae leicht gebogen.

In diesem Grab wurden Sargnägel gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
31	204	1

Geschlecht:	männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	17-27	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	frühadult	Fragmentierung: 1-2
Körperhöhe:	152-158	Erosion: 2



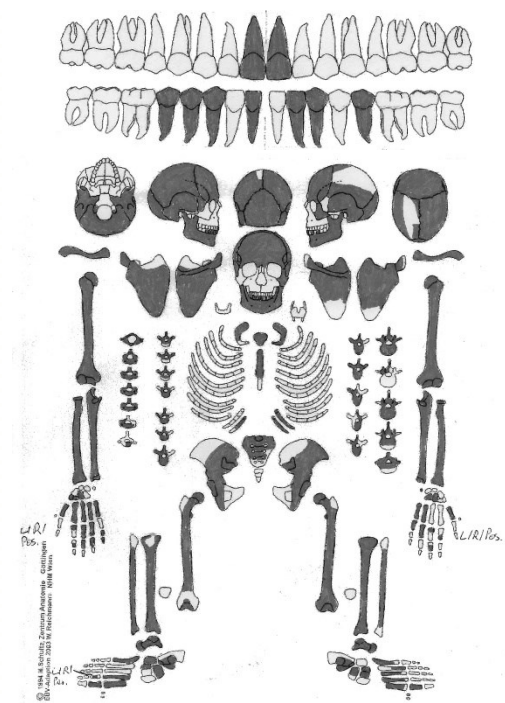
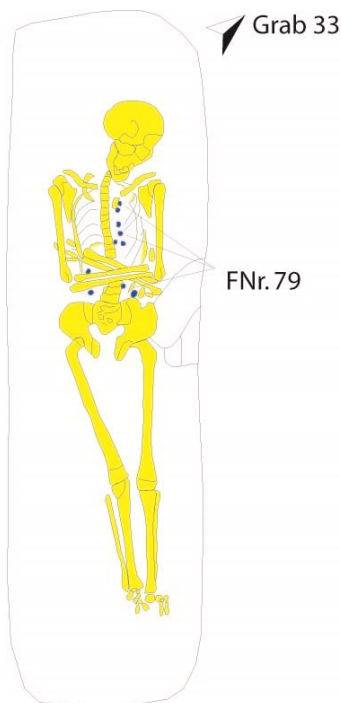
Pathologien und Besonderheiten

Dieses Individuum hatte eine gebrochene, rechte Clavicula. Trotzdem sind die Knochen der rechten oberen Extremität und des Schultergürtels robuster als die linke Seite. Außerdem sind an wenigen Wirbelkörpern Schmorl Knoten zu sehen.

Die Zähne weisen Schmelzhypoplasien auf und drei der 22 erhaltenen Zähne haben Karieslöcher.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
33	78	1

Geschlecht:	Eher männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	29-88	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	senilis	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	167-173	Erosion: 2



Pathologien und Besonderheiten

Am *Os frontale* sind endokranielle Läsionen sichtbar und am Felsenbein, angrenzend an der *Fossa mandibularis*, befindet sich eine flache, flächige Knochenneubildung. An den Wirbelbögen und an den Rippen befinden sich Enthesophyten und das Sternum ist schief.

Die Zähne weisen Schmelzhypoplasien auf und fünf der neun Zähne weisen Karies auf.

Bei dem Individuum wurde ein zusätzlicher, linker Metakarpal gefunden.

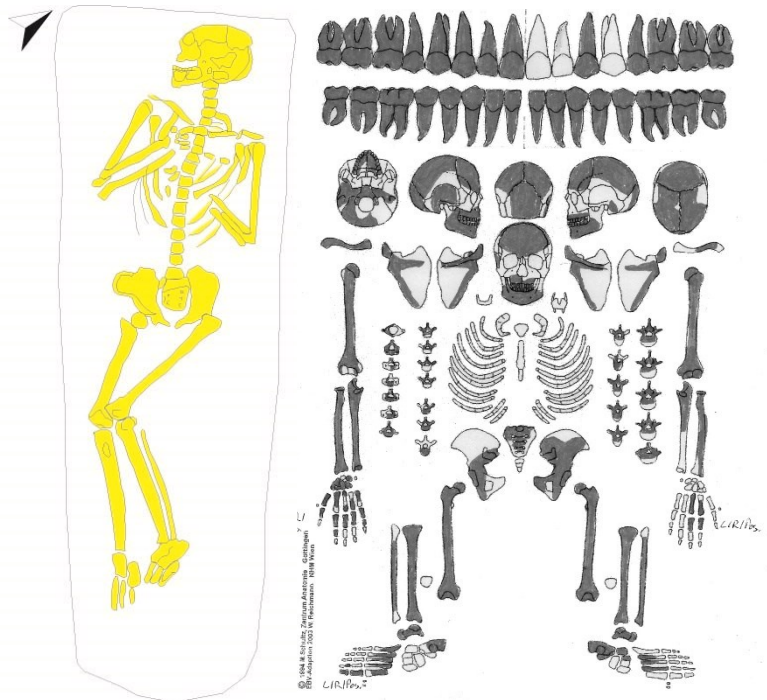
Dieses Grab befand sich direkt unter Grab 22, FNr. 79 beschreibt die Gewandknöpfe, die bei dem Skelett gefunden wurden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
34	203	1

Geschlecht:	Eher männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	30-44	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	adult	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	156-162	Erosion: 2



Grab 34



Pathologien und Besonderheiten

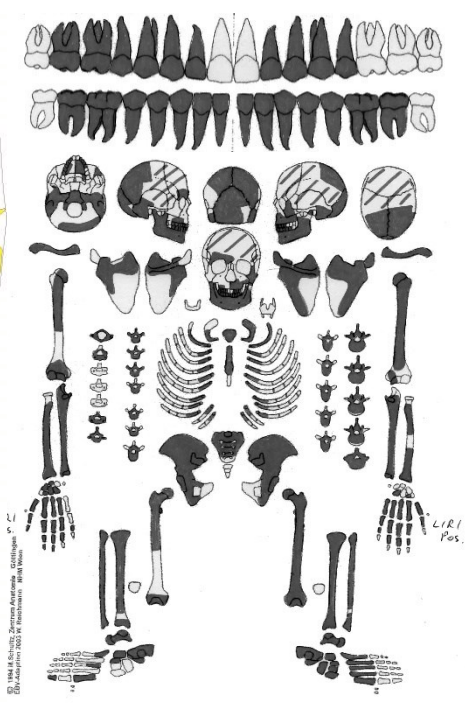
Die rechte Clavicula hat sehr starke Muskelansätze, das entsprechende Acromion ist größer als das linke.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
36	74	1

Geschlecht:	weiblich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	18-34	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	frühadult	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	155-161	Erosion: 1



Grab 36 & 39



Pathologien und Besonderheiten

Die rechte Clavicula hat stärkere Muskelansätze als die linke.

An den Zähnen befinden sich Schmelzhypoplasien und die linken oberen M1 und M2 befanden sich zum Zeitpunkt des Todes in der Resorption. Die Wurzeln sind aber noch sichtbar. Außerdem hatte dieses Individuum ein Protostylid am oberen rechten M2.

Die linke 12. Rippe hat ein stark konkaves Rippenköpfchen.

Der Schädel wurde beim Baggern beschädigt.

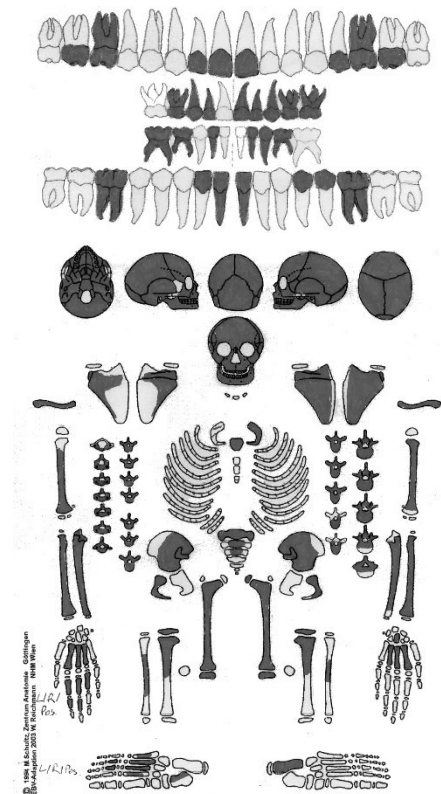
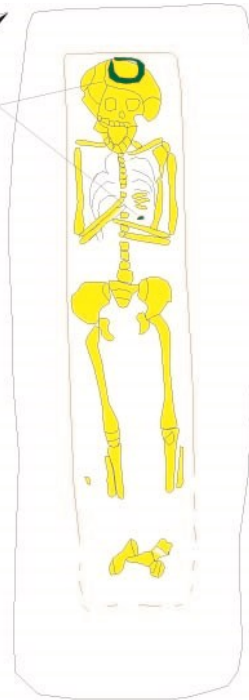
Dieses Grab befand sich direkt über Grab 39.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
37	101/102	1

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	5-9	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	Infans II	Fragmentierung: 1-2
Körperhöhe:	112-114	Erosion: 2



Grab 37
FNR. 103



Pathologien und Besonderheiten

Dieses Individuum weist Cribra orbitalia auf und endokraniell am *Os occipitale* ist eine runde Fläche von Läsionen betroffen.

Der Schädel ist entlang der Totenkrone grün verfärbt.

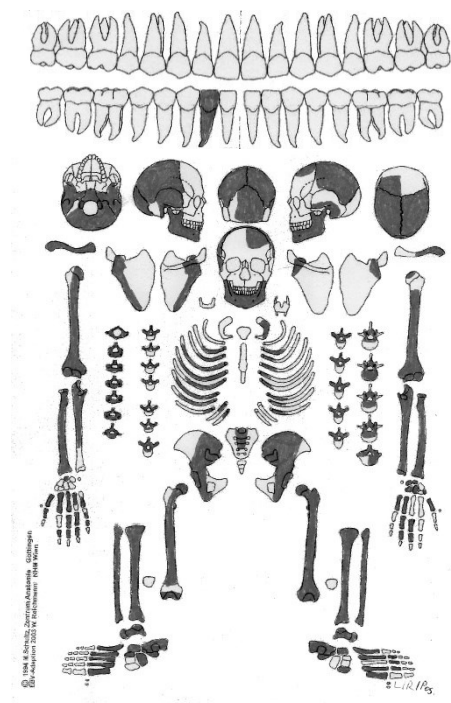
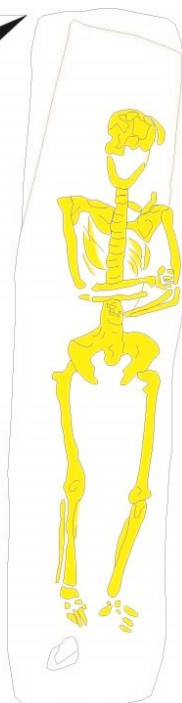
FNr. 103 beschreibt die Totenkrone und einen Gewandhaken.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
38	72	1

Geschlecht:	weiblich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	35-39	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	adult	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	143-148	Erosion: 2



Grab 38



Pathologien und Besonderheiten

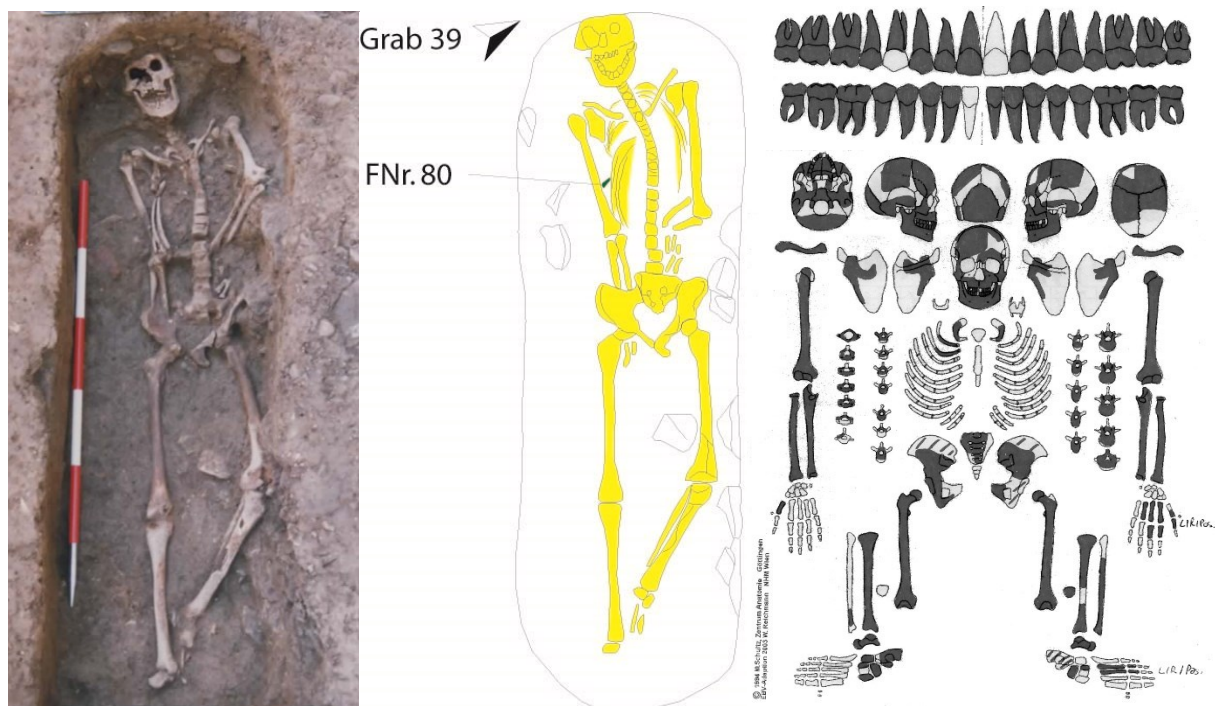
Ein *Sulcus meningialis* am linken Os parietale ist stark vertieft und endet in einer Pacchioni-Granulation. An der linken Mandibel auf der Höhe der Prämolaren und des Caninus ist ein flächiger Entzündungsabszess. An den *Fossae acetabuli* sind Einkerbungen zu sehen.

An der Mandibel gibt es starken intravitalen Zahnverlust.

Der TH5 hat apikal am Processus spinosus eine zusätzliche Gelenksfläche, und an der *Sutura sagittalis* sind Worm'sche Knochen.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
39	80/81	1

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	24-38	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	frühadult	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	168-175	Erosion: 2



Pathologien und Besonderheiten

An den Wirbelkörpern dieses Individuums befinden sich leichte Schmorl Knoten.

Von den 30 erhaltenen Zähnen weisen zwei Karies auf, wobei das Zahnfach vom oberen rechten PM3 betroffen ist.

Dieses Grab befand sich direkt unter Grab 36.

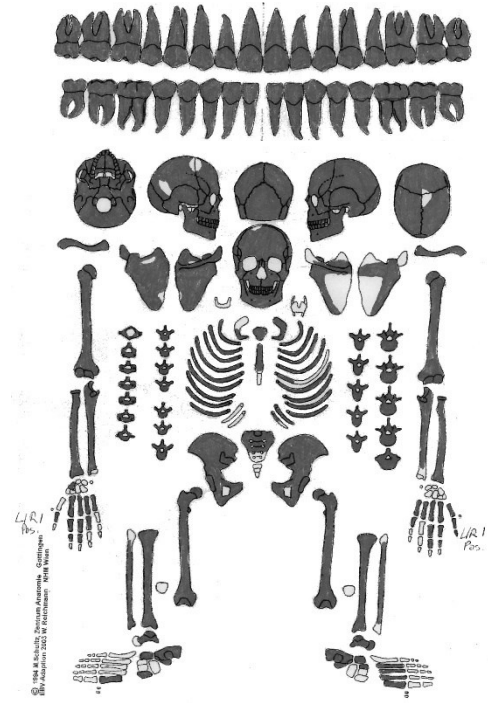
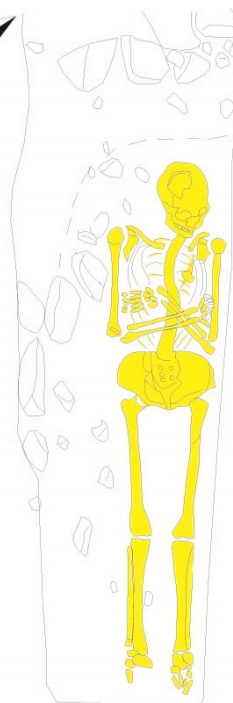
Die FNr. 81 beschreibt eine Nadel aus Bronze.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
40	97	1

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	14-16	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	juvenis	Fragmentierung: 1
Körperhöhe:	158-164	Erosion: 2



Grab 40



Pathologien und Besonderheiten

Der Unterrand des *Proc. zygomaticus* hat eine unregelmäßige Oberfläche. An den Wirbelkörpern sieht man Schmorl-Knoten.

Die Canini weisen Schmelzhypoplasien auf. Alle M3 sind vorhanden, aber noch nicht auf Kauebene.

Die *Sutura sagittalis* hat Worm'sche Knochen.

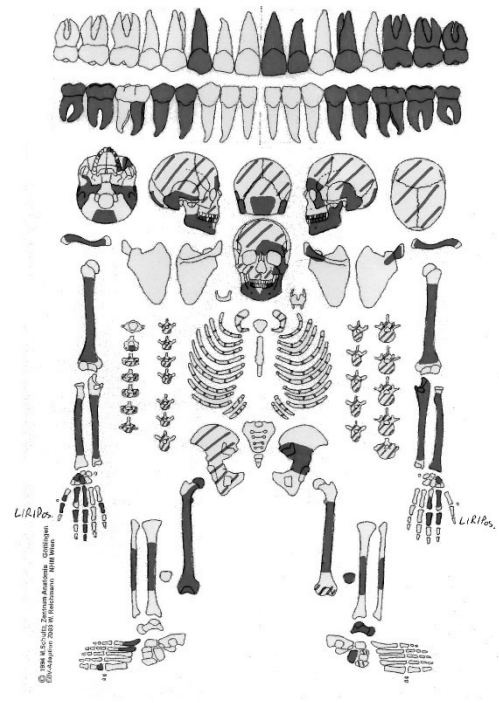
Bei diesem Individuum wurden Sargnägel gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
41	95	1

Geschlecht:	Weiblich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	30-44	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	adult	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 2



Grab 41



Pathologien und Besonderheiten

Zwei der 17 erhaltenen Zähne haben Karies. An den occlusalen Flächen der linken Molaren befindet sich Zahnstein, was eventuell auf eine fehlende Okklusion hindeuten könnte.

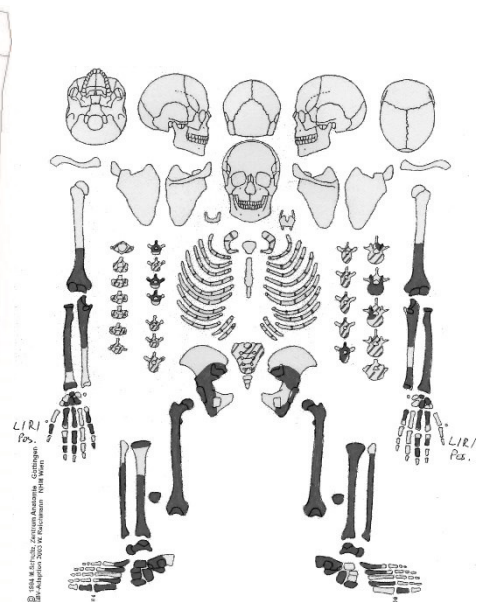
Dieses Individuum hat außerdem Schmelzhypoplasien.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
43	99	1

Geschlecht:	Eher weiblich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	17+	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	158-164	Erosion: 2-3



Grab 43

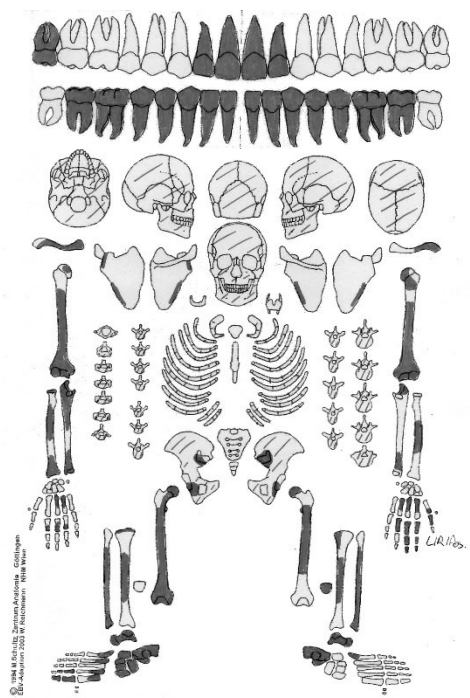


Pathologien und Besonderheiten

Am rechten Humerusschaft, direkt caudal der Bruchstelle, befindet sich neugebildeter Knochen entlang der Longitudinalachse des Knochens. Am distalen Gelenksrand des rechten Femurs, grenzend an der Fossa intercondylaris, und der entsprechenden proximalen Gelenksfläche der Tibia sind leichte Osteophyten zu sehen.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
44	111	1

Geschlecht:	Eher männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	30-44	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	adult	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 2



Pathologien und Besonderheiten

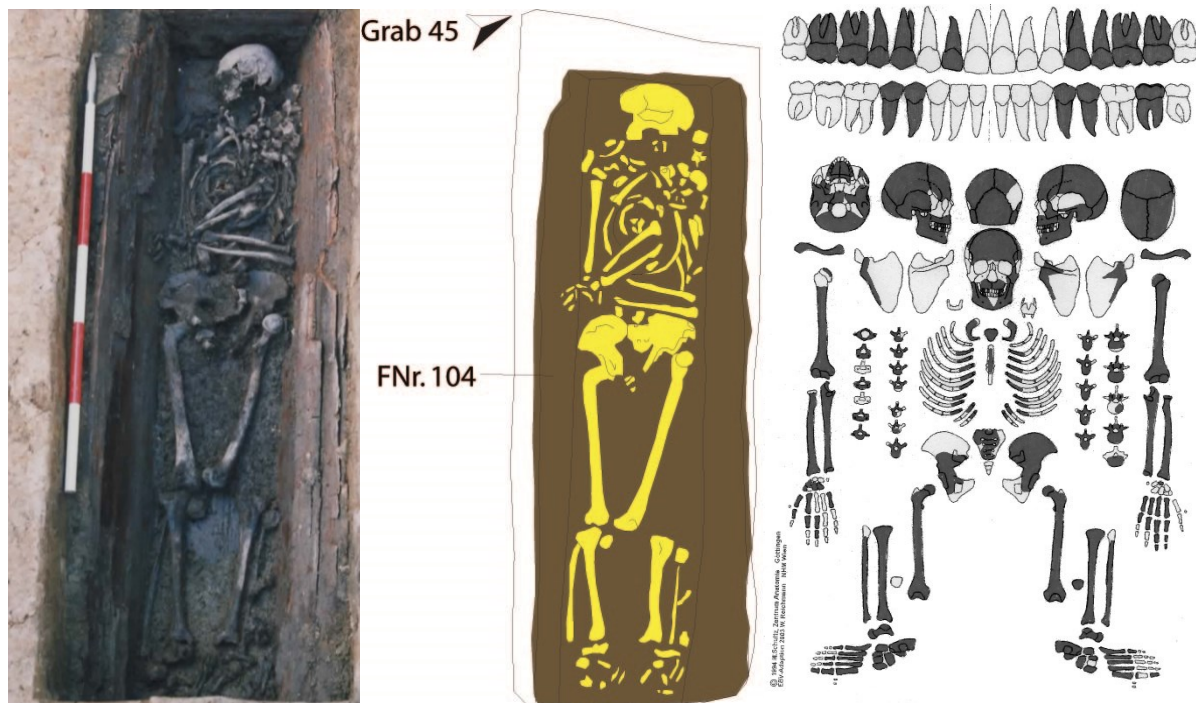
Die Kompakta an beiden Seiten der Unterschenkel ist verdichtet. Ein Lumbalwirbel hat einen Schmorl-Knoten.

An den Schneidezähnen sind Schmelzhypoplasien. Zwei der 19 erhaltenen Zähne haben Karies.

Dieses Grab wurde möglicherweise beraubt.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
45	115	1

Geschlecht:	männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	29-34	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	frühadult	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	166-172	Erosion: 1



Pathologien und Besonderheiten

Der linke Talus hat eine Akzessorische anterolaterale talare Facette.

Die Wirbelkörper haben Schmorl-Knoten und die Wirbelbögen Exostosen. Im Brustbereich sind die *Procc. spinosi* schief.

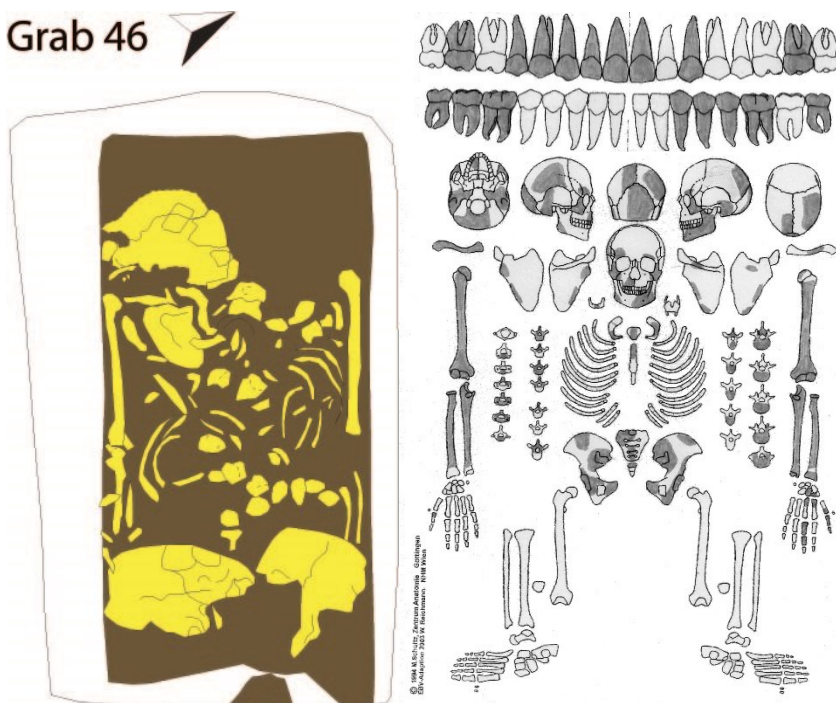
Das *Os occipitale* protrudiert stark und kann als „Hemibun“ bezeichnet werden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
46	93	1

Geschlecht:	männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	30-44	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	adult	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	164-172	Erosion: 2



Grab 46



Pathologien und Besonderheiten

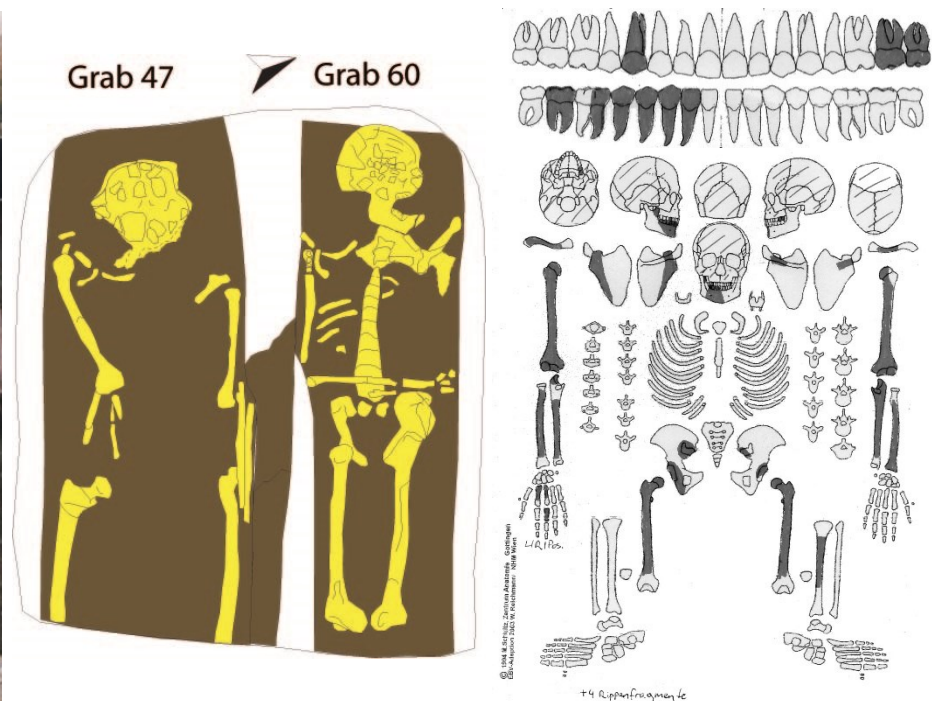
Bei diesem Individuum ist die *Facies sternalis* der Clavicula konkav eingedellt. Der zweite Lumbalwirbel hat eine Kompressionsfraktur. Die rechte Ulna hat leichte Osteophyten an den proximalen Gelenksrändern.

Der linke untere M3 steht schief nach frontal und könnte den linken unteren M2 verdrängt haben. Die linke obere Bezaehlung hat außerdem eine auffällige Schwarzfärbung. Vier der 17 erhaltenen Zähne weisen Karies auf.

Ab dem Becken wurde die Bestattung durch das Turnsaalfundament gestört, zusätzlich wurde dieses Grab vermutlich beraubt.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
47	109	1

Geschlecht:	weiblich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	16+	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	164-172	Erosion: 3



Pathologien und Besonderheiten

Dieses Individuum hat bilateral ein Foramen supratrochleare.

Einer der neun erhaltenen Zähne hat Karies.

Bei diesen Knochen wurde ein zusätzliches linkes distales Humerusfragment gefunden.

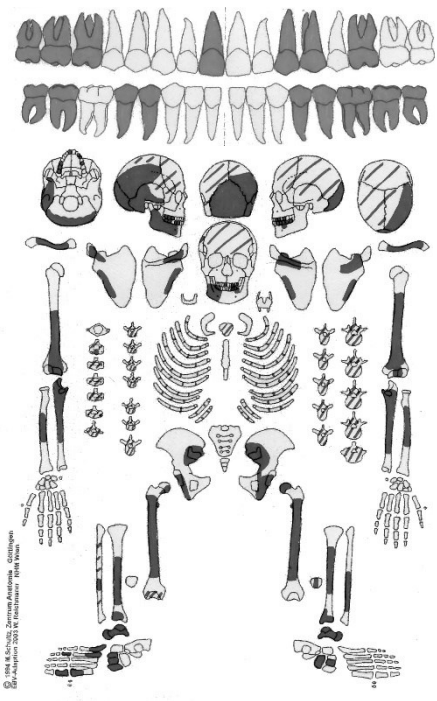
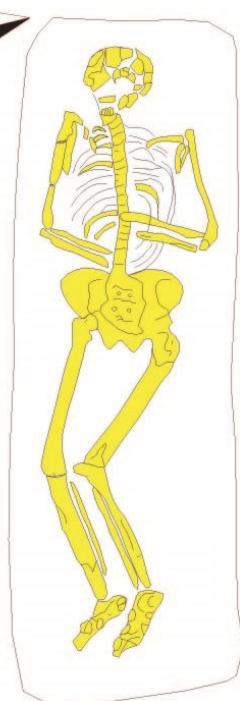
Ab den Knien wurde dieses Grab durch das Turnsaalfundament gestört.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
48	100	1

Geschlecht:	Eher weiblich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	25-34	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	frühadult	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3



Grab 48



Pathologien und Besonderheiten

An den Innenseiten beider Tibiae befinden sich breitflächige lamellare Knochenneubildungen.

Die Claviculae sind stark asymmetrisch, die linke ist graziler als die rechte.

Drei der 16 vorhandenen Zähne weisen Karies auf. Das Zahnfach des rechten unteren M1 befand sich zum Zeitpunkt des Todes gerade in der Rückbildung.

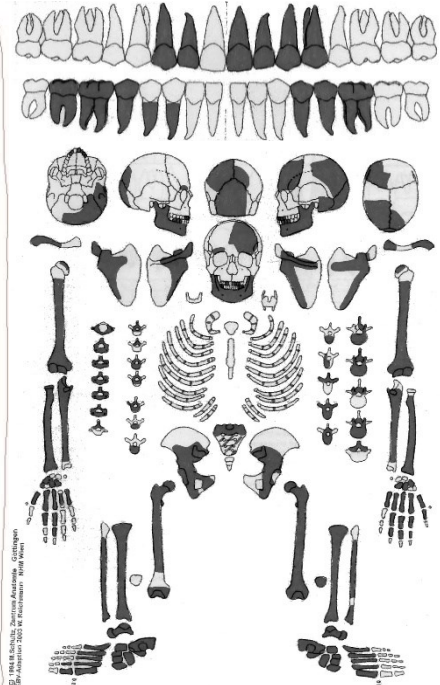
Diese Bestattung ist durch einen rezenten Kanal gestört.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
49	106	1

Geschlecht:	Eher männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	39-49	Vollständigkeit: 1
Altersklasse:	adult	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	161-167	Erosion: 2



Grab 49



Pathologien und Besonderheiten

Der rechte Unterschenkel weist einen verheilten Bruch auf. Die Tibia ist im Vergleich zur linken Seite um 1,7cm verkürzt. Die Fibula ist ebenfalls gebrochen, aber die Verkürzung konnte aufgrund der Unvollständigkeit des Knochens nicht gemessen werden. Zusätzlich sind beide Tibiae in ihrer Longitudinalachse leicht gebogen.

Die Wirbelkörper haben Schmorl-Knoten. Die rechte Clavicula hat in der Mitte ihres Schaftes einen Knochensporn. Der rechte Radius hat an seiner proximalen Gelenkfläche Richtung Ulna Osteophyten und die rechte Ulna weist eine verdichtete Kompakta auf. Die *Facies auricularis* der rechten Seite ist inferior erweitert.

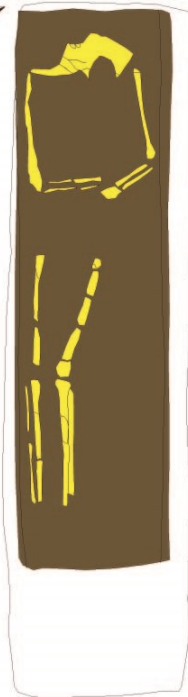
Die Zähne dieses Individuums sind auffällig schwarz verfärbt. Zwei der zwölf erhaltenen Zähne zeigen Karieslöcher.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
50	220	1

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	/	Vollständigkeit: 3
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3



Grab 50

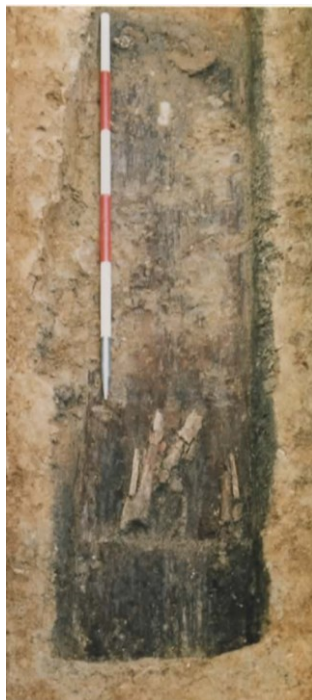


Pathologien und Besonderheiten

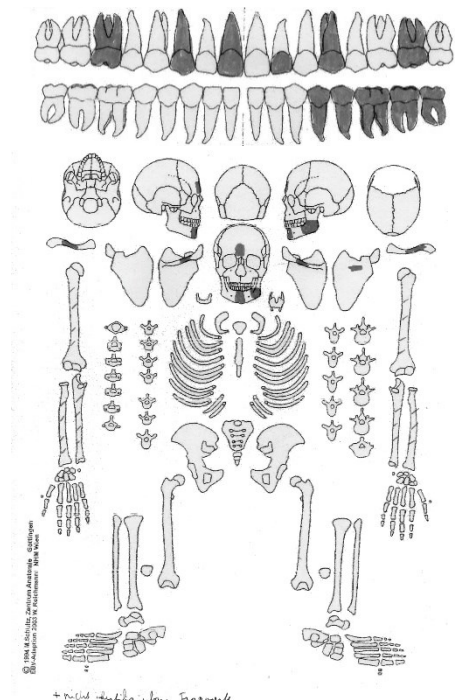
Laut Grabungsdokumentation sind die Knochen dieses Individuums sehr schlecht erhalten. Es wurden bei der Datenaufnahme für diese Arbeit keine Knochen oder Knochenreste gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
51	219	1

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	15+	Vollständigkeit: 2-3
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3



Grab 51

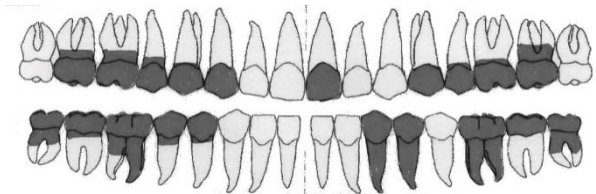
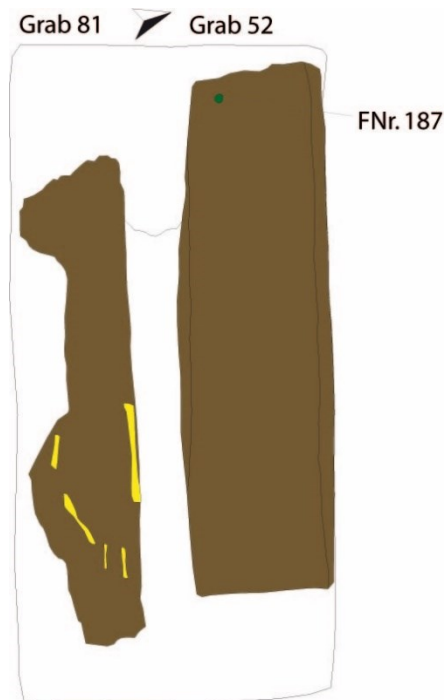


Pathologien und Besonderheiten

Einer der 11 vorhandenen Zähne ist von Karies betroffen.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
52	186	1

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	15+	Vollständigkeit: 3
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	/	Erosion: 2



Pathologien und Besonderheiten

Von diesem Individuum sind nur Zähne erhalten.

Einer der 20 vorhandenen Zähnen ist von Karies betroffen.

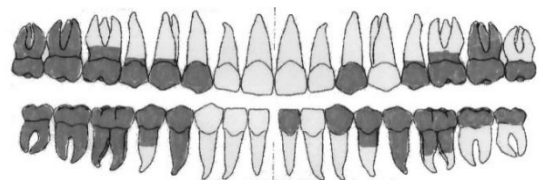
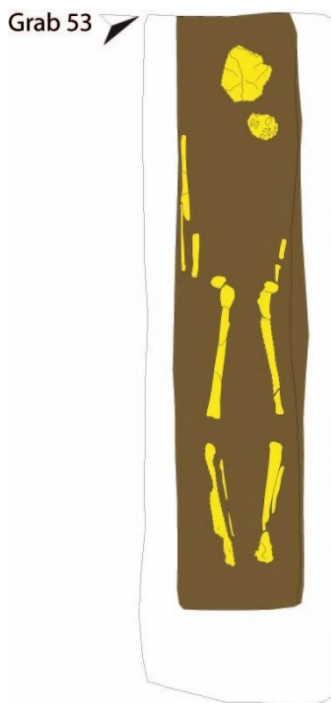
FNr. 187 beschreibt einen Ohrring.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
53	222	1

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	15+	Vollständigkeit: 3
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3



Grab 53



Pathologien und Besonderheiten

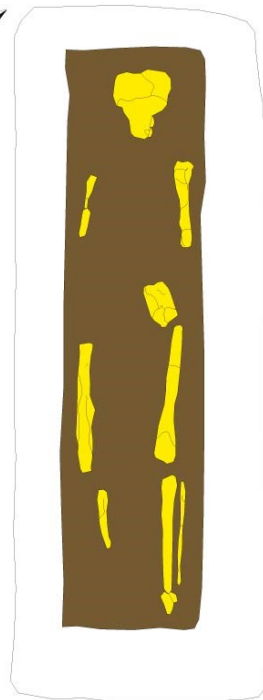
Von diesem Individuum sind nur Zähne und einige Knochenfragmente erhalten.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
56	195	1

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	/	Vollständigkeit: 3
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3



Grab 56



Pathologien und Besonderheiten

Laut Grabungsdokumentation sind die Knochen dieses Individuums sehr schlecht erhalten. Es wurden bei der Datenaufnahme für diese Arbeit keine Knochen oder Knochenreste gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
57	184	2

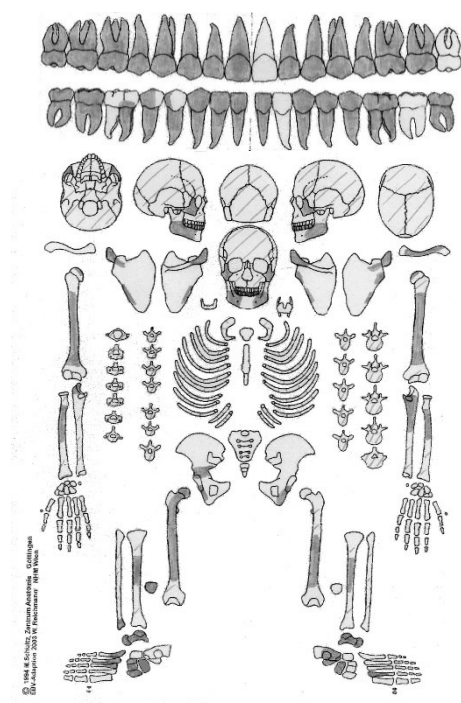
Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	/	Vollständigkeit: 3
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3

Pathologien und Besonderheiten

Von diesem Individuum sind nur noch ein einzelner Caninus ohne Wurzel vorhanden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
59	112/113	1

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	16+	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3



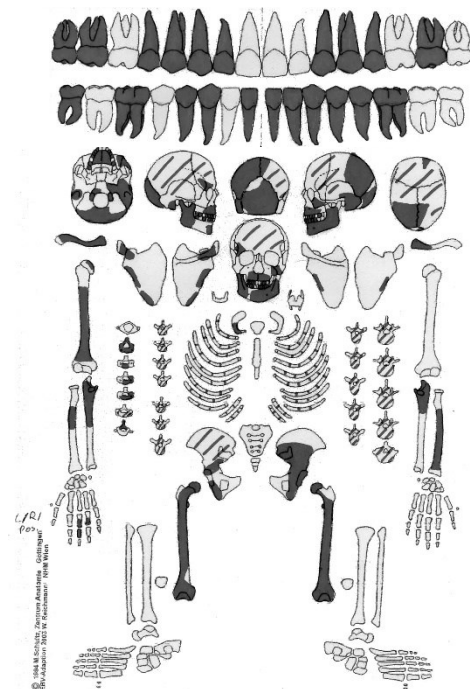
Pathologien und Besonderheiten

Die Wirbelkörper dieses Skelettes weisen Schmorl-Knoten auf.

Einer der 28 erhaltenen Zähne ist von Karies betroffen.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
60	108	1

Geschlecht:	weiblich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	29-44	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	adult	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	159-165	Erosion: 3



Pathologien und Besonderheiten

Die Wirbelkörper dieses Individuums haben leichte Schmorl-Knoten.

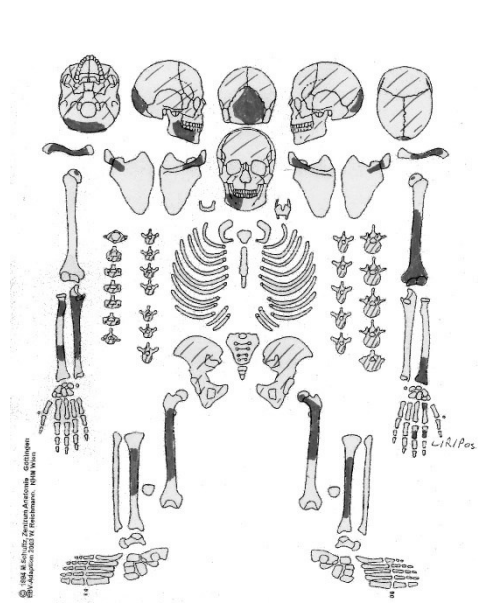
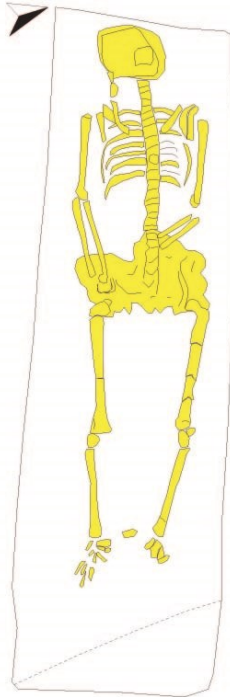
Ab den Knien wurde diese Bestattung durch das Turnsaalfundament gestört. In diesem Grab wurden außerdem Sargnägel gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
61	125	2

Geschlecht:	Eher männlich	Erhaltungszustand	
Sterbealter:	15+	Vollständigkeit:	2
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung:	3
Körperhöhe:	/	Erosion:	3



Grab 61



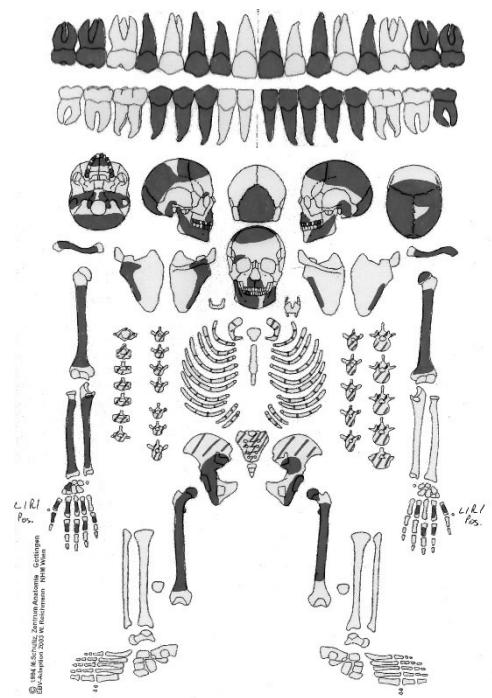
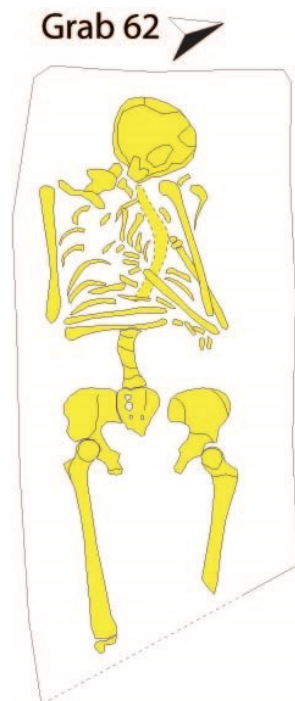
Pathologien und Besonderheiten

Ein rechtes Stück der Mandibel ist erhalten und sie ist komplett von intravitalen Zahnverlust betroffen.

Bei dieser Bestattung wurden Sargnägel gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
62	123	2

Geschlecht:	Eher weiblich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	45-91	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	senilis	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	/	Erosion: 2-3



Pathologien und Besonderheiten

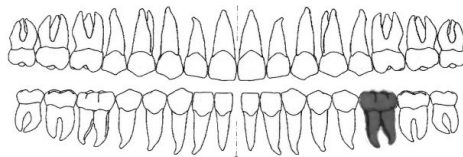
Die Zähne sind von starkem, teilweise occlusalem, Zahnstein betroffen. Der linke obere Caninus ist schief gewachsen und blockierte somit das Wachstum des I2.

Zwei der 19 vorhandenen Zähne sind von Karies betroffen.

Dieses Grab ist durch einen rezenten Kanal gestört.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
63	150	2

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	12+	Vollständigkeit: 3
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3



Pathologien und Besonderheiten

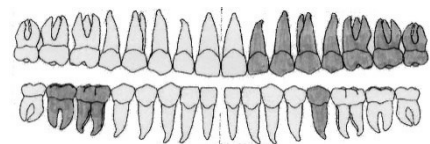
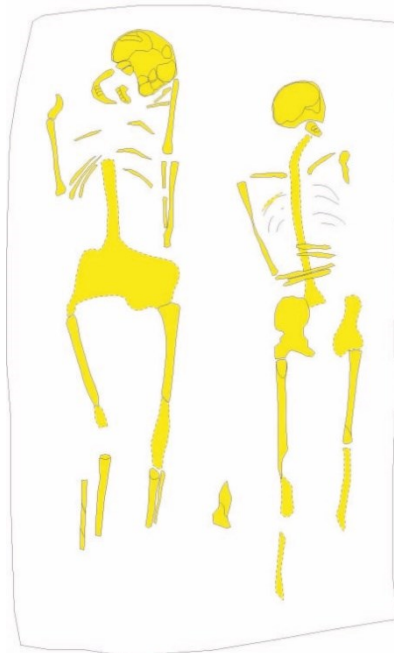
Von diesem Individuum sind nur noch stark erodierte Fragmente und ein Zahn erhalten.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
64	117	2

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	15+	Vollständigkeit: 3
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3



Grab 64 Grab 78



Pathologien und Besonderheiten

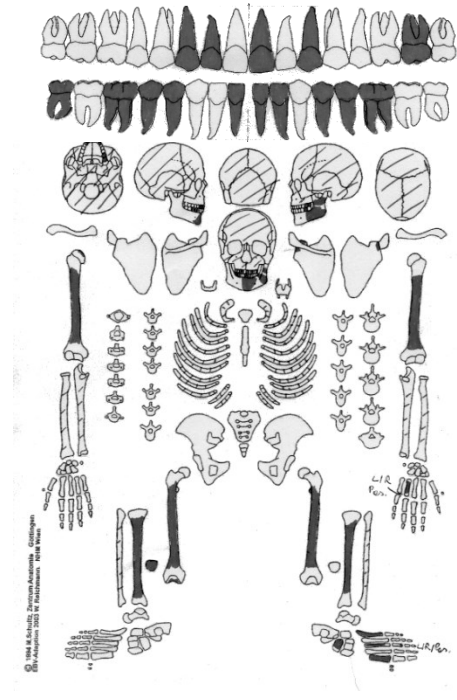
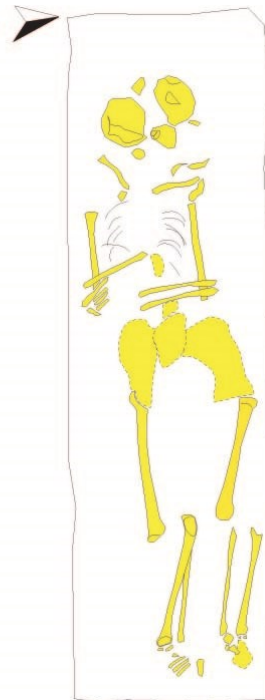
Bei dieser Bestattung wurden Sargnägel gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
65	119	2

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	11+	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3



Grab 65



Pathologien und Besonderheiten

Einer der 15 vorhandenen Zähne weist Karies auf.

Bei dieser Bestattung wurden Sargnägel gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
66	131	2

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	/	Vollständigkeit: 3
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3

Pathologien und Besonderheiten

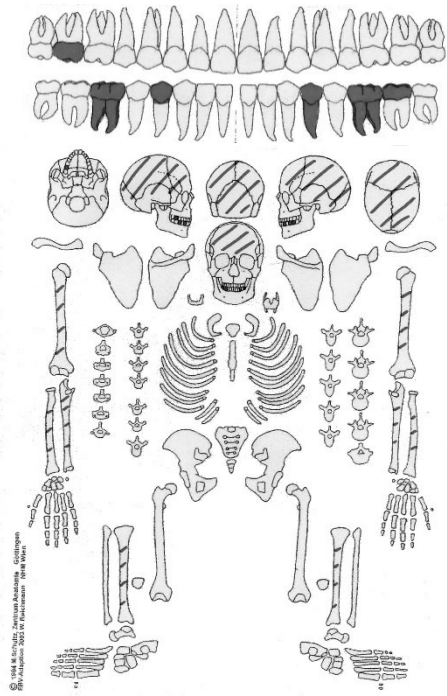
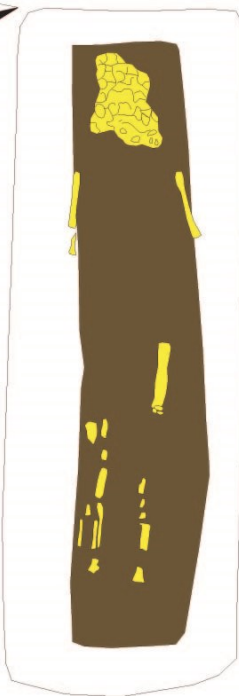
Von diesem Individuum sind nur noch kleine, stark erodierte Fragmente erhalten.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
67	141	2

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	12+	Vollständigkeit: 3
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 2



Grab 67

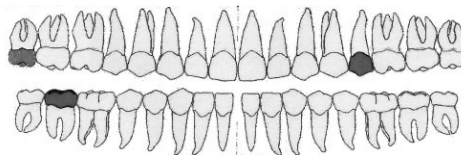


Pathologien und Besonderheiten

Bei dieser Bestattung wurden Sargnägel gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
68	167	2

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	12+	Vollständigkeit: 3
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3



Pathologien und Besonderheiten

Dieses Individuum besteht nur aus wenigen Zahn- und anderen Fragmenten.

Einer der drei erhaltenen Zähne hat Karies.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
69	154	2

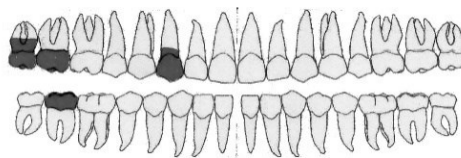
Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	/	Vollständigkeit: 3
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3

Pathologien und Besonderheiten

Von diesem Individuum sind nur noch kleine Fragmente, davon ist ein stark erodiertes Fragment eines Langknochens auszumachen.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
70	151	2

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	18+	Vollständigkeit: 3
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3



Pathologien und Besonderheiten

Von diesem Individuum sind nur noch wenige Zahnfragmente erhalten.

Bei dieser Bestattung wurden Sargnägel gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
71	138	2

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	/	Vollständigkeit: 3
Altersklasse:	/	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3

Pathologien und Besonderheiten

Von diesem Individuum sind nur noch wenige, nicht identifizierbare Fragmente vorhanden.

Bei dieser Bestattung wurden Sargnägel und Münzen gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
72	149	2

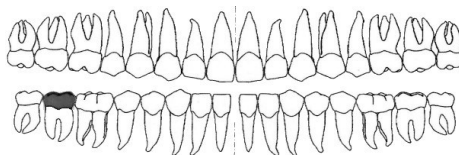
Geschlecht: /	Erhaltungszustand
Sterbealter: /	Vollständigkeit: 3
Altersklasse: /	Fragmentierung: 3
Körperhöhe: /	Erosion: 3

Pathologien und Besonderheiten

Von diesem Individuum sind nur noch wenige Fragmente vorhanden. Davon konnte ein Schädelknochenfragment identifiziert werden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
73	152	2

Geschlecht: /	Erhaltungszustand
Sterbealter: /	Vollständigkeit: 3
Altersklasse: /	Fragmentierung: 3
Körperhöhe: /	Erosion: 3



Pathologien und Besonderheiten

Von diesem Individuum sind nur noch wenige Fragmente erhalten. Davon konnte ein rechter unterer M2 ohne Wurzel identifiziert werden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
75	146	2

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	/	Vollständigkeit: 3
Altersklasse:	/	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3

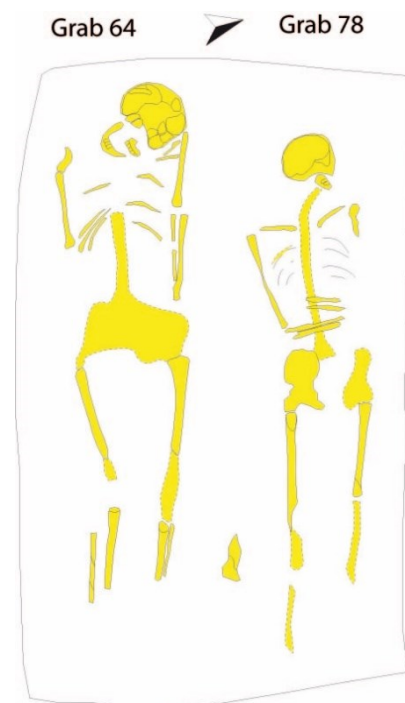
Pathologien und Besonderheiten

Von diesem Individuum sind nur noch sehr wenige, nicht zuordenbare Fragmente erhalten.

Bei dieser Bestattung wurden Sargnägel und möglicherweise ein Messer gefunden.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
78	120/121	2

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	/	Vollständigkeit: /
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: /
Körperhöhe:	/	Erosion: /



Pathologien und Besonderheiten

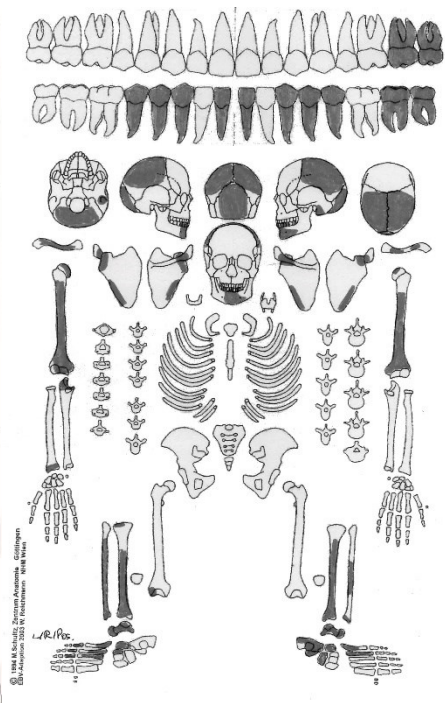
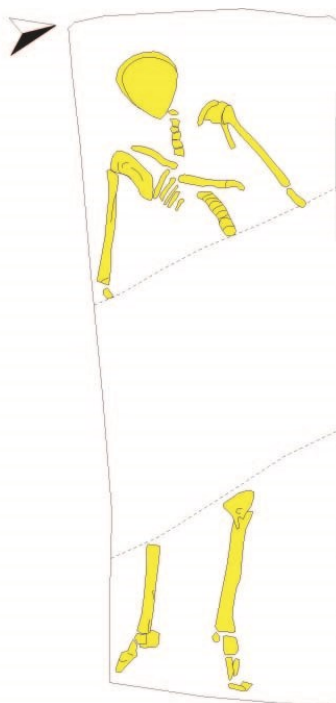
Von diesem Individuum wurden im Zuge der Datenaufnahme keine Knochen gefunden. Die Statur auf dem Foto wirkt wie die von einem sehr zierlichen Erwachsenen Menschen, oder einen noch nicht ganz ausgewachsenen Menschen.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
79	143	2

Geschlecht:	männlich	Erhaltungszustand
Sterbealter:	15+	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	/	Erosion: 2-3



Grab 79



Pathologien und Besonderheiten

Einer der 12 erhaltenen Zähne weist Karies auf.

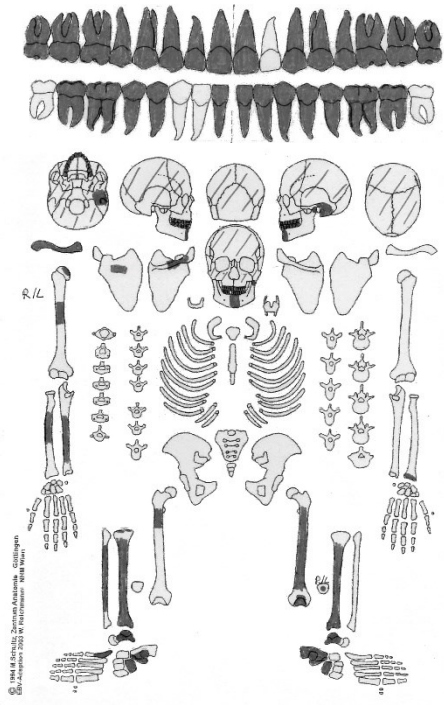
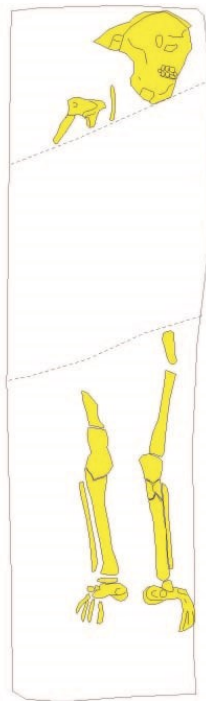
Becken und Oberschenkel dieses Individuums sind durch einen rezenten Kanal gestört.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
80	194	2

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	15+	Vollständigkeit: 2-3
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3



Grab 80



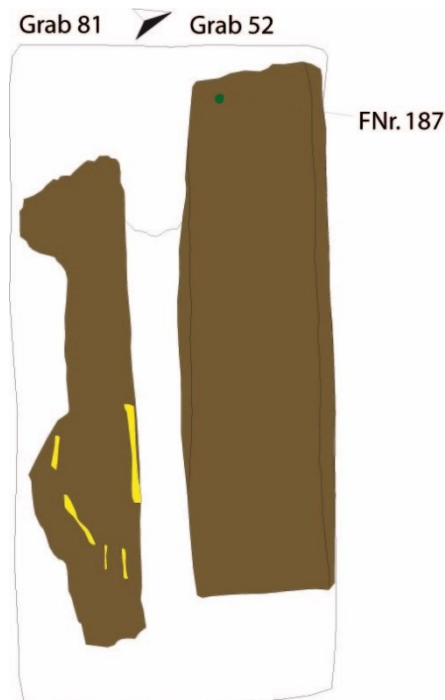
Pathologien und Besonderheiten

Die Zähne dieses Individuums haben Schmelzhypoplasien. Die beiden oberen PM3 haben starke Abrasionsflächen auf ihrer bukkalen Seite, was eventuell auf einen Unterbiss hindeuten könnte. Sieben der 27 erhaltenen Zähne haben Karies.

Der Oberkörper dieser Bestattung wurde durch einen rezenten Kanal gestört.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
81	188	2

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	/	Vollständigkeit: 3
Altersklasse:	/	Fragmentierung: 3
Körperhöhe:	/	Erosion: 3

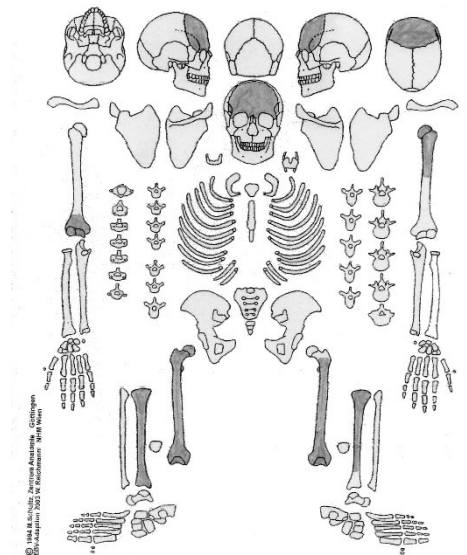


Pathologien und Besonderheiten

Von diesem Individuum sind nur noch kleine Fragmente erhalten, darunter ein stark erodiertes Stück eines Langknochens.

Grabnummer	Fundnummer	Schnitt
83	198	2

Geschlecht:	/	Erhaltungszustand
Sterbealter:	17+	Vollständigkeit: 2
Altersklasse:	erwachsen	Fragmentierung: 2
Körperhöhe:	165-171	Erosion: 2



Pathologien und Besonderheiten

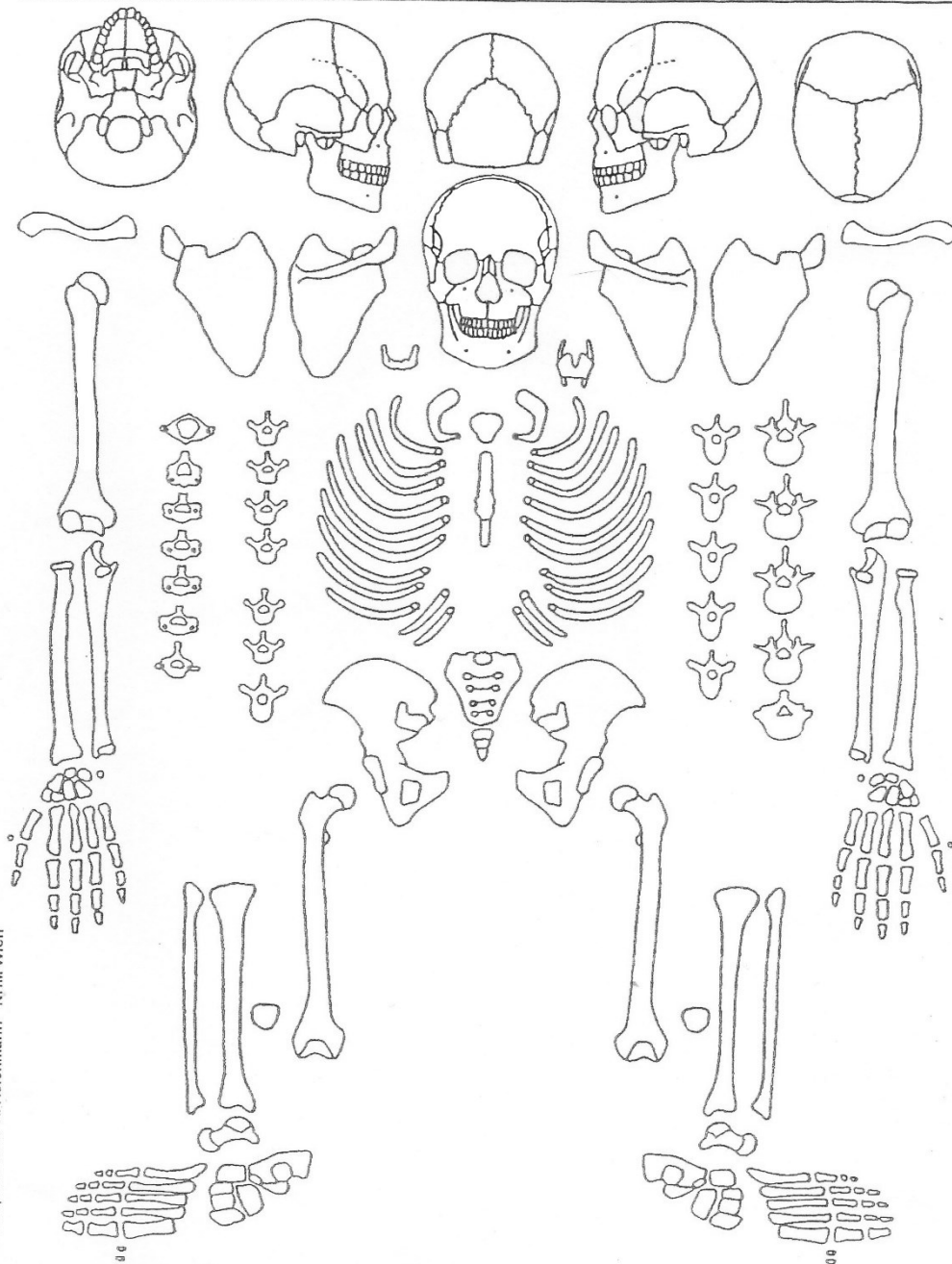
Dieses Individuum hat eine Sutura metopica und am rechten *Os frontale* ist eine längliche Grünfärbung zu sehen.

Bei Grab 83 handelt es sich um dislozierte Knochen, die im Grab 30 gefunden wurden.

8.2. Formulare

Skelettinventare

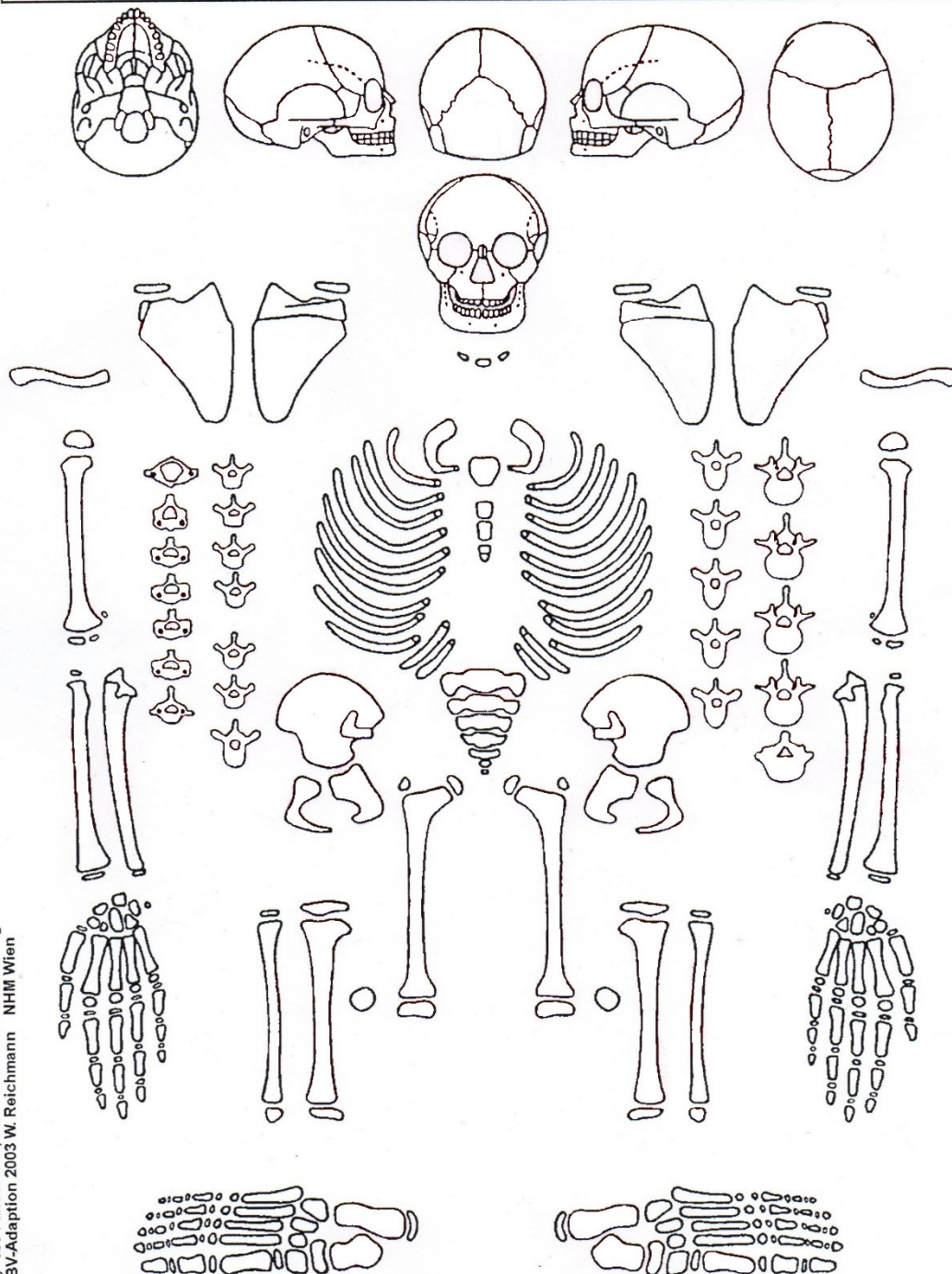
Adultus-Senilis	Objekt:		Grab-Nr.:
Signatur:		Datum:	Alter:
Arch. Bemerk.:			Geschlecht:
Cranium:	nicht erodiert	tlw. erodiert:	stark erodiert:
Postoranium:	nicht erodiert:	tlw. erodiert:	stark erodiert:



© 1994 M. Schultz, Zentrum Anatomie Göttingen
 EBV-Adaption 2003 W. Reichmann NHM Wien

Abbildung 26: Skelettinventar für adulte Skelette. Erstellt von M. Schultz für das Zentrum Anatomie Göttingen, adaptiert von W. Reichmann für das NHM Wien. Erhalten von M. Berner und K. Wiltshcke-Schrotta an der Universität Wien.

Infans II	Objekt:	Grab-Nr.:
Signatur:	Datum:	Alter:
Arch. Bemerk.:	Geschlecht:	
Cranium: nicht erodiert	tlw. erodiert:	stark erodiert:
Postcranium: nicht erodiert:	tlw. erodiert:	stark erodiert:



© 1994 M. Schultz, Zentrum Anatomie, Göttingen
EBV-Adaption 2003 W. Reichmann, NHM Wien

Abbildung 27: Skelettinventar für subadulte Skelette. Erstellt von M. Schultz für das Zentrum Anatomie Göttingen, adaptiert von W. Reichmann für das NHM Wien. Erhalten von M. Berner und K. Wiltshke-Schrotta an der Universität Wien.

Zahnerfassungsbögen

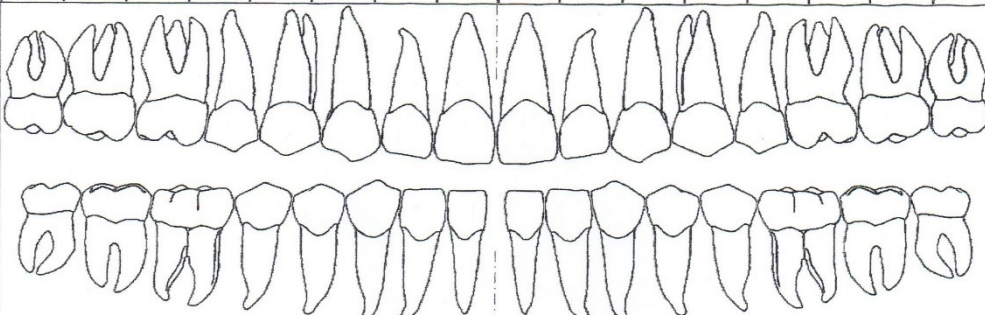
Fundkomplex:		Grabnr.:															
		Oberkiefer															
		rechts								links							
		M3	M2	M1	PM2	PM1	C	I2	I1	I1	I2	C	PM1	PM2	M1	M2	M3
		18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
Verlust (iv;pm)																	
Karies I/N																	
																	
Verlust (iv;pm)																	
Karies I/N																	
		48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
		M3	M2	M1	PM2	PM1	C	I2	I1	I1	I2	C	PM1	PM2	M1	M2	M3
		rechts								links							
		Unterkiefer															

Abbildung 28: Zahnformular für das Dauergebiss. Grafik erhalten von M. Berner und K. Wiltschke-Schrotta an der Universität Wien, Formular wurde selbst erstellt.

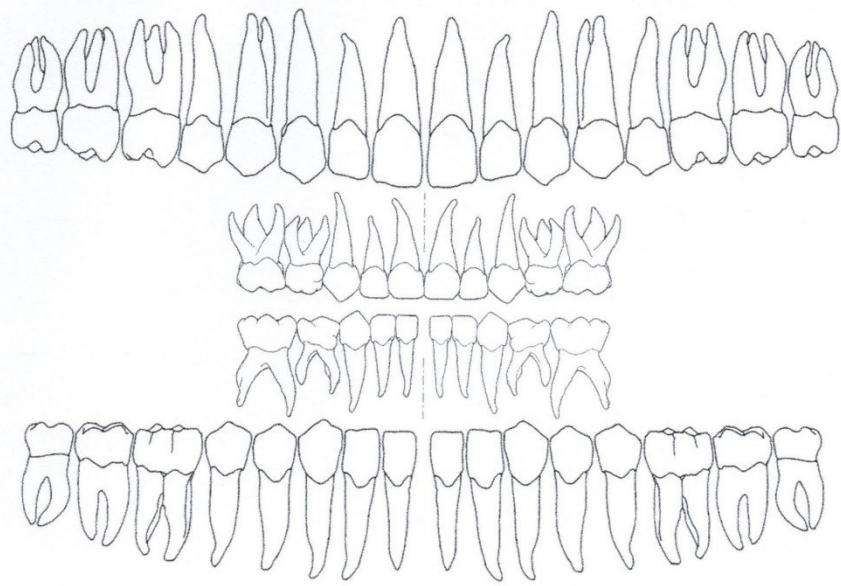
Juvenil	Objekt:		Grab-Nr.:
Signatur:		Datum:	Alter:
Arch. Bemerk.:			Geschlecht:
Cranium:	nicht erodiert	tlw. erodiert:	stark erodiert:
Postcranium:	nicht erodiert:	tlw. erodiert:	stark erodiert:
			

Abbildung 29: Zahnformular für das Milch- und Wechselgebiss. Grafik erhalten von M. Berner und K. Wiltschke-Schrotta an der Universität Wien, Formular wurde selbst erstellt.

Formular zur Alters- und Geschlechtsbestimmung

Schnitt	Abbauschicht	Grab	Fundnummer

Geschlechtsbestimmung (Sjovold, 1988)

Merkmal	Gewichtung (G)	Wert (W)	WxG
Calvarium			
Glabella	3		
Arc. Superciliaris	2		
Tub. Frontalis u. pariet.	2		
Inclinatio frontalis	1		
Proc. mastoideus	3		
Rel. d. Planum nuchale	3		
Protub. Occ. Ext.	2		
Proc. zygomaticus	3		
Os zygomaticum	2		
Crista supramast.	2		
Margo supraorbitalis	1		
Form der Orbita	1		
Mandibula			
Gesamtaspekt	3		
Mentum	2		
Angulus mandibulae	1		
Margo inferior (M2)	1		
Proc. condylaris	1		
Pelvis			
Sulc. Praearicularis	3		
Inc. Isch. Maj.	3		
Angulus pubis	2		
Arc. Compose	2		
Os coxae	2		
For. Obturatum	2		
Corpus ossis ischii	2		
Crista iliaca	1		
Fossa iliaca	1		
Pelvis major	1		
Auricular area	1		
F. acetabuli/Femurkopf	1		
Sacrum	1		
Robustizität d. Langknochen	1		
Summe			

(WxG)/Anz. Der Merkmale:

3-1: männlich 1-0,5: eher männlich 0,5-(-0,5): unbestimmt (-0,5)-(-1): eher weiblich (-1)-(-3): weiblich

Pathologien:

Anmerkungen:

172

Altersbestimmung

Zahnentwicklung (Ubelaker, 1979)		
Epiphysenschluss (Scheurer, 2010)		
Diaphysenlänge in mm (Stloukal & Hanáková, 1987)		
Hu:	Fe:	Alter:
Ra:	Ti:	
Ul:	Fi:	
Clavicula: Fac. art. sternalis (Szilvássy, 1977)		
Phase:		Alter:
Fac. symphysialis (Todd, 1921; Suchey & Brooks, 1990)		
Phase:		Alter:
Fac. Auricularis (Buckberry & Chamberlain, 2002; Lovejoy et al., 1985)		
Alter:		
Körperhöhenrekonstruktion in cm (Ruff et al., 2012/Ruff, 2007)		