5 ERGEBNISSE UND DISKUSSION

5.1 ERHALTUNG UND ÜBERLIEFERUNG DER SKELETTE

Die Knochen aus den Gräbern des Grabhauses 1/08 sind überwiegend gut erhalten. Das Knochengewebe ist zumeist fest, und die Oberflächen sind wenig erodiert. Auch die Kinderknochen sind überwiegend gut erhalten. Lediglich die vorstehenden Kanten sowie die mit Schwammknochen gefüllten, nur von einer dünnen Schicht Kompaktknochen umgebenen Knochen (z. B. kurze Knochen) waren des Öfteren beschädigt, mit zum Teil vollständig abgeschliffenen Oberflächen. Bezüglich der Konsistenz des Knochengewebes überwiegt deutlich die gute Erhaltung mit fester Knochenkonsistenz, die bei 143 von 169 Individuen (84,6 % aller Skelette aus Grabhaus 1/08) überwog. In Grab 1 wiesen 47 Skelette, 23 in Grab 2, 52 in Grab 3, alle 11 in Grab 4 und 10 Skelette in Grab 5 diesen guten Erhaltungszustand auf. Auch die Erosion der Oberflächen, die das häufigste Hindernis für eine paläopathologische Untersuchung von Skelettüberresten darstellt, war nur schwach ausgeprägt. Bei insgesamt 120 Individuen ist die Oberflächenerosion als minimal zu bezeichnen (<10 %)[33], dies entspricht 71 % aller Skelette. Bei weiteren 65 Individuen war die Erosion weitgehend auf die vorstehenden Kanten der Gelenkflächen beschränkt; somit sind auch diese als sehr gut erhalten zu bezeichnen[34]. Diese sehr gute Oberflächenerhaltung findet sich bei 49 Skeletten aus Grab 1, 21 Skeletten aus Grab 2, 51 Skeletten aus Grab 3, 4 Skeletten aus Grab 4 und lediglich einem Skelett aus Grab 5. Wie sich jedoch in der mikroskopischen Untersuchung bestätigte, kann auch in äußerlich gut erhaltenen Knochen von fester Konsistenz durch die Einwirkung häufiger Meer- oder Brackwassereinbrüche die Kollagenerhaltung mäßig bis schlecht sein. Die meisten Dünnschliffpräparate aus den Knochen der Individuen aus Grabhaus 1/08 weisen bei lichtmikroskopischer Betrachtung eine eher schlechte Kollagenerhaltung auf[35]. Wenige Präparate beinhalten ›fragmentarisch erhaltenes‹ Kollagen[36]. Ein genauer Prozentsatz lässt sich nicht ermitteln, da es nicht erforderlich war, alle Individuen für die mikroskopische Untersuchung zu beproben. Makroskopisch weniger gut erhaltene Knochen fanden sich vergleichsweise selten. Aufgrund der Zusammenstellungen vieler Skelette zeigte sich teilweise ein stark heterogener Erhaltungszustand unterschiedlicher Knochenelemente. Da die Skelette in den Gräbern durch Wassereinbrüche und zum Teil wohl auch durch den Bestattungsritus (s. Kap. 4) bereits in der Antike gestört und vermischt worden waren, war die Erhaltung nicht das wichtigste Kriterium beim Sortieren der Knochen. Primär wurde auf Merkmale wie Lebensalter, Geschlecht und Robustizität und den Körpertypus geachtet. Bei insgesamt 8 Individuen ist zwar ein Großteil der Knochen kaum erodiert, einige wenige Skelettelemente weisen jedoch deutlich stärkere Abriebspuren auf. Mittelstarke Erosionsspuren[37] fanden sich bei 15 Individuen; starke bis sehr starke lediglich bei 14 Individuen (8,3 %). Auch die Konsistenz »brüchig« wiesen lediglich die Knochen von 5 Skeletten auf. Brüchig bis bröselig waren nur die Knochen von 2 Skeletten aus Grab 5, die besonders stark von Brushitbildung betroffen waren (s. u.). Die restlichen 19 Individuen wiesen aufgrund der Zusammensetzung unterschiedlich erhaltener Knochen eine unregelmäßige Knochenkonsistenz auf, vorwiegend fest mit einigen brüchigen bis bröseligen Elementen.

5.2 ANTHROPOLOGISCHE UNTERSUCHUNG DER SKELETTE

Die Untersuchung der Skelette aus Grabhaus 1/08 ergab insgesamt 169 Individuen aller Altersklassen. Eine zusammenfassende Darstellung dieser Ergebnisse bietet folgende Aufstellung.

---

33 Vgl. Scheelen – Nováček – Schultz 2015.
34 Scheelen – Nováček – Schultz 2015.
35 »Keine bis geringe« Erhaltung, <30 % nach der Einteilung von Nováček 2012.
36 30–70 % nach Nováček 2012.
37 Befriedigend, 50–70 % erhalten, nach Scheelen – Nováček – Schultz 2015.

Grab 1

Ein großer Komplex von insgesamt 59 Individuen in einem Grab (Abb. 16), darunter 32,5[38] Kinder und Jugendliche sowie 26,5 Erwachsene. Die Zusammensetzung lässt vorläufig auf eine weitgehend repräsentative Zusammensetzung, wie etwa eine Familie mit hoher Kindersterblichkeit, schließen, die über Generationen hinweg, vielleicht sogar über die gesamte Belegungszeit des Grabhauses, dieses Grab verwendete. Radiokarbonanalysen am A.E. Lalonde AMS Laboratory in Ottawa (Kanada), die auf Grundlage von Zahnproben zweier Individuen aus Grab 1 vorgenommen wurden, deuten auf eine Nutzung bis zumindest weit in das 4. Jahrhundert hin[39]. Die Bestattungen waren wohl bereits in der Antike stark gestört, da lediglich die obersten zwei Skelette (Ind. I und II) erkennbar im anatomischen Verband liegend geborgen werden konnten. Die restlichen Individuen wurden aufgrund individueller Merkmale (Alter, Geschlecht, Körpergröße, Robustizität, gegebenenfalls pathologische Veränderungen) zusammengestellt. Eine große Zahl von Skelettelementen, vor allem einzeln vorliegende Wirbel, Rippen, Hand- und Fußknochen, ließ sich nicht einzelnen Individuen zuordnen. Die Kinderknochen waren stark vermischt, und kein einziges Individuum wurde *in situ* liegend erkannt. So ergibt sich zwar eine zuverlässige Auswertung der Paläodemografie sowie der Häufigkeiten der pathologischen Prozesse. Die Erstellung individueller ›Biografien‹ (Schultz 2011) wäre in den meisten Fällen jedoch unzuverlässig.

Grab 2

Überwiegend unvollständige Skelette und Skelettelemente, die als Überreste der Ausräumung eines oder mehrerer anderer Gräber angesprochen werden (s. Kap. 4). Insgesamt ließen sich 24 Individuen identifizieren, davon 16 Kinder und Jugendliche und 8 Erwachsene. Keines dieser Individuen ist vollständig oder wurde im anatomischen Verbund liegend aufgefunden. Es handelt sich ausnahmslos um MNI[40]-Zusammenstellungen aufgrund der Anzahl bestimmter Skelettelemente, Alters- und Geschlechtsbestimmung sowie der individuellen Morphologie[41]. Wegen des Vorhandenseins von Kleinkinderskeletten zeigte sich, dass es sich eher um die sorgfältige, systematische Deponierung der skelettalen Überreste aus einem älteren, möglicherweise neubelegten Grab handelt als um das Resultat eines beraubten, zerstörten Grabes. Ungewöhnlich erscheint in diesem Zusammenhang die Existenz vieler Kleinkinderknochen und kleinster Knochenfragmente. Beim Ausräumen eines Grabes, etwa um Platz zu schaffen, wurden in der Regel nicht alle Knochen sorgfältig aufgelesen, sondern hauptsächlich große, gut identifizierbare Exemplare wie Langknochen oder Schädel von Erwachsenen[42]. Kleinere Fragmente und Kinderknochen würden allenfalls zufällig mitaufgelesen und umgelagert. Dies trifft im vorliegenden Fall nicht zu, was ein sehr sorgfältiges, pietätvolles Vorgehen nahelegt. Auch bei Grab 2 handelte es sich somit wohl um einen – allerdings gestörten oder umgelagerten – ehemaligen Bestattungskomplex. Der hohe Anteil von Kinderknochen lässt auch hier an eine repräsentative Teilpopulation mit hoher

---

38 Die 0,X-Angaben bei Individuenzahlen im gesamten Text beziehen sich jeweils auf Bestimmungen, die proportional zwischen zwei oder mehreren Altersklassen liegen. So ergibt beispielsweise eine Altersbestimmung von 12–16 Jahren 0,5 in der Kategorie Infans II (7–14 Jahre) und 0,5 in der Kategorie Juvenis (14–20 Jahre) und eine Bestimmung »Erwachsen (30–60 Jahre)« jeweils 0,33 Individuen in den Kategorien Adultus II (30–40 Jahre), Maturus I (40–50 Jahre) und Maturus II (50–60 Jahre). Diese Angaben haben also keinerlei Zusammenhang mit der Vollständigkeit der Bestattung an sich und sind beispielsweise bei 20,5 als »20 oder 21« zu lesen.

39 Grab 1, Ind. I wurde auf 378 ±27 n. Chr., Grab 1, Ind. II auf 285 ±33 n. Chr. datiert. Es handelt sich um die wahrscheinlich letzten Bestattungen aus Grab 1.

40 MNI = Minimal Number of Individuals.

41 Vgl. İşcan – Steyn 2013.

42 So ist es aus mitteleuropäischen Beinhäusern noch heute bekannt und wurde etwa auch auf dem Friedhof des sog. Byzantinischen Palasts in Ephesos beobachtet, auf dem vorwiegend Langknochen und Schädelteile vormaliger Grablegen am Fußende der Gräber als Knochenhaufen wiederbestattet worden waren; vgl. Nováček – Scheelen 2015.

Kindersterblichkeit denken. Die geringere Individuenzahl könnte auf eine kürzere Belegungszeit als bei Grab 1 oder 3 hinweisen. Diese Vermutung wird durch die Radiokarbonanalysen von Zahnproben zweier Individuen gestützt, welche auf eine Nutzung von Grab 2 bis in die Mitte des 4. Jahrhunderts hindeuten[43]. Ob es sich tatsächlich um die nahezu vollständig ausgeräumten Bestattungen aus einem anderen Grab (etwa nach einem Besitzerwechsel oder aus rituellen Gründen) handelt, lässt sich nicht mit letzter Sicherheit klären.

Grab 3

Der größte Grabkomplex des Grabhauses 1/08 mit insgesamt 61 Bestattungen (Abb. 14), von denen 41,5 Kinder und Jugendliche und 19,5 Erwachsene waren. Ähnlich dem Grab 1 ist auch hier an eine repräsentativ vorliegende Teilpopulation und eine längere Belegungszeit zu denken. Diese Vermutung konnte durch die Radiokarbondatierungen einer Zahn- und einer Knochenprobe aus dem Grab bestätigt werden, welche in Kombination mit den archäologischen Daten auf eine ungefähre Belegungszeit von der Mitte des 2. Jahrhunderts bis in das frühe 5. Jahrhundert hinweisen[44]. Die Erwachsenenknochen waren überwiegend als zusammenhängende Skelette zu erkennen, lediglich Teile (vereinzelte Wirbel, Rippen, Hand- und Fußknochen) ließen sich nicht oder nicht mit Sicherheit einzelnen Individuen zuordnen. In manchen Fällen mussten auch aus dem vermischten Knochenmaterial Elemente, so einzelne fehlende Unterarmknochen, aufgrund der bilateralen Symmetrie aussortiert, angepasst und identifiziert werden. In diesem Grab fanden sich auch wenige, zumindest teilweise im anatomischen Verband liegende Kinderskelette. Die meisten Kinderknochen waren aber auch hier stark vermischt und mussten für die Bestimmung sortiert und zusammengestellt werden. Die Erwachsenenskelette aus diesem Komplex eignen sich gut für die statistische Auswertung wie auch zum Erstellen individueller ›Biografien‹ (Schultz 2011; Nováček – Scheelen – Schultz 2017).

Grab 4

Der kleinste Grabkomplex mit insgesamt 11 Individuen (Abb. 11), davon 4 Kinder und Jugendliche und 7 Erwachsene. Wahrscheinlich sind die subadulten Individuen in diesem Fall unterrepräsentiert. Die Bestattungen wurden offenbar nicht während der gesamten Belegungszeit des Grabhauses vorgenommen (s. Kap. 4). Radiokarbonanalysen von Zahnproben zweier Individuen aus Grab 4 belegen die Nutzung zumindest in der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts[45]. Die Skelette wurden nebeneinanderliegend gefunden und waren wenig gestört. Die einzelnen Individuen ließen sie sich zuverlässig und nahezu vollständig rekonstruieren, die Bestattungen aus Grab 4 eignen sich für persönliche ›Biografien‹. Aufgrund der nichtrepräsentativen Zusammensetzung sind sie aber nur bedingt für die statistische Auswertung geeignet.

Grab 5

Ein Grabkomplex mit insgesamt 14 Individuen (Abb. 9), davon statistisch gesehen 3,5 Kinder und Jugendliche und 10,5 Erwachsene. Das Grab war nicht mit Erde verfüllt. Viele der Knochen aus diesem Grab weisen, wohl aufgrund einer chemischen Reaktion mit den Kalksteinplatten der Grabwandung, eine schwarze Oberflächenfärbung auf (s. Kap. 4). Einige Skelette, wohl die jüngeren Bestattungen, wurden ungestört und im anatomischen Verband liegend aufgefunden. Andere waren zu den Seiten der Grabkammer geschoben worden, vermutlich um Platz für Neubestattungen zu schaffen. Somit sind einige Individuen für das Erstellen individueller ›Biografien‹ geeignet (Schultz 2011). Ähnlich wie bei Grab 4 ergibt sich die Frage der Repräsentanz der

[43] Grab 2, Ind. XVIII wurde auf 321 ±50 n. Chr. datiert, Grab 2, Ind. XXII auf 294 ±35 n. Chr.
[44] Grab 3, Ind. XIX wurde auf 161 ±42 n. Chr. datiert, Grab 3, Ind. I, die wohl letzte Bestattung, auf 335 ±52 n. Chr.
[45] Grab 4, Ind. II wurde auf 171 ±35 n. Chr. datiert, Grab 4, Ind. I auf 179 ±34 n. Chr.

bestatteten Population. Die Kinderbestattungen sind aller Wahrscheinlichkeit nach unterrepräsentiert. Die Gesamtzahl der Bestatteten deutet darauf hin, dass das Grab entweder nur kurz in Gebrauch oder lediglich für ausgesuchte Personen verwendet worden war. Grab 5 ist aus diesem Grund nur bedingt für die statistische Auswertung geeignet. Ähnlich wie bei Grab 4 belegten die Radiokarbonanalysen von Zahn- und Knochenproben zweier Individuen tatsächlich eine kürzere Nutzung als in den drei großen Gräbern, nämlich von der ersten Hälfte des 2. Jahrhunderts bis in das 3. Jahrhundert n. Chr.[46].

5.2.1 Geschlechts- und Altersstruktur

5.2.1.1 Geschlechts- und Altersstruktur der Population aus Grabhaus 1/08

Die Skelette aus den Gräbern 1–5 des Grabhauses 1/08 stellen, wie bereits dargelegt, größtenteils eine vollständige, gewachsene Population dar. Die Gräber 1–3 (d. h. 144 Individuen von 169 insgesamt, 85,2 % der Gesamtpopulation) sind als repräsentative Kollektivgräber zu deuten, die etwa Familienteilverbände im weiteren Sinne repräsentieren könnten. Die Gräber 4 und 5 beinhalteten offenbar lediglich einen ausgewählten Teil einer Menschengruppe (s. Kap. 5.2). Bei mindestens 2 Individuen aus Grab 4[47] legten die morphologischen Skelettmerkmale[48] eine nichtlokale, sondern eher afrikanische Herkunft südlich der Sahara nahe. Diese Vermutung wurde durch die paläogenetische Untersuchung bestätigt, welche zumindest bei einem der Individuen auf eine afrikanische Herkunft mütterlicherseits hinweist (s. Kap. 6). Auch vor dem Hintergrund der starken mitochondrialen Varianz bei den weiteren Individuen aus diesem Grab sowie teils aus den Gräbern 2 und 3 liegt die Vermutung nahe, dass hier möglicherweise Sklaven oder Menschen mit einem nichtgraeco-römischen Migrationshintergrund mitbestattet wurden. Ein solcher Sachverhalt ist u. a. sowohl aus kaiserzeitlichen und spätantiken Inschriften, Steuerlisten und Volkszählungsniederschriften aus Kleinasien[49] wie auch aus Ägypten[50] überliefert, konnte bislang jedoch nicht auf anthropologischer Grundlage bestätigt werden. Die statistische Auswertung der gesamten in Grabhaus 1/08 bestatteten Population darf als repräsentativ betrachtet werden. Die große Stichprobe von weit über 100 Individuen erlaubt eine statistisch weitgehend belastbare, repräsentative paläodemografische Auswertung der vorliegenden Population[51].

Die Geschlechtsbestimmung konnte bei 71,5 (0,5 durch ein Individuum in den Altersklassen Infans II/Juvenis) von insgesamt 80 der erwachsenen und jugendlichen Individuen durchgeführt werden, d. h. 89,4 %. Die restlichen 8,5 erwachsenen Individuen wiesen keine ausreichende Skeletterhaltung auf, um eine zuverlässige Geschlechtsbestimmung vorzunehmen, oder war diese aufgrund der juvenilen Altersbestimmung nicht ausreichend gesichert. Von diesen stammen 2,5 Individuen aus Grab 2, welches im Vergleich mit den anderen vier Gräbern besonders viele unvollständige Skelette beinhaltete: in Grab 2 stellen Individuen mit unbestimmbarem Geschlecht 26,3 % aller Erwachsenenskelette dar, in allen anderen Gräbern sind es durchschnittlich 8,5 %, mit einem Maximum von 13,3 % im Grab 3 (vgl. Tab. 1). Diese Tatsache deutet daraufhin, dass es sich bei Grab 2 wohl tatsächlich um die zwar ungewöhnlich sorgfältige, aber doch nicht ganz vollständige Deponierung ausgeräumter skelettaler Überreste aus einem alten, möglicherweise neubelegten Grab handelt. Die meisten Skelette waren jedoch zumindest repräsentativ überliefert, sodass die morphologische Geschlechtsbestimmung mehrheitlich möglich war: Es wurden 37,5[52]

---

46 Grab 5, Ind. IX wurde auf 113 ±29 n. Chr. datiert, Grab 5, Ind. VI auf 182 ±35 n. Chr.

47 Individuum I und Individuum II.

48 Vgl. Ballard 1999; Hefner 2009; L'Abbé et al. 2011.

49 s. Ahrens 2017; Öğüş 2017.

50 s. Bagnall – Frier 1994.

51 Vgl. Acsádi – Nemeskéri 1970; Stloukal et al. 1999; Grupe et al. 2004.

52 Ein Wert von »37,5 männlichen Individuen« entspricht einem als eher männlich bestimmten Individuum am Übergang der Klassen Infans II und Juvenis, wobei die Altersklasse Juvenis im Gegensatz zu Infans II in diese Statistik integriert wurde.

Tabelle 1 Verteilung der Geschlechter bei den Erwachsenen pro Grab

	M	% Erw/Gr	% M	W	% Erw/Gr	% W	(?)	% Erw/Gr	% (?)	Ges.	% Erw.
Grab 1	17	58,6	45,3	11	37,9	32,4	1	3,4	11,8	29	36,3
Grab 2	4	42,1	10,7	3	31,6	8,8	2,5	26,3	29,4	9,5	11,8
Grab 3	8,5	37,8	22,7	11	48,9	32,4	3	13,3	35,3	22,5	28,1
Grab 4	2	25,0	5,3	5	62,5	14,7	1	12,5	11,8	8	10,0
Grab 5	6	54,5	16,0	4	36,4	11,8	1	9,1	11,8	11	13,8
	37,5	–	–	34	–	–	8,5	–	–	80	–

Legende: M/W/(?): männlich/weiblich/unbestimmbar; % Erw/Gr: Anteil an Erwachsenen pro Grab; % M/W/(?): Anteil an allen männlichen/weiblichen/unbestimmbaren Individuen

männliche und 34 weibliche Individuen identifiziert. Dies ergibt einen leichten, bei vorindustriellen Populationen üblichen ›Männerüberschuss‹[53] und einen Maskulinitätsindex von 1 102,9. In den Gräbern 3 und 4 ergibt sich hingegen ein ›Frauenüberschuss‹, der bei Grab 4 sogar mehr als das Doppelte beträgt: 25 % männlich gegenüber 62,5 % weiblich (vgl. Tab. 1). Es ist nicht mit Sicherheit festzustellen, ob es sich lediglich um die zufällige Folge der kleinen Stichprobe aus diesem Grab handelt – lediglich 2 männliche und 5 weibliche Individuen –, oder ob tatsächlich bevorzugt Frauen in diesem Grab beigesetzt wurden, beispielsweise als Teil einer bestimmten Gruppe innerhalb einer *familia*.

Von den insgesamt 169 Individuen sind 89 subadult, d. h. im Alter von unter 14 Jahren verstorben (s. Tab. 2 und Grafik 1). Dies entspricht dem hohen Anteil von 52,7 % der gesamten Population aus Grabhaus 1/08. Die restlichen 80 Individuen (47,3 % der gesamten Population) erreichten das jugendliche oder erwachsene Alter. Diese Art der Altersgruppeneinteilung, in der die Altersklasse Juvenis zu den Erwachsenen gezählt wurde, beruht auf der aus antiken Quellen bekannten Tatsache, dass zumindest männliche Jugendliche nach römischem Brauch ab dem 14. bis spätestens ab dem 17. Lebensjahr als erwachsen galten[54]. Somit wären die Individuen der Altersklasse Juvenis aufgrund ihrer Lebensbedingungen und Rolle in der Gesellschaft eher den Erwachsenen zuzuordnen.

Von den subadulten Individuen verstarben die meisten im Alter von weniger als zwei Jahren (Infans Ia). Wie Tabelle 1 zu entnehmen ist, stellen diese Kleinkinder insgesamt 72,5 % der subadulten Individuen und 38,2 % aller im Grabhaus 1/08 bestatteten Individuen dar. Weiterhin kann präzisiert werden, dass von den 64,5 (ein Kinderskelett musste zwischen den Altersklassen Infans Ia und Ib aufgeteilt werden) Kleinkindern 23,5 im prä- oder perinatalen Alter verstarben, d. h. im Rahmen von Früh- oder Fehlgeburten oder kurz nach der Geburt, etwa als Folge von Geburtskomplikationen oder -traumata[55]. Dies entspricht 26,4 % der Kinderbestattungen und 13,9 % der Gesamtpopulation. Diese sehr hohe Zahl geht vor allem auf die 7 im fortgeschritten pränatalen sowie 11 im geburtsreifen Alter verstorbenen Kinder aus Grab 3 zurück (s. Tab. 3). Während bei den restlichen vier Gräbern diese Kleinstkinder lediglich 5,5 von insgesamt 50,5 subadulten Individuen repräsentieren (10,9 %), liegt die Häufigkeit in Grab 3 bei 18 Früh- und Neugeborenen von 38,5 subadulten Individuen insgesamt bei 46,8 %. Bei diesem auffallend hohen Prozentsatz in diesem Zusammenhang erscheint eine familiär bedingte Komponente nicht unwahrscheinlich. Möglicherweise war bei einigen Mitgliedern der in Grab 3 bestatteten Teilpopulation etwa genetisch bedingt das Risiko für Fehl- und Frühgeburten erhöht. Nicht auszuschließen ist aber auch eine bis in die fortgeschrittene Schwangerschaft ausgeübte körperliche Belastung, wie etwa zu

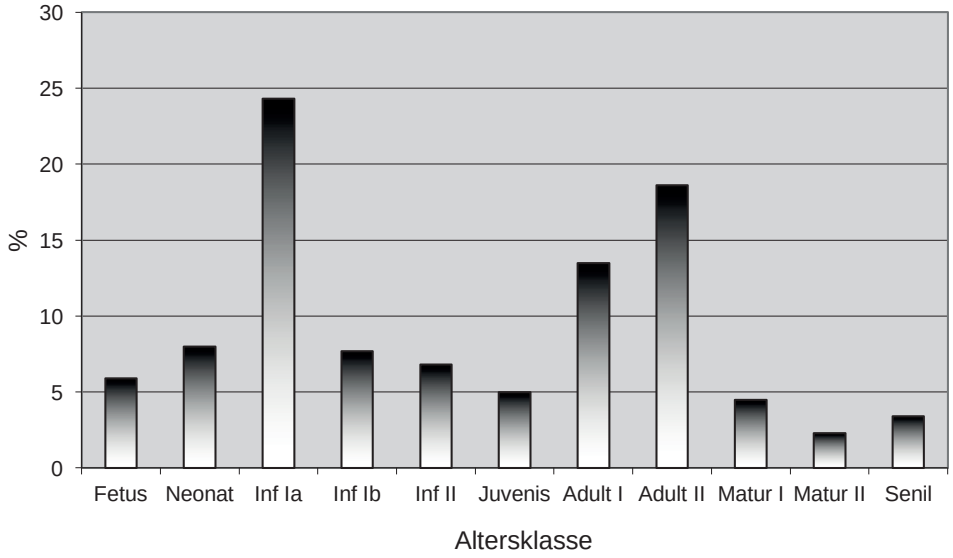
[53] Vgl. Stloukal et al. 1999.

[54] Vgl. Binder – Saiko 1999; Timmer 2008. Bei Frauen wird davon ausgegangen, dass sie ab spätestens dem Zeitpunkt ihrer Eheschließung in den Erwachsenenstand eintraten, s. Binder – Saiko 1999.

[55] Vgl. Lewis 2007.

Tabelle 2 Alters- und Geschlechtsverteilung innerhalb der gesamten Population aus Grabhaus 1/08

	Männlich			Weiblich			Unbestimmbar			Insgesamt		
	n	**%**	**%/169**	**n**	**%**	**%/169**	**n**	**%**	**%/169**	**n**	**%**	**%/169**
Fetus	–	–	–	–	–	–	10	11,2	5,9	64,5	72,5	38,2
Neonatus	–	–	–	–	–	–	13,5	15,2	8			
Infans Ia	–	–	–	–	–	–	41	46,1	24,3			
Infans Ib	–	–	–	–	–	–	13	14,6	7,7	13	14,6	7,7
Infans II	–	–	–	–	–	–	11,5	12,9	6,8	11,5	12,9	6,8
Kinder	–	–	–	–	–	–	89	100	52,7	89	100	52,7
Juvenis	1,5	1,9	0,9	3,0	3,7	1,8	4	5	2,7	8,5	10,6	5
20–30	11,5	14,4	6,8	10,5	13,1	6,2	0,75	0,9	0,4	22,75	28,4	13,5
30–40	17,5	21,9	10,4	12,2	15,3	7,2	1,75	2,2	1	31,45	39,3	18,6
40–50	4,5	5,6	2,7	1,3	1,6	0,8	1,75	2,2	1	7,55	9,4	4,5
50–60	1	1,2	0,6	2,7	3,4	1,6	0,25	0,3	0,1	3,95	4,9	2,3
60+	1,5	1,9	0,9	4,3	5,4	2,5	–	–	–	5,8	7,3	3,4
Jugendliche und Erwachsene	37,5	46,9	22,2	34,0	42,5	20,1	8,5	10,6	5	80	100	47,3



Grafik 1 Altersverteilung der gesamten Population

schweres Heben[56]. Gänzlich anders verhalten sich die Häufigkeiten der Sterblichkeit älterer Säuglinge, d. h. ungefähr ab dem 3. Monat nach der Geburt (›Neonatus‹) bis zum 2. Lebensjahr. In diesem Alter starben 28 der insgesamt 50,5 Kinder aus den Gräbern 1, 2, 4 und 5, was 55,4 % aller Kinderbestattungen entspricht. In Grab 3 waren es jedoch lediglich 13 von 38,5 Kindern (33,8 %). Noch gravierender ist der Unterschied, wenn man lediglich die beiden gut vergleichbaren Gräber 1 und 3 separat bewertet. Während Kinder im Alter von 3 Monaten bis 2 Jahren 33,8 % der Kinderskelette aus Grab 3 repräsentieren, sind es aus Grab 1 19 von insgesamt 30, d. h. 63,3 %. Vergleicht man die unterschiedlichen Häufigkeiten kindlicher Individuen bis zu einem Sterbealter

[56] Vgl. Ahlborg 1995.

von 2 Jahren in den beiden vergleichbar großen Gräbern 1 und 3, ergibt sich im X^2-Test (X^2 = 27,609) eine Signifikanz von p = 0,01. Man kann daher schlussfolgern, dass die Kinder aus Grab 3 in der Regel bereits im jüngeren Alter starben, nämlich unmittelbar während oder sehr bald nach der Geburt, während die Kinder der in Grab 1 bestatteten Gruppe zumeist etwas länger lebten. Dies ist gleichzeitig ein Teil der wahrscheinlichen Erklärung für die unterschiedlichen Häufigkeiten diverser Kindererkrankungen, die zwischen diesen beiden Gräbern beobachtet wurden (s. u.). Die beiden älteren Kinderaltersklassen (Infans Ib und II) sind erwartungsgemäß in deutlich geringerer Anzahl vertreten. Die Kategorie Infans Ib mit insgesamt 13 Individuen repräsentiert 14,6 % der Kinder und 7,7 % der gesamten Population aus Grabhaus 1/08; die Altersklasse Infans II mit 11,5 Skeletten 12,9 % der Kinder oder 6,8 % aller bestatteten Individuen. Auffallend ist hier der vergleichsweise hohe Anteil an älteren Kindern (Infans II), der nahezu dem Anteil der Klasse Infans Ib entspricht (vgl. Grafik 1). In der Regel sind Kinder der Alterskategorie Infans II, d. h. zwischen dem 7. bis Ende des 13. Lebensjahrs, wie auch Jugendliche vergleichsweise wenig gefährdet und machen auf vorindustriellen Friedhöfen zumeist einen eher geringen Anteil der Verstorbenen aus[57]. Zu erwarten wären, wie zutreffend, eine sehr hohe Zahl an Kleinkindern (Infans Ia), annähernd gleich viele oder etwas weniger etwas größere Kinder (Infans Ib, fehlt) und deutlich weniger Kinder der Altersklasse Infans II sowie Jugendliche. Diese beiden Altersklassen sind in etwa gleich hoch vertreten. Eine Erklärung für den ungewöhnlich geringen Anteil an Kindern der Altersklasse Infans Ib oder deren niedrige Sterblichkeit könnte sowohl auf biologische als auch gesellschaftliche Parameter zurückzuführen sein[58]. Eine weiterführende Interpretation wäre in diesem Zusammenhang jedoch spekulativ. Auch in diesen Altersgruppen zeichnen sich scheinbare Unterschiede zwischen den einzelnen Gräbern ab, die jedoch weitgehend auf statistische Berechnungen und die teils zu geringe Größe der Stichprobe zurückzuführen sind. Besonders viele Kinder der älteren Altersklassen fanden sich in Grab 2: 5 Kinder der Klasse Infans Ib und 3 Kinder in der Altersklasse Infans II, was 55,2 % der Kinder und sogar 33,3 % sämtlicher in diesem Grab bestatteten Individuen entspricht. Da jedoch unklar ist, inwiefern Grab 2 tatsächlich eine vollständige Population abbildet, auch wenn einige Aspekte für diese Annahme sprechen, und wegen der eher geringen Stichprobe aus diesem Grab muss jegliche weiterführende Interpretation mit einem gewissen Abstand betrachtet werden. Zum einen könnte es sich um eine rein zufällige Kumulation handeln. Im Fall von Grab 3 mit 4,5 Individuen der Altersklasse Infans Ib und 3 Individuen der Altersklasse Infans II sowie von Grab 1 mit 3,5 Individuen der Altersklasse Infans Ib und 4,5 Individuen der Altersklasse Infans II handelt es sich bei fast gleicher Größe der bestatteten Populationen lediglich um eine vernachlässigbare Abweichung. Die juvenilen Individuen sind in allen fünf Gräbern mit vergleichbar jeweils wenigen Individuen vertreten, was einem Anteil von 5,0 % der gesamten in Grabhaus 1/08 bestatteten Population entspricht. Unter den 8,5 Individuen, die dieser Altersklasse statistisch zuzuordnen waren, zeichnet sich ein Überhang an Frauen (1,5 männlich, 3 weiblich) ab, die jedoch durch die 4 geschlechtlich nicht bestimmbaren juvenilen Skelette relativiert wird. Es kann nicht gesagt werden, ob die jugendlichen Frauen tatsächlich häufiger starben, etwa infolge von Geburtskomplikationen[59], oder ob es sich bei den geschlechtsunbestimmbaren Jugendlichen häufig um männliche Individuen handelte[60], und sich die Jugendsterblichkeit von Männern und Frauen tatsächlich die Waage hielt.

Die Erwachsenen starben am häufigsten im adulten Alter, d. h. zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr. Die frühadulte Altersklasse (20–29,9 Jahre) ist gleichmäßig von Frauen und Männer vertreten (13,1 % vs. 14,4 % der Erwachsenen), der geringe Anteil von 0,9 % der Erwach-

[57] Vgl. Herrmann et al. 1990; Stloukal et al. 1999.

[58] Mögliche Gründe für die oftmals hohe Mortalität in dieser Altersklasse sowie der Abweichung von diesem Sachverhalt in Grabhaus 1/08 werden in Kap. 5.2.1.1 erörtert.

[59] Vgl. Hermann et al. 1990; Roberts – Manchester 2010; Larsen 2015; Scheelen – Nováček – Schultz 2015.

[60] Die sekundären Geschlechtsmerkmale am Becken und insbesondere am Schädel bilden sich oft erst gegen Ende der Pubertät oder besonders bei männlichen Individuen am Beginn des Erwachsenenalters aus, vgl. Ubelaker 1987; Schutkowski 1993; Schaefer – Black – Scheuer 2009; Humphries 2011.

senen mit unbestimmbarem Geschlecht kann in diesem Fall vernachlässigt werden. Sämtliche Individuen dieser Altersklasse stellen 13,5 % der gesamten Population dar. Die am häufigsten vertretene Altersklasse unter den Erwachsenen– und nach den Kleinkindern die zweithäufigste Altersklasse der gesamten Population – ist die spätadulte Gruppe, also die Individuen, die zwischen ihrem 30. und 40. Lebensjahr verstarben. In dieser Gruppe sind 17,5 männliche (21,9 % aller Erwachsenen), 12 weibliche (15,3 % aller Erwachsenen) sowie 2 (2,2 % aller Erwachsenen) Individuen mit unbestimmbarem Geschlecht (s. Tab. 1. 2). Von den männlichen Individuen verstarben 29 der insgesamt 37,5 in der Altersklasse Adultus. Zuzüglich der Jugendlichen verstarben insgesamt 81,3 % aller Männer bis zum Alter von 40 Jahren. Auch ein bedeutender Anteil der Frauen aus Grabhaus 1/08 verstarb im jugendlichen oder adulten Alter. Mit 22 oder 23 gestorbenen von insgesamt 34 identifizierten weiblichen Individuen sind es immerhin 75,6 % aller Frauen.

Zusammenfassend kann bezüglich der Altersklasse Adultus konstatiert werden, dass mehr als drei Viertel der Erwachsenen nicht älter als 40 Jahre wurden. In der darauffolgenden Altersklasse Maturus, die die Altersspanne von 40–59,9 Jahren umfasst, verstarben insgesamt 11 oder 12 Menschen aus Grabhaus 1/08 (14,3 % aller Erwachsenen). Unterteilt in die unterordneten Gruppen Maturus I (40–49,9 Jahre) und Maturus II (50–59,9 Jahre) zeigt sich deutlich, dass die Männer eher in der jüngeren Altersklasse Maturus I starben (4,5 männliche Individuen, 12 % aller Männer, gegen lediglich einen im Alter Maturus II). Die Frauen verstarben dagegen bevorzugt in der älteren Altersklasse Maturus II (etwa 3 Frauen in diesem Alter, dagegen nur eine im Alter Maturus I, d. h. 7,9 % aller Frauen). Dieses Ergebnis könnte sich durch die wohl zwei unbestimmbaren Individuen in der Altersklasse Maturus I annähernd angleichen, falls die beiden Individuen mit unbestimmbarem Geschlecht weiblich waren. Trotzdem bleibt jedoch ein Überschuss an weiblichen Individuen in der höheren Altersklasse. Zusätzlich verdeutlicht sich dieses Bild bei der abschließenden Betrachtung der Individuen der Altersklasse Senilis (über 60 Jahre). Lediglich ein oder höchstens noch ein zweites männliches Individuum erreichten dieses Alter; sie repräsentieren nur 4 % der erwachsenen männlichen Population. Bei den Frauen erreichten mindestens vier ein Alter von über 60 Jahren, was immerhin 12,6 % der weiblichen Erwachsenenpopulation entspricht. Interessanterweise korreliert dieser Aspekt der geschlechtsspezifischen Lebensaltersverteilung der untersuchten Population aus dem kaiserzeitlich-spätantiken Ephesos mit der generellen Tendenz sowohl in vorindustriellen[61] als auch in modernen Gesellschaften[62], dass Frauen im Durchschnitt etwas länger leben als Männer. Diese Beobachtungen bestätigt auch die paläodemografische Analyse (s. Kap. 5.2.1.3). Im intraseriellen Vergleich der verschiedenen Gräber (s. Tab. 3) zeichnen sich zum Teil deutliche Unterschiede ab. Während die Altersklasse Adultus (I und II) bei den Gräbern 1–3 mit 22 % bis 33 % vertreten ist (Grab 1: 33,9 %, Grab 2: 22,9 %, Grab 3: 26,2 %), sind es in Grab 4 mit 38,2 % ein wenig mehr. In Grab 5 übersteigt der Anteil mit 60,8 % jedoch deutlich das sonst beobachtete Muster der Altersverteilung, wobei aufgrund der kleinen, zahlenmäßig stark inkonsistenten Stichproben keine statistische Überprüfung erfolgte. Die Altersklasse Maturus ist in allen Gräbern vertreten, mit Werten von 8,5 % in Grab 1, 8,3 % in Grab 2, 3,6 % in Grab 3, 11,8 % in Grab 4 und 7,1 % in Grab 5 sind keine Unterschiede zu erkennen. Lediglich bei den Individuen, die älter als 60 Jahre wurden, zeigt sich eine deutliche Abweichung. Die Häufigkeit der (insgesamt sehr wenigen) Bestattungen in der Altersklasse Senilis liegt bei den Gräbern 1–3 bei ca. 2 % (Grab 1: 2,6 %, Grab 2 sowie Grab 3: 2,1 %). Dagegen liegt der prozentuelle Anteil in den beiden kleineren Gräbern 4 und 5, bei denen ein wohl nicht repräsentativer Ausschnitt der Population angenommen wurde (s. Kap. 5.2), mit 13,6 % und 7,1 % deutlich höher.

[61] Vgl. z. B. Stloukal et al. 1999.
[62] Vgl. z. B. WHO, Bevölkerungsbericht 2013; Demografiebericht 2011 u. a.

Tabelle 3 Verteilung der Altersklassen pro Grab

Alter	Grab 1	%	Grab 2	%	Grab 3	%	Grab 4	%	Grab 5	%	Ins-ges.	%
Fetus	1	1,7	–	–	7	11,5	2	18,2	–	–	10	5,9
Neonatus	2	3,4	0,5	2,1	11	18,1	–	–	–	–	13,5	8
Infans Ia	19	32,2	6	25	13	21,3	1	9,1	2	14,3	41	24,3
Infans Ib	3,5	5,9	5	20,8	4,5	7,4	–	–	–	–	13	7,7
Infans II	4,5	7,6	3	12,5	3	4,9	–	–	1	7,1	11,5	6,8
Juvenis	2,5	4,2	1,5	6,3	3	4,9	1	9,1	0,5	3,6	8,5	5
Adultus I	7,5	12,7	2,25	9,4	10	16,4	2	18,2	1	7,1	22,75	13,5
Adultus II	12,5	21,2	3,25	13,5	6	9,8	2,2	20	7,5	53,7	31,45	18,6
Maturus I	3,5	5,9	0,75	3,1	1,5	2,5	0,8	7,3	1	7,1	7,55	4,5
Maturus II	1,5	2,6	1,25	5,2	0,7	1,1	0,5	4,5	–	–	3,95	2,3
Senil	1,5	2,6	0,5	2,1	1,3	2,1	1,5	13,6	1	7,1	5,80	3,4
Gesamt	**59**	**100**	**24**	**100**	**61**	**100**	**11**	**100**	**14**	**100**	**169**	**100**

5.2.1.2 Geschlechts- und Altersstruktur im kaiserzeitlich-spätantiken Populationsvergleich

Für den Vergleich der Altersstruktur der in Grabhaus 1/08 bestatteten Individuen wurden mehrere zeitlich ähnlich einzuordnende Skelettserien von verschiedenen Gräberfeldern aus unterschiedlichen geografischen Regionen des Römischen Reichs gewählt. Ein Vergleich der Ergebnisse unterschiedlicher Untersuchungen und Gräberfelder ist aufgrund der hohen methodologischen Variabilität insbesondere innerhalb der Definition der einzelnen Altersklassen[63] oft schwierig. Die zeitaufwendige Auswertung von Altersverteilungsmustern sowie der demografischen Struktur einer Population wird häufig bestenfalls als zusammenfassende Darstellung präsentiert, ohne weitere Angabe von Individualdaten, die eine eigenständige Auswertung ermöglichen würden. Für den angestrebten überregionalen Vergleich der Altersstruktur fanden sich dennoch einige gut geeignete Fundplätze. Die Einteilung der Altersklassen und deren Anpassung an die verwendeten Methoden erfolgten ausnahmslos anhand von durch die Autorinnen und Autoren angegebenen Individualdaten.

Aus dem nördlichen Randgebiet des Römischen Reichs wurde das umfassend aufgearbeitete birituelle Gräberfeld Mainz-Kurfürstenstraße ausgewählt. Diese Nekropole aus dem 1.–4. Jahrhundert beinhaltete sowohl Brandbestattungen als auch Körpergräber; 137 Individuen wurden untersucht (Zipp 2010). Die Körpergräber von den beiden spätantiken kroatischen Friedhöfen Zadar-Relja (255 Individuen) und Štrbinci (139 Individuen) datieren in das 3.–4. Jahrhundert (Novak et al. 2009). Das Gräberfeld von Puščava nad stari trg (54 Individuen) befindet sich in Slowenien und war vom 5. bis in das 9. Jahrhundert belegt (Leben-Seljak 2004). Als einer der wenigen für diesen Vergleich der Altersstruktur geeigneten Fundplätze aus dem heutigen Italien[64] wurden 70 Körperbestattungen aus den kaiserzeitlichen Nekropolen (1.–3. Jh.) San Donato und Bivio CH bei Urbino (Marche) gewählt (Paine et al. 2009). Das in der heutigen türkischen Provinz Denizli gelegene Laodikeia war in der Antike ein bedeutendes Wirtschaftszentrum, besonders der Purpur- und Baumwollproduktion, und zeitweise Hauptstadt der Provinz Phrygia. Die anthropologisch untersuchten 139 Individuen aus kaiserzeitlich-spätantiken Gräbern stammen aus der nördlichen, nordöstlichen und westlichen Nekropole der Stadt (Günay – Satar – Şimşek 2009). Die Ruinen von Elaiussa Sebaste befinden sich an der Küste Kilikiens, etwa 30 km

[63] Vgl. z. B. Ferembach et al. 1979; Buikstra – Ubelaker 1994; Brickley – McKinley 2004; Rösing et al. 2007.

[64] Bei einem Großteil der kaiserzeitlichen und spätantiken Nekropolen aus Italien sind lediglich Teilaspekte der anthropologischen Untersuchungen publiziert. Vgl. auch Paine et al. 2009.

östlich von Silifke in der Provinz Mersin. Die von Paine et al. (2007) bearbeiteten 116 Individuen waren unter dem Boden einer Basilika bestattet und wurden von der Mitte des 6. bis zur Mitte des 7. Jahrhunderts beigesetzt. Isthmia befindet sich auf der Peloponnes, direkt an der Stelle des Isthmos von Korinth. Insgesamt 65 Individuen aus spätantiken und frühbyzantinischen Gräbern (4.–8. Jh.) wurden von Rife (2012) untersucht und die Ergebnisse umfassend publiziert. Die hellenistisch-kaiserzeitliche Skelettserie von Paphos ist die größte von Zypern. Vorwiegend stammen die von Fox (2005) untersuchten 124 Individuen aus Kollektivgräbern der an der Küste gelegenen östlichen Nekropole von Nea Paphos. Korinth gehört zu den wohl am umfassendsten archäologisch aufgearbeiteten antiken Städten Griechenlands. Die für diesen Vergleich herangezogenen 44 Individuen wurden in unterschiedlichen kaiserzeitlichen und spätantiken Gräbern in den Randgebieten der Stadt bestattet (Fox 2005). Als am südlichen Rand des Römischen Reichs gelegener Fundplatz wurde schließlich noch der oberägyptische Garnisonsstandort Syene, das heutige Assuan, gewählt. Insgesamt 48 Individuen von einem Friedhof (Areal 25) des 2.–4. Jahrhunderts wurden untersucht und die Ergebnisse publiziert (Nováček – Schultz 2010).

Vergleicht man die Ergebnisse der prozentuellen Altersverteilung der für den Vergleich herangezogenen Populationen mit denen von Grabhaus 1/08 fällt auf, dass ein großer Teil der bestatteten Individuen von fast allen Friedhöfen bereits vor dem 14. Lebensjahr verstarb (s. Tab. 4). Lediglich in Puščava nad stari trg machen die Individuen der Altersklasse Infans (Ia–II) nur 13,1 % der Verstorbenen aus, wobei angesichts der vergleichsweise wenigen Skelette von diesem Friedhof die Wahrscheinlichkeit einer nichtrepräsentativen Population hoch ist. Auf dem Gräberfeld von Zadar-Relja verstarben 25,1 % der Menschen vor ihrem 14. Lebensjahr; in Štrbinci waren es 24,3 %. Etwas höhere Werte sind für die Nekropolen San Donato und Bivio CH bei Urbino mit 35,7 % überliefert, und auf dem Gräberfeld Mainz-Kurfürstenstraße starben 32,5 % aller untersuchten Individuen im Kindesalter. Vergleichbar mit diesen Werten sind auch die Populationen aus Laodikeia, wo 31,5 % der untersuchten Individuen in einem Alter unter 14 Jahren verstarben, Isthmia mit 29,2 % an Skeletten der Infans-Altersklassen sowie Elaiussa Sebaste mit immerhin 38 %. In Paphos starben 45,1 % der Kinder und im oberägyptischen Syene 49,9 %. Diese Werte erreichen fast jene aus Grabhaus 1/08 der Hafennekropole von Ephesos mit 52,7 % (s. Kap. 3.2.1.1). Eine allgemein hohe Kindersterblichkeit in der antiken Metropole Ephesos zeichnet sich auch in den Untersuchungsergebnissen der Individuen aus einem weiteren Grabhaus aus der Ostnekropole an der Damianosstoa ab. Von den 134 im 2. Jahrhundert n. Chr. bestatteten Individuen aus dem Erdgeschoss des mehrstöckigen Grabbaus[65] starben 68 (50,7 %) vor ihrem 14. Lebensjahr (Reuer – Fabrizii-Reuer 1999). Dieses Ergebnis ist beinahe identisch mit dem Wert aus Grabhaus 1/08. Gut vergleichbar sind auch die jüngst vorgelegten byzantinischen Bestattungen beim Osttor des Heraions auf Samos, von denen 51,7 % (n = 15) im Kindesalter verstarben (Kienast et al. 2017). Im kaiserzeitlichen Korinth starben 66 % der von Fox (2005) untersuchten Individuen vor ihrem 14. Lebensjahr. Ob diese extrem hohen Werte repräsentativ sind, ist angesichts der kleinen Stichprobe und des nicht geschlossenen Fundkontextes fraglich (s. o.). Aus einer sich vorwiegend auf Dentalpathologien beziehenden Studie von Burns (1982) an 1 485 kaiserzeitlichen und mittelbyzantinischen Skeletten aus Korinth ist jedoch ebenfalls bekannt, dass etwa 40 % der untersuchten Individuen in einem Alter unter 18 Jahren verstarben. Somit ist auch für das kaiserzeitlich-spätantike Korinth von einer hohen Sterblichkeit im Kindesalter auszugehen[66]. Die hohe Kindersterblichkeit belegt zum einen eine hohe Belastung dieser Populationen im Kindesalter, welche auf die unterschiedlichsten Faktoren zurückzuführen sein kann. Zum anderen ist jedoch bekannt, dass eine hohe Kindersterblichkeit, einhergehend mit einem sich u. a. daraus ergebenden, geringen durchschnittlichen Sterbealter der Bestatteten,

[65] Der obere, in spätantike Zeit datierende Teil dieses Grabhauses war leider im Rahmen eines Beraubungsversuchs und der nachfolgenden Rettungsgrabung stark beschädigt worden; die Skelette der Individuen aus diesem Bereich sind aller Wahrscheinlichkeit nach nicht repräsentativ überliefert, vgl. Reuer – Fabrizii-Reuer 1999.

[66] Vgl. Rife 2012.

Tabelle 4 Altersverteilung gesamt innerhalb der Vergleichspopulationen

		Infans Ia	Infans Ib	Infans II	Juvenis	Adultus I	Adultus II	Maturus I	Maturus II	Senilis	Gesamt
Mainz	n	21,5	11,5	11,5	12,5	16,4	19	22,2	12,2	10,2	137
	%	15,7 %	8,4 %	8,4 %	9,1 %	12 %	13,9 %	16,2 %	8,9 %	7,4 %	100 %
Zadar-Relja	n	5	21	38	7	29	83	53	19	–	255
	%	2 %	8,2 %	14,9 %	2,7 %	11,4 %	32,5 %	20,8 %	7,5 %	–	100 %
Štrbinci	n	2	10	22	3	15	40	34	11	2	139
	%	1,4 %	7,2 %	15,7 %	2,2 %	10,8 %	28,7 %	24,7 %	7,9 %	1,4 %	100 %
Puščava	n	1	1	5	2	8,1	15,6	8,6	5,6	7,1	54
	%	1,9 %	1,9 %	9,3 %	3,7 %	15 %	28,8 %	15,9 %	10,4 %	13,1 %	100 %
Urbino	n	5	10	10	4	11	16	11	3	–	70
	%	7,1 %	14,3 %	14,3 %	5,7 %	15,7 %	22,9 %	15,7 %	4,3 %	–	100 %
Laodi-keia	n	21	17	6	3	16	20	32,5	22,5	1	139
	%	15 %	12,2 %	4,3 %	2,2 %	11,5 %	27,8 %	23,4 %	16,2 %	0,7 %	100 %
Elaiussa Sebaste	n	8	17	19	4	26	22	19	1	–	116
	%	6,9 %	14,7 %	16,4 %	3,4 %	22,4 %	19 %	16,4 %	0,9 %	–	100 %
Isthmia	n	6,5	9	3,5	3,3	9,4	14,3	14,5	3,5	1	65
	%	10 %	13,8 %	5,4 %	5,1 %	14,5 %	22 %	22,3 %	5,4 %	1,5 %	100 %
Paphos	n	22	34	zu Inf Ib	27	16	11	2	9	3	124
	%	17,7 %	27,4 %		21,8 %	12,9 %	8,9 %	1,6 %	7,3 %	2,4 %	100 %
Korinth	n	14	15	zu Inf Ib	2	5	2	1	4	1	44
	%	31,8 %	34,2 %		4,5 %	11,4 %	4,5 %	2,3 %	9,1 %	2,3 %	100 %
Assuan	n	12	7,5	4,5	1	3	5,2	6,7	6,5	1,7	48
	%	25 %	15,5 %	9,4 %	2,1 %	6,3 %	10,8 %	13,9 %	13,5 %	3,5 %	100 %

auch auf die hohe Fertilität einer wachsenden Population hinweist[67]. So erscheint es nicht verwunderlich, dass die Kindersterblichkeit gerade im Fall der größeren Städte wie Ephesos und Korinth besonders hoch ausfällt.

Wie auch im Fall von Grabhaus 1/08 verstarben sowohl in Mainz als auch in Syene die meisten der Kinder bereits in der Altersklasse Infans Ia (s. Tab. 4). In Fall von Isthmia und Laodikeia gleicht sich das Verhältnis von in der Altersklasse Infans Ia oder Ib verstorbenen Kindern stärker an. Dies gilt scheinbar auch für Paphos und Korinth, wobei Fox (2005) nicht zwischen den Altersklassen Infans Ib und Infans II unterscheidet, was die Vergleichbarkeit in diesem Fall einschränkt. Auf der Datengrundlage der meisten der für den Vergleich herangezogenen Skelettserien war eine weitere Aufschlüsselung der Altersklasse Ia mit einer separaten Darstellung der im späten Fetalalter oder als Neugeborene verstorbenen Kinder nicht möglich.

Zumindest bei vier Gräberfeldern gibt es präzisere Daten. In Mainz handelte es sich bei 12 der 17 Individuen der Altersklasse Infans Ia, also 16,4 % der Gesamtpopulation, um Neugeborene (Zipp 2010). In Isthmia waren nur 2,5 der 6,5 Individuen (3,8 % der Gesamtpopulation) dieser Altersklasse Neonaten (Rife 2012). In beiden Skelettserien gab es scheinbar keine fetalen Knochen. Von den 21 Kindern der Altersklasse Infans Ia aus Laodikeia handelte es sich dagegen bei 8 (5,8 % der Gesamtpopulation) um im späten Fetalalter verstorbene Individuen, nur ein Kind (0,7 %) wurde als Neugeborenes angesprochen (Günay – Satar – Şimşek 2009). Im oberägyptischen Syene starb ein Individuum (2,1 % der Gesamtpopulation) im Fetalalter; bei weiteren zwei (4,2 % der Gesamtpopulation) handelte es sich um Neugeborene. Die relativ hohen Prozentzahlen an verstorbenen Früh- und Neugeborenen aus der in Grabhaus 1/08 der Hafennekropole bestatteten Population (26,4 % der Kleinkinder oder 13,9 % der Gesamtpopulation) sowie aus Mainz stechen im interseriellen Vergleich deutlich hervor. Eine hohe Sterblichkeit nahezu geburtsreifer Feten und Neugeborener wurde mit 4 Individuen (13,8 % der Gesamtpopulation und 33,3 % der Altersklasse Infans Ia) auch bei den byzantinischen Bestattungen am Osttor des Heraions auf Samos dokumentiert (Kienast et al. 2017). Eine noch deutlich höhere Sterblichkeit von geburtsreifen Feten und Neugeborenen ist vom mittelbyzantinischen Friedhof (10.–11. Jh.) von Armorium im heutigen Distrikt Emirdağ (Provinz Afyonkarahisar) bekannt, wo diese Altersgruppen 42,9 % der untersuchten Individuen repräsentieren (Demirel 2013; 2017). Als mögliche Ursachen führt die Autorin geografisch bedingt unwirtliche Lebensbedingungen sowie einhergehende hygienische Mängel und Mangelernährung der Mütter an (Demirel 2013; 2017). Eine trotz des Vorhandenseins sanitärer Anlagen und eines Abwassersystems mangelhafte hygienische Situation lag wahrscheinlich auch im kaiserzeitlichen und spätantiken Ephesos und in Mainz vor, wie jüngste parasitologische Untersuchungen an Inhalten aus Latrinen unterschiedlicher Fundplätze des Römischen Reichs (Mitchell 2016; Williams et al. 2017), u. a. Ephesos (Ledger et al. 2018), aufzeigen. So erscheint insbesondere in größeren Städten mit hoher Einwohnerzahl und Bevölkerungsdichte, einhergehend mit einem höheren Abwasser- und somit Keimaufkommen, die hohe Sterblichkeit von Früh- und Neugeborenen unter 3 Monaten nicht wirklich verwunderlich.

In Isthmia, Laodikeia, Urbino, Elaiussa Sebaste und Syene starben, anders als in Grabhaus 1/08, viele Kinder im Alter zwischen 2 und 6 Jahren. Scheinbar gilt dies auch für Paphos und Korinth, wobei hier wiederum das Zusammenlegen der Altersklassen Infans Ib und II die Aussage einschränkt. Dieses Bild ist bei vorindustriellen Populationen häufig zu beobachten und wird oftmals mit der kritischen Phase des Abstillens im Alter zwischen etwa 2 und 4 Jahren in Verbindung gebracht[68]. Tatsächlich wird in schriftlichen Aufzeichnungen des römischen Arztes Soranos von Ephesos (1./2. Jh. n. Chr.) zu einer ersten Zufütterung weicher Nahrung ab frühestens 6 Monaten und einem langsamen Entwöhnen der Kinder im Alter ab frühestens 18–24 Monaten geraten, welches sich über ein weiteres Jahr hinziehen sollte[69]. Dieser Aussage schließt sich

[67] Vgl. Buikstra – Konigsberg – Bullington 1986; Rife 2012; Larsen 2015.
[68] Vgl. z. B. Katzenberg – Herring – Saunders 1996; Becker 2002; Lewis 2007.
[69] Vgl. Gourevitch 1984; Burguière – Gourevitch – Malinas 1988; Kollesch – Nickel 1994; Becker 2002.

auch der in der zweiten Hälfte des 4. Jahrhunderts in Pergamon praktizierende Arzt Oreibasios an[70]. Untersuchungen der stabilen Isotope $\delta^{15}N$ und $\delta^{13}C$ in acht byzantinischen Populationen (6.–15. Jh.) aus Griechenland belegten tatsächlich in den meisten Fällen ein graduelles Abstillen im Alter von 2,5–3 Jahren, manchmal bis zu 4 Jahren (Bourbou et al. 2013). Vergleichbare Ergebnisse lieferten Isotopenuntersuchung von Kinderskeletten aus der Nekropole von Vallerano (Isola Sacra) am südlichen Rand von Rom (Prowse et al. 2004) und dem Friedhof Kellis 2 (250–450 n. Chr.) in der oberägyptischen Oase Dakhla (Dupras et al. 2001; Dupras – Tocheri 2007). Auch Kinderskelette von mehreren spätantiken (Fuller et al. 2006) und mittelalterlichen Friedhöfen aus Mitteleuropa (Dittmann – Grupe 2000; Herrscher 2003) lieferten ein ähnliches Bild. Im Fall des Gräberfeldes von Wharram Percy (10.–16. Jh.) in England wurden Kinder jedoch offenbar bereits früher, nämlich im Alter von 1,5 bis maximal 2 Jahren, entwöhnt (Mays – Richards – Fuller 2002; Richards – Mays – Fuller 2002). Hier wird von mehreren Autoren über einen möglicherweise geringeren Einfluss der ›römischen Tradition‹ des späteren und langsamen Abstillens als auf anderen europäischen Friedhöfen spekuliert[71]. Der im Vergleich sehr geringe Prozentsatz an Kindern der Altersklasse Infans Ib in der Population aus Grabhaus 1/08 der Hafennekropole von Ephesos scheint dem zu widersprechen. Die Frage, ob hier die Kinder bereits etwas früher abgestillt wurden und es dementsprechend früher zu den damit einhergehenden Komplikationen kam, könnten lediglich weiterführende Isotopenuntersuchungen an den Kinderskeletten beantworten. Möglich wäre jedoch, dass aufgrund der bekanntlich insbesondere in Bezug auf Frauenkrankheiten, Geburtenheilkunde und Pädiatrie guten medizinischen Versorgung in der Stadt Ephesos[72] hinsichtlich des Abstillens weniger Probleme auftraten als an anderen Orten im Römischen Reich, was angesichts der vielen verstorbenen Früh- und Neugeborenen sowie Kindern der Altersklasse Infans Ia jedoch wenig wahrscheinlich anmutet. Interessanterweise machten auch auf dem unweit von Ephesos entfernten byzantinischen Friedhof von Samos Kinder der Altersklasse Infans Ia mit 12 von 15 (80 %) den Großteil der Kinderpopulation unter 14 Jahren aus. Die Altersklasse Infans Ib war mit nur einem Individuum vertreten, Infans II mit zwei (Kienast et al. 2017). Für weitere Aussagen bezüglich dieser sich möglicherweise regional abzeichnenden Besonderheit wären jedoch weitere Untersuchungen auf einer deutlich breiteren Grundlage vonnöten.

Auf den Gräberfeldern von Zadar-Relja, Štrbinci, Elaiussa Sebaste sowie dem vermutlich nichtrepräsentativen Puščava nad stari trg verstarb ein Großteil der Kinder in der Altersklasse Infans II (s. Tab. 4). Relativ hohe Prozentsätze von in dieser Altersklasse Verstorbenen zeigen sich auch für Urbino und Mainz; geringer sind die Werte für das Grabhaus 1/08 der Hafennekropole. Bei allen anderen Friedhöfen starben nur verhältnismäßig wenige Kinder zwischen 6 und 14 Jahren. In der Regel gilt auch in vorindustriellen Populationen die Altersklasse Infans II als wenig gefährdet[73], weshalb die hohen Prozentsätze ungewöhnlich scheinen. Interessanterweise handelt es sich im Vergleich zumeist um die nördlicher und westlicher gelegenen Fundplätze[74]. Über die möglichen Gründe kann angesichts der kleinen Auswahl nur spekuliert werden. Vielleicht mussten die Kinder bereits früh bestimmte Arbeiten verrichten[75], durch die sie in stärkerem Maße gefährdet waren als ihre gleichaltrigen Zeitgenossen aus den Vergleichspopulationen. Aus Herculaneum sind die Überreste mehrerer Kinder der Altersklasse Infans II überliefert, bei denen es aufgrund starker körperlicher Belastung zu einem verfrühten Verschluss der Wachstumsfugen kam[76]. Diese Skelettfunde belegen, dass schwere körperliche Arbeit bei Kindern wohl zumindest in den unteren Sozialschichten in der römischen Gesellschaft durchaus übliche Praxis war. Auf den mittelalterlichen englischen Fundplätzen Wharram Percy (Yorkshire) und St. Helen-on-the-Walls (Stadt York), bei

[70] Vgl. De Lucia 1999.
[71] Vgl. Fuller et al. 2006; Bourbou et al. 2013.
[72] Vgl. Gourevitch 1984; Kirbihler 2012.
[73] Vgl. Herrmann et al. 1990; Stloukal et al. 1999.
[74] Elaiussa Sebaste stellt einen Sonderfall dar. Unter dem Boden der Basilika wurden mit einiger Wahrscheinlichkeit nur ausgewählte Mitglieder einer sozialen Elite bestattet, vgl. Paine et al. 2007.
[75] Vgl. auch Cunningham 1995; Lewis 2002a; Lewis 2007.
[76] Vgl. Capasso – Di Domenicantonio 1998.

Tabelle 5 Altersverteilung (%) der Männer innerhalb der Vergleichspopulation

		Juvenis	Adultus I	Adultus II	Maturus I	Maturus II	Senilis	Gesamt
Mainz	n	9	4,6	5,1	14,6	6,1	5,1	44,5
	%	20,2 %	10,3 %	11,5 %	32,8 %	13,7 %	11,5 %	100 %
Zadar-Relja	n	5	11	53	32	10	–	111
	%	4,5 %	10 %	47,7 %	28,8 %	9 %	–	100 %
Štrbinci	n	3	9	18	20	9	2	61
	%	4,9 %	14,8 %	29,5 %	32,8 %	14,7 %	3,3 %	100 %
Puščava	n	–	4,9	6,9	3,9	3,9	3,4	23
	%	–	21,3 %	30 %	17 %	17 %	14,7 %	100 %
Urbino	n	1	7	8	7	1	–	24
	%	4,2 %	29,2 %	33,2 %	29,2 %	4,2 %	–	100 %
Laodikeia	n	–	3	5,5	18	10,5	1	38
	%	–	7,9 %	14,5 %	47,4 %	27,6 %	2,6 %	100 %
Elaiussa Sebaste	n	2	10	13	11	–	–	36
	%	5,5 %	27,8 %	36,1 %	30,6 %	–	–	100 %
Isthmia	n	1,8	3,4	7,3	6,5	1	–	20
	%	9 %	17 %	36,5 %	32,5 %	5 %	–	100 %
Paphos	n	5	8	7	1	4	1	26
	%	19,2 %	30,8 %	26,9 %	3,8 %	15,5 %	3,8 %	100 %
Korinth	n	1	1	1	1	1	1	6
	%	16,66 %	16,66 %	16,66 %	16,66 %	16,66 %	16,66 %	100 %
Assuan	n	–	0,75	2,25	3,75	2,25	–	9
	%	–	8,3 %	25 %	41,6 %	25 %	–	100 %

denen ebenfalls der Prozentsatz an älteren Kindern ungewöhnlich hoch ausfiel, war die Häufigkeit von Nasennebenhöhlenentzündungen, Schädeltraumata und Infektionskrankheiten in der Altersklasse Infans II höher als bei jüngeren Kindern. Dies impliziert, dass die älteren Kinder in höherem Maße von exogenem Stress aus ihrer Umgebung betroffen waren (Lewis 2002b). Aber auch Epidemien, die plötzlich größere Teile der gesamten Bevölkerung dahinrafften, können als Ursachen für einen hohen Prozentsatz an älteren Kindern nicht ausgeschlossen werden.

Wie auch in der Population aus Grabhaus 1/08 verstarben in fast allen Vergleichspopulationen in der Altersklasse Juvenis nur wenige Menschen (s. Tab. 4). Lediglich in Paphos starben 21,5 % der durch Fox (2005) untersuchten Individuen als Jugendliche, fast so viele wie in den Altersklassen Infans Ib und Infans II zusammen und mehr als in sämtlichen erwachsenen Altersklassen. Eine ebenfalls relativ hohe Anzahl an Jugendlichen ist aus Mainz überliefert; die meisten davon waren männlichen Geschlechts (s. Tab. 5. 6). In Paphos ist das Geschlechterverhältnis ausgeglichen, wobei bei den meisten juvenilen Individuen offenbar das Geschlecht nicht bestimmt werden konnte (s. Tab. 5–7), wodurch die Aussagekraft eingeschränkt ist. Im Fall der vorwiegend männlichen Jugendlichen aus Mainz scheint ein Zusammenhang mit dem Eintritt in den Erwachsenenstatus *(adulescentia)* im Alter zwischen 14 und 17 Jahren nicht unwahrscheinlich[77]. Zu denken wäre, wie auch bei den älteren Kindern, an ein arbeitsbedingt erhöhtes Sterberisiko (Lewis 2007) oder etwa an einen Zusammenhang mit dem römischen Militärdienst. Ähnliche Gründe kommen eventuell auch für Paphos infrage, falls es sich bei vielen der Jugendlichen tatsächlich um männliche Individuen gehandelt haben sollte. Bei Frauen wäre an einen Zusammenhang mit frühen Geburten und damit einhergehenden Schwierigkeiten während

[77] Vgl. Binder – Saiko 1999; Timmer 2008.

Tabelle 6 Altersverteilung (%) der Frauen innerhalb der Vergleichspopulation

		Juvenis	Adultus I	Adultus II	Maturus I	Maturus II	Senilis	Gesamt
Mainz	n	2	9	10,5	4,3	3,3	2,4	31,5
	%	6,3 %	28,6 %	33,3 %	13,7 %	10,5 %	7,6 %	100 %
Zadar-Relja	n	2	18	30	21	9	–	80
	%	2,5 %	22,5 %	37,5 %	26,25 %	11,25 %	–	100 %
Štrbinci	n	–	6	22	14	2	–	44
	%	–	13,7 %	50 %	31,8 %	4,5 %	–	100 %
Puščava	n	2	2,7	8,2	4,7	1,7	3,7	23
	%	8,7 %	11,7 %	35,7 %	20,4 %	7,4 %	16,1 %	100 %
Urbino	n	2	4	8	4	2	–	20
	%	10 %	20 %	40 %	20 %	10 %	–	100 %
Laodikeia	n	–	6	9,5	10,5	8	–	34
	%	–	17,6 %	27,9 %	30,9 %	23,5 %	–	100 %
Elaiussa Sebaste	n	1	15	9	8	1	–	34
	%	2,9 %	44,1 %	26,5 %	23,5 %	2,9 %	–	100 %
Isthmia	n	0,8	4,9	5,8	7,5	2	–	22
	%	3,6 %	22,3 %	26,4 %	34,1 %	9,1 %	4,5 %	100 %
Paphos	n	5	5	4	1	5	–	20
	%	25 %	25 %	20 %	5 %	25 %	–	100 %
Korinth	n	–	3	1	–	3	–	7
	%	–	42,9 %	14,2 %	–	42,9 %	–	100 %
Assuan	n	–	1,1 %	1,1 %	1,1 %	2,2	1,5	7
	%	–	15,7 %	15,7 %	15,7 %	31,4 %	21,5 %	100 %

der Schwangerschaft und des Gebärens zu denken[78]. Die hohe Anzahl an juvenilen Individuen erscheint jedoch in jedem Fall ungewöhnlich.

Im Alter zwischen 20 und 30 Jahren verstarben in fast allen Vergleichspopulationen jeweils zwischen 11 und 15 % der Individuen (s. Tab. 4), was sich gut mit den Ergebnissen aus Grabhaus 1/08 deckt (13,5 %, s. Kap. 5.2.1.1). Lediglich im oberägyptischen Syene fallen auf diese Altersklasse nur 6,3 % der untersuchten Skelette, wogegen sowohl in Korinth als auch Paphos und Elaiussa Sebaste scheinbar die meisten der Erwachsenen bereits im frühadulten Alter verstarben. Auf den Friedhöfen von Mainz, Zadar-Relja, Laodikeia, Elaiussa Sebaste, Korinth und Syene sind prozentuell deutlich mehr Frauen als Männer im jungadulten Alter vertreten. Weniger stark ausgeprägt trifft dieser Sachverhalt, vergleichbar mit Grabhaus 1/08, auch auf Isthmia zu (s. Tab. 5. 6). In Paphos starben zwar prozentuell mehr Männer als Frauen in dieser Altersklasse (s. u.), dennoch liegt mit 25 % (s. Tab. 6) der Prozentsatz vergleichbar hoch wie bei der Altersklasse Juvenis. Wie bei den weiblichen Jugendlichen liegt auch hier ein Zusammenhang mit Komplikationen im Rahmen von Schwangerschaften oder Geburten nahe[79]. In der Population aus Štrbinci hält sich das Verhältnis von Männern und Frauen annähernd die Waage, während auf den Gräberfeldern von Urbino, Puščava sowie Paphos prozentuell etwas mehr Männer als Frauen in der Altersklasse Adultus I starben. Auch in diesen Fällen wäre, wie bei den älteren Kindern und Jugendlichen, an einen möglichen Zusammenhang mit einer arbeits- oder aktivitätsbedingt erhöhten Gefährdung zu denken. Für Paphos fällt auf, dass die meisten Männer bereits im jungadulten Alter verstarben. Insbesondere hier scheint, auch vor dem Hintergrund der vielen Skelette

[78] Vgl. Herrmann et al. 1990; Roberts – Manchester 2010; Larsen 2015.
[79] Vgl. Herrmann et al. 1990; Roberts – Manchester 2010; Larsen 2015.

Tabelle 7 Altersverteilung der Individuen (%) mit unbestimmbarem Geschlecht innerhalb der Vergleichspopulationen

		Juvenis	Adultus I	Adultus II	Maturus I	Maturus II	Senilis	Gesamt
Mainz	n	1,5	2,8	3,3	3,3	2,8	2,8	16,5
	%	9 %	17 %	20 %	20 %	17 %	17 %	100 %
Puščava	n	–	0,5	0,5	–	–	–	1
	%	–	50 %	50 %	–	–	–	100 %
Urbino	n	1	–	–	–	–	–	1
	%	100 %	–	–	–	–	–	100 %
Laodikeia	n	3	7	5	4	4	–	23
	%	13 %	30,4 %	21,8 %	17,4 %	17,4 %	–	100 %
Isthmia	n	0,6	1,2	1,2	0,5	0,5	–	4
	%	15 %	30 %	30 %	12,5 %	12,5 %	–	100 %
Paphos	n	17	3	–	–	–	2	22
	%	77,4 %	13,6 %	–	–	–	9 %	100 %
Elaiussa Sebaste	n	1	1	–	–	–	–	2
	%	50 %	50 %	–	–	–	–	100 %
Korinth	n	1	1	–	–	–	–	2
	%	50 %	50 %	–	–	–	–	100 %
Assuan	n	1	1,1	1,9	1,9	1,9	0,2	8
	%	12,5 %	13,9 %	23,7 %	23,7 %	23,7 %	2,5 %	100 %

von Jugendlichen, ein mit dem Militärdienst oder Kampfhandlungen in Verbindung stehender Hintergrund nicht unwahrscheinlich.

Wie auch in Grabhaus 1/08 starben in Zadar-Relja, Štrbinci, Puščava, Urbino sowie Laodikeia die meisten Erwachsenen in der Altersklasse Adultus II; in Mainz, Isthmia und Syene dagegen erst in der Altersklasse Maturus I (s. Tab. 4). Nur in Puščava, Laodikeia und Syene starben mehr als 10 % der untersuchten Populationen erst im Alter von 50–60 Jahren. Ein Alter von über 60 Jahren erreichten mit Ausnahme von Mainz-Kurfürstenstraße (7,4 %) und Puščava nad stari trg (13,1 %) keine 5 % der Bevölkerung (s. Tab. 4) der Vergleichspopulationen. Auf den Friedhöfen von Zadar-Relja, Urbino und Elaiussa Sebaste entsprach sogar kein einziges Individuum der diesbezüglichen Altersklasse Senilis. Diese Ergebnisse decken sich weitgehend mit denen aus Grabhaus 1/08 der Hafennekropole und verdeutlichen zum einen, dass in der Kaiserzeit und Spätantike ein Großteil der Erwachsenen bereits um das 40. Lebensjahr verstarb. Zum anderen spricht diese große Anzahl an im spätadulten bis frühmaturen Alter Verstorbener, einhergehend mit der fast bei allen für diesen Vergleich herangezogenen Skelettserien zu beobachtenden hohen Kindersterblichkeit, gleichzeitig für eine hohe Fertilität und ein Bevölkerungswachstum[80]. Tabelle 5 zeigt, dass in fast allen verglichenen Populationen ein Großteil der Männer entweder im spätadulten (Zadar-Relja, Puščava, Urbino, Elaiussa Sebaste, Isthmia) oder frühmaturen (Mainz, Štrbinci, Laodikeia, Syene) Alter starb[81]. Vor allem an den im Vergleich nördlicher und westlicher gelegenen Fundorten Mainz, Zadar-Relja, Štrbinci, Puščava und Urbino verstarben die meisten Frauen zwischen 30 und 40 Jahren; in Laodikeia und Isthmia dagegen zwischen 40 und 50 Jahren und in Syene zwischen 50 und 60 Jahren (s. Tab. 6). Im Geschlechtervergleich der Vergleichspopulationen fällt, wie auch bei Grabhaus 1/08 (s. Kap. 5.2.1.1), auf, dass tendenziell etwas mehr weibliche als männliche Individuen den Altersklassen Maturus II und Senilis zugeordnet werden konnten. Wie auch in modernen Gesellschaften hatten offenbar die

[80] Vgl. auch Buikstra – Konigsberg – Bullington 1986; Rife 2012; Larsen 2015.

[81] In der Serie aus Korinth war die Stichprobe für einen repräsentativen Vergleich offenbar zu klein, was sich an der Verteilung von jeweils lediglich einem männlichen Individuum pro Altersklasse verdeutlicht.

Frauen, die ihr reproduktives Alter und somit das erhöhte Risiko von Komplikationen infolge von Schwangerschaft und Geburt hinter sich hatten, eine im Vergleich etwas höhere restliche Lebenserwartung als ihre männlichen Zeitgenossen[82].

5.2.1.3 Paläodemografische Untersuchung

5.2.1.3.1 Die paläodemografische Struktur der gesamten Population aus Grabhaus 1/08

Die in den fünf Gräbern des Grabhauses 1/08 aus der Hafennekropole von Ephesos bestattete Population eignet sich aufgrund ihrer Größe und der weitgehend repräsentativen Zusammensetzung für eine weiterführende paläodemografische Auswertung. Es ist zu beachten, dass die Paläodemografie nur dann belastbare repräsentative Ergebnisse liefern kann, wenn die Stichprobe der statistisch aufgenommenen Individuen möglichst groß ist, mindestens jedoch 100 Individuen umfasst[83]. Jegliche paläodemografische Auswertung, die mit weniger als 100 Individuen arbeitet, darf lediglich als ›tendenzgebend‹ und somit als nur begrenzt aussagefähig betrachtet werden. Weiterhin ist zu beachten, dass die Population einen möglichst vollständigen repräsentativen Ausschnitt einer Bevölkerung oder etwa einer Sozialschicht darstellt. Ist dies nicht der Fall, etwa, weil die untersuchte Population lediglich einen Ausschnitt einer gesellschaftlichen Gruppe wiedergibt (z. B. Herrschergrüfte, Kloster-, Spital- oder Militärfriedhöfe u. a.), muss das Ergebnis der paläodemografischen Analyse mit Vorsicht betrachtet werden und darf nicht ohne weiteres zu Vergleichszwecken mit anderen Populationen herangezogen werden. Aus diesen Gründen wird diese Analyse der Population aus Grabhaus 1/08 aus mehreren unterschiedlichen Betrachtungswinkeln durchgeführt. Zunächst wird die gesamte Population aller fünf Gräber analysiert, da dies die komplette Summe der untersuchten Individuen umfasst. Da die Gräber 4 und 5 aller Wahrscheinlichkeit nach keiner repräsentativen Teilpopulation entsprechen (s. o.), wird die Analyse der Gräber 1–3 noch einmal gesondert präsentiert, als wohl tatsächlich repräsentativer Bevölkerungsanteil einer bestimmten Sozialschicht. Außerdem werden die in den beiden größten Gräbern 1 und 3 bestatteten Individuen paläodemografisch ausgewertet und verglichen. Diese statistisch gesehen zwar etwas kleinen Gruppen (Grab 1 mit 59 und Grab 3 mit 61 Individuen) können trotzdem aufschlussreiche Informationen hinsichtlich der demografischen Unterschiede zwischen den beiden Gruppen geben, die in diesen Gräbern bestattet wurden. Weiterhin werden bei den erwachsenen Individuen die demografischen Unterschiede zwischen den beiden Geschlechtern beleuchtet, unter Berücksichtigung der nicht bestimmbaren Individuen. In allen Fällen wurde die Berechnung der Altersgruppe ›Senilis‹ in zwei zehnjährige Abschnitte (60–69,9 und 70–79,9 Jahre) unterteilt und die als ›Senil‹ bestimmten Individuen gleichmäßig in beide Gruppen aufgeteilt. Die Begrenzung dieser Altersklasse auf 79,9 Jahre erfolgte lediglich aus statistisch-mathematischen Gründen und bedeutet nicht, dass keines der Individuen aus Grabhaus 1/08 über 80 Jahre alt geworden sein könnte. Alle Tabellen, die sich auf die paläodemografische Auswertung der Individuen aus Grabhaus 1/08 beziehen (d. h. Tab. 8–12), basieren auf den Rechenformeln, die in der folgenden Legende zu finden sind.

Legende zu der paläodemografischen Analyse in den Tabellen 8–11

Dx	Anzahl der Skelette einer Altersklasse
dx	relativer Anteil der Gestorbenen (Dx/Summe aller*100)
lx	Anteil der Überlebenden [l(x) = l(x−1) − d(x−1)]
qx	Sterbewahrscheinlichkeit (qx = dx / lx)
px	Überlebenswahrscheinlichkeit (px = 1−qx)
Lx	Zahl der gelebten Jahre der Klasse [Lx = l(x) + l(x+1) / 2*A]
Tx	Gesamtzahl der noch zu lebenden Jahre [Tx = T(x−1) − L(x−1); T(0) = SL]
ex	Lebenserwartung (ex = Tx / lx)
ax	Alterserwartung [ax = ex + (x + A)]

[82] Vgl. z. B. WHO, Bevölkerungsbericht 2013; Demografiebericht 2011; Scheelen – Nováček – Schultz 2015.
[83] Vgl. z. B. Herrmann et al. 1990; Stloukal et al. 1999; Grupe et al. 2004.

Tabelle 8 beinhaltet die Analyse der gesamten Population aus allen Gräbern des Grabhauses 1/08. Auf Tabelle 8 basieren die Grafiken 2, 4, 6 und 8. Die Ergebnisse dieser Auswertung beinhalten die größte Individuenzahl (alle 169 Individuen) und sind somit statistisch belastbar. Da die Gräber 4 und 5 jedoch wahrscheinlich keine repräsentativen Abschnitte der Population darstellen, sind die insgesamt 25 Individuen aus diesen Gräbern nicht ohne Zweifel als Teil einer repräsentativen natürlich gewachsenen Population anzusehen.

Tabelle 8 Paläodemografische Struktur der gesamten Population aus den Gräbern 1–5 des Grabhauses 1/08

x–(x+A)	Dx	dx	lx	qx	px	Lx	Tx	ex	ax
0–1,9	64,50	38,2	100,0	0,38	0,62	161,83	1780,18	17,8	19,8
2–5,9	13,00	7,7	61,8	0,12	0,88	231,95	1618,34	26,2	32,2
6–13,9	11,50	6,8	54,1	0,13	0,87	405,92	1386,39	25,6	39,6
14–19,9	8,50	5,0	47,3	0,11	0,89	268,93	980,47	20,7	40,7
20–29,9	22,75	13,5	42,3	0,32	0,68	355,77	711,54	16,8	46,8
30–39,9	31,45	18,6	28,8	0,65	0,35	195,41	355,77	12,3	52,3
40–49,9	7,55	4,5	10,2	0,44	0,56	80,03	160,36	15,7	65,7
50–59,9	3,95	2,3	5,8	0,41	0,59	46,01	80,33	13,9	73,9
60–69,9	2,90	1,7	3,4	0,50	0,50	25,74	34,32	10,0	80,0
70–79,9	2,90	1,7	1,7	1,00	0,00	8,58	8,58	5,0	85,0
	169,0	100,0							

Durchschnittliches Sterbealter ab 0. Jahr	17,8
Durchschnittliches Sterbealter ab 2. Jahr	28,2
Durchschnittliches Sterbealter ab 6. Jahr	31,6
Durchschnittliches Sterbealter ab 14. Jahr	34,7
Durchschnittliches Sterbealter ab 20. Jahr	36,8
Durchschnittliches Sterbealter ab 30. Jahr	42,3

In Tabelle 9 sind die Ergebnisse der paläodemografischen Analyse der repräsentativen Gräber 1–3 zusammengefasst. Auf Tabelle 9 basieren die Grafiken 3, 5, 7 und 9.

Tabelle 9 Paläodemografische Struktur der Population aus den Gräbern 1–3 des Grabhauses 1/08

x–(x+A)	Dx	dx	lx	qx	px	Lx	Tx	ex	ax
0–1,9	59,50	41,3	100,0	0,41	0,59	158,68	1576,39	15,8	17,8
2–5,9	13,00	9,0	58,7	0,15	0,85	216,67	1417,71	24,2	30,2
6–13,9	10,50	7,3	49,7	0,15	0,85	368,06	1201,04	24,2	38,2
14–19,9	7,00	4,9	42,4	0,11	0,89	239,58	832,99	19,7	39,7
20–29,9	19,75	13,7	37,5	0,37	0,63	306,42	593,40	15,8	45,8
30–39,9	21,75	15,1	23,8	0,64	0,36	162,33	286,98	12,1	52,1
40–49,9	5,75	4,0	8,7	0,46	0,54	66,84	124,65	14,4	64,4
50–59,9	3,45	2,4	4,7	0,51	0,49	34,90	57,81	12,3	72,3
60–69,9	1,65	1,1	2,3	0,50	0,50	17,19	22,92	10,0	80,0
70–79,9	1,65	1,1	1,1	1,00	0,00	5,73	5,73	5,0	85,0
	144,0	100,0							

Durchschnittliches Sterbealter ab 0. Jahr	15,8
Durchschnittliches Sterbealter ab 2. Jahr	26,2
Durchschnittliches Sterbealter ab 6. Jahr	30,2
Durchschnittliches Sterbealter ab 14. Jahr	33,7
Durchschnittliches Sterbealter ab 20. Jahr	35,8
Durchschnittliches Sterbealter ab 30. Jahr	42,1

Bei dem Vergleich der Ergebnisse beider Auswertungen zeigen sich deutliche Ähnlichkeiten bezüglich des Sterbealters der Population, obwohl die vergleichsweise häufigen Bestattungen von älteren Individuen in den Gräbern 4 und 5 (vgl. Kap. 5.2.1.1) zu offensichtlich höheren Altserwartungen führen. Somit liegt das durchschnittliche Sterbealter der gesamten Population aus Grabhaus 1/08, zählt man auch die Kleinkinder mit, bei lediglich 17,8 Jahren und 15,8 Jahren, wenn nur die Bestattungen aus den Gräbern 1–3 mit vergleichswese wenigen älteren Menschen in die Berechnung einfließen. Diese erschreckend niedrige Zahl sollte jedoch nicht als maßgeblich für das Verständnis der Population bewertet werden und bedeutet keinesfalls, dass beispielsweise 20- oder 25-jährige Ephesier zwangsläufig als ›ältere Menschen‹ angesehen wurden. Für die Demografie heutiger Gesellschaften werden die durchschnittliche Lebenserwartung sowie das Sterbealter aufgrund der Basis aller verstorbenen Individuen, einschließlich der verstorbenen Kleinkinder, berechnet[84]. Da jedoch in den modernen Gesellschaften die Kindersterblichkeit nicht einmal im Promillebereich der Gesamtbevölkerung zu erfassen ist, fällt diese in der Gesamtauswertung kaum ins Gewicht. In Deutschland beispielsweise erreichte die Kindersterblichkeit mit 3,4 verstorbenen Säuglingen pro 1 000 Lebendgeborenen 2011 einen Tiefstand, der bei etwa 660 000 Geburten unter den rund 82 Millionen Einwohnern des Landes $2{,}73 \times 10^{-5}$ % der Gesamtbevölkerung umfasst[85]. Dieselbe Gruppe, sprich allein die Kinder unter 2 Jahren, beinhaltet bei der Population aus Grabhaus 1/08 der Hafennekropole etwa 38 %, d. h. in Relation mehr als das Millionenfache. Selbst wenn die Gruppe der Individuen, die im Alter von weniger als 2 Jahren verstarben, nicht in die Statistik einfließt, erhöht sich das durchschnittliche Sterbealter der Gesamtpopulation um mehr als 10 Jahre auf 28,2 Jahre oder auf 26,2 Jahre in den Gräbern 1–3.

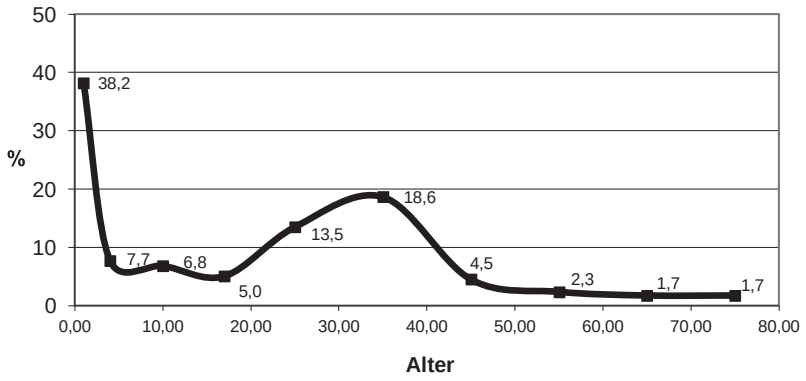
Als tatsächlich aussagekräftig für die Interpretation der demografischen Struktur der Population können jedoch erst die Statistik und das Sterbealter der Menschen gelten, die das Erwachsenenalter erreichten, d. h. ab dem 20. Lebensjahr aufwärts. In dieser Gruppe der Bevölkerung ergibt sich für die Gesamterwachsenenpopulation ein durchschnittliches Sterbealter von 36,8 Jahren und mit 35,8 Jahren ein Jahr weniger, wenn die Erwachsenen aus den ersten drei Gräbern separat bewertet werden. Ersichtlich ist, dass die Zusammensetzung der beiden wohl nichtrepräsentativen Gräber 4 und 5, in denen sich eine überproportional hohe Anzahl an Erwachsenen oder eher älteren Individuen befand, in allen Altersklassen das durchschnittliche Sterbealter der Gesamtpopulation ein wenig (ca. 1 Jahr) erhöht. Anders verhält es sich für die höchste, noch einmal separat bewertete Altersklasse, welche die Individuen umfasst, die mindestens 30 Jahre alt wurden. Das Sterbealter der Gesamtpopulation von durchschnittlich 42,3 Jahren, inklusive den Individuen aus Grab 4 und 5, unterscheidet sich nicht von dem der separat bewerteten Population aus den Gräbern 1–3, deren Durchschnitt bei 42,1 Jahren liegt. Aus dieser Aufstellung ist zu erkennen, dass selbst die erwachsene Bevölkerung – sprich der Anteil, der am Beispiel des Grabhauses 1/08 erfasst werden konnte – im Durchschnitt lediglich ein Alter von 35–40 Jahren erreichte, mit verhältnismäßig seltenen Ausnahmen. Mehr als 50 Jahre wurden lediglich 5,8 % der Gesamtpopulation und nur 4,7 % der Individuen aus den ersten drei Gräbern.

Interessant ist in diesem Zusammenhang ein Vergleich mit den auf Grundlage von Volkszählungs- und Steuerverzeichnissen aus den ersten drei Jahrhunderten der römischen Besatzung Ägyptens ermittelten Daten zur demografischen Zusammensetzung der Bevölkerung. Nach diesen als relativ verlässlich geltenden zeitgenössischen Quellen lag die Lebenserwartung der Menschen am Unterlauf des Nils bei ihrer Geburt bei etwa 22–25 Jahren (Bagnall – Frier 1994), also 5–10 Jahre höher als im Falle von Grabhaus 1/08. Eher vergleichbar wäre dagegen der Wert von 26,2 Jahren der Individuen ab 2 Jahren aus Grabhaus 1/08. Trotz der leichten Abweichung verdeutlicht dieser ebenfalls sehr niedrige Wert, dass die sich in der Population aus Grabhaus 1/08 abzeichnende, sehr hohe Kleinkindsterblichkeit im Römischen Reich sicher keine Ausnahme war, sondern ein gängiges Bild.

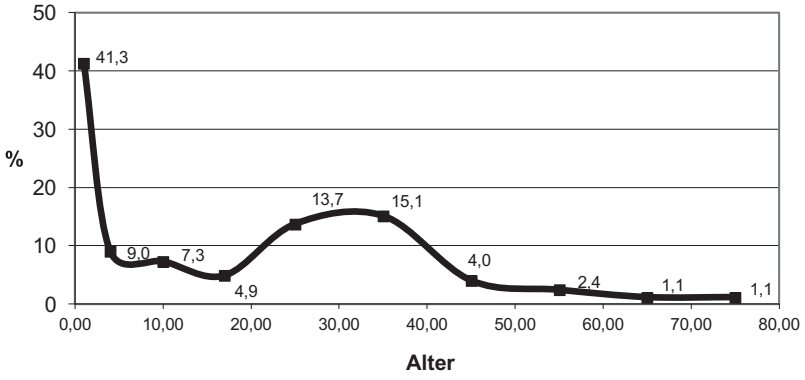
Deutlich zeigt sich der Unterschied, der durch die abweichende Zusammensetzung der Individuen aus den kleinen Gräbern 4 und 5 entsteht, im Vergleich der relativen Anteile der Ver-

[84] s. Demografiebericht 2011.
[85] Berechnet nach dem Demografiebericht 2011.

storbenen pro Altersklasse (Grafik 2. 3). Die Grafiken veranschaulichen, wie hoch der Anteil der einzelnen Altersklassen an der gesamten bewerteten Population war. Durch die wenigen Kinderskelette in den Gräbern 4 und 5 sind die Anteile der ersten drei Gruppen (Infans Ia–II) in den ersten drei Gräbern um 0,5–2 % häufiger vertreten als bei der Auswertung der gesamten Population. Ausgeglichen, d. h. ohne Unterschied zwischen der gesamten Population und den ersten drei Gräbern, zeigt sich die Altersklasse der Jugendlichen (5,0 % resp. 4,9 %) und jungadulten Individuen (13,5 vs. 13,7 %). Dagegen sind spätadulte Individuen um 3,5 % häufiger in der gesamten Population vertreten als in den ersten drei Gräbern separat. Auch die älteren Altersklassen bilden aufgrund des höheren Anteils älterer Individuen in den Gräbern 4 und 5 einen um rund 0,5 % höheren Anteil in der Gesamtpopulation, mit Ausnahme des Auftretens der Altersklasse Maturus II, die im Vergleich keine größeren Unterschiede zeigt.



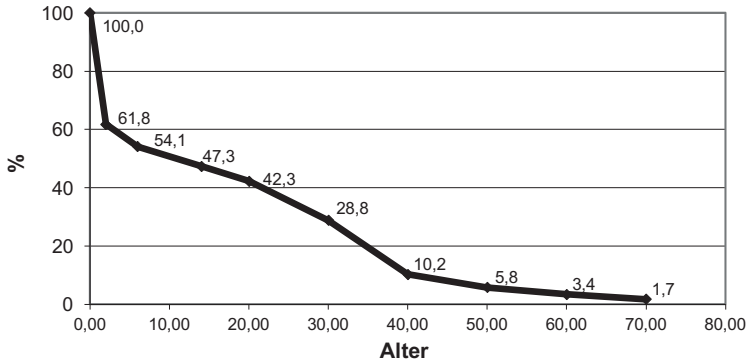
Grafik 2 Relativer Anteil der Gestorbenen (dx) an der gesamten Population



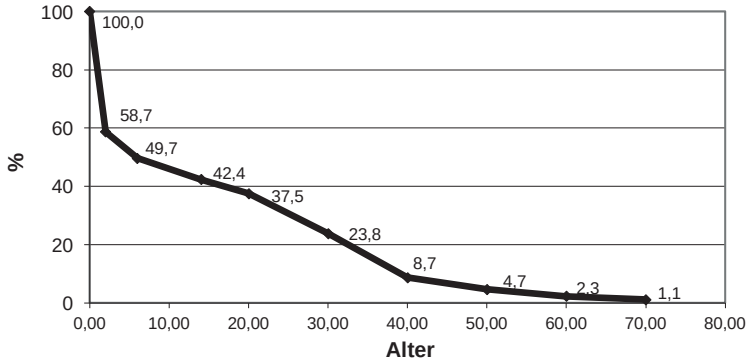
Grafik 3 Relativer Anteil der Gestorbenen (dx) in Grab 1–3

Der Verlauf der Sterbekurven (Grafik 4. 5) zeigt den relativen Anteil der Population auf, der nach dem Ende einer bestimmten Altersklasse noch am Leben ist. Abgesehen von der hohen Kindersterblichkeit – allein nach den ersten zwei Lebensjahren waren lediglich 61,8 % der Gesamtpopulation und 58,7 % der Population aus den ersten drei Gräbern noch am Leben – verdeutlicht sich die rasant schwindende Zahl der Lebenden ab dem 30. Lebensjahr. Während mit 30 Jahren immerhin noch 28,8 % der Gesamtpopulation oder zumindest 23,8 % der Population aus den ersten drei Gräbern am Leben waren, waren es im 40. Lebensjahr nur noch 10,2 % oder 8,7 %. Berücksichtigt man, dass selbst das 14. Lebensjahr, also nach römischem Brauch das Ende

der ›Kindheit‹[86], lediglich 47,3 % oder 42,4 % der Menschen erreichten, kann von etwa einem Fünftel der Individuen ausgegangen werden, die als erwachsene Mitglieder der Bevölkerung galten. Noch drastischer sank die Anzahl der Individuen, die erst im Alter von 50 (5,8 % bzw. 4,7 %) oder 60 Jahren (3,4 % bzw. 2,3 %) verstarb. Auf diese Weise lässt sich tatsächlich belegen, dass zumindest in dem Teil oder der Sozialschicht der kaiserzeitlich-spätantiken Bevölkerung von Ephesos, die durch die in Grabhaus 1/08 bestatteten Individuen repräsentiert wird, nur etwa jeder fünfte Erwachsene älter als 40 Jahre wurde. Über 50 wurde nur ungefähr jeder achte bis zehnte Erwachsene, und der Anblick eines über 60 Jahre alten Menschen dürfte nicht allzu häufig gewesen sein. Im direkten Vergleich war die Wahrscheinlichkeit, 100 Jahre alt zu werden, im Jahr 2011 in Deutschland mit 1,15 % für Männer und 2,07 % für Frauen[87] nur geringfügig niedriger als die Wahrscheinlichkeit der untersuchten Ephesier, über 60 Jahre alt zu werden.



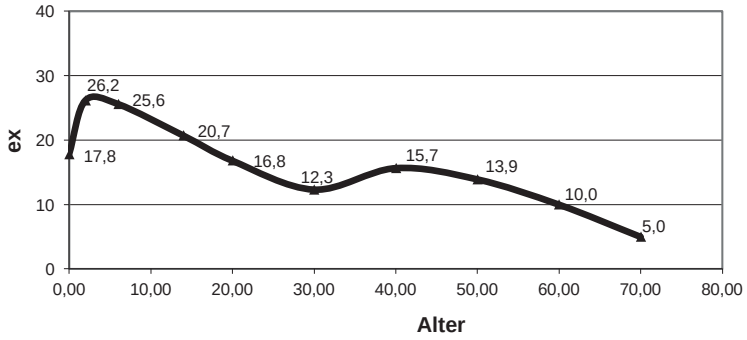
Grafik 4 Sterbekurve (lx) der gesamten Population



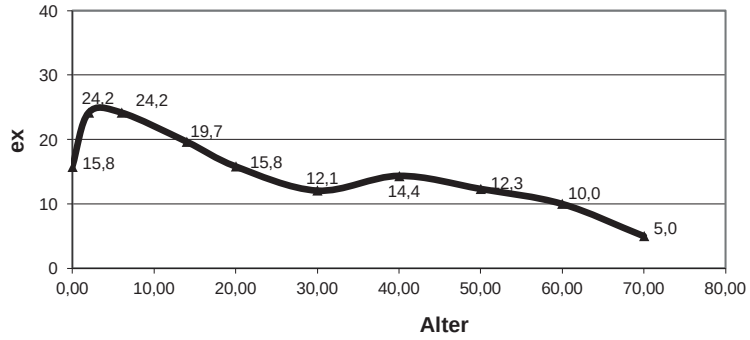
Grafik 5 Sterbekurve (lx) in Grab 1–3

Die Grafiken zur durchschnittlichen Lebenserwartung (Grafik 6. 7) visualisieren die Zeitspanne, die die Individuen, die eine bestimmte Altersklasse erreichten, noch durchschnittlich zu leben hatten. So hatten beispielsweise die Individuen der Altersklasse Infans Ib (2–6,9 Jahre) durchschnittlich noch 26,2 (Gesamtpopulation) oder 24,2 (Grab 1–3) Jahre zu leben. Die beiden verglichenen Gruppen, d. h. die gesamte Population und die Individuen aus den ersten drei Gräbern, weisen ähnliche Verläufe mit minimal abweichenden Werten auf; die wesentlichsten

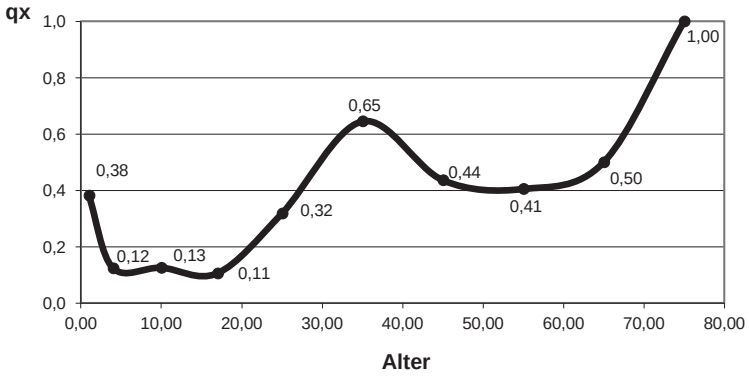
[86] Vgl. Kap. 5.2.1.1 sowie Binder – Saiko 1999.
[87] Jopp et al. 2013; vgl. Christensen et al. 2009.



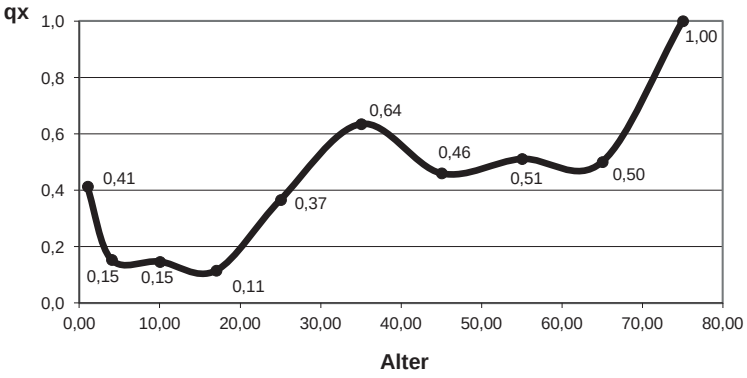
Grafik 6 Lebenserwartung (ex) der gesamten Population



Grafik 7 Lebenserwartung (ex) Grab 1–3



Grafik 8 Sterbewahrscheinlichkeit (qx) in der gesamten Population



Grafik 9 Sterbewahrscheinlichkeit (qx) Grab 1–3

Unterschiede finden sich bei den Altersklassen Infans Ia und Ib. Da in den Gräbern 4 und 5 kaum Kleinkinder bestattet wurden, erhöht sich durch diese Lücke das durchschnittliche Sterbealter der Gesamtpopulation ab der Geburt um 2 Jahre (17,8 vs. 15,8 % und 26,2 vs. 24,2 %). Bei den Altersklassen ab dem Erwachsenenalter nivellieren sich die Unterschiede auf maximal ca. 1,5 Jahre (Maturus I und II), zumeist bleibt das durchschnittliche Sterbealter im Intervall von etwa einem Jahr jedoch gleich (Juvenis, Adultus I) oder niedriger (Adultus II). Es wird eine eher geringe durchschnittliche Lebenserwartung gerade in der spätadulten Altersklasse angezeigt (12,3 bzw. 12,1 Jahre), was damit zusammenhängt, dass die meisten Erwachsenen in dieser Altersklasse verstarben (vgl. Grafik 1–4 und 7–8). Die Altersklassen Maturus I und II weisen dagegen eine durchschnittlich deutlich höhere Lebenserwartung auf, da prozentuell mehr Individuen diese Altersklassen ›überlebt‹ haben. Kein Unterschied der durchschnittlichen Lebenserwartung zeigt sich in der ältesten Altersklasse Senilis ab dem 60. Lebensjahr. Dies beruht jedoch auf der Einstellung der statistischen Auswertung, die die Lebenserwartung in der Berechnung auf maximal 80 Jahre begrenzt. Es steht außer Frage, dass auch die Menschen im kaiserzeitlich-spätantiken Ephesos zwar selten, aber durchaus auch 80 Jahre oder älter werden konnten. Anthropologisch gibt es jedoch kaum eine Möglichkeit, das biologische Lebensalter ab etwa 70 Jahren aufwärts zumindest in Dezenien zuverlässig zu bestimmen[88].

Die letzte paläodemografische Analyse befasst sich mit der Wahrscheinlichkeit für ein einzelnes Individuum in einer bestimmten Altersklasse, in genau diesem Alter zu sterben (Grafik 8. 9). Diese ergibt sich aus einer Berechnung, wie viele Individuen, die eine Altersklasse erreichten, während dieser Zeit verstarben und somit nicht die darauffolgenden Altersklassen erreichten. Abgesehen von der letzten Altersklasse (70–80 Jahre), in der aufgrund der mathematischen Begrenzung die Sterbewahrscheinlichkeit bei 100 % liegt, ist die Sterbewahrscheinlichkeit in der spätadulten Altersklasse mit über 60 % am höchsten. Im Alter Adultus I sowie Maturus I und II liegt die Sterbewahrscheinlichkeit jeweils zwischen 30 und 50 %. Die niedrigste Wahrscheinlichkeit zu sterben, findet sich erwartungsgemäß bei den Jugendlichen (Infans II und Juvenis, 10–15 %) und aufgrund der bereits diskutierten niedrigeren Zahl an Individuen überraschenderweise in der Altersklasse Infans Ib (vgl. Kap. 5.2.1.1). Ein hohes Sterberisiko mit ca. 40 % zeigt die Altersklasse Infans Ia, wie bereits an anderen Merkmalen der Population dargelegt (s. o.).

5.2.1.3.2 Vergleich der demografischen Struktur der männlichen und der weiblichen Teilpopulation mit Berücksichtigung der Skelette mit nichtbestimmbarem Geschlecht

Bei dem Vergleich der demografischen Struktur der männlichen und der weiblichen jugendlichen und erwachsenen Population des Grabhauses 1/08 (s. Tab. 10. 11) muss die Gruppe an Individuen berücksichtigt werden, bei der sich aufgrund der schlechten, unvollständigen Erhaltung oder aufgrund des Lebensalters – die meisten dieser Individuen waren juvenil – das Geschlecht nicht bestimmen ließ (s. Tab. 12). Die Ergebnisse sind in den Grafiken 10–13 zusammengefasst und zum verbesserten Vergleich gemeinsam dargestellt. Da die Gesamtzahl der jugendlichen und erwachsenen Individuen aus dem Grabhaus eher gering ist, sind die Ergebnisse lediglich als tendenzgebend zu betrachten. Ein Vergleich zwischen der Gesamtpopulation und der Population aus den ersten drei Gräbern separat betrachtet, ist deshalb hinfällig. Auch hier wurde, wie bei der statistischen Erfassung der Gesamtpopulation, die Altersklasse Senilis aus mathematischen Gründen auf 80 Jahre begrenzt.

[88] Vgl. Nováček 2012.

Tabelle 10 Paläodemografische Struktur der männlichen Population des Grabhauses 1/08

x−(x+A)	Dx	dx	lx	qx	px	Lx	Tx	ex	ax
14–19,9	1,5	4,0	100,0	0,04	0,96	588,00	2034,67	20,3	40,3
20–29,9	11,5	30,7	96,0	0,32	0,68	806,67	1446,67	15,1	45,1
30–39,9	17,5	46,7	65,3	0,71	0,29	420,00	640,00	9,8	49,8
40–49,9	4,5	12,0	18,7	0,64	0,36	126,67	220,00	11,8	61,8
50–59,9	1	2,7	6,7	0,40	0,60	53,33	93,33	14,0	74,0
60–69,9	0,75	2,0	4,0	0,50	0,50	30,00	40,00	10,0	80,0
70–79,9	0,75	2,0	2,0	1,00	0,00	10,00	10,00	5,0	85,0
	37,5	100							
Durchschnittliches Sterbealter ab 14. Jahr						33,5			
Durchschnittliches Sterbealter ab 20. Jahr						34,2			
Durchschnittliches Sterbealter ab 30. Jahr						38,7			

Die erwachsene männliche Population, d. h. die 36 vorliegenden Skelette männlicher Individuen, die zumindest das 20. Lebensjahr erreichten, hatte durchschnittlich ein Sterbealter von 34,2 Jahren. Die meisten Individuen starben im Alter zwischen 30 und 40 Jahren, weshalb sich das durchschnittliche Sterbealter der Individuen ab 30 Jahren aufwärts vergleichsweise gering auf 38,7 Jahre erhöht. Ein 30 Jahre alter Mann lebte also durchschnittlich noch weitere 8,7 Jahre.

Tabelle 11 Paläodemografische Struktur der weiblichen Population des Grabhauses 1/08

x−(x+A)	Dx	dx	lx	qx	px	Lx	Tx	ex	ax
14–19,9	3	8,8	100,0	0,09	0,91	573,53	2272,06	22,7	42,7
20–29,9	10,5	30,9	91,2	0,34	0,66	757,35	1698,53	18,6	48,6
30–39,9	12,2	35,9	60,3	0,60	0,40	423,53	941,18	15,6	55,6
40–49,9	1,3	3,8	24,4	0,16	0,84	225,00	517,65	21,2	71,2
50–59,9	2,7	7,9	20,6	0,39	0,61	166,18	292,65	14,2	74,2
60–69,9	2,15	6,3	12,6	0,50	0,50	94,85	126,47	10,0	80,0
70–79,9	2,15	6,3	6,3	1,00	–	31,62	31,62	5,0	85,0
	34,0	100,0							
Durchschnittliches Sterbealter ab 14. Jahr						34,1			
Durchschnittliches Sterbealter ab 20. Jahr						35,9			
Durchschnittliches Sterbealter ab 30. Jahr						42,2			

Die in Grabhaus 1/08 bestatteten erwachsenen Frauen, d. h., die Frauen, die mindestens 20 Jahre alt wurden, lebten durchschnittlich etwa 35,9 Jahre, somit etwa knapp 3 Jahre länger als die Männer gleichen Alters. Da es in den höheren Altersklassen vergleichsweise viele weibliche Individuen gab, lag auch das durchschnittliche Sterbealter der Frauen, die 30 Jahre geworden waren, bei immerhin 42,2 Jahren. Weibliche Individuen starben am häufigsten im Alter zwischen 30 und 40 Jahren und beinahe gleich häufig im Alter von 20–30 Jahren. Zweimal häufiger als die männlichen Individuen starben die Frauen im juvenilen Alter. Diese Tatsache könnte mit einem erhöhten Sterberisiko junger Frauen durch Geburten oder Kindbettfieber zusammenhängen[89]. Weil jedoch bei vielen juvenilen Individuen das Geschlecht nicht zu bestimmen war (s. u.), bleibt diese Annahme lediglich theoretisch bis spekulativ. Die Häufigkeit jugendlicher Männer könnte durch diese geschlechtsunbestimmbaren Individuen ausgeglichen, wie aber auch die Überzahl an weiblichen Jugendlichen verdoppelt werden könnte. Nichtsdestotrotz ist die Anzahl älterer,

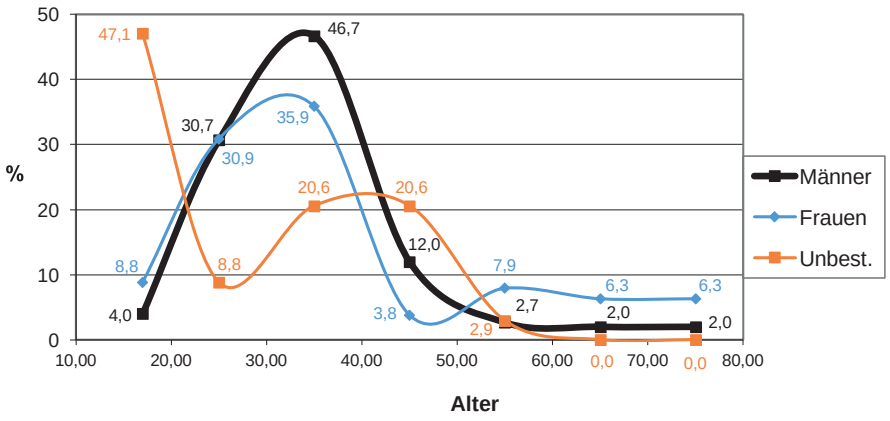
[89] Vgl. Herrmann et al. 1990.

weiblicher Individuen mindestens doppelt bis dreifach so hoch wie die der älteren Männer. Da in diesen Altersklassen praktisch keine Individuen mit nichtbestimmbarem Geschlecht vorliegen (s. u.), ist diese Beobachtung als klare Tendenz zu interpretieren (s. Kap. 5.2.1.1).

Tabelle 12 Paläodemografische Struktur der erwachsenen Population des Grabhauses 1/08 mit nichtbestimmbarem Geschlecht

x–(x+A)	Dx	dx	lx	qx	px	Lx	Tx	ex	ax
14–19,9	4	47,1	100,0	0,47	0,53	458,82	1429,41	14,3	34,3
20–29,9	0,75	8,8	52,9	0,17	0,83	485,29	970,59	18,3	48,3
30–39,9	1,75	20,6	44,1	0,47	0,53	338,24	485,29	11,0	51,0
40–49,9	1,75	20,6	23,5	0,88	0,13	132,35	147,06	6,3	56,3
50–59,9	0,25	2,9	2,9	1,00	0,00	14,71	14,71	5,0	65,0
60–69,9	–	–	–	–	1,00	–	–	–	70,0
70–79,9	–	–	–	–	1,00	–	–	–	80,0
	8,5	100,0							
Durchschnittliches Sterbealter ab 14. Jahr						28,3			
Durchschnittliches Sterbealter ab 20. Jahr						38,3			
Durchschnittliches Sterbealter ab 30. Jahr						41,0			

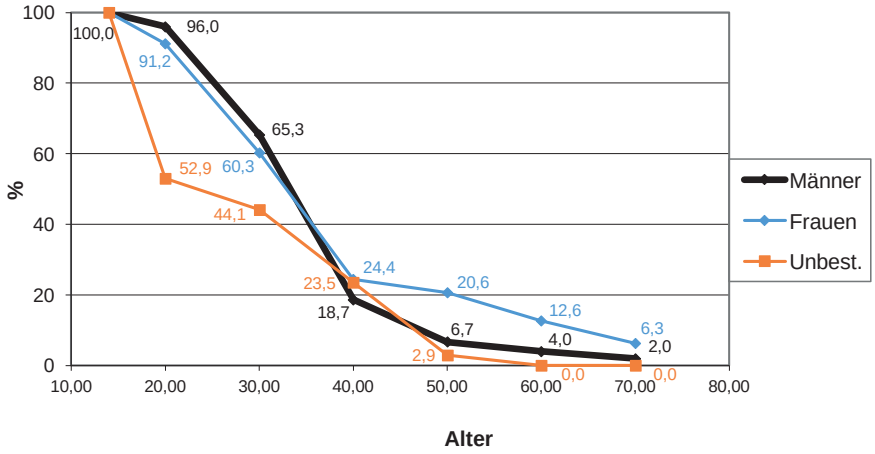
Bei den Individuen, bei denen das Geschlecht nicht zu bestimmen war, ist klar zu erkennen, dass die Unbestimmbarkeit in der Hälfte der Fälle auf die nicht immer ausgereiften Geschlechtsmerkmale eines juvenilen Skeletts zurückzuführen war. Die restlichen vier erwachsenen Individuen waren aufgrund eines schlechten oder unvollständigen Überlieferungsstatus der Knochen nicht geschlechtsbestimmbar. Diese Gruppe von Individuen bildet somit keine relevante Größe für die demografische Analyse und muss lediglich als Variable für die Auswertung der Gruppe der männlichen und der weiblichen Individuen berücksichtigt werden, nicht jedoch als selbstständige Gruppe.



Grafik 10 Relativer Anteil der Gestorbenen (dx) an der erwachsenen Population

Die Analyse der relativen Anteile männlicher und weiblicher Individuen, die in einer bestimmten Altersklasse verstarben, offenbart deutliche Unterschiede zwischen beiden Gruppen. Jugendliche Frauen starben doppelt so häufig wie jugendliche Männer, dies wird jedoch, wie oben diskutiert, durch die hohe Zahl an nichtgeschlechtsbestimmbaren juvenilen Individuen relativiert. In der Altersklasse Adultus I (20–30 Jahre) starben Männer und Frauen etwa gleich häufig; am häufigsten, auch wenn Männer prozentuell deutlich stärker vertreten sind, verstarben beide Geschlechter in der Altersklasse Adultus II (30–40 Jahre). Die relativen Verstorbenenzahlen zeigen auf, dass in der Altersklasse Maturus I (40–50 Jahre) kaum Frauen verstarben, dagegen

jedoch beinahe sämtliche verbliebenen Männer. Es ist zu vermuten, dass die Fertilität der über 40-jährigen Frauen von Ephesos und damit verbunden die Wahrscheinlichkeit des Todes aufgrund von Schwangerschaftskomplikationen[90] bereits eingeschränkt war. Die gleichen Anteile an Verstorbenen in den beiden Dekaden der Altersklasse Senilis sind auch in diesem Fall ausschließlich auf die Berechnungsgrundlage zurückzuführen. Die Individuen mit nichtbestimmbarem Geschlecht fallen aufgrund der Tatsache, dass sie zu 50 % aus Jugendlichen zusammengesetzt sind, aus dem Rahmen. Die vergleichsweise häufig Verstorbenen der Altersklassen 30–40 und 40–50 Jahren (jeweils etwa 2 Individuen) in dieser Gruppe könnten die relativen Anteile von Männern und Frauen zueinander verändern, falls etwa sämtliche geschlechtsunbestimmbaren Individuen tatsächlich nur einem Geschlecht zuzuordnen wären.



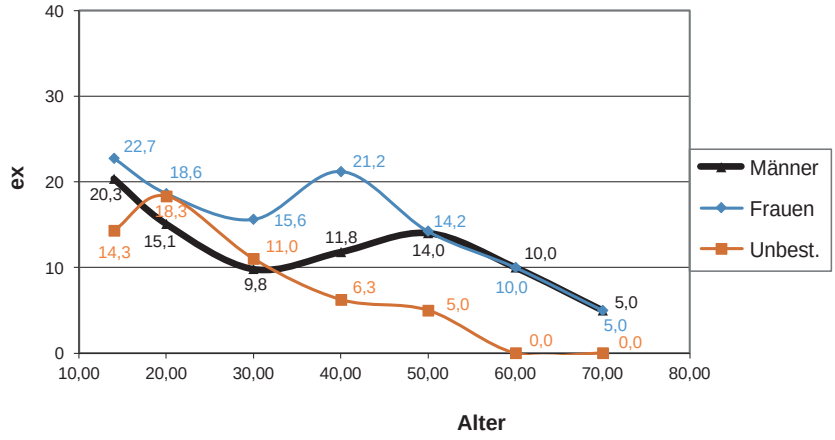
Grafik 11 Sterbekurve (lx) der erwachsenen Population

Die Sterbekurve zeigt die prozentuellen Anteile der Bevölkerung, die in einem bestimmten Alter noch am Leben sind. Da nur die Erwachsenen in diese Berechnung einbezogen wurden, wurde der Beginn der Altersklasse Juvenis als 100 % der Population festgelegt. In den jüngeren Altersklassen zeigt sich ein leichter Sterbeüberschuss an Frauen; mit 30 Jahren lebten nur noch 60,3 % der Frauen, im Vergleich zu 65,3 % der Männer, vorausgesetzt, dass die unbestimmbaren Individuen gleichermaßen zwischen Männern und Frauen aufzuteilen sind. Diese Tendenz wird in der folgenden Altersklasse deutlich umgekehrt: Mit 40 Jahren waren nur noch 18,7 % der Männer, aber 24,4 % der Frauen am Leben. Im Alter von 50 Jahren lebten noch 20,6 % der Frauen, jedoch lediglich 6,7 % der Männer. Da unter den geschlechtsunbestimmbaren Individuen fast keines ein Alter von über 50 Jahren hatte, fällt die potenzielle Veränderung dieses Verhältnisses durch die Zuordnung in die eine oder andere Gruppe nicht ins Gewicht.

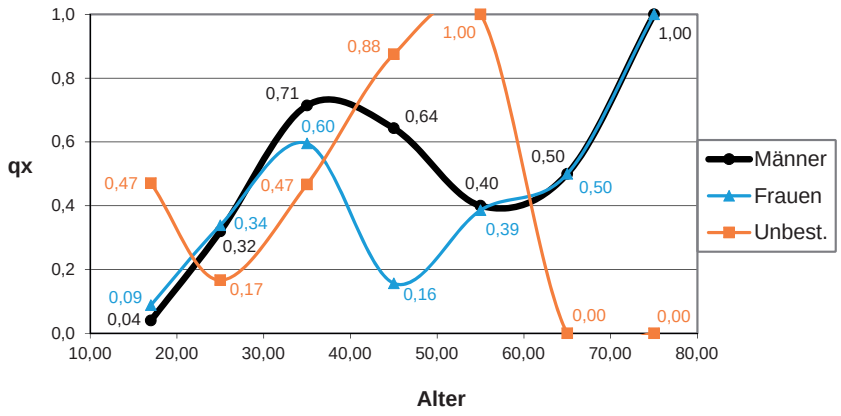
Die Lebenserwartung zeigt auf, wie viele Lebensjahre die Menschen einer bestimmten Altersklasse durchschnittlich noch zu leben hatten. So hatten beispielsweise Männer in der Altersklasse Adultus I durchschnittlich noch 15,1 Jahre zu leben[91]. Gleichaltrige Frauen konnten durchschnittlich weitere 18,6 Lebensjahre erwarten. Die vergleichsweise niedrige Lebenserwartung der Menschen in ihren Dreißigern von 9,8 Jahren bei den Männern und 15,6 Jahren bei den Frauen ergibt sich aus der extrem hohen Sterblichkeit besonders der männlichen Individuen in dieser Altersklasse. Die Überlebenden der Altersklasse 30–40 konnten als Männer mit weiteren 11,8 Jahren, als Frauen sogar durchschnittlich mit weiteren 21,2 Jahren rechnen. Die wenigsten Männer und nur wenig mehr Frauen (s. Grafik 11), die über 50 Jahre alt wurden, hatten eine etwa gleich hohe durchschnittliche Lebenserwartung von etwa weiteren 14 Jahren, da bei bei-

[90] Vgl. Herrmann et al. 1990.

[91] Diese Zahl unterscheidet sich von der durchschnittlichen Lebenserwartung sämtlicher Individuen aus Grabhaus 1/08, s. Tab. 10, da die 20-Jährigen bereits anteilig abgezogen wurden; dies gilt auch für andere Altersklassen.



Grafik 12 Lebenserwartung (ex) der erwachsenen Population



Grafik 13 Sterbewahrscheinlichkeit (qx) der erwachsenen Population

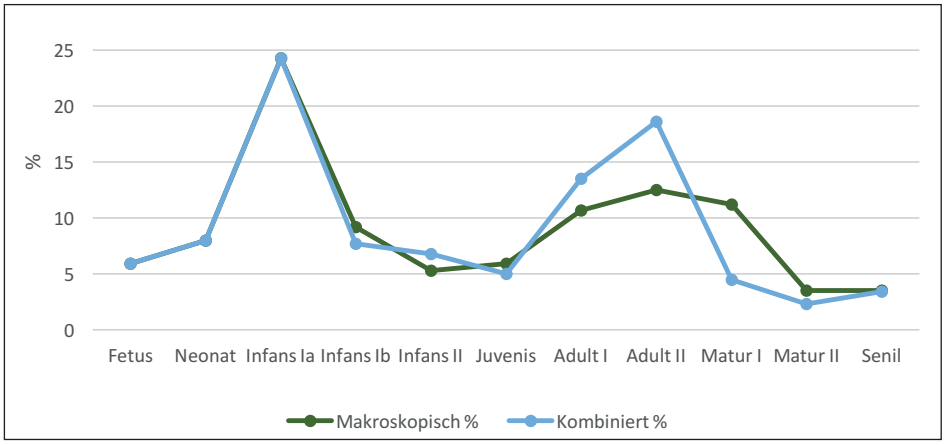
den Geschlechtern die Weiterentwicklung in etwa ähnlich linear abfallend weiterlief. In beiden Dekaden der Altersklasse Senilis zeigt sich aufgrund der mathematisch bedingten, künstlichen Teilung der verbliebenen Population in zwei Hälften eine Lebenserwartung von 10 und 5 Jahren, da rein statistisch gesehen kein Individuum das Alter von 80 Jahren erreichte.

Die Sterbewahrscheinlichkeit in den einzelnen Altersklassen zeigt die anteilige Möglichkeit auf, dass ein Individuum das Ende seiner momentanen Altersklasse nicht erreicht und im Verlauf dieser stirbt. Abgesehen von der Begrenzung am Ende der achten Dekade, die aus mathematischen Gründen keines der Individuen überleben konnte, waren die Dreißiger die wahrscheinlichste Zeitperiode gleichermaßen für Männer (71 %) und Frauen (60 %) aus Grabhaus 1/08 zu versterben. Die geringste Sterbewahrscheinlichkeit lag für beide Geschlechter in den Jugendjahren, mit 4 % Sterbewahrscheinlichkeit für Männer und 9 % für Frauen. Dies würde sich leicht negativieren, würden die unbestimmbaren Individuen mit einem sehr hohen Anteil an Jugendlichen hinzugerechnet. Für Frauen in den Vierzigern war die Sterbewahrscheinlichkeit mit 16 % die zweitniedrigste unter allen Altersklassen. Auch hier zeigt sich wiederum die erhöhte Lebenserwartung einhergehend mit abnehmender Fertilität und somit einem geringeren Risiko, infolge von Schwangerschaften oder Geburten zu sterben[92].

[92] Vgl. Herrmann et al. 1990; Stloukal 1999; Scheelen – Nováček – Schultz 2015.

5.2.1.4 Vergleich der makroskopischen und mikroskopischen Altersbestimmung

Mithilfe der mikroskopischen Altersbestimmung lässt sich das Ergebnis der Auswertung besonders bei unvollständigen, schlecht erhaltenen oder gar verbrannten Knochen präzisieren[93]. Auch bei den zumeist gut erhaltenen Skeletten aus Grabhaus 1/08 der Hafennekropole von Ephesos ermöglichte die mikroskopische Auswertung häufig eine genauere und engere Eingrenzung des biologischen Sterbealters der erwachsenen Individuen. Die paläodemografische Auswertung basiert auf den Ergebnissen der kombinierten makroskopischen und mikroskopisch-histomorphologischen Altersbestimmung. Grafik 14 zeigt auf, dass die Sterbealtersbestimmung, die auf einer Kombination der makroskopischen Ergebnisse mit den Aussagen der mikroskopischen Untersuchung basiert, in einer leicht abweichenden Kurve bezüglich der Häufigkeiten der einzelnen Altersklassen resultiert (Grafik 14).



Grafik 14 Vergleich der makroskopischen und der kombinierten Altersbestimmung für die gesamte Population

Die mikroskopische Altersbestimmung weicht in einigen Fällen von den Ergebnissen der makroskopischen Untersuchung ab. Lediglich geringfügige Unterschiede zeigen sich bei der Auswertung der wenigen untersuchten subadulten Individuen. Die mithilfe der mikroskopischen Auswertung durchgeführte Altersbestimmung (blaue Linie in Grafik 14) ist weniger klar definiert; d. h., der Unterschied zwischen der Häufigkeit des Auftretens der Altersgruppen Infans Ib und Infans II fällt im mikroskopischen Bild weniger auf als im Rahmen der makroskopischen Untersuchung (z. B. der Längen der Langknochen). Dies bestätigte sich auch bereits auf der Grundlage anderer Untersuchungen[94]. Bei Individuen der Altersklassen Fetus, Neonatus und Infans Ia wurden keine mikroskopischen Altersbestimmungen durchgeführt, sodass die Kurven beider Grafiken übereinstimmen. Die mikroskopische Altersbestimmung von gut erhaltenen Kinderskeletten, bei denen sich die Längen der Langknochen und das Gebiss bewerten lassen, ist in der Regel nicht erforderlich, da die makroskopischen Methoden in diesem Fall denen der Mikroskopie überlegen sind[95]. Die mikroskopische Untersuchung bietet sich folglich nur bei besonders schlecht erhaltenen Kinderskeletten an (wie z. B. beim Leichenbrand[96]), die auf rein makroskopisch-morphologischer Grundlage keine nähere Alterseingrenzung erlauben.

Gänzlich anders verhält sich die Verteilung der kombinierten und der rein makroskopischen Altersbestimmung bei Erwachsenen. Die Häufigkeiten der Altersklassen Adultus I, II und Maturus I sind bei der makroskopischen Bestimmung jeweils nahezu identisch (s. braune Linie in der Grafik 14). Dies beruht auf der Tatsache, dass es makroskopisch sehr schwierig

[93] Vgl. Nováček 2012.
[94] Vgl. Nováček 2012.
[95] Vgl. Großkopf 2004.
[96] Vgl. Nováček 2012.

ist, zwischen einem 25–30-jährigen, 30–35-jährigen, 35–40-jährigen und einem 40–45-jährigen Individuum zu unterscheiden. Während die makroskopische Altersbestimmung sich für Anfang bis Mitte 20-jährige Individuen aufgrund der letzten noch offenen Wachstumsfugen (z. B. *Sphenobasilar*-Fuge, sternales Ende der *Clavicula*[97]) zumeist sehr präzise durchführen lässt, sind ihre Möglichkeiten bei Menschen über dieses Alter hinaus relativ begrenzt. Somit bewegen sich die makroskopischen Altersbestimmungen, besonders bei mäßig bis schlecht erhaltenen, z. B. unvollständig überlieferten Skeletten häufig in eher breiten Kategorien wie (20) 25–40, 20–40, 25–40 (45) oder gar (20) 25–50 (55) Jahre. Ältere Individuen lassen sich makroskopisch selten genauer als »(55) 60 oder älter« schätzen. Die mikroskopische Altersbestimmung bietet somit besonders bei Erwachsenenskeletten eine wesentliche Präzisierung dieser Bewertungen. Wie Grafik 14 zu entnehmen ist, war die Altersbestimmung ausschließlich mithilfe makroskopischer Methoden im Bereich Adultus I bis Maturus I (d. h. 20–50 Jahre) wenig spezifisch; viele der Individuen wurden nur klassenübergreifend im breiteren Rahmen erfasst, sodass am Ende die drei Altersklassen vergleichsweise gleichmäßig vertreten sind. Die mikroskopische Altersbestimmung kann jedoch alle Individuen, weitgehend ohne Rücksicht auf den Erhaltungszustand[98] zuverlässig in 5- bis 10-jährige Abschnitte einteilen. Dadurch ergibt sich eine Altersspanne, die sich in den meisten – bei der vorliegenden Untersuchung in allen – Fällen mit der makroskopisch ermittelten Altersbestimmung deckt oder im Rahmen dieser die Grenzen des minimalen und maximalen möglichen Lebensalters der Individuen limitiert und somit präzisiert. Mitunter kommt es zu einer Teilüberlappung, wie etwa eine mikroskopische Bestimmung von 20–30 Jahren gegenüber einer makroskopischen Bestimmung von 25–35 Jahren, wobei die wahrscheinliche tatsächliche Lebensaltersbestimmung auf 25–35 Jahre festzusetzen ist[99] – besonders in dem Alter zwischen 30 und 50 Jahren, in welchem die makroskopische Altersbestimmung oftmals nur sehr schwierig vorzunehmen ist. Ein Skelett weist in dieser Lebensaltersspanne zum einen keine Merkmale eines noch sehr jungen erwachsenen Individuums auf, zum anderen jedoch nur wenige oder keine Merkmale eines alternden Menschen. Auf mikroskopischer Ebene gibt es jedoch eine Reihe von Merkmalen, die die Altersgrenzen von ca. 35 und ca. 45 Jahren zuverlässig und recht genau definieren[100]. Letztendlich gleicht sich bei älteren Individuen (Maturus II und Senilis) die Möglichkeit der Lebensaltersbestimmung mithilfe makroskopischer und mikroskopischer Methoden wieder weitgehend an, da das Skelett in der Regel mehr Erkennungsmerkmale für die makroskopische Altersbestimmung bietet, als dies im mittleren Alter der Fall ist. Die mikroskopische Altersbestimmung ermöglicht auch in diesem Fall eine sichere Unterscheidung auch bei schlecht erhaltenen Skeletten. Makroskopisch unmöglich und histomorphologisch lediglich begrenzt durchführbar[101] ist die Unterscheidung von älteren, alten und sehr alten Individuen, d. h. zwischen 65, 70 oder über 85 Jahren, da die Alterungsprozesse verstärkt von individuell unterschiedlichen Faktoren abhängig sind und durch genetische Veranlagung, Gesundheit, individuelle Aktivität und weitere Merkmale beeinflusst werden. Deswegen sind Lebensaltersbestimmungen innerhalb der Altersklasse Senilis des Öfteren als 60+ (–70) oder 65+ Jahre definiert, insbesondere, da es nicht möglich ist zu sagen, wie genau die gesellschaftliche Rolle und tägliche Beschäftigung der offenbar wenig zahlreichen alten Menschen[102] in der ephesischen Gesellschaft tatsächlich aussah.

---

97 Vgl. Scheuer – Black 2000; Szilvássy 1980.
98 Vgl. Nováček 2012.
99 Vgl. Nováček 2012.
100 Vgl. Grosskopf 2004; Nováček 2012.
101 Vgl. Nováček 2012.
102 Vgl. die Demografie der Population im vorherigen Kapitel.

5.2.2 Körperhöhenschätzung

5.2.2.1 Körperhöhenschätzung der Population aus Grabhaus 1/08

Die Körperhöhe konnte bei insgesamt 62 erwachsenen und mit bedingter Aussagefähigkeit (s. u.) einem jugendlichen Individuum geschätzt werden. Bei der Gesamtzahl von 80 jugendlichen und erwachsenen Individuen entspricht dies 78,8 % der Population und bestätigt somit den hervorragenden Überlieferungszustand der Skelette. In Tabelle 13 finden sich die Ergebnisse der Körperhöhenschätzungen von 33 männlichen Individuen der insgesamt 36 identifizierten erwachsenen Männer, d. h., bei 91,7 % der männlichen Individuen ließ sich die Körperhöhe schätzen. Der Vollständigkeit halber wurde zusätzlich auch die Körperhöhe für ein erwachsenes Individuum mit unbestimmbarem Geschlecht (Grab 3, Ind. XXI, markiert in Tab. 13 und 14) sowie ein jugendliches Individuum (Grab 3, Ind. XXIV, markiert in Tab. 13 und 14) anhand der Parameter für Männer berechnet. Diese Werte fließen jedoch nicht mit in die statistische Auswertung ein. In Tabelle 14 finden sich die Ergebnisse der Körperhöhenschätzungen für 28 weibliche Individuen, d. h. 90,3 % aller 31 erwachsenen weiblichen Individuen, sowie die Körperhöhen beider Individuen mit nichtbekanntem Geschlecht, berechnet anhand der Parameter für weibliche Individuen (die farbliche Kodierung entspricht der der vorherigen Berechnung bei den Männern). Von den unbestimmbaren Individuen ließ sich lediglich bei einem (11,8 % aller und 22,2 % der erwachsenen Individuen) die Körperhöhe berechnen. Dies ist als Beleg dafür zu werten, dass die Unbestimmbarkeit des Geschlechts in diesem Fall im unvollständigen Überlieferungszustand dieser Skelette begründet ist.

Die Körperhöhen der männlichen Individuen ließen sich nach der Methode von Breitinger (1937) bei 30 Skeletten schätzen. 3 Skelette konnten nicht ausgewertet werden, da die Langknochen, die dieser Berechnung zugrunde liegen (*Femur, Humerus, Tibia* und *Radius*), nicht entsprechend überliefert zur Verfügung standen. Die durchschnittliche Körperhöhe der Männer aus Grabhaus 1/08 betrug nach dieser Berechnung 166,1 cm. Mithilfe der auf der physiologischen Länge der Langknochen basierenden Methode nach Olivier et al. (1978) konnte die Körperhöhe für 33 männliche Individuen ermittelt werden. Im Durchschnitt betrug sie nach dieser Regressionsgleichung 163,6 cm. Nach Pearson (1899) ließen sich 32 der Individuen schätzen, wobei die durchschnittliche Körperhöhe der Männer nach dieser Methode 163,0 cm entspricht. Mithilfe der geschlechtsunabhängigen Gleichung nach Sjøvold (1990) ergab sich ein Durchschnittswert von 164,6 cm bei allen 33 untersuchten männlichen Individuen. Die Schätzung mithilfe der häufig angewandten Formel nach Trotter – Gleser (1952), die bei allen 33 Individuen vorgenommen werden konnte[103], ergab eine Körperhöhe von durchschnittlich 165,7 cm. Bei der statistischen Überprüfung dieser Ergebnisse auf die Normalverteilung durch den Kolmogorov-Smirnov-Test zeigt sich keine Verteilung, die signifikant von der Normalverteilung abweicht (Breitinger $p = 0{,}32249$, $D = 0{,}16366$, Olivier $p = 0{,}29294$, $D = 0{,}16091$, Pearson $p = 0{,}67576$, $D = 0{,}11918$, Sjøvold $p = 0{,}63308$, $D = 0{,}12179$, Trotter – Gleser $p = 0{,}28135$, $D = 0{,}16264$).

Es zeigt sich eine leichte Abweichung durch die Verwendung der für säkular akzelerierte Populationen entwickelten Methode nach Breitinger (1937), die insgesamt die höchste durchschnittliche Körperhöhe lieferte. Allerdings unterscheidet sie sich durchschnittlich um lediglich 2 cm von den zweithöchsten Körperhöhenwerten nach der vielgenutzten Gleichung von Trotter – Gleser (1952; 1977), die zumindest für rezente Griechen als gut geeignet gilt (vgl. Kap. 3.4). Insbesondere bei großen Männern ergeben sich nach dieser Gleichung vergleichsweise hohe Körperhöhenwerte. Die insgesamt jeweils einige Zentimeter niedrigeren Körperhöhenschätzungen mithilfe der Gleichungen von Pearson (1899) und Olivier et al. (1978) liegen stets sehr nah beieinander – sie scheinen für die vorliegende Population kaiserzeitlich-spätantiker Ephesier

[103] Für die Berechnung der beiden Individuen I und II aus Grab 4 wurde der Datensatz »Negroe« genutzt, da sich bei diesen Individuen skelettmorphologisch sowie zumindest bei Individuum II auch paläogenetisch eine afrikanische Abstammung südlich der Sahara abzeichnete (vgl. Kap. 6).

Tabelle 13 Übersicht der Körperhöhen der männlichen Individuen aus allen Gräbern

Grab/ Ind.	Breitinger 1937	Olivier et al. 1978	Pearson 1899	Sjøvold 1990	Trotter – Gleser 1952; 1977
1/II	160,8 ± 5,1	156,0 ± 3,7	156,0 ± 3,3	154,4 ± 4,7	157,6 ± 4,3
1/XII	162,4 ± 4,8	158,6 ± 3,4	160,4 ± 3,4	161,8 ± 4,4	163,1 ± 4,1
1/XIII	159,1 ± 4,8	153,9 ± 3,4	155,4 ± 3,2	154,2 ± 4,2	156,3 ± 3,8
1/XIV	165,4 ± 4,8	161,4 ± 3,5	162,5 ± 3,3	162,1 ± 4,2	164,0 ± 3,7
1/XV	165,2 ± 4,0	162,5 ± 3,4	162,7 ± 3,4	164,8 ± 4,4	165,7 ± 4,1
1/XVI	162,6 ± 4,8	158,2 ± 3,4	159,3 ± 3,4	159,8 ± 4,4	161,5 ± 4,1
1/XVII	168,2 ± 4,8	166,6 ± 3,4	166,3 ± 3,4	168,9 ± 4,4	169,9 ± 4,1
1/XVIII	161,1 ± 5,4	157,9 ± 4,1	157,5 ± 4,0	158,2 ± 5,0	159,7 ± 5,0
1/XIX	163,4–166,7 ± 4,8	161,7 ± 4,0	159,6–160,6 ± 3,4	160,9–162,6 ± 4,8	162,2–163,9 ± 4,5
1/XX	170,6 ± 4,8	168,8 ± 3,5	168,9 ± 3,2	172,7 ± 4,3	173,2 ± 3,8
1/XXI	172,3 ± 4,8	171,3 ± 3,6	167,7 ± 3,3	172,2 ± 4,5	172,1 ± 4,2
1/XXII	168,1 ± 4,8	166,5 ± 3,4	166,3 ± 3,4	169,0 ± 4,4	170,0 ± 4,1
1/XXIII	168,3–173,3 ± 4,8	167,4–174,7 ± 3,5	165,9–171,6 ± 3,3	168,3–176,9 ± 4,2	168,6–176,3 ± 3,7
1/XXIV	172,1 ± 4,8	172,3 ± 3,6	169,1 ± 3,4	173,7 ± 4,6	173,4 ± 4,5
1/XXV	163,2–165,2 ± 4,7	160,4–163,1 ± 3,5	159,8–160,4 ± 3,8	161,5–162,2 ± 4,5	162,9–163,6 ± 4,6
1/XXVI	166,3 ± 4,8	164,0 ± 3,4	163,8 ± 3,3	166,1 ± 4,5	167,6 ± 4,2
2/XVII	nicht möglich	160,5 ± 3,8	157,9 ± 3,3	157,6 ± 4,5	160,8 ± 4,5
2/XIX	168,8 ± 5,4	169,5–171,3 ± 4,1	165,1–167,0 ± 3,4	170,0–171,6 ± 5,0	170,0–171,0 ± 4,9
2/XX	nicht möglich	164,3 ± 4,0	161,7 ± 3,3	164,6 ± 4,9	165,2 ± 4,8
2/XXI	nicht möglich	157,7 ± 3,5	nicht möglich	152,2 ± 4,1	157,0 ± 3,6
3/I	161,6 ± 4,8	158,5 ± 3,4	159,4 ± 3,2	159,8 ± 4,4	161,9 ± 4,0
3/II	165,6 ± 4,8	164,4 ± 3,4	163,1 ± 3,2	165,6 ± 4,4	166,2 ± 4,0
3/III	162,4 ± 5,0	157,9 ± 3,3	158,0 ± 3,3	159,3 ± 4,6	161,0 ± 4,2
3/IV	172,4 ± 5,0	172,3 ± 3,5	170,0 ± 3,3	174,6 ± 4,6	175,1 ± 4,2
3/X	164,5 ± 4,0	161,6 ± 3,4	161,4 ± 3,3	163,0 ± 4,5	164,7 ± 4,2
3/XI	160,1 ± 5,0	154,6 ± 3,5	155,4 ± 3,3	155,7 ± 4,6	157,8 ± 4,2
3/XII	162,6 ± 5,0	158,9 ± 3,5	158,4 ± 3,3	158,5 ± 4,6	162,1 ± 4,2
3/XVI	162,4 ± 5,0	160,3 ± 3,5	159,7 ± 3,3	159,4 ± 4,6	162,3 ± 4,2
3/XXI M = W	160,5 ± 5,4	168,7 ± 3,5	156,9 ± 4,0	162,6 ± 4,5	163,8 ± 4,6
3/XXIV Juv	160,6 ± 4,8	154,5 ± 3,6	154,2 ± 3,3	152,1 ± 4,4	155,5 ± 4,3
4/I	172,3 ± 4,8	174,7 ± 3,6	171,9 ± 3,3	177,2 ± 4,6	172,8 ± 4,3
4/II	180,3 ± 4,8	183,6 ± 3,6	179,9 ± 3,3	187,4 ± 4,6	181,8 ± 4,3
5/VI	167,7 ± 4,8	163,3 ± 3,7	164,3 ± 3,2	163,8 ± 4,3	165,2 ± 4,1
5/VIII	164,2 ± 4,7	161,7 ± 3,5	162,6 ± 3,8	165,0 ± 4,5	166,3 ± 4,6
5/IX	165,0 ± 4,8	161,8 ± 3,5	161,6 ± 3,7	162,3 ± 4,5	163,8 ± 4,4

relativ gut geeignet zu sein. Berechnet nach Sjøvold (1990) bewegen sich die Körperhöhenwerte im Vergleich zu den anderen angewendeten Formeln bei eher kleineren Männern im niedrigeren bis mittleren Spektrum. Bei hochgewachseneren Personen erreichen sie jedoch fast die Höchstwerte nach Breitinger (1937) oder Trotter – Gleser (1952; 1977). Insgesamt kann als zuverlässig betrachtet werden, dass die Männer aus dem kaiserzeitlich-spätantiken Ephesos, wie diese durch die Population aus Grabhaus 1/08 repräsentiert sind, durchschnittlich etwa zwischen 163 und 166 cm groß waren. Wenige Unterschiede ergaben sich zwischen den Individuen aus den einzelnen Gräbern von Grabhaus 1/08. Nach der Berechnung anhand der Formeln von Trotter – Gleser

Tabelle 14 Übersicht der Körperhöhen der weiblichen Individuen aus allen Gräbern

Grab/ Ind.	Bach 1965	Olivier et al. 1978	Pearson 1899	Sjøvold 1990	Trotter – Gleser 1952; 1977
1/I	162,3 ± 4,0	161,7 ± 3,3	158,4 ± 3,5	164,3 ± 4,6	164,5 ± 3,9
1/III	161,3 ± 4,1	156,3 ± 3,6	154,0 ± 3,3	157,6 ± 4,2	156,9 ± 3,7
1/IV	165,6 ± 4,1	163,9 ± 3,6	157,4 ± 3,5	162,8 ± 4,5	161,9 ± 3,8
1/V	161,7–163,6 ± 4,0	155,9–159,2 ± 3,4	153,5–156,8 ± 3,4	158,7–162,6 ± 4,6	157,5–161,2 ± 4,1
1/VI	157,8 ± 4,0	154,7 ± 3,7	151,9 ± 3,5	156,0 ± 4,6	155,9 ± 3,8
1/VII	161,7 ± 4,0	151,0 ± 3,6	154,8 ± 3,5	159,8 ± 4,6	159,4 ± 3,8
1/VIII	160,1 ± 4,0	157,1 ± 3,3	155,2 ± 3,5	159,3 ± 4,5	159,4 ± 3,8
1/IX	158,2 ± 4,0	154,6 ± 3,3	152,9 ± 3,5	157,2 ± 4,5	157,4 ± 3,8
1/X	158,3 ± 4,0	153,6 ± 3,3	151,8 ± 3,3	155,8 ± 4,4	156,1 ± 3,8
1/XI	157,3–158,3 ± 4,0	148,2 ± 3,6	148,2–149,0 ± 3,5	150,1–151,5 ± 4,6	150,7–152,0 ± 4,1
2/XVIII	160,3 ± 3,9	152,5 ± 3,6	151,8 ± 3,5	153,7 ± 4,9	156,1 ± 4,5
3/V	157,9 ± 4,1	153,9 ± 3,3	152,0 ± 3,5	155,2 ± 4,6	156,6 ± 3,8
3/VI	155,9 ± 4,1	151,1 ± 3,3	149,5 ± 3,5	151,4 ± 4,6	152,9 ± 3,8
3/VII	157,3 ± 4,0	152,7 ± 3,3	151,7 ± 3,5	164,3 ± 4,5	155,0 ± 3,8
3/VIII	157,8 ± 4,0	152,2 ± 3,3	152,1 ± 3,3	155,1 ± 4,4	155,6 ± 3,8
3/XIII	159,8 ± 4,0	152,7 ± 3,4	151,1 ± 3,4	153,0 ± 4,4	154,5 ± 4,1
3/XIV	154,0 ± 4,1	147,9 ± 3,3	146,4 ± 3,5	148,9 ± 4,6	148,9 ± 3,8
3/XV	154,8 ± 4,0	144,8 ± 3,4	144,9 ± 3,6	144,6 ± 4,6	146,6 ± 4,1
3/XVIII	157,0 ± 3,9	160,9 ± 3,8	157,5 ± 3,4	165,2 ± 4,1	163,6 ± 3,7
3/XIX	153,9 ± 4,5	149,6 ± 3,5	146,7 ± 4,1	146,9 ± 5,2	147,8 ± 4,2
3/XXI M=W	158,1 ± 4,5	158,7 ± 3,5	153,7 ± 4,1	162,6 ± 4,5	162,0 ± 3,9
3/XXIV Juv	158,8 ± 4,0	151,0 ± 3,4	150,2 ± 3,4	152,1 ± 4,4	153,0 ± 4,1
4/IV	156,3 ± 4,0	151,1 ± 3,6	151,0 ± 3,3	153,9 ± 4,5	154,2 ± 3,8
4/V	158,0 ± 4,0	155,1 ± 3,3	153,3 ± 3,5	157,3 ± 4,6	157,7 ± 3,9
4/VI	159,7 ± 4,0	154,8 ± 3,4	152,0 ± 3,6	155,3 ± 4,7	156,4 ± 4,2
4/X	155,4–157,3 ± 4,5	152,9–157,0 ± 3,5	148,0–151,4 ± 4,1	149,6–153,9 ± 5,2	149,7–154,4 ± 4,2
5/IV	156,7 ± 4,1	149,4 ± 3,6	147,9 ± 3,3	152,1 ± 4,3	150,3 ± 3,7
5/V	169,3 ± 4,8	167,5 ± 3,4	163,6 ± 3,5	166,5 ± 4,6	167,3 ± 4,5
5/VII	155,0 ± 4,0	149,4 ± 3,3	148,4 ± 3,4	149,4 ± 4,4	151,0 ± 4,1
5/XIV	151,8–158,7 ± 3,9	154,0–163,2 ± 3,8	150,0–159,4 ± 3,4	155,6–167,7 ± 4,1	154,3–165,9 ± 3,7

(1952; 1977) lag die durchschnittliche Körperhöhe der 16 messbaren männlichen Individuen aus Grab 1 bei 165,8 cm, der 4 messbaren Individuen aus Grab 2 bei 163,4 cm, der 8 Individuen aus Grab 3 bei 163,9 cm und 3 Individuen aus Grab 5 bei 165,1 cm. Das kleinste männliche Individuum war mit 157 cm Individuum XXI aus Grab 2. Die beiden männlichen Individuen aus Grab 4 zeichneten sich jedoch nicht nur durch einen besonders robusten Körperbau und ihre wahrscheinlich afrikanische Abstammung aus, auch ihre durchschnittliche Körperhöhe übersteigt mit 177,2 cm (ein Individuum 172,8 cm, das andere 181,6 cm) deutlich die Körperhöhen der meisten anderen männlichen Individuen aus Grabhaus 1/08. Bei den beiden Individuen aus Grab 4 handelt es sich um zwei der größten im gesamten Grabhaus; lediglich ein Individuum aus Grab 3 (Ind. IV) ist mit einer Körperhöhe von etwa 175,1 cm noch um etwa 2 cm größer gewesen als der kleinere der beiden Männer. Der größere der beiden Männer aus Grab 4 überragte den nächstgrößten Mann um mindestens 5–10 cm und den Großteil der anderen ephesischen Männer

um durchschnittlich 15–20 cm. Bei einer Berechnung der durchschnittlichen Körperhöhen der Männer aus den Gräbern 1, 2, 3 und 5 ohne die beiden Männer aus Grab 4 ergibt sich nach der Methode von Trotter – Gleser (1952; 1977) ein Wert von 164,9 cm, also etwa 1 cm weniger. Das geschlechtlich nichtbestimmbare Individuum XXI aus Grab 3 liegt mit knapp 164 cm im Normbereich der männlichen Population und könnte somit als männliches Individuum geltend gemacht werden. Bei dem jugendlichen Individuum XXIV aus Grab 3 liegt die Berechnung mit 155,5 cm deutlich unter dem Durchschnittswert und wäre, falls es sich hierbei um ein männliches Individuum handelte, als eindeutiger Hinweis auf die nicht einwandfreie Vergleichbarkeit der Körperhöhenberechnungen bei den Jugendlichen zu werten, trotz der Messung am kompletten Knochen inklusive der Epiphysen.

Die Körperhöhenschätzung für Frauen nach Bach (1965) konnte bei allen 28 überlieferten weiblichen Individuen vorgenommen werden und ergab einen durchschnittlichen Wert von 158,6 cm. Die Methode nach Olivier et al. (1978) gibt die durchschnittliche Körperhöhe aller weiblichen Individuen aus Grabhaus 1/08 mit 154,2 cm an. Mithilfe der Gleichung nach Pearson (1899) lässt sich die durchschnittliche Körperhöhe von 152,3 cm ermitteln, was dem im Vergleich mit den anderen Gleichungen niedrigsten Wert entspricht. Anders als bei den männlichen Individuen unterscheiden sich bei den Frauen die mit diesen beiden Methoden ermittelten Körperhöhenwerte etwas stärker. Die Methode nach Sjøvold (1990) liefert ein Ergebnis von durchschnittlichen 156,1 cm; nach Trotter – Gleser (1952; 1977) lag die durchschnittliche Körperhöhe um nur 0,1 cm weniger bei 156 cm. Auch bei der statistischen Überprüfung der Ergebnisse der weiblichen Individuen auf die Normalverteilung durch den Kolmogorov-Smirnov-Test zeigt sich eine Verteilung, die nicht signifikant von der Normalverteilung abweicht (Bach $p = 0{,}1393$, $D = 0{,}20498$, Olivier $p = 0{,}46794$, $D = 0{,}14963$, Pearson $p = 0{,}60373$, $D = 0{,}13434$, Sjøvold $p = 0{,}9577$, $D = 0{,}08817$, Trotter – Gleser $p = 0{,}92115$, $D = 0{,}09584$).

Für die weiblichen Individuen lieferte die Methode nach Bach (1965), die für säkular akzelerierte mitteleuropäische Populationen bestimmt ist, eine um mindestens 2,5 cm höhere durchschnittliche Körperhöhe als alle anderen Methoden. Insbesondere bei größeren Frauen werden sehr hohe Werte berechnet. Wie bereits vermutet, scheint diese Regressionsgleichung für die Körperhöhenberechnung der kaiserzeitlichen und spätantiken Ephesierinnen wenig geeignet zu sein. Es ist anzunehmen, dass die durchschnittliche Körperhöhe der in Grabhaus 1/08 bestatteten Frauen zwischen 154 und 156 cm betrug. Unter Berücksichtigung der Werte der Berechnung nach Trotter – Gleser (1952; 1977) waren die weiblichen Individuen aus Grab 3 von Grabhaus 1/08 durchschnittlich etwas kleiner als die aus den anderen Gräbern; die Werte liegen sonst jedoch relativ nah beieinander. Aus Grab 1 konnten die Langknochen von 10 weiblichen Individuen vermessen werden. Ihre durchschnittliche Körperhöhe lag bei 158,2 cm. Aus Grab 2 waren lediglich die Langknochen eines weiblichen Individuums messbar, mit einer Körperhöhe von 156,1 cm; aus Grab 3 waren es 9 Individuen mit einer durchschnittlichen Körperhöhe von 153,5 cm, 4 Individuen aus Grab 4 mit durchschnittlich 155,1 cm sowie aus Grab 5 ebenfalls 4 weiblichen Individuen und durchschnittlich 157,2 cm. Das kleinste weibliche Individuum war mit 146,6 cm Körperhöhe Individuum XV aus Grab 3, das größte mit 167,3 cm Individuum V aus Grab 5. Das geschlechtsunbestimmbare Individuum XXI aus Grab 3 liegt mit 162 cm nach Trotter – Gleser (1952; 1977) zwar deutlich über dem weiblichen Durchschnitt, übersteigt jedoch nicht die Maximalwerte (Wert von 167,3 cm beim Individuum V aus Grab 5 und 164,5 cm beim Individuum I aus Grab 1). Aufgrund der Analyse der Körperhöhen kann dieses Individuum somit keinem bestimmten Geschlecht zugeordnet werden. Das jugendliche Individuum XXIV aus Grab 3 entspricht mit etwa 153 cm ungefähr den Durchschnittswerten. Falls dieses jugendliche Individuum weiblich war, wäre es wohl annähernd ausgewachsen gewesen.

5.2.2.2 Körperhöhenvergleiche mit anderen Populationen aus Ephesos und dem östlichen Mittelmeerraum

Für den Vergleich der durchschnittlichen Körperhöhe der in Grabhaus 1/08 aus der Hafennekropole bestatteten Männer und Frauen wurden sowohl die Ergebnisse von weiteren Friedhöfen aus Ephesos als auch zeitlich vergleichbaren Nekropolen aus dem östlichen Mittelmeerraum herangezogen. Die durchschnittlichen Körperhöhen dieser Vergleichspopulationen finden sich in Tabelle 15.

Die Werte der Körperhöhenschätzungen männlicher Individuen aus Grabhaus 1/08 liegen mit durchschnittlich etwa 163–166 cm leicht unter den Körperhöhen ephesischer Gladiatoren (1.–5. Jh.) mit 168 cm. Auch die vom 1.–5. Jahrhundert in der Ostnekropole an der Damianosstoa von Ephesos bestattete männliche Bevölkerung (Kanz – Grossschmidt 2005) war mit durchschnittlich 169 cm etwas größer. Die Körperhöhenschätzungen der Männer vom frühosmanischen Friedhof um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk mit 166,5 cm (Scheelen – Nováček – Schultz 2015) entsprechen dagegen weitgehend denen aus Grabhaus 1/08[104]. Gut vergleichbar sind auch die durchschnittlichen Körperhöhen männlicher Individuen aus kaiserzeitlichen Gräbern aus dem Stadtgebiet von Korinth mit 165,8 cm (Fox 2005)[105] sowie die spätantik-frühbyzantinischen Männerbestattungen aus Isthmia mit 166,8 cm (Rife 2012). Die spätbyzantinischen Männerbestattungen aus dem Bereich des ehemaligen Sultan Ahmed-Gefängnisses am Großen Palast in Istanbul (Erdal 2002) liegen mit einer nach Pearson (1899) durchschnittlich 162,2 cm betragenden Körperhöhe scheinbar etwas unterhalb der Werte der Männerbestattungen aus Grabhaus 1/08. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass die Körperhöhenschätzungen mithilfe der Regressionsgleichung nach Pearson (1899) stets vergleichsweise niedrige Ergebnisse liefert, dürften auch diese Skelette tatsächlich im Durchschnittsspektrum der Männerbestattungen aus Grabhaus 1/08 liegen. Im Gegensatz dazu erreichten sowohl die Männer aus hellenistischen bis kaiserzeitlichen Gräbern aus Paphos (Fox 2005), aus spätantiken Gräbern aus Messene (Bourbou 2003a) sowie spätantik-frühbyzantinischen Bestattungen aus Gortyn (Mallegni 1988) und den wenigen Bestattungen erwachsener Individuen aus dem sog. Lukasgrab von Ephesos (Kanz – Grossschmidt 2010) sowie unterhalb der Lerna-Senke in Korinth (Wesolowsky 1973) mit durchschnittlich über 170 cm deutlich höhere Körperhöhen (s. Tab. 11). Ewas höhere durchschnittliche Körperhöhen als die Männer aus Grabhaus 1/08 erreichten offenbar auch ihre Geschlechtsgenossen aus dem spätantik-frühbyzantinischen Eleutherna (Bourbou 2003a), dem mittelbyzantinischen Alanya (Üstündağ – Demirel 2008), Smyrna (Gözlük et al. 2005) und Samos (Kienast et al. 2017) sowie dem Friedhof um die Kirche von Theotokos Kyriotissa, der heutigen Kalenderhane Moschee (Angel 1979), und dem Friedhof von Ayios Polyeuktos im Istanbuler Stadtteil Saraçhane (Brothwell 1986; s. Tab. 15).

Mit einer durchschnittlich zwischen 154 und 156 cm betragenden Körperhöhe (s. o.) waren die in Grabhaus 1/08 der Hafennekropole bestatteten Frauen etwas kleiner als das einzige weibliche Individuum vom ephesischen Gladiatorenfriedhof mit etwa 162 cm (Kanz – Grossschmidt 2005) und kleiner als die durchschnittlich 161,4 cm (± 3 cm) großen Frauen aus der kaiserzeitlich-spätantiken Ostnekropole an der Damianosstoa (Kanz – Grossschmidt 2005). Die relativ hohen Körperhöhenwerte von über 160 cm sind zwar mit einiger Sicherheit auf die Verwendung der Regressionsgleichung nach Bach (1965) zurückzuführen, welche allem Anschein nach nicht für die kaiserzeitlich-spätantike Population von Ephesos geeignet ist (s. o.). Dennoch ist, wie bei den Männern, die klare Tendenz zu erkennen, dass die in Grabhaus 1/08 bestatteten weiblichen Individuen um durchschnittlich einige Zentimeter kleiner waren als die Frauenbestattungen an der Damianosstoa. Im Körperhöhen-Varianzbereich der Frauen aus der Hafennekropole lagen dagegen das einzige erwachsene weibliche Individuum aus dem sog. Lukasgrab von Ephesos

[104] Berechnet nach der Formel von Trotter – Gleser 1952 liegt die durchschnittliche Körperhöhe der Männer aus Grabhaus 1/08 mit 165,5 cm um genau 1 cm unterhalb der der frühosmanischen Männerbestattungen vom Friedhof bei der Türbe im Artemision.

[105] Die von Fox verwendete Formel zur Körperhöhenschätzung nach Eliakis – Eliakis – Iordanidis 1966 orientiert sich an der Formel von Trotter – Gleser 1952 und ist mit dieser hinsichtlich der Ergebniswerte bekanntermaßen gut vergleichbar.

mit einer geschätzten Körperhöhe von etwa 156 cm (Kanz – Grossschmidt 2010) sowie seine Geschlechtsgenossinnen vom frühosmanischen Friedhof um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk (Scheelen – Nováček –Schultz 2015; s. Tab. 15). Dies gilt auch für die hellenistisch-kaiserzeitlichen Frauenbestattungen aus Paphos (Fox 2005), die spätantik-frühbyzantinischen Gräber aus Isthmia (Rife 2012), die weiblichen Individuen aus den mittelbyzantinischen Gräbern bei der Festung von Alanya (Üstündağ – Demirel 2008) und der Agora von Smyrna (Gözlük et al. 2005), die früh- bis mittelbyzantinischen Frauengräber vom Friedhof um die heutige Kalenderhane Moschee (Angel 1979) sowie die spätbyzantinischen Bestattungen aus dem Bereich des ehemaligen Sultan Ahmed-Gefängnisses (Großer Palast) in Istanbul (Erdal 2002; vgl. Tab. 5). Wie auch im Fall der Männerbestattungen erreichten weibliche Individuen vom spätantik-frühbyzantinischen Friedhof unterhalb der Lerna-Senke von Korinth (Wesolowsky 1973), aus den kretischen Fundorten Eleutherna (Bourbou 2003a) und Gortyn (Mallegni 1988), dem Friedhof beim Osttor des Heraions von Samos (Kienast et al. 2017) sowie dem mittel- bis spätbyzantinischen Friedhof um die Kirche Ayios Polyeuktos in Saraçhane (Brothwell 1986) durchschnittlich höhere Körperhöhen als die Frauen aus Grabhaus 1/08 (vgl. Tab. 15). Einige Zentimeter niedrigere Körperhöhenwerte als in Grabhaus 1/08 finden sich dagegen bei den kaiserzeitlichen Frauenbestattungen aus dem Stadtgebiet von Korinth (Fox 2005) sowie dem spätantiken Messene (Bourbou 2003a).

Vor dem Hintergrund der nach wie vor relativ geringen Menge an publizierten vergleichbaren Körperhöhenstudien sowohl aus Ephesos als auch generell dem östlichen Mittelmeerraum, insbesondere während der Kaiserzeit und Spätantike, aber auch in byzantinischer Zeit, sollten mögliche Interpretationsansätze auf Basis der vorhandenen Daten mit einer gewissen Vorsicht erfolgen. Dennoch dürfen die vorliegenden Ergebnisse als tendenzanzeigend betrachtet werden.

Sowohl die bestatteten Männer als auch die Frauen aus Grabhaus 1/08 waren durchschnittlich scheinbar um einige Zentimeter kleiner als die Individuen gleichen Geschlechts aus dem ergrabenen Abschnitt der Ostnekropole an der Damianosstoa (Kanz – Grossschmidt 2005). Ihre erreichten durchschnittlichen Körperhöhen entsprechen jedoch weitgehend denen der frühosmanischen Individuen vom Friedhof um die Türbe im Artemision (Scheelen – Nováček – Schultz 2015) und der einzigen Frauenbestattung aus dem sog. Lukasgrab (Kanz – Grossschmidt 2010). Im Vergleich liegen die durchschnittlichen Körperhöhen bei beiden Geschlechtern auch im Varianzbereich zeitgenössischer Fundplätze des östlichen Mittelmeerraums (s. Tab. 15).

Wie Rife (2012) bereits anhand überwiegend im heutigen Griechenland lokalisierter Fundplätze beobachtete, zeichnet sich scheinbar die Tendenz ab, dass vor allem Männer im östlichen Mittelmeerraum ab der frühbyzantinischen Zeit etwas größer wurden, wogegen sich die durchschnittliche Körpergröße der Frauen nicht signifikant änderte. Daraus ergibt sich hinsichtlich der Körperhöhe ein stärker betonter Geschlechtsdimorphismus, der zwar schon in der Kaiserzeit und Spätantike bestand, jedoch in geringerem Maße. Diesen Beobachtungen entspricht auch das Bild, welches die Bestattungen von in der heutigen Türkei oder unmittelbar vor der türkischen Küste (Samos) lokalisierten Fundplätzen vermitteln[106]. Über die möglichen Ursachen kann nur spekuliert werden.

Auffallend erscheint, dass sowohl die durchschnittlichen Körperhöhen der um die Türbe im Artemision bestatteten Menschen als auch die der Bestattungen vom spätbyzantinischen Friedhof aus dem Bereich des ehemaligen Sultan Ahmed-Gefängnisses in Istanbul (Erdal 2002), gemessen an anderen, etwas früher datierenden byzantinischen Populationen, geringer ausfallen (s. Tab. 15). Ob sich hier eine allgemeine Tendenz abzeichnet, etwa einhergehend mit einer Ressourcenverknappung oder Veränderungen hinsichtlich der Zusammensetzung der Bevölkerung, oder nur ein Zufall verantwortlich zu machen ist, kann und darf allein auf Grundlage dieser zwei Fundplätze nicht beurteilt werden. Vor dem Hintergrund fortführender Untersuchungen anderer, ähnlich datierender Friedhöfe wäre eine genauere Betrachtung dieses Aspekts jedoch interessant.

[106] Vgl. Angel 1979; Brothwell 1986; Erdal 2002; Gözlük et al. 2005; Üstündağ – Demirel 2008; Kanz – Grosschmidt 2010; Scheelen – Nováček – Schultz 2015; Kienast et al. 2017.

Tabelle 15 Übersicht durchschnittlicher Körperhöhen von Vergleichspopulationen aus Ephesos sowie dem östlichen Mittelmeerraum

Fundplatz	Datierung	Anzahl Männer	durchschnittliche Körperhöhe Männer in cm	Anzahl Frauen	durchschnittliche Körperhöhe Frauen in cm	Körperhöhengleichung	Referenz
Paphos, Zypern	hellenistisch-kaiserzeitlich	9	171,2	7	155,9	Eliakis – Eliakis – Iordanidis 1966	Fox 2005
Korinth, Stadtgebiet	kaiserzeitlich (ab 1. Jh.)	4	165,8	5	148,3	Eliakis – Eliakis – Iordanidis 1966	Fox 2005
Ephesos, Gladiatorenfriedhof Damianosstoa	kaiserzeitlich-spätantik (1.–5. Jh.)	67	168	1	162	Breitinger 1937 (Männer); Bach 1960 (Frauen)	Kanz – Grossschmidt 2005
Ephesos, Damianosstoa	kaiserzeitlich-spätantik (1.–5. Jh.)	27	169	28	161,4	Breitinger 1937 (Männer); Bach 1960 (Frauen)	Kanz – Grossschmidt 2005
Messene	spätantik (4.–6. Jh.)	23	170	12	152	Trotter 1970	Bourbou 2003a
Korinth, Lerna Senke	spätantik-frühbyzantinisch	3	170,3	1	160	Trotter – Gleser 1952	Wesolowsky 1973
Isthmia	spätantik-frühbyzantinisch (4.–8. Jh.)	12	166,8	14	156,4	Trotter – Gleser 1952	Rife 2012
Eleutheria, Kreta	spätantik-frühbyzantinisch (5.–7. Jh.)	52	169	21	160	Trotter 1970	Bourbou 2003a
Sektor L, Gortyn, Kreta	spätantik-frühbyzantinisch (6.–7. Jh.)	10	173,2	3	160,6	Trotter – Gleser 1952	Mallegni 1988
Theotokos Kyriotyssa/Kalenderhane Moschee, Istanbul	früh- bis mittelbyzantinisch (7.–12. Jh.)	68	169,8	16	154,9	nicht angegeben	Angel 1979
Alanya Festung	mittelbyzantinisch (10. Jh.)	9	166,5	2	155,9	Pearson 1899	Üstündağ – Demirel 2008
Ayios Polyeuktos/ Saraçhane, Istanbul	mittel- bis spätbyzantinisch (12.–13. Jh.)	13	168,1	34	159,9	Trotter – Gleser 1952	Brothwell 1989
Ephesos, Lukasgrab	byzantinisch	4	175	1	156	Breitinger 1937 (Männer); Bach 1960 (Frauen)	Kanz – Grossschmidt 2010
Samos, Heraion Osttor	byzantinisch	5	170,4	5	160,6	Breitinger 1937 (Männer); Bach 1960 (Frauen)	Kienast et al. 2017
Smyrna Agora, Izmir	byzantinisch	28	167,2	29	153,8	Pearson 1899	Gözlük et al. 2005
Sultan Ahmed-Gefängnis/Großer Palast, Istanbul	spätbyzantinisch	13	162,2	14	152,9	Pearson 1899	Erdal 2002
Friedhof Türbe, Ayasuluk/Selçuk	frühosmanisch (15.–17. Jh.)	7	166,5	6	154,6	Trotter – Gleser 1952, 1977	Scheelen – Nováček – Schultz 2015

5.3 Paläopathologie

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungsergebnisse wird aus Gründen der Übersichtlichkeit sowie des allgemein guten und repräsentativen Überlieferungszustands der Skelette ausschließlich die Minimalhäufigkeit der festgestellten Erkrankungen angegeben. Dies bedeutet, dass jeweils alle Individuen ausgezählt wurden, die die Merkmale einer bestimmten Erkrankung oder eines bestimmten pathologischen Prozesses aufwiesen. Die Individuen ohne entsprechende Merkmale wurden zunächst aus rechnerischen Gründen als gesund bewertet, ohne weitere Berücksichtigung, ob der Überlieferungszustand tatsächlich eine Bewertung gestattete. Dieses Verfahren ergibt Prozentsätze, die einer minimalen möglichen Häufigkeit eines bestimmten pathologischen Prozesses in der untersuchten Population entsprechen. Auf die Berechnung der Maximalhäufigkeit wurde in den meisten Fällen verzichtet. Lediglich im Rahmen der Auswertung der Erkrankungen der Zähne und des Zahnhalteapparats schien die zusätzliche separate Auszählung sämtlicher überlieferter und intravital verlorener Zähne sowie Zahnfächer zielführend. Der Vergleich der maximalen und minimalen Häufigkeit ist sinnvoll und erstrebenswert bei Skelettserien, die nicht in sich geschlossen sind und viele unvollständig überlieferte Skelette beinhalten. Im vorliegenden Fall trifft dies zum Teil auf das Grab 2 zu, welches tatsächlich ausschließlich unvollständig überlieferte Individuen beinhaltete. Sämtliche der anderen vier Gräber (145 von 169 Individuen) erbrachten nahezu vollständige, wenn auch teils nicht mehr im anatomischen Verbund überlieferte Individuen. Die Häufigkeit der pathologischen Veränderungen konnte somit nahezu vollständig ermittelt werden. Die Berechnung der maximalen und minimalen Häufigkeit würde somit nahezu gleiche Werte liefern, jedoch die Anzahl an Daten verdoppeln, was zu Lasten der Lesbarkeit und Übersichtlichkeit des ohnehin bereits umfangreichen Kapitels zur Paläopathologie ginge.

Die Laboruntersuchungen (Radiologie, Lichtmikroskopie) ermöglichten in den meisten Fällen eine Präzisierung der makroskopisch erhobenen Befunde, wie sie im Skelettkatalog aufgeführt sind. In einigen Fällen war eine sichere Diagnose jedoch trotzdem nicht möglich und an den entsprechenden Stellen wird darauf hingewiesen. Die statistischen Berechnungen in den folgenden Kapiteln berücksichtigen die Endergebnisse der Untersuchung. Weiterführende genetische sowie andere biochemische Analysemethoden können im Fall ihrer Anwendung in der Zukunft jedoch einige Diagnosen präzisieren und erlauben zudem zusätzliche, über die Paläopathologie hinausreichende Fragestellungen (vgl. Kap. 6).

5.3.1 Pathologische Veränderungen des Schädels

5.3.1.1 Akute und chronische Entzündungen der oberen Atemwege

Entzündliche Prozesse der oberen Atemwege lassen sich im Rahmen einer paläopathologischen Untersuchung in einigen Fällen auch am mazerierten Knochen nachweisen. Die Schleimhäute liegen dem Periost der knöchernen Räume der Nasenhöhle *(Cavitas nasii)* und der angrenzenden Nasennebenhöhlen *(Sinus paranasales)* unmittelbar an. Eine Entzündung dieser Schleimhäute kann deshalb unter Umständen, insbesondere im Falle einer Chronifizierung des Prozesses, zu einer übermäßigen Reizung oder auch direkten Infektion der Knochenhaut führen, in deren Folge im betroffenen Bereich proliferativ neues Knochengewebe gebildet wird (Schultz 1989; Kreutz 1997; Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Charakteristisch sind plattenartige bis strähnige Auflagerungen, die teils über kurze Stielbildungen mit der knöchernen Wand der Nebenhöhle verbunden sind. Häufig ist auch ein bälkchenartiger Aufbau zu beobachten (Schultz 1988b). Ebenfalls das vermehrte Vorkommen von Gefäßimpressionen sowie eine poröse Oberfläche können als Anzeichen für einen persistierenden entzündlichen Prozess der Nasenhöhle *(Rhinitis*, Abb. 19) oder der Nasennebenhöhlen *(Sinusitis)* gedeutet werden (Schultz 1986a; 1993a). Am Knochen lassen sich vor allem chronische Entzündungen der Kieferhöhlen (*Sinus maxillaris,* Abb. 20) und der Stirnhöhlen *(Sinus frontalis)* diagnostizieren. Erhaltungsbedingt seltener vertreten sind entzündliche Veränderungen im Bereich der Siebbeinzellen *(Cellulae ethmoidales)* sowie der Keilbeinhöhle *(Sinus sphenoidalis)*. Durch Ausbreitung der Entzündungen stehen oftmals auch

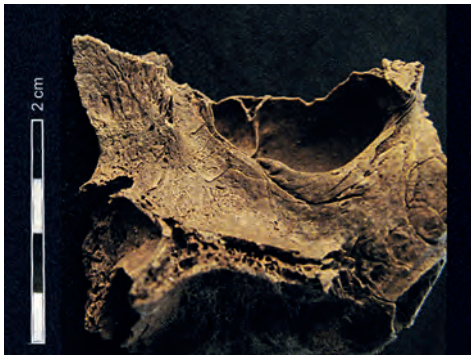


Abb. 19 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XLIX (Kind, 2,5–3,5 Jahre). Streifige, poröse Oberfläche: Spuren einer chronischen *Rhinitis* in der rechten Hälfte der Nasenhöhle (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Abb. 20 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XV (männlich, 30–40 Jahre). Unregelmäßige Neubildungen auf dem Boden der rechten Kieferhöhle. Ausgeprägte, wohl chronische *Sinusitis maxillaris* (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

Abb. 21 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum I (weiblich, 20–23 Jahre). Poröse Wand des rechten Durchtritts des *Ductus nasolacrimalis* durch den Oberkieferknochen, Hinweis auf eine chronische *Dacryocystitis* (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Abb. 22 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XXVI (männlich, 35–45 [50] Jahre). Mit dichter *Spongiosa* verfüllter linker Warzenfortsatz, wahrscheinlich ausgeheilte *Mastoiditis* in jüngeren Jahren oder der Kindheit, die zu einer Pneumatisationshemmung führte (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

entsprechende Veränderungen im Bereich des knöchernen Nasentränengangs (*Ductus nasolacrimale,* Abb. 21) und der Warzenfortsatzzellen (*Cellulae mastoideae,* Abb. 22) in direktem kausalen Zusammenhang mit chronischen Infektionen der oberen Atemwege (Schultz 1988a). Letztere resultieren zumeist jedoch aus einer akuten Mittelohrentzündung (s. Kap. 5.3.1.2).

Entzündliche Erkrankungen der oberen Atemwege können unterschiedliche Ursachen haben. Dabei handelt es sich zum einen um direkte Kälteauswirkungen des Wetters oder zumeist unspezifische Krankheitserreger wie Viren[107], seltener auch Bakterien, welche zu Erkältungssymptomen führen (Gresky – Schultz 2011; Pirson et al. 2011). Die Krankheitshäufigkeit und die Gefahr

[107] In bis zu 80 % der Fälle werden diese von Viren verursacht, s. Schulte – Spanger 1985.

einer Wiederansteckung wird in diesen Fällen von einer hohen Bevölkerungsdichte begünstigt (Grupe et al. 2004). Aber auch permanente exogene Reize, etwa durch den Rauch aus Feuerstellen in unzureichend gelüfteten Häusern, kommen als Auslöser chronischer entzündlicher Prozesse der oberen Atemwege infrage (Gresky – Schultz 2011; Jungklaus 2010; Pirson et al. 2011). Im Falle der Kieferhöhle *(Sinus maxillaris)* gehen chronische Entzündungen oftmals auch von durch den Kieferhöhlenboden durchgebrochenen Zahnwurzelabszessen aus (Schultz 1988a).

Die Häufigkeit der beschriebenen, schwerwiegenden und wohl längerfristig bestehenden Entzündungen verschiedener pneumatisierter Schädelräume ist bei den Skeletten aus Grabhaus 1/08 der Hafennekropole von Ephesos als hoch zu bezeichnen (s. Tab. 16). Mit insgesamt 53 betroffenen Individuen kann eine Minimalhäufigkeit von 31,4 % bestimmt werden. Die am wenigsten betroffene Altersgruppe sind erwartungsgemäß die Kleinkinder (Infans Ia) mit drei Fällen, was 4,7 % dieser Altersgruppe entspricht. Da jedoch die meisten Nasennebenhöhlen erst nach der Geburt entstehen und ihre volle Ausprägung bis zum Ende des 2. Lebensjahres (Ende dieser Altersklasse) noch lange nicht erreicht ist[108], erweist sich die Bewertung dieser Altersklasse als nur in begrenztem Rahmen möglich und sinnvoll; für die weitere Interpretation wird sie dementsprechend nicht berücksichtigt. Am häufigsten waren Individuen der Altersklasse Maturus II betroffen, von denen etwa 75 % entsprechende Veränderungen aufwiesen. Da es sich jedoch in absoluten Zahlen lediglich um 3 von 4 Individuen handelt, kann dieser hohe Wert auch dem Zufall geschuldet sein. In allen anderen Altersklassen liegt die Häufigkeit stets zwischen 30 und 50 %. Ohne Berücksichtigung der Altersklasse der Kleinkinder unter 2 Jahren ergibt sich eine absolute Häufigkeit von 47,8 % (n = 104,5) in der gesamten Population aus Grabhaus 1/08. Nahezu identisch ist auch die Häufigkeit von 48,1 % (n = 80) bei den jugendlichen und erwachsenen Individuen.

Die Individuen aus Grab 1 litten am häufigsten an verschiedenen schwerwiegenden Erkrankungen, die sich auf den knöchernen oberen Atemwegen niederschlugen; 42,4 % (25/59) zeigten die charakteristischen Knochenveränderungen (s. Tab. 16). Die Jugendlichen und Erwachsenen aus diesem Grab waren zu 62,1 % (18/29) erkrankt. Abgesehen von Grab 5, in dem wohl vor allem aufgrund der mäßigen Skeletterhaltung und Bewertbarkeit der pneumatischen Schädelräume keine Fälle diagnostiziert wurden, scheint es zunächst so, dass sich der geringste Prozentsatz betroffener Individuen mit 27,9 % (n = 17) in Grab 3 fand. Da in diesem Grab jedoch besonders viele Kleinkinder bestattet waren (s. Kap. 5.2.1), erhöht sich die Häufigkeit bei ausschließlicher Betrachtung der Individuen, die zum Todeszeitpunkt älter als 2 Jahre waren, auf 50 % (15/30). Bei separater Bewertung der Jugendlichen und Erwachsenen aus diesem Grab liegt sie mit 51,1 % (11,5/22,5) nur wenig höher. Somit litten die in Grab 3 bestatteten Individuen zwar offenbar tatsächlich seltener an schwerwiegenden Erkrankungen der oberen Atemwege als die aus Grab 1. Der Unterschied präsentiert sich jedoch nicht ganz so deutlich wie im Rahmen der Berechnung auf Grundlage sämtlicher in den beiden Gräbern bestatteter Individuen.

Tabelle 16 Häufigkeit der Entzündungen der knöchernen oberen Atemwege pro Altersklasse und Grab

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Infans Ia	1	–	2	–	–	3 (4,7 %)
Infans Ib	2,5	2	2	–	–	6,5 (50 %)
Infans II	3,5	–	1,5	–	–	5 (43,5 %)
Juvenis	2	–	0,5	1	–	3,5 (41,2 %)
Adultus I	3,5	1	5	1	–	10,5 (46,2 %)
Adultus II	8,5	2	3	1,5	–	15 (47,7 %)
Maturus I	2	0,5	1	0,5	–	4 (53,0 %)
Maturus II	1	1	1	–	–	3 (75,9 %)
Senilis	1	0,5	1	–	–	2,5 (43,1 %)
Insgesamt	**25 (42,4 %)**	**7 (29,2 %)**	**17 (27,9 %)**	**4 (36,4 %)**	–	**53 (31,4 %)**

[108] Vgl. Paulsen – Waschke 2010.

Die häufigste Erkrankung der knöchernen oberen Atemwege, die sich in der Population des Grabhauses 1/08 nachweisen ließ, war *Rhinitis*, also die Entzündung der Nasenhöhle (s. Tab. 17). Diese konnte in insgesamt 33 Fällen (19,5 % der gesamten Population) diagnostiziert werden bzw. bei 20 Jugendlichen und Erwachsenen (25 % der jugendlichen und erwachsenen Population). Die Häufigkeit der *Rhinitis* ist in allen drei Gräbern mit einer wohl repräsentativen Belegung (Grab 1–3) vergleichbar hoch. In Grab 1 liegt sie bei 22,0 %, in Grab 2 bei 20,8 % und in Grab 3 bei 19,7 %. In der Gesamtpopulation am zweithäufigsten, bei den jugendlichen und erwachsenen Menschen jedoch häufigste Erkrankung der Nasennebenhöhlen war die Kieferhöhlenentzündung (*Sinusitis maxillaris*, s. Tab. 17). In der gesamten Population aus Grabhaus 1/08 litten 17,8 % (n = 30) an einer chronischen Kieferhöhlenentzündung. Von den separat bewerteten Jugendlichen und Erwachsenen waren es 26,3 % (n = 21). Im Rahmen der Einzelbetrachtung der fünf Gräber fällt auf, dass die Individuen aus Grab 3, insbesondere die Jugendlichen und Erwachsenen, mit 9,8 % deutlich seltener betroffen waren als die aus den anderen beiden repräsentativ belegten Gräbern 1 mit 27,1 % und 2 mit 20,8 %. In geringerem Maße treten hier auch weitere Erkrankungen der knöchernen oberen Atemwege in Erscheinung. Die *Dacryocystitis*, also die Entzündung des knöchernen Kanals des Nasentränengangs, fand sich in Grabhaus 1/08 in insgesamt 10 Fällen, was 5,9 % der Bestatteten entspricht. Bei 5 Individuen, 6,3 % dieser Teilpopulation, handelte es sich um Jugendliche oder Erwachsene. Entzündung der Stirnbeinhöhle *(Sinusitis frontalis)* manifestierten sich bei insgesamt 7 Jugendlichen und Erwachsenen, was 4,1 % der Gesamtpopulation und 8,8 % aller Jugendlichen und Erwachsenen entspricht. Lediglich in 2 Fällen konnte eine Keilbeinentzündung *(Sinusitis sphenoidalis)* nachgewiesen werden (1,2 % der Gesamtpopulation und 2,5 % der Jugendlichen und Erwachsenen). Spuren einer Entzündung der Siebbeinzellen *(Sinusitis ethmoidalis)* wurde im Rahmen der Untersuchung der Skelette aus Grabhauses 1/08 nicht festgestellt. Nicht ausgeschlossen ist jedoch, dass die Ursache dafür in der häufigen postmortalen Beschädigung oder Zerstörung der fragilen Siebbeinzellen begründet liegt. Eine *Mastoiditis*, also eine Entzündung der Zellen im Warzenfortsatz, ist eine der Erkrankungen, die hinsichtlich ihrer Genese zu den Entzündungen der Nasennebenhöhlen zu zählen sind[109]. Ihr unmittelbarer Ursprung ist zumeist jedoch eng verknüpft mit den Entzündungen des Mittelohrs (Flohr – Schultz 2009a; 2009b; Flohr – Kierdorf – Schultz 2009). Insgesamt konnte eine wahrscheinliche Entzündung der Warzenfortsatzzellen bei 8 Individuen diagnostiziert werden (4,7 % der gesamten Population): 7 davon waren Jugendliche oder Erwachsene, was 8,8 % dieser Teilpopulation entspricht.

Tabelle 17 Häufigkeit verschiedener Erkrankungen der knöchernen oberen Atemwege pro Grab (%)

	Grab 1		**Grab 2**		**Grab 3**		**Grab 4**	**Juv.+**	**Insgesamt**
	Inf.	**Juv.+**	**Inf.**	**Juv.+**	**Inf.**	**Juv.+**	**Juv.+**		
Rhinitis	5	8	2	3	4	8	1	20 (25 %)	33 (19,5 %)
Sinusitis maxillaris	5	11	1	4	3	3	4	21 (26,3 %)	30 (17,8 %)
Sinusitis frontalis	3	–	–	2	–	2	–	7 (8,8 %)	7 (4,1 %)
Sinusitis sphenoidalis	–	–	–	–	–	1	1	2 (2,5 %)	2 (1,2 %)
Dacryocystitis	4	2	1	–	–	2	1	5 (6,3 %)	10 (5,9 %)
Mastoiditis	1	1	–	1	–	3	2	7 (8,8 %)	8 (4,7 %)

In mehr als der Hälfte der insgesamt 38 Erkrankungsfällen unter den Jugendlichen und Erwachsenen aus Grabhaus 1/08 zeigte das entsprechende Individuum lediglich Merkmale einer Erkrankung der oberen Atemwege (s. Tab. 18). In den restlichen 18 Fällen zeigten sich Verän-

[109] Vgl. Schultz 1988a; Kreutz 1997.

derungen, die auf eine Kombination von zwei oder mehreren Erkrankungen hinweisen. Es liegt nahe, dass eine chronische Entzündung der Schleimhäute in einem Bereich der oberen Atemwege häufig eine Ausbreitung in angrenzende, über Durchtritte verbundene Räume zur Folge hat. Offenbar kam es jedoch in 20 Fällen entweder nicht zu einer derartigen Ausbreitung, oder eine solche führte zumindest nicht zu erkennbaren Veränderungen der Knochenoberfläche. In 6 Fällen konnte neben einer Entzündung der Schleimhaut der Nasenhöhle auch eine Entzündung der Kieferhöhle festgestellt werden; in weiteren 3 Fällen ging die Kombination einer *Rhinitis* und *Sinusitis maxillaris* noch mit einer weiteren Entzündung (*Sinusitis frontalis* oder *Dacryocystitis*) einher, welche Spuren am Knochen hervorrief. In den restlichen 9 Fällen war die entsprechende Erkrankung nicht in der Nasenhöhle, sondern lediglich in zwei oder mehreren Nasennebenhöhlen auszumachen.

Tabelle 18 Gleichzeitiges Auftreten mehrerer Erkrankungen der knöchernen oberen Atemwege pro Individuum; * (+3): außer *Rhinitis* und *Sinusitis maxillaris* lag jeweils noch eine weitere Entzündung vor, somit können diese Fälle zu beiden Gruppen gezählt werden

	nur eine Atemwegserkrankung	***Rhinitis* + *Sinusitis maxillaris***	**andere Kombination oder mehrere**	*****
Gesamt	20	6 (9)	9 (12)	38

Bislang gibt es kaum publizierte Ergebnisse paläopathologischer Studien an kleinasiatischen oder generell ostmediterranen Populationen hinsichtlich der Erkrankungen der oberen Atemwege. Eine Vorreiterposition fällt hier Schultz (1986b; 1988c; 1988d; 1989) zu, welcher Skelette aus Boğazkale/Hattuša sowie Pergamon untersuchte. Im Vergleich mit Grabhaus 1/08 litt 1 von 7 (14,3 %) für diese Untersuchung geeigneten Individuen von einem spätbyzantinischen Friedhof aus Pergamon an einer chronischen Kieferhöhlenentzündung sowie 1 von 15 (6,7 %) an einer Stirnhöhlenentzündung (Schultz 1988c). In dieser Population waren ausschließlich Erwachsene betroffen (Schultz 1989). Dies deckt sich insofern mit den Ergebnissen aus Grabhaus 1/08, als dass auch hier zumindest bei den Jugendlichen und Erwachsenen chronifizierte Kieferhöhlenentzündungen die am häufigsten beobachtete Erkrankung der Nasennebenhöhlen darstellten (s. o.). Leider war die Stichprobe aus Pergamon relativ klein, sodass nicht mit Sicherheit davon ausgegangen werden kann, dass diese Ergebnisse repräsentativ sind. Von den ebenfalls durch Schultz (1986b; 1989) untersuchten Kindern aus dem frühbyzantinischen Boğazkale/Hattuša zeigte keines die entsprechenden Knochenveränderungen. Bei den Skeletten vom frühosmanischen Friedhof um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk wurden Entzündungen der knöchernen Räume der oberen Atemwege bei 18 Individuen diagnostiziert. Dies entspricht einer minimalen Häufigkeit von 14,2 % innerhalb der Gesamtpopulation (n = 127) sowie einer maximalen Häufigkeit von 40,9 % (n = 44) bei den repräsentativ erhaltenen Individuen. Alle Altersklassen waren betroffen, wobei die Häufigkeit, wie auch bei den Individuen aus Grabhaus 1/08, mit höherem Alter stieg. Von den Kindern waren mindestens 6,3 % und höchstens 27,3 % betroffen; bei den Jugendlichen und Erwachsenen mindestens 36,9 % sowie höchstens 92,3 % (Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Gegenüber den minimal 48,1 % betroffenen Jugendlichen und Erwachsenen aus Grabhaus 1/08 scheinen die auf diesem frühosmanischen Friedhof bestatteten Menschen statistisch signifikant seltener ($X^2 = 11{,}7484$, $p = 0{,}000609$) an chronischen Erkrankungen der oberen Atemwege gelitten zu haben[110]. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass die Bevölkerungsdichte im kaiserzeitlichen und spätantiken Ephesos dichter war als im Ayasuluk des 16. Jahrhunderts[111]. Bakterielle oder virale Atemwegsinfekte konnten sich somit wahrscheinlich schneller ausbreiten, und auch die Gefahr einer Ansteckung und Wiederansteckung dürfte im dichtbesiedelten Ephesos erwartungsgemäß höher gewesen sein[112].

[110] Vgl. Nováček – Scheelen-Nováček – Schultz 2019.
[111] Vgl. Ladstätter 2015.
[112] Vgl. Grupe et al. 2004; Nováček – Scheelen-Nováček – Schultz 2019.

Interessant wäre in diesem Zusammenhang der zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht mögliche Vergleich mit weiteren ägäisch-ostmediterranen Populationen mit vergleichbarer Datierung sowohl aus einem städtischen als auch einem ländlichen Umfeld. Für weiterführende Studien können die hier vorgelegten Ergebnisse aus Grabhaus 1/08 jedenfalls als Grundlage dienen.

5.3.1.2 Mittelohrentzündung

Entzündungen des Mittelohrs *(Otitis media)* treten insbesondere bei Kindern häufig (Daniel et al. 1988; Aufderheide – Rodríguez-Martín 1998). Ursächlich ist zum einen, dass das kindliche Immunsystem noch nicht vollständig ausgebildet ist. Zum anderen ist die Eustachische Röhre *(Tuba auditiva)* bei Kindern kurz und weitgehend offen, sodass sich Entzündungen aus dem Rachenraum oft auf die Schleimhaut des Mittelohrs ausbreiten. Von dort aus können sie sich auch auf die Zellen des Warzenfortsatzes ausdehnen, was eventuell zu einer schmerzhaften *Mastoiditis* (Abb. 22) führen kann (Schultz 1979). Unbehandelte, besonders schwer verlaufende oder chronifizierte Mittelohr-Warzenfortsatzentzündungen können Gehörschädigungen verursachen oder den Geschmackssinn beeinträchtigen. Im schlimmsten Fall ist auch eine lebensbedrohliche Ausbreitung der Entzündung auf die harte Hirnhaut und der Einbruch in den anliegenden venösen Hirnblutleiter *(Sinus sigmoideus)* möglich (Schultz 1979; 1989; Roberts – Manchester 2010; Flohr – Schultz 2009a; 2009b). Bereits aus byzantinischer Zeit sind Berichte zu Erkrankungen des Ohrs und deren medizinische Behandlung überliefert (Lascaratos – Assimakopoulos 1999). Entzündungen des Mittelohrs, die Perforation des Trommelfells, Taubheit und Blutungen finden als Krankheitsbilder Erwähnung. Zu deren Behandlung wurden Kräutertinkturen, tierische oder auch mineralische Essenzen empfohlen, die in Form von Ohrtropfen oder mithilfe spezieller Instrumente zu verabreichen waren (Lascaratos – Assimakopoulos 1999; Roberts – Manchester 2010).

Am Knochen manifestieren sich lediglich Spuren von sehr starken, langanhaltenden Mittelohrentzündungen, welche zumeist als *spicula*-artige Neubildungen oder Vernarbungen vor allem auf dem *Promontorium* zu beobachten sind (Abb. 23, Schultz 1979; Homøe – Lynnerup – Skovegaard 1995; Homøe et al. 1996; Flohr – Kierdorf – Schultz 2009). Da die Morphologie der Paukenhöhle sich im Verlauf des Lebens kaum verändert, können Spuren von bereits im Kinderalter überstandenen schweren Mittelohrentzündungen unter Umständen noch bei erwachsenen Individuen beobachtet werden (Scheelen – Nováček – Schultz 2015).

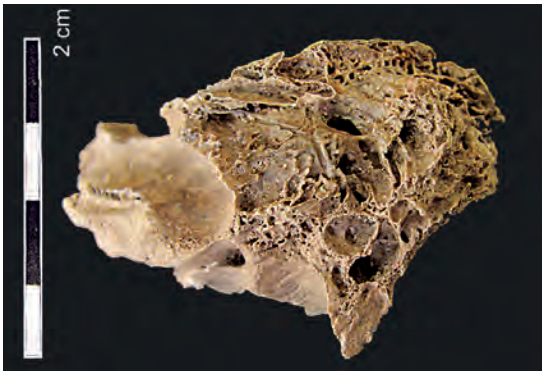


Abb. 23 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XI (weiblich, 25–35 Jahre). Stark vernarbte Oberfläche des *Promontorium* der linken Paukenhöhle mit abgerundeten *spicula*-artigen Neubildungen. Ausgeheilte, aber langfristig bestehende, schwere *Otitis media* (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

In der Population aus Grabhaus 1/08 fanden sich sehr häufig Hinweise auf derartige schwere, überstandene Mittelohrentzündungen. Von solchen Erkrankungen waren insgesamt 37 Individuen (21,9 %) betroffen (s. Tab. 19). Die Häufigkeit der Erkrankungen schwankt beträchtlich zwischen den Altersklassen. Da jedoch anzunehmen ist, dass sich, wie auch heute, die meisten schwerwiegenden Erkrankungen des Mittelohrs ohnehin bei Individuen im Kindesalter ereigneten (2–7 Jahre[113]) und dass ihre Spuren aufgrund der nicht mehr wachsenden Paukenhöhle auch im höheren Alter erhalten blieben (Schultz 1979; Daniel et al. 1988), ist diese starke Variabilität zwischen den verschiedenen Altersklassen wohl am ehesten zufällig. In den meisten Altersklassen liegt die Häufigkeit zwischen 20 % und 30 %; markant niedrig fällt sie bei den Jugendlichen (keine beobachteten Fälle

[113] Vgl. Kautz-Freimuth et al. 2015.

bei den statistischen 8,5 Individuen) und den Kindern der Altersklasse Infans Ib aus, von denen lediglich 7,7 % (1/13) entsprechende Veränderungen auf dem *Promontorium* zeigten. Deutlich überdurchschnittlich häufig fanden sich Spuren schwerer Mittelohrentzündungen bei den wenigen Individuen der Altersklasse Maturus I, in der 52,9 % (4/7,5) betroffen waren. Auffallend niedriger, allerdings wohl aufgrund der geringen Stichprobengröße statistisch nicht signifikant ($X^2 = 3{,}312$, $p = 0{,}0688$), ist die Häufigkeit der *Otitis media* bei den Individuen aus den kleineren Gräbern 4 und 5, obwohl die Erhaltung der Schädel aus diesem Grab die paläopathologische Untersuchung der Paukenhöhle zumeist gestattete. Wenngleich eine zufällige Komponente aufgrund der kleinen Stichprobengröße nicht ausgeschlossen werden kann, könnte es sich, wie auch die Altersverteilung bereits aufzeigte (s. Kap. 5.2.1), um einen weiteren Hinweis darauf handeln, dass die in diesen Gräbern bestatteten Individuen nicht den Bevölkerungsdurchschnitt des kaiserzeitlich-spätantiken Ephesos repräsentieren. Es wäre sogar denkbar, dass sie eine besondere gesellschaftliche Position innehatten, weshalb sie möglicherweise etwa aufgrund besonderer Zuwendung und guter Lebensbedingungen bereits im Kindesalter seltener unter schweren Erkrankungen litten. In den beiden großen, repräsentativen Gräbern 1 und 3 ist die Häufigkeit des Auftretens von Spuren schwerer Mittelohrentzündungen mit 28,8 % und 24,6 % vergleichbar hoch. Das demgegenüber deutlich niedrigere Auftreten bei den Individuen aus Grab 2 ist wahrscheinlich auf die Erhaltungsbedingungen zurückzuführen, da bei den vielen unvollständigen Skeletten aus diesem Grab Schädelelemente unzureichend repräsentiert waren.

Tabelle 19 Häufigkeiten der *Otitis media* pro Altersklasse und Grab

Alter	**Grab 1**	**Grab 2**	**Grab 3**	**Grab 4**	**Grab 5**	**Insgesamt**
Infans Ia	5	–	6	–	–	11 (17,1 %)
Infans Ib	1	–	–	–	–	1 (7,7 %)
Infans II	1	–	2	–	–	3 (26,1 %)
Juvenis	–	–	–	–	–	–
Adultus I	0,5	0,5	3,5	1	–	5,5 (24,1 %)
Adultus II	6,5	0,5	2	–	1	10 (31,7 %)
Maturus I	3	0,5	0,5	–	–	4 (52,9 %)
Maturus II	–	1	–	–	–	1 (25,3 %)
Senilis	–	0,5	1	–	–	1,5 (25,9 %)
Insgesamt	17 (28,8 %)	3 (12,5 %)	15 (24,6 %)	1 (9,1 %)	1 (7,1 %)	37 (21,9 %)

Die Altersverteilung bilateraler Mittelohrentzündungen fällt mit einiger Wahrscheinlichkeit rein zufällig bei Kleinkindern (Infans Ia), jungen Erwachsenen (Adultus I) sowie alten Menschen (Senilis) höher aus. Sonst ist die Häufigkeit erkrankter rechter und linker Paukenhöhlen erwartungsgemäß gleich hoch. Überraschenderweise zeigt sich jedoch, dass ausschließlich die Individuen aus Grab 3 an besonders schweren, beidseitigen Erkrankungen der Paukenhöhlen litten (s. Tab. 20). Alle 6 Fälle einer bilateralen *Otitis media* wurden bei Individuen aus diesem Grab identifiziert. Diese ungleichmäßige Verteilung scheint eher nicht dem reinen Zufall geschuldet zu sein. Die Interpretation möglicher Ursachen, wie eine genetische Prädisposition innerhalb einer Familie oder besondere Umstände wie schlechte Wohnbedingungen, wäre jedoch spekulativ. Studien an archäologischen Skeletten zeigten allerdings wiederholt, dass Spuren schwerer Mittelohr- oder Warzenfortsatzentzündungen häufiger bei Menschen der unteren sozialen Schichten (Schultz 1979) oder mit ohnehin bereits durch andere Krankheiten geschwächtem Immunsystem auftreten (Roberts – Manchester 2010). So zeigten von den 89 Bestattungen eines Leprotikerfriedhofs im englischen Chichester 51 % (69/136) der überlieferten Gehörknochen Veränderungen, die auf chronische Mittelohentzündungen zurückzuführen waren (Bruintjes 1990). Von spätbyzantinischen Kinderskeletten aus Pergamon wiesen 25 % (4/16) Spuren schwerer chronischer Mittelohrentzündungen auf, was von Schultz (1989) und Schultz – Schmidt-Schultz (2017) auf die ungünstigen Lebensbedingungen der Bevölkerung in der gleichsam unter Belagerung gestande-

nen Stadt zurückgeführt wird. Von den Kindern vom Friedhof um den sog. Byzantinischen Palast in Ephesos (7.–11. Jh.) litten 46,2 % (6/13) an chronischer Mittelohrentzündung; bei den Kinderbestattungen aus dem Bereich der Marienkirche von Ephesos (7.–14. Jh.) waren es 8 % (2/25; Schultz – Schmidt-Schultz 2017) und unter den auf dem frühosmanischen Friedhof (15.–17. Jh.) um die Türbe im Artemision bestatteten Individuen zwischen 7,4 % und 28 % der Kinder sowie zwischen 9,2 und 25 % der Erwachsenen (Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Dagegen zeigten in einer Studie an spätantiken Skeletten (4. Jh.) aus Großbritannien (Dalby – Manchester – Roberts 1993) nur 1,5 % der vorliegenden 61 Gehörknochen entsprechende Spuren. Auch von den durch Schultz (1989) und Schultz – Schmidt-Schultz (2017) untersuchten Kinderskeletten aus der Bauernpopulation des frühbyzantinischen Boğazkale/Hattuša sowie den gesundheitlich offenbar insgesamt relativ wenig gestressten Individuen aus dem frühbyzantinischen Arslantepe (Schultz – Schmidt-Schultz 2017) litt keines an einer chronifizierten Mittelohrentzündung.

Tabelle 20 Lateralität der *Otitis media* (B = bilateral, R = rechts, L = links) pro Altersklasse und Grab

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Infans Ia	3R, 2L	–	2B, 1R, 3L	–	–	2B, 4R, 5L
Infans Ib	1R	–	–	–	–	1R
Infans II	1L	–	1B, 1R	–	–	1B, 1R, 1L
Juvenis	–	–	–	–	–	–
Adultus I	0,5L	0,5L	2B, 1,5R	1R	–	2B, 2,5R, 1L
Adultus II	2R, 4,5L	0,5L	1R, 1L	–	1L	3R, 7L
Maturus I	2R, 1L	0,5R	0,5R	–	–	3R, 1L
Maturus II	–	1R	–	–	–	1R
Senilis	–	0,5R	1B	–	–	1B, 0,5R
Insgesamt	8R, 9L	2R, 1L	6B, 5R, 4L	1R	1L	6B, 16R, 15L

5.3.1.3 Geschlechtsspezifische Verteilung der Erkrankungen der Atemwege und des Mittelohrs

Die Häufigkeit aller Varianten der Erkrankungen der knöchernen oberen Atemwege bei den Individuen aus Grabhaus 1/08 ist bei den männlichen und den weiblichen Individuen in etwa gleich hoch (s. Tab. 21). Jeweils etwa die Hälfte aller männlichen und weiblichen Individuen wies zumindest Spuren einer Erkrankung der knöchernen oberen Atemwege auf, erwartungsgemäß nicht signifikant ($X^2 = 0{,}3695$, $p = 0{,}5433$). Die Individuen mit unbestimmbarem Geschlecht scheinen kaum betroffen gewesen zu sein. Dieser Umstand ist jedoch nicht der tatsächlichen Krankheitshäufigkeit zuzuschreiben, sondern auf die häufig schlechte Überlieferung dieser Skelette zurückzuführen, welche zum Teil auch die Geschlechtsbestimmung verhinderte. Die Schädel dieser Individuen waren zumeist nicht oder lediglich sehr fragmentarisch erhalten, weshalb die Untersuchung der knöchernen oberen Atemwege oftmals nicht möglich war.

Tabelle 21 Geschlechtsspezifische Verteilung von Atemwegserkrankungen bei Juvenilen und Erwachsenen (%)

	Jugendliche	Erwachsene
Männer	19	50,7
Frauen	18	52,9
(?)	1	11,8

In der Verteilung der verschiedenen Arten der Erkrankungen zeigen sich unterschiedliche Tendenzen bei den männlichen und den weiblichen Individuen (s. Tab. 22), von denen jedoch keine bei $p = 0{,}05$ statistisch signifikant ist (Fisher-Test, Werte zwischen 0,4246 und 0,248). Eine schwere, langfristige *Rhinitis* konnte bei 32 % der männlichen Individuen nachgewiesen werden,

dagegen jedoch bei weniger als 21 % der weiblichen Bestatteten. Ähnlich verhält es sich auch bei Spuren von Entzündungen der Kieferhöhlen. Diese wurden bei gut 37 % der männlichen Individuen diagnostiziert, dagegen jedoch bei weniger als 24 % der weiblichen Individuen. Die Diagnosen der Entzündungen der Stirn- und der Keilbeinhöhle sowie der Mittelohrentzündungen unterscheiden sich nur unwesentlich. Eine leicht erhöhte Häufigkeit bei den weiblichen Individuen zeigt sich hinsichtlich der Entzündungen des Nasentränenganges. Fast dreifach so oft wie bei Männern wurden bei Frauen allerdings Spuren von Warzenfortsatzentzündungen beobachtet. Dies steht im Widerspruch zu der Tatsache, dass die Häufigkeiten der Mittelohrentzündungen, aus denen eine *Mastoiditis* zumeist entsteht (Schultz 1979; Flohr – Schultz 2009a; 2009b), bei beiden Geschlechtern beinahe gleich hoch ist oder bei den männlichen Individuen leicht, jedoch nicht in signifikantem Maß überwiegt (s. Tab. 22). Eine überzeugende Interpretation dieser Unterschiede, auch angesichts der teils durch die eher kleine Stichprobengröße fehlenden statistischen Signifikanz der Häufigkeiten, ist nicht ohne weiteres möglich. Es könnte sich um eine Folge der soziokulturell bedingt zumindest leicht unterschiedlichen Lebensbedingungen von Männern und Frauen in der Gesellschaft des kaiserzeitlich-spätantiken Ephesos handeln. Eine derartige Überlegung bedürfte jedoch des Vergleichs mit den Untersuchungsergebnissen und statistischen Analysen von Nasennebenhöhlenerkrankungen in anderen Populationen aus einem ähnlichen zeitlichen und geografischen Kontext. Diese fehlen bislang jedoch völlig. Andererseits wäre auch eine unterschiedliche Belastung und Reaktion des Organismus von Männern und Frauen denkbar, beispielsweise aufgrund metabolischer oder genetischer Eigenschaften. Auf einen solchen Sachverhalt gibt es derzeit jedoch weder aus Studien rezenter als auch prähistorischer und historischer Populationen, unabhängig von Zeitstellung und Geografie, Hinweise, sodass er eher unwahrscheinlich anmutet.

Tabelle 22 Häufigkeit der einzelnen Erkrankungen der knöchernen oberen Atemwege und des Mittelohrs bei männlichen und weiblichen Individuen ab dem juvenilen Alter

	Männer	**%**	**Frauen**	**%**	**(?)**	**%**	**Insgesamt**
Rhinitis	12	32	7	20,6	1	11,8	20
Sinusitis maxillaris	14	37,3	8	23,5	–	–	22
Sinusitis frontalis	4	10,7	3	8,8	–	–	7
Sinusitis sphenoidalis	1	2,7	1	2,9	–	–	2
Dacryocystitis	2	5,3	3	8,8	–	–	5
Mastoiditis	2	5,3	5	14,7	–	–	7

Lediglich unwesentliche und statistisch nicht signifikante ($X^2 = 0{,}3695$, $p = 0{,}5433$) Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Individuen finden sich in der Verteilung und Häufigkeit von Spuren von mehr als einer chronifizierten Erkrankung der oberen Atemwege, die bei ein und demselben Individuum diagnostiziert wurden (s. Tab. 23). Spuren lediglich einer Erkrankung der oberen Atemwege mit schwerem Verlauf wurden bei 29,3 % der männlichen (n = 11) und bei 23,5 % der weiblichen (n = 8) Individuen beobachtet. Bei den männlichen Individuen war aufgrund der besonders oft auftretenden *Rhinitis* und *Sinusitis maxillaris* (s. o.) die Kombination dieser beiden Krankheitsbilder mit 5 von insgesamt 8 Fällen am häufigsten. In zwei davon gingen diese Erkrankungen noch mit einer dritten einher: einmal mit einer *Sinusitis frontalis* und einmal mit einer *Dacryocystitis*. In 3 Fällen waren Nasen- und Kieferhöhle nicht zugleich betroffen, sondern es fand sich eine andere Kombination von Nasennebenhöhlenerkrankungen. Bei den weiblichen Individuen wurden Anzeichen schwer verlaufender *Rhinitiden* und *Sinusitiden maxillares* bei Weitem nicht so häufig beobachtet wie bei den Männern. In 4 von insgesamt 10 Fällen waren lediglich diese beiden Räume involviert; in einem weiteren Fall noch ein weiterer *(Sinusitis frontalis)* betroffen. Dagegen zeigten 6 weibliche Individuen andere Kombinationen von Erkrankungen der Nasennebenhöhlen als *Rhinitis* und *Sinusitis maxillaris*. Auch diese Beobachtung könnte unter Umständen mit unterschiedlichen soziokulturellen Ursa-

chen (s. o.) in Zusammenhang stehen. Auch wegen fehlender Vergleichsdaten aus anderen Populationen erscheint eine weiterführende Interpretation zum jetzigen Zeitpunkt jedoch spekulativ.

Tabelle 23 Geschlechtsspezifisches gleichzeitiges Auftreten mehrerer Erkrankungen der knöchernen oberen Atemwege pro Individuum; * (+2) M und (+1) W: außer *Rhinitis* und *Sinusitis maxillaris* lag jeweils noch eine weitere Entzündung vor, somit zählen diese Fälle de facto zu beiden Gruppen

	nur 1 Erkrankung	***Rhinitis* + *Sinusitis maxillaris***	**andere 2 oder mehr als 2**	*****
Männer	11	3 (+2)	3 (+2)	19
Frauen	8	3 (+1)	6 (+1)	18
(?)	1	–	–	1
Gesamt	20	6 (9)	9 (12)	38

Auch die Häufigkeit von Spuren schwerer Mittelohrentzündungen unterscheidet sich bei männlichen und weiblichen Individuen aus Grabhaus 1/08 nicht signifikant ($X^2 = 0{,}5608$, $p = 0{,}4539$). 32 % der männlichen (n = 12) und 29,4 % der weiblichen Individuen (n = 10) litten im Verlauf ihres Lebens an einer schwerwiegenden, langfristigen *Otitis media* (s. Tab. 24). Unter den Individuen mit nichtbestimmbarem Geschlecht fanden sich aufgrund des begrenzten Überlieferungszustands des Schädels bei den wenigen vorliegenden Schläfenbeinen, die diesen Individuen zugeordnet werden konnten, keine Fälle einer chronischen *Otitis media* (s. Tab. 24). In Bezug auf den Schweregrad der Mittelohrentzündung und die bilaterale oder unilaterale Ausprägung erweist sich zwischen Männern und Frauen insofern ein Unterschied, als dass Frauen theoretisch doppelt so häufig Spuren einer bilateral auftretenden Erkrankung trugen. Da es sich in der Tat jedoch um den Unterschied zwischen lediglich einem betroffenen Mann und zwei betroffenen Frauen (s. Tab. 25) von allein hinsichtlich dieses Aspekts auswertbaren 80 Individuen handelt, ist dieses Ergebnis eindeutig als Zufall zu interpretieren. Die Frequenz rechts- und linksseitiger Mittelohrentzündungen ist bei beiden Geschlechtern gleich hoch.

Tabelle 24 Geschlechtsspezifische Verteilung der *Otitis media* bei Juvenilen und Erwachsenen

Jugendliche und Erwachsene	**Fälle von *Otitis media***	**%**
Männer	12	32
Frauen	10	29,4
(?)	–	–

Tabelle 25 Geschlechtsspezifische Lateralität der *Otitis media*

	Männlich	**Weiblich**	**Gesamt**
Bilateral	1	2	3
Rechts	6	4	10
Links	5	4	9
Gesamt	12	10	22

Unter den männlichen Individuen wurden Spuren schwerer Mittelohrentzündung offenbar besonders oft in den Altersklassen Maturus I und II diagnostiziert (s. Tab. 26). Da es sich jedoch um vergleichsweise kleine Gruppen von 4–5 und 2 Individuen handelt, kann dies als Zufallsergebnis bewertet werden. Ebenso auf die kleine Stichprobe zurückzuführen sind die Ergebnisse in der Altersgruppe Senilis bei den männlichen und Juvenis bei beiden Geschlechtern. In allen drei Kategorien handelt es sich um insgesamt 6 Individuen, von denen keines Spuren einer chronischen Erkrankung des Mittelohrs aufwies. Bei allen anderen Individuen sämtlicher Altersklassen und beider Geschlechter (d. h. den restlichen beinahe 70 Individuen) liegt die Häufigkeit schwerwiegender Mittelohrerkrankungen zwischen ca. 20 % und 40 %, ohne erkennbare Tendenz hinsichtlich der Verteilung.

Tabelle 26 Geschlechts- und altersspezifische Verteilung der *Otitis media*

Alter	Grab 1		Grab 2		Grab 3		Grab 4	Grab 5	Insgesamt	
	M	W	M	W	M	W	M	M	M (%)	W (%)
Juvenis	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adultus I		0,5	0,5	–	1	2,5	1	–	2,5 (21,7)	3 (28,6)
Adultus II	3,5	3	0,5	–	0,5	1,5	–	1	5,5 (31,4)	4,5 (36,9)
Maturus I	2,5	0,5	0,5	–	0,5	–	–	–	3,5 (77,8)	0,5 (38,5)
Maturus II	–	–	0,5	0,5	–	–	–	–	0,5 (50)	0,5 (18,5)
Senilis	–	–	–	0,5	–	1	–	–	–	1,5 (34,9)
Insgesamt	6	4	2	1	2	5	1	1	12	10

5.3.1.4 Die meningeale Reizung

Als Reaktionen der Hirnhaut lassen sich meningeale Reizungen am Schädelknochen zumeist über zwei sich hinsichtlich ihrer Pathophysiologie unterscheidende, aber kausal häufig miteinander verbundene Reaktionen nachweisen, nämlich entzündliche sowie hämorrhagische[114].

Bei den nachweisbaren entzündlichen Prozessen handelt es sich vor allem um unterschiedliche Formen einer bakteriell verursachten *Meningitis* (Hirnhautentzündung) oder *Meningoencephalitis*, also einer kombinierten Hirn- und Hirnhautentzündung (Kreutz 1997). Diese zeigen sich auf der *Lamina interna* des Schädels als kleine, reaktive Neubildungen und poröse plattenartige Auflagerungen. Da sie von Blutungen begleitet werden können, sind oftmals auch vermehrte Gefäßimpressionen zu beobachten (Schultz 1986a). Häufig verdichten sich diese feinen Auflagerungen zu verknöcherten Platten (Abb. 24. 25). Bei primär hämorrhagischen Prozessen handelt es sich um Blutungen zwischen der harten Hirnhaut und der Schädeldachinnenfläche, welche manchmal nach einiger Zeit über eine bindegewebige Zwischenstufe knöchern umgebaut werden (Schultz 1993a; Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Ursachen derartiger epiduraler Hämatome können etwa Skorbut (s. Kap. 5.3.3.1.1) oder Schädel- und insbesondere Geburtstraumata sein (s. Kap. 5.3.1.5). Typischerweise manifestieren sie sich als zungenartige bis flachporöse Auflagerungen, die sich um den Bereich des hämorrhagischen Geschehens bilden (Kreutz 1997). Auch vermehrte Blutgefäßimpressionen, die sich infolge des Ausheilungsprozesses zum Teil sternartig um den betroffenen Bereich anordnen, sind charakteristisch (Schultz 1982; 1986a; 2011). Spuren hämorrhagischer Prozesse perisiuösen Ursprungs sind auch in den *Sulci* der venösen Hirnblutleiter (z. B. occipitaler Bereich des *Sulcus sinus sagittalis superior*, Abb. 26) zu beobachten (Schultz 1988b). Auch zwischen den Ästen der Abdrücke der *Arteria meningea media* ist ihr Auftreten typisch (Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Im Rahmen der mikroskopischen Untersuchung im Knochendünnschliffpräparat kann unter Umständen bestimmt werden, wie weit eine hämorrhagische Auflagerung bereits knöchern umgebaut und reorganisiert ist (Schultz 1988a; 2003). Der Übergang von einem entzündlich-hämorrhagischen zu einem hämorrhagisch-entzündlichen Prozess ist fließend (Schultz 1993a; 1993b; 2001a) und die genaue Unterscheidung nicht immer möglich. Insbesondere bei weitgehend oder vollständig ausgeheilten, lange zurückliegenden Prozessen deutet oftmals lediglich eine unregelmäßige, unebene bis vernarbte Knochenoberfläche auf eine zurückliegende Reizung der harten Hirnhaut in diesem Bereich hin (Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Die mikroskopische Untersuchung stößt in solchen Fällen oftmals an ihre Grenzen.

Verschiedene Formen von am Knochen erkennbaren Reaktionen der harten Hirnhaut ohne weitere Unterscheidung, ob es sich primär um hämorrhagische oder entzündliche Prozesse mit jeweils einer Komponente des anderen Geschehens (s. o.) handelt, fanden sich bei den Skeletten der im Grabhaus 1/08 bestatteten Population recht häufig. Etwa ein Viertel aller Indivi-

[114] Vgl. Schultz 2003; Scheelen – Nováček – Schultz 2015.

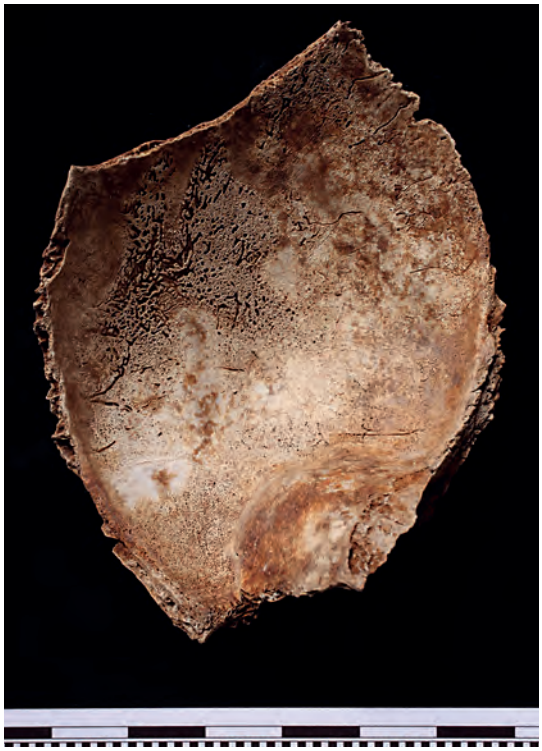


Abb. 24 Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum LI (Kind, 4–5 Monate). Die flache, feinporöse Auflagerung auf der Innenfläche des Stirnbeins dokumentiert einen hämorrhagischen Prozess, der zum Todeszeitpunkt nicht vollständig ausgeheilt war (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

Abb. 25 Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum LI (Kind, 4–5 Monate). Eine flache, poröse Auflagerung auf der Innenfläche des Scheitelbeins desselben Kindes wie in Abb. 24 (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

Abb. 26 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum LVI (unbestimmbares Geschlecht, 14–16 Jahre). Vermehrte Gefäßimpressionen und gut integrierte flache Auflagerung beidseits des *Sulcus sinus sagittalis superior* im Hinterhauptsbein. Eine längere Zeit überlebte, wohl vorwiegend hämorrhagische Reaktion (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

duen (27,2 %, n = 46, s. Tab. 27) weist Spuren überwiegend längerfristig überlebter meningealer Reizungen auf. Die Häufigkeit der Veränderungen ist bei den frühmaturen Individuen am höchsten, von denen die Hälfte betroffen war. Da es sich jedoch um eine der insgesamt am geringsten vertretenen Altersklassen innerhalb der Population handelt und die Stichprobe entsprechend gering ausfällt (4/8), könnte bei diesem Ergebnis der Zufall eine Rolle gespielt haben. Die niedrigste Häufigkeit ist mit etwa 15 % bei den Kleinkindern zu verzeichnen. Einen wesentlichen Anteil dieser Altersklasse stellen allerdings während oder unmittelbar nach der Geburt verstorbene Kinder dar, weshalb die Analyse zu präzisieren ist. Bei den Feten und Neonaten sind erworbene meningeale Reaktionen kaum zu erwarten, bis auf Spuren kurzfristig überlebter Geburtstraumata, die separat behandelt werden (s. Kap. 5.3.1.5). Somit können die 10 verbleibenden Fälle meningealer Reaktionen, von denen die eindeutig als solche identifizierten Geburtstraumata explizit ausgeschlossen wurden, auf die Kleinkinder umgerechnet werden, die die kritische Zeitperiode der Geburt überstanden hatten und erst

einige Monate später verstarben. So erhöht sich die Häufigkeit meningealer Reaktionen in dieser Altersklasse auf 24,4 % (n = 41), womit sie das Niveau in den meisten der weiteren Altersklassen erreicht, welches sich zwischen etwa 25 % und 40 % bewegt. Offensichtlich sind die Ursachen für Veränderungen der Innenfläche des Schädels aufgrund einer Reaktion der harten Hirnhaut, zumindest was ihre Häufigkeit betrifft, vom Alter eher unabhängig. Es kann jedoch angenommen werden, dass viele der Veränderungen, die bei den Erwachsenen im mittleren und höheren Alter zu finden sind, tatsächlich aus der jüngeren Erwachsenenperiode oder gar aus der Jugend stammen. Die harte Hirnhaut verliert im höheren Alter viel von ihrer Fähigkeit, Knochen zu bilden, auch wenn diese Fähigkeit nie völlig erlischt. Somit wird auch die Bildung neuer Strukturen reduziert. Dagegen bleiben Neubildungen, die im jugendlichen oder jungen Erwachsenenalter entstanden, als der Schädel bereits vollständig ausgewachsen war, oft bis ans Lebensende erhalten (Schultz 1982; 1986a; 2011). Veränderungen, die bereits im Kindesalter entstanden, werden dagegen durch das appositionelle Wachstum des Schädelknochens in den meisten Fällen wieder abgebaut und verschwinden somit spurlos. Umso überraschender ist die Tatsache, dass die Population aus Grabhaus 1/08 offenbar im Kindes- sowie im Erwachsenenalter annähernd gleich häufig an verschiedenen Erkrankungen litt, die zu einer meningealen Reaktion am Schädeldach führten.

Tabelle 27 Altersspezifische Verteilung der Hirnhautreaktionen pro Grab

Alter	**Grab 1**	**Grab 2**	**Grab 3**	**Grab 4**	**Grab 5**	**Insgesamt**
Infans Ia	3	2	5	–	–	10 (15,5 %)
Infans Ib	2,5	2	1	–	–	5,5 (42,3 %)
Infans II	3,5	–	–	–	–	3,5 (30,4 %)
Juvenis	1	–	1	–	–	2 (23,5 %)
Adultus I	–	1	5	–	–	6 (26,3 %)
Adultus II	7,5	1	1,5	1,5	1	12,5 (39,7 %)
Maturus I	2,5	0,5	0,5	0,5	–	4 (53 %)
Maturus II	–	1	–	–	–	1 (25,3 %)
Senilis	–	0,5	1	–	–	1,5 (25,9 %)
Insgesamt	20 (33,9 %)	8 (33,3 %)	15 (24,6 %)	2 (18,2 %)	1 (7,1 %)	46 (27,2 %)

Bei der Betrachtung der jugendlichen und erwachsenen Population fällt auf, dass insgesamt Männer mit 37,3 % etwas häufiger Spuren meningealer Reaktionen aufwiesen als Frauen mit 32,4 % (vgl. Tab. 28). Dieser Unterschied bewegt sich jedoch nicht auf statistisch signifikantem Niveau ($X^2 = 1{,}9451$, $p = 0{,}1631$). Eine ähnliche Häufigkeit wie in allen anderen ausgewerteten Kategorien findet sich, trotz des zumeist schlechten Überlieferungszustands der Schädelknochen, auch bei den Individuen mit nichtbestimmbarem Geschlecht (23,5 %). In den als repräsentativ belegt interpretierten Gräbern 1, 2 und 3 sind die Ergebnisse tendenziell etwas unterschiedlich. In den Gräbern 1 und 2 fanden sich Spuren meningealer Reaktionen besonders oft bei Männern. In Grab 1 waren 41,2 % der Männer betroffen, in Grab 2 sogar 75 %. Die Häufigkeit bei den Frauen bewegt sich dagegen im Bereich der Durchschnittswerte (27,3 % und 33,3 %). Unter den Individuen aus Grab 3 liegt die Häufigkeit meningealer Reaktionen in der männlichen Population mit 35,3 % im Durchschnittsbereich des Grabhauses; Frauen sind dagegen mit 45,6 % vermehrt betroffen. Dieser Unterschied könnte wiederum als Hinweis auf unterschiedliche Lebensbedingungen der in diesen Gräbern bestatteten Menschen gedeutet werden. Da meningeale Reaktionen jedoch zum Teil sehr unterschiedliche Ursachen haben können, ist eine weiterführende Interpretation in diesem Fall nicht möglich.

Die Individuen aus den beiden kleineren Gräbern 4 und 5 waren scheinbar weniger oft betroffen als die aus den größeren drei Gräbern 1–3 (vgl. Tab. 27). In Grab 4 liegt die Gesamthäufigkeit von Spuren meningealer Reaktionen mit 18,2 % etwas unter dem Durchschnitt. In Grab 5 ist sie mit lediglich 7,1 % deutlich geringer als in allen anderen vier Gräbern. Umgerechnet auf

die Geschlechter fanden sich keine Fälle unter den männlichen Individuen aus Grab 4 und unter den weiblichen Individuen aus Grab 5. Da es sich jedoch um lediglich mit 2 und mit 4 Individuen vertretene Gruppen handelt, ist dieser Zustand wahrscheinlich dem reinen Zufall geschuldet. Die 2 Fälle von meningealen Reaktionen bei weiblichen Individuen in Grab 4 (40 %) und das betroffene männliche Individuum in Grab 5 (16,7 %) entsprechen den Durchschnittswerten der Gesamtpopulation. Auch die Altersverteilung in Bezug auf die Geschlechter scheint unauffällig; erwartungsgemäß sind adulte und frühmature Individuen am stärksten vertreten, wie es auch ihrer Repräsentanz innerhalb der Gesamtpopulation entspricht.

Tabelle 28 Geschlechts- und altersspezifische Verteilung der Hirnhautreaktionen pro Grab

Alter	**Grab 1**			**Grab 2**		**Grab 3**			**Grab 4**	**Grab 5**	**Insgesamt**		
	M	**W**	**?**	**M**	**W**	**M**	**W**	**?**	**W**	**M**	**M**	**W**	**?**
Juvenis	–	–	1	–	–	–	1	–	–	–	–	1	1
Adultus I	–	–	–	1	–	2	3	–	–	–	3	3	–
Adultus II	5	2,5	–	1	–	0,5	–	1	1,5	1	7,5	4	1
Maturus I	2	0,5	–	0,5	–	0,5	–	–	0,5	–	3	1	–
Maturus II	–	–	–	0,5	0,5	–	–	–	–	–	0,5	0,5	–
Senilis	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1,5	–
Insgesamt	7	3	1	3	1	3	5	1	2	1	14	11	2

Im Vergleich mit den Individuen aus Grabhaus 1/08 wiesen von den untersuchten 127 Individuen vom frühosmanischen Friedhof um die Türbe im Artemision mindestens 10,6 % (inklusive nichtrepräsentativer Individuen) und maximal 45,5 % (ausschließlich repräsentativ erhaltene Individuen) Spuren meningealer Reaktionen auf. Mindestens 10,6 % (Subadulte gesamt) und maximal 33,3 % (Subadulte repräsentativ) der Kinder sowie mindestens 30,8 % und maximal 66,7 % der Jugendlichen und Erwachsenen zeigten die typischen Veränderungen. Somit lag die Häufigkeit scheinbar etwas über dem Durchschnitt in Grabhaus 1/08 (s. o.). Anders als in der Hafennekropole waren erwachsene Individuen vom Friedhof um die Türbe im Artemision etwas häufiger betroffen als Kinder, wobei es zwischen Männern und Frauen auch hier keine signifikanten Unterschiede gab (Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Ebenfalls ein hohes Aufkommen meningealer Reaktionen ist von Kinderschädeln aus dem spätbyzantinischen und frühosmanischen Pergamon überliefert, wo 21 von 43 (48,8 %) auswertbaren Schädeldächern entsprechende Spuren zeigten. Dieses Ergebnis liegt deutlich höher als in der Population aus Grabhaus 1/08 und kann wohl auf die schlechten Lebensbedingungen in der Stadt Pergamon zu dieser Zeit zurückgeführt werden. Hohe Werte sind mit 15 von 26 (57,7 %) sowie 5 von 13 (38,5 %) auch von den Kinderbestattungen aus dem Bereich der Marienkirche (7.–14. Jh.) und des ›Byzantinischen Palasts‹ (7.–11. Jh.) von Ephesos bekannt. Von 64 Kinderschädeln aus dem frühbyzantinischen Boğazkale/Hattuša zeigten dagegen nur 16 (25 %) Spuren meningealer Reizungen (Schultz 1986b; 1989; Schultz – Schmidt-Schultz 2017), was besser mit den Werten aus Grabhaus 1/08 vergleichbar ist. Von den Kindern aus der gesundheitlich wenig gestressten, semiurbanen Population aus dem frühbyzantinischen Arslantepe wiesen nur 7 von 60 (11,7 %) Anzeichen meningealer Reaktionen auf (Schultz – Schmidt-Schultz 2017).

5.3.1.4.1 Hirndrucksymptomatik als eine besondere Gruppe der meningealen Reaktionen

Dem Schädeldach von innen unmittelbar anliegend befindet sich die harte Hirnhaut *(Dura mater)* und unter ihr, im Bereich der Spinnennetzhaut *(Arachnoidea mater)*, der äußere Liquorraum. Im Innern des Gehirns erstreckt sich ein Raumsystem (Ventrikelsystem), in dem das Hirnwasser *(Liquor cerebrospinalis)* produziert wird und der als innerer Liquorraum definiert ist (Paulsen – Waschke 2010). Aufgrund angeborener oder etwa durch Krankheiten (z. B. Meningitiden, Blutungen, Tumore) erworbener Defekte kann es zu einer Störung der Liquorproduktion oder

des Liquorabflusses kommen. Erfolgt ein solcher Defekt im Ventrikelsystem, resultiert daraus unter Umständen der pathologische Zustand eines inneren Wasserkopfes *(Hydrocephalus internus)*. Die Stauung des Hirnwassers im äußeren Liquorraum führt dagegen in manchen Fällen zu einem äußeren Wasserkopf *(Hydrocephalus externus)*. Beide Krankheitsbilder sind potenziell lebensbedrohlich, da sie zu einer Quetschung des Hirnstamms führen können. Auch ein schwächer ausgeprägter Wasserkopf verursacht jedoch eine Einengung des Gehirns, was teils schwerwiegende neurologische Folgen haben kann. Die Druckverhältnisse können sich jedoch auch im Rahmen der Ausheilung noch vor der Entstehung neurologischer Folgen oder sichtbarer Schädelveränderungen im Sinne eines Wasserkopfes normalisieren. Generell tritt das Krankheitsbild bei Kindern öfters auf als bei Erwachsenen (Atkins et al. 2011; Krishnamurthy – Li 2014; Kulkarni – Squouros – Constantini 2016). Aufgrund des nicht abgeschlossenen Wachstums und der höheren Plastizität eines Kinderschädels manifestieren sich die typischen vertieften Abdrücke der harten Hirnhaut *(Hydrocephalus internus)* oder die durch Abbau stark verdünnten, glatten, deformierten Wände des Schädeldachs *(Hydrocephalus externus)* bei Kindern schneller und sind zumeist auch stärker ausgeprägt als bei Menschen mit abgeschlossenem Schädelwachstum. Weiterhin können junge Individuen, deren Schädelnähte noch weiter offen und somit beweglicher sind, auch stärker ausgeprägte Zustände des erhöhten Hirndrucks über einen längeren Zeitraum überleben, als dies bei Menschen mit bereits ausgewachsenen Schädel oder mit gar verschlossenen Schädelnähten der Fall wäre (Kreutz 1997; Martín-Laéz – Vázquez-Barquero 2017). Wie bereits erwähnt, gilt auch im Fall der Hirndrucksymptomatik, dass Veränderungen auf der inneren Oberfläche des Hirnschädels bei Kleinkindern im Rahmen des appositionellen Schädelwachstums um- und überbaut werden, falls der zugrundeliegende Prozess überlebt wird und der Mensch danach weiterwächst.

Die Merkmale eines längerfristig erhöhten intrakranialen Drucks fanden sich bei 6 Individuen (3,6 %) aus dem gesamten Grabhaus (s. Tab. 29). In sämtlichen Fällen handelt es sich lediglich um eher schwach ausgeprägte Veränderungen im Sinne übermäßig vertiefter *Impressiones digitatae* (Abb. 27). Aufgrund der eher schwachen Merkmalsausprägung ist deshalb keiner der Fälle tatsächlich als *Hydrocephalus internus* anzusprechen. Bis auf einen Fall aus Grab 3, bei dem die charakteristischen Spuren auf der *Lamina interna* eines jungen Erwachsenen (Adultus I) nachzuweisen waren, sind alle anderen Individuen erwartungsgemäß Kinder. Dieser Annahme entspricht auch die tatsächlich beobachtete Häufigkeit der Veränderungen bei Kindern. Die Kleinkinder (Infans Ia) sind genauso häufig betroffen wie beide andere Altersklassen des Kindesalters zusammen (n = 2, gegen jeweils ein Individuum in der Klasse Infans Ib und Infans II). Da diese Altersklasse jedoch mit mehr Individuen vertreten ist als die älteren Kinder, ist die relative Häufigkeit insgesamt geringer (3,1 % der Altersklasse), verglichen mit den anderen beiden (Infans Ib 7,7 % und Infans II 8,7 %). Bei dem einzigen erwachsenen Individuum, das die Merkmale eines erhöhten Hirndrucks aufwies, ist davon auszugehen, dass diese bereits im späteren Kindesalter entstanden waren und nicht kurz vor dem Tod des Menschen, als der Schädel bereits ausgewachsen war.

Abb. 27 Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum XX (Kind, 2,5–3,5 Jahre). Sehr gut integrierte, nur noch schwach erkennbare Reste flacher Auflagerungen in den *Impressiones digitatae* im Scheitelbein. Zum Todeszeitpunkt weitgehend ausgeheilter, wohl hämorrhagischer Prozess (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Auffallend ist die Häufigkeit der Hirndrucksymptomatik bei den Individuen aus Grab 2. Beide Fälle, die in der Altersklasse Infans Ia nachgewiesen wurden, stammen aus diesem Grab und repräsentieren somit 30,8 % – 2 von etwa 6 Individuen in dieser Altersklasse in dem Grab. Diese Tendenz ist durchaus auffällig und könnte in der Tat nicht nur auf den reinen Zufall zurückzufüh-

ren sein. Da die Stichprobe jedoch zu gering ist, wäre eine weiterführende Interpretation spekulativ. Erstaunlich ist das völlige Fehlen der Symptome eines erhöhten Hirndrucks in der sehr stark vertretenen Altersklasse der Kleinkinder aus Grab 3, insbesondere hinsichtlich der recht häufigen Fälle von Geburtstraumata (s. Kap. 5.3.1.5). Ein erhöhter Hirndruck und damit in Zusammenhang stehende Krankheiten waren offenbar kein bedeutenderer Faktor in den Ursachen, die die sehr hohe Sterblichkeit der Säuglinge und Kleinstkinder aus diesem Grab bedingten. Vielleicht verstarben die in Grab 3 bestatteten Kinder aber auch so schnell, dass sich die Symptome eines erhöhten Hirndrucks gar nicht erst am Knochen manifestieren konnten.

Tabelle 29 Altersspezifische Verteilung der Hirndrucksymptomatik pro Grab (%)

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Infans Ia	–	2	–	–	–	2 (3,1)
Infans Ib	–	–	1	–	–	1 (7,7)
Infans II	1	–	–	–	–	1 (8,7)
Juvenis	–	–	–	–	–	–
Adultus I	–	–	1	–	–	1 (4,4)
Adultus II	–	–	–	–	–	–
Maturus I	–	–	–	–	–	–
Maturus II	–	–	–	–	–	–
Senilis	–	–	–	–	–	–
Subadult	1 (3,1)	2 (12,5)	1 (2,4)	–	–	5 (5,2)
Insgesamt	1 (1,7)	2 (8,3)	2 (3,3)	–	–	6 (3,6)

Auch zu diesem Krankheitsbild gibt es bislang sehr wenige Vergleichsmöglichkeiten im ägäischen Raum. Von 37 hinsichtlich dieses Aspekts untersuchten Schädeln aus dem spätbyzantinischen Pergamon wies keiner die entsprechenden Veränderungen, z. B. in Form verstärkter *Impressiones digitatae,* auf (Schultz 1988c). In der frühosmanischen Population vom Friedhof um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk waren Merkmale eines erhöhten Hirndrucks bei 5 Kindern zu beobachten, was einer minimalen Häufigkeit von 5,3 % sämtlicher Kinderskelette sowie einer maximalen von 16,7 % bei den repräsentativ erhaltenen Individuen entspricht (Scheelen – Nováček – Schultz 2015). In der Kinderpopulation aus Grabhaus 1/08 ist die Minimalhäufigkeit mit 5,2 % somit nahezu identisch.

5.3.1.5 Geburtstraumata

Im Rahmen des Geburtsvorgangs kann es zu druckbedingten Verletzungen des Neugeborenenkopfs im Geburtskanal kommen. Im Allgemeinen handelt es sich bei diesen Geburtstraumata um Blutungen im epiduralen oder subduralen Bereich des Schädels, also ober- oder unterhalb der harten Hirnhaut lokalisiert. Zumeist konzentrieren sich diese Hämatome auf die prominenten Bereiche des Schädels; die *Tubera frontalia* (Abb. 28) und *parietalia* und die *Fossae cerebrales* am Hinterhaupt. Aufgrund dieser typischen Lokalisation lassen sich Spuren von Geburtstraumata in manchen Fällen von anderen hämorrhagischen Prozessen im Schädelinnern unterscheiden (Schultz 1993a; 2001b). Die im Rahmen einer paläopathologischen Untersuchung nachweisbaren Geburtstraumata wurden mindestens mehrere Tage bis Wochen überlebt. Eine frische Blutung hinterlässt keinerlei Spuren am Knochen; diese entstehen erst im Rahmen der bindegewebigen oder knöchernen Organisation des hämorrhagischen Prozesses. Somit handelt es sich bei den nachweisbaren Geburtstraumata um zumindest kurzfristig überlebte Prozesse. Infolge des fortschreitenden Schädelwachstums werden die Spuren von Geburtstraumata abgebaut. Sie sind folglich lediglich an den Schädeln Neugeborener oder von Säuglingen bis etwa 6 Monaten nachzuweisen (Schultz 2001b; 2011; Scheelen – Nováček – Schultz 2015).

Abb. 28 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XXX (Kind, 2–4 Monate). Spuren massiver Blutungen auf der Innenfläche des Stirnbeins eines Kleinkindes deuten eine Hämorrhagie an, die sich einige Zeit vor dem Tod des Individuums ereignete. Angesichts des Alters des Individuums liegt die Vermutung eines Geburtstraumas nahe (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Geburtstraumata am Schädel konnten bei insgesamt 5 Neugeborenen oder Kleinkindern (Infans Ia) nachgewiesen werden (vgl. Tab. 30). Es handelt sich somit um 7,8 % aller Kleinkinder oder, bei ausschließlicher Berücksichtigung der Individuen, die bereits sehr kurz nach der Geburt verstarben (d. h. Fetus und Neonatus), um 20,8 % dieser Individuen. Auch heutzutage, trotz der Mittel der modernen Medizin, machen Verletzungen im Schädel- und Nackenbereich bei Neugeborenen bis zu 15 % aller Traumata aus, und etwa 2–3 % von Todesfällen bei Neugeborenen sind auf solche Geburtstraumata zurückzuführen (Zakanj 2014; Beggs 2015; Josephsen et al. 2015; Han et al. 2016). Es darf spekuliert werden, dass in vorindustrieller Zeit die meisten Neugeborenen, die ein schwerwiegenderes Schädeltrauma erlitten, wohl an den unmittelbaren Folgen verstarben. Besonders auffallend ist, dass in Grabhaus 1/08 sämtliche nachgewiesenen Fälle schwerer Geburtstraumata bei den Individuen aus Grab 3 zu finden waren. Somit ergibt sich diesbezüglich eine ungleichmäßige Verteilung. Bei insgesamt 6 Feten und Neonaten aus den Gräbern 1, 2 und 4 (keine aus Grab 5) wurden keine Geburtstraumata diagnostiziert. Dagegen ließen sich unter den 18 Individuen aus Grab 3, die während oder kurz nach der Geburt verstarben, bei 5 entsprechende Veränderungen nachweisen. Dies entspricht mehr als einem Viertel (27,8 %). Um die gleiche Häufigkeit auch in den anderen Gräbern zu erreichen, hätten von den dort bestatteten Individuen jeweils mindestens eines oder eher zwei betroffen gewesen sein müssen. Anhand dieser unproportionalen Verteilung zeigt sich zum wiederholten Mal, dass die Gruppe von Menschen, die ihre Toten in Grab 3 bestattete, unter einer besonders hohen Kindersterblichkeit im jüngsten Kindesalter litt oder Geburten in dieser Gruppe risikoreicher waren (s. auch Kap. 5.2.1). Mögliche Gründe für Schädelverletzungen im Rahmen der Geburt sind eine große Größe und ein hohes Gewicht des Babys, ein sehr junges oder bereits fortgeschrittenes Alter der Mütter, Beckenengstellungen, Steißgeburten oder zu starkes Ziehen am Kind im Rahmen des Geburtsvorgangs (Hoellen et al. 2014; Müller – Eppinger 2014; Hauck et al. 2015). Für die Zeit unmittelbar nach der Geburt kommen weitere Gründe, u. a. Stürze (Josephsen et al. 2015) oder das auch heutzutage oftmals zu schweren Schädeltraumata führende Schütteln schreiender Babys (Simonnet et al. 2014), infrage. In Grab 3 konnten insgesamt 7 weibliche Individuen im gebärfähigen Alter identifiziert werden, welche immerhin fast ein Drittel der insgesamt 22–23 Erwachsenen in diesem Grab repräsentieren. In Grab 1 waren zwar auch 7 weibliche Individuen im gebärfähigen Alter bestattet; diese entsprechen jedoch weniger als einem Viertel aller in diesem Grab bestatteten Erwachsenen. Es kann für die Individuen aus Grab 3 dementsprechend nicht ausgeschlossen werden, dass aufgrund von Komplikationen im Rahmen der Geburten des Öfteren auch die Mütter einem erhöhten Sterberisiko ausgesetzt waren[115]. Mögliche genetisch determinierte Prädispositionen sowie überhaupt die genaueren Verwandtschaftsverhältnisse der Individuen aus diesem Grab könnten jedoch lediglich weiterführende, genetische Untersuchung beantworten[116].

Tabelle 30 Verteilung der Geburtstraumata pro Grab (%)

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Infans Ia	–	–	5 (16,1)	–	–	5 (7,8)

[115] Vgl. Hoellen et al. 2014; Hauck et al. 2015.
[116] Vgl. auch Kap. 6.

Im Vergleich zu den Kindern aus Grabhaus 1/08 wiesen von den um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk bestatteten Individuen zwischen 7,9 % (minimal) und 25 % (maximal) Spuren von kurzfristig überlebten Geburtstraumata auf. Überwiegend handelte es sich hier um nahezu geburtsreife Früh- und Neugeborene, die wohl wenige Tage bis Wochen nach ihrer Geburt verstarben. Nur in einem Fall war ein bereits etwa 3 Monate altes Kind betroffen (Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Diese Häufigkeit deckt sich weitgehend mit Ergebnissen aus dem mittelalterlichen Mitteleuropa[117] sowie ebenfalls aus Grab 3. Ein Vergleich mit weiteren, zeitlich ähnlich einzuordnenden ägäischen Populationen ist aufgrund mangelnder Daten zum jetzigen Zeitpunkt leider nicht möglich.

5.3.1.6 Schädeltraumata

Am Schädel lassen sich Spuren von Verletzungen besonders häufig nachweisen. Bereits ein vergleichsweise oberflächliches Trauma, das an keiner anderen Stelle des Körpers eine Spur am Skelett hinterlassen würde, kann aufgrund der Nähe des Schädelknochens zur Kopfoberfläche eventuell Veränderungen hervorrufen, welche bei der paläopathologischen Untersuchung nachweisbar sind. Die genauere Bestimmung der Ursachen, die diesen Verletzungen zugrunde liegen, ist jedoch oftmals kompliziert und lediglich in einem begrenzten Rahmen möglich. Dies gilt verstärkt, wenn die Verletzungen bereits ausgeheilt sind und somit lange Zeit vor dem Tod erfolgten. In solchen Fällen lässt sich oftmals nicht genau bestimmen, welche Art von Impuls die Ursache eines Traumas war. Eine nicht überlebte Verletzung des Schädeldachs durch scharfe Gewalt, z. B. einen Hieb mit einer Klingenwaffe[118], ist am Knochen zumeist relativ einfach zu identifizieren; lediglich limitiert durch den Erhaltungszustand. Dagegen sind insbesondere lange Zeit ausgeheilte, kleinere Verletzungen, die sich lediglich in Form atypischer Vertiefungen manifestieren, des Öfteren kaum genauer zu erfassen als ein ausgeheiltes Trauma durch einen stumpfen Gegenstand. Befinden sich solche stumpfen Traumata oberhalb der Hutkrempe, scheint zumindest ein Sturz aus niedriger Höhe als Ursache zwar eher unwahrscheinlich[119]. Selbst eine Verletzung auf dem höchsten Punkt des Schädels könnte jedoch theoretisch sowohl von einem durch einen anderen Menschen geführten Gegenstand stammen als auch durch ein aus der Höhe fallendes Objekt, etwa einen Blumentopf oder einen lockeren Dachziegel, verursacht werden. Auch Schädelverletzungen, die im Rahmen von Stürzen aus großer Höhe entstehen, z. B. von hohen Häusern, sind in der modernen Forensik zum Teil selbst unmittelbar nach ihrer Entstehung nur schwer von durch stumpfe Angriffswaffen verursachten Traumata zu unterscheiden (Kohli – Banerjee 2006).

Unter den Individuen aus Grabhaus 1/08 fanden sich mehrfach Spuren ausgeheilter stumpfer Traumata des Hirnschädels (Abb. 29 a. b vgl. Tab. 31). 11 Individuen, d. h. 6,5 % der gesamten Population, zeigen verheilte Schädelverletzungen. Auch unter den Kinderskeletten sind sie mit 2 Fällen vertreten (2,2 % der subadulten Population); Jugendliche und Erwachsene sind mit 11,2 % (n = 9) jedoch deutlich häufiger betroffen. Die meisten stumpfen Schädelverletzungen wurden bei den Individuen aus Grab 3 beobachtet; mit 6 Belegen handelt es sich fast um ein Zehntel (9,8 %) der hier Bestatteten. In Grab 1 liegt die Häufigkeit mit 4 Fällen bei insgesamt 6,8 % der Individuen. Da jedoch beide Kinderschädel mit Verletzungsspuren aus Grab 3 stammen, scheint es erforderlich, die Häufigkeit von Schädeltraumata für die Erwachsenen aus diesem Grab noch einmal separat zu betrachten. In beiden Gräbern finden sich jeweils 4 Erwachsenenschädel mit Verletzungsspuren, dies ergibt 13,8 % der jugendlichen und erwachsenen Individuen in Grab 1 und 17,8 % in Grab 3. Etwas geringer ist der Prozentsatz betroffener Individuen in Grab 2 mit 10,5 %. In den beiden kleineren Gräbern 4 und 5 wurden keine Fälle nachgewiesen.

---

[117] Auf dem mittelalterlichen Friedhof von Winnefeld, Landkreis Northeim, wiesen z. B. 20 % der Neugeborenen (n = 25) Spuren von Geburtstraumata auf, vgl. Nováček 2005.

[118] Vgl. Lovell 1997; Beispiele s. Nováček – Scheelen 2015; Scheelen – Nováček – Schultz 2015.

[119] Vgl. Herrmann et al. 1990; Kanz – Grossschmidt 2006; Galloway – Wedel 2014.

Abb. 29 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XXVI (männlich, 35–45 [50] Jahre). a. eine flache, kaum sichtbare Delle auf dem Stirnbein, wohl Folge einer zum Todeszeitpunkt seit langer Zeit ausgeheilten Verletzung; b. Detailansicht der Verletzung (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

Tabelle 31 Altersspezifische Verteilung der Schädeltraumata pro Grab (%)

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Infans Ia	–	–	–	–	–	–
Infans Ib	–	–	2	–	–	2 (15,4)
Infans II	–	–	–	–	–	–
Juvenis	–	–	–	–	–	–
Adultus I	1	0,5	1	–	–	2,5 (11)
Adultus II	2	0,5	1,5	–	–	4 (12,7)
Maturus I	1	–	0,5	–	–	1,5 (19,9)
Maturus II	–	–	–	–	–	–
Senilis	–	–	1	–	–	1 (17,2)
Insgesamt	4 (6,8)	1 (4,2)	6 (9,8)	–	–	11 (6,5)

Diese Tatsache ist mit einiger Wahrscheinlichkeit jedoch eher auf die kleine Stichprobe an Skeletten aus diesen beiden Gräbern zurückzuführen als auf ein tatsächlich niedrigeres Verletzungsrisiko der hier bestatteten Menschen. Heutzutage entstehen stumpfe Schädeltraumata zumeist im Rahmen von Verkehrsunfällen, bei denen Fußgänger oder Motorradfahrer den Großteil der Opfer ausmachen. Stürze und angriffsbedingte Verletzungen stellen gleichermaßen die nächsthäufigen Ursachen dar (Crandon et al. 2007; Galloway – Wedel 2014). Von den auf zwischenmenschliche Gewalt zurückzuführenden Schädelverletzungen werden die meisten (bis 55 %) durch stumpfe Gewalt verursacht (Mohanty et al. 2005; Jiang et al. 2007; Kaptigau – Ke – Rosenfeld 2007). In fast allen Fällen sind Männer mit bis zu 87 % wesentlich häufiger betroffen als Frauen, die nur im Alter offenbar eher zu Stürzen auf den Schädel neigen (Galloway – Wedel 2014).

Auch innerhalb der Verteilung der Schädeltraumata in Grabhaus 1/08 zeigt sich zwischen Männern und Frauen (Tab. 32) ein deutlicher Unterschied. 16 % aller männlichen, aber nur 8,8 % aller weiblichen Individuen wiesen Spuren verheilter Schädelverletzungen auf. Besonders bemerkenswert ist, dass alle betroffenen Frauen in Grab 3 bestattet waren. Während in Grab 1 alle 4 Individuen mit entsprechenden Verletzungsspuren Männer waren, d. h. 23,5 % aller männlichen Individuen aus diesem Grab, wies in Grab 3 lediglich ein Mann ein ausgeheiltes stumpfes Schädeltrauma auf (11,8 % der männlichen Individuen). Die anderen 3 Schädel mit Verletzungsspuren aus diesem Grab stammen von Frauen, d. h. 27,3 % der weiblichen Individuen aus Grab 3. Aufgrund der eher kleinen Stichprobengröße kann eine Zufallskomponente nicht ausgeschlossen werden. Möglicherweise unterschiedliche Lebensbedingungen hinsichtlich häufiger Tätigkeits- und Verhaltensmuster oder auch der täglichen Beschäftigung der Individuen, die in diesen beiden großen Gräbern bestattet wurden, erscheinen jedoch nicht unwahrscheinlich.

Im Vergleich mit den Individuen aus Grabhaus 1/08 wiesen 5,5 % (7/127) der Schädel von Erwachsenen aus dem frühbyzantinischen Boğazkale/Hattuša, davon 2 Frauen, verheilte Verletzungen in Form flacher Impressionen auf (Schultz 1986b). Anders als bei den Individuen aus Ephesos ähneln sich diese Verletzungsspuren hinsichtlich ihrer Form und Ausprägung nicht nur stark, sondern befinden sich auch stets an der gleichen Stelle des Schädeldachs, unmittelbar hinter dem *Bregma*. Histologische Untersuchungen sowie der Vergleich mit einem weiteren ähnlich datierenden Schädel aus Topaklı, der an der gleichen Stelle eine entsprechende Veränderung aufwies, führten zu der Diagnose, dass es sich um Kauterisationsspuren handeln muss, die z. B. von der medizinischen Behandlung des Kopfes mit einem Brenneisen stammen könnten (Schultz 1988d). Die flachen Impressionen an den Schädeln der Individuen aus Grabhaus 1/08 sind dagegen traumatischen Ursprungs. Von den 29 untersuchten Individuen, die in byzantinischer Zeit am Osttor des Heraions von Samos bestattet worden waren, zeigten ein 3–5-jähriges Kind und ein 25–35-jähriger Mann (6,9 % der Population) verheilte Schädelverletzungen durch stumpfe Traumata. Bei dem Kind befand sich die Verletzung auf dem linken Scheitelbein; bei dem Mann als Folge einer Impressionsfraktur auf dem Stirnbein, sodass hier interpersonelle Gewalt nicht auszuschließen ist. Die Verletzung des Mannes wurde möglicherweise trepaniert (Kienast et al. 2017). In der um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk bestatteten frühosmanischen Population wiesen 5 Erwachsene oder Jugendliche Spuren von Schädelverletzungen auf. Bezogen auf die gesamte Erwachsenenpopulation, entspricht dies 15,4 % (5/32,5); lediglich auf die Individuen mit repräsentativ erhaltenem Schädel bezogen immerhin 35,7 % (5/14). Bei 3 Frauen und einem Mann handelte es sich um nicht näher bestimmbare, lange Zeit ausgeheilte Verletzungen durch stumpfe Gewalt, die sich in Form kleiner, rundlicher bis ovaler Dellen auf dem Schädeldach manifestierten. Eine junge Frau erlitt jedoch eine tödliche Verletzung durch eine Klingenwaffe am linken Scheitelbein (Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Auch die Skelette von einem spätbyzantinischen Friedhof im Bereich des ehemaligen Sultan Ahmed-Gefängnisses am Großen Palast in Istanbul wiesen scheinbar häufiger als die aus Grabhaus 1/08 Spuren von Schädeltraumata auf. Insgesamt zeigten hier 30 % der untersuchten Schädel (12/40) Verletzungsspuren. Männer waren mit 58,3 % (7/12) etwa doppelt so häufig betroffen als Frauen mit 26,7 % (4/15), und nur 1 von insgesamt 13 untersuchten Kindern (7,7 %) erlitt eine am Knochen nachweisbare Schädelverletzung (Erdal 2002). Die höheren Prozentsätze an Schädeltraumata in diesen beiden zeitlich wesentlich später als Grabhaus 1/08 datierten Populationen könnten unter Umständen die ab dem Mittelalter deutlich angespanntere politische sowie wirtschaftliche Situation innerhalb der Region reflektieren[120]. Diese Theorie stützen auch die Befunde anderer früh- bis mittelbyzantinischer Friedhöfe im Gebiet der heutigen Türkei[121].

[120] Vgl. Ladstätter 2015.

[121] Ohne genauere Angaben zu deren tatsächlicher Anzahl zeigten offenbar auch auf den Friedhöfen von Elaiussa Sebaste (Paine et al. 2007), Ayios Polyeuktos in Saraçhane (Brothwell 1986) sowie um die heutige Kalenderhane Moschee (Angel 1979) in Istanbul viele Individuen Verletzungen im Bereich des Schädels, einige davon unverheilt. Auch hier waren stets Männer häufiger betroffen.

Tabelle 32 Geschlechts- und altersspezifische Verteilung der Schädeltraumata pro Grab (%)

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3		Insgesamt	
	M	M	M	W	M	W
Juvenis	–	–	–	–	–	–
Adultus I	1	0,5	–	1	1,5 (13)	1 (9,5)
Adultus II	2	0,5	0,5	1	3 (17,1)	1 (8,2)
Maturus I	1	–	0,5	–	1,5 (33,3)	–
Maturus II	–	–	–	–	–	–
Senilis	–	–	–	1	–	1 (23,3)
Insgesamt	4 (23,5)	1 (25)	1 (11,8)	3 (27,3)	6 (16)	3 (8,8)

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchungsergebnisse werden Verletzungen des Gesichtsschädels separat bewertet. Diese sind in der Population aus Grabhaus 1/08 in Form vier verheilter Nasenbrüche vertreten (Abb. 30). Aufgrund dieser geringen Anzahl ist eine tabellarische Übersicht sowie eine statistische Auswertung nicht zielführend. Alle vier Betroffenen waren Männer im Erwachsenenalter zwischen 30 und 50 Jahren (Adultus II bis Maturus I). In Grab 1 fand sich ein Individuum (5,9 % bei n = 17) mit einer verheilten Nasenfraktur. In Grab 3 waren es 3 männliche Individuen (35,3 % bei n = 8,5). Auch wenn die unterschiedliche Anzahl an erwachsenen männlichen Individuen in den beiden Gräbern berücksichtigt wird, ist die Diskrepanz dennoch zu erkennen. Es kann vermutet werden, dass diese Unterschiede wiederum möglicherweise in einer unterschiedlichen Lebensführung oder verschiedenen Tätigkeitsmustern der Menschengruppen begründet sein könnten, die ihre Toten in diesen beiden Gräbern bestatteten. Klinische Untersuchungen zeigen auf, dass Frakturen des Nasenbeins heutzutage je nach Studie zumeist im Rahmen von Verkehrsunfällen und Stürzen entstehen (Ashoor – Alkhars 2000; Afolabi – Alabi 2010; Paes et al. 2012) oder auf zwischenmenschliche Gewalt zurückgeführt werden können (Çil – Kahraman 2013; Cabalag et al. 2014). In sämtlichen Studien stellen junge Männer zwischen 15 und 25 Jahren mit bis zu 81 % die größte Gruppe an Betroffenen dar. Bei älteren Menschen ab 60 Jahren, die einen weiteren Altersgipfel bilden, entstehen Nasenbrüche zumeist durch Stürze. Auch hier sind interessanterweise Männer mit 59 % etwas häufiger vertreten als Frauen (Zelken et al. 2014). Kulturelle oder gesellschaftliche Einflüsse können eventuell eine maßgebliche Rolle in der Genese einer Nasenfraktur oder eines Gesichtstraumas spielen. So

Abb. 30 Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum I (männlich, 35–45 Jahre). Infolge einer Fraktur schief verwachsene, nach links gebogene Nasenbeine, lange vor dem Tod ausgeheilt. Im Bereich der linken oberen Schneidezähne und des Eckzahns befindet sich eine sehr große Strukturauslöschung, wohl als Folge eines Zahnabszesses (Grad V nach Schultz 1988a) oder einer globulomaxillären Zyste (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

zeigt eine aktuelle Studie aus dem indischen Rajasthan (Pewa et al. 2015), dass Gesichtsverletzungen und Nasenfrakturen aufgrund häuslicher Gewalt bei verheirateten Frauen verstärkt in einem städtischen Umfeld vorkommen und vor allem von Faktoren wie Alkoholmissbrauch, dem Bildungsstand sowie der Geburt eines weiblichen Kindes beeinflusst werden. Im Rahmen einer anderen Studie, die sich mit dem dramatischen Anstieg von Nasenfrakturen bei 13–20-jährigen Britinnen um 825 % zwischen den Jahren 2002–2009 beschäftigte, erwies sich, dass aller Wahrscheinlichkeit ein Zusammenhang mit dem verstärkten unkontrollierten Alkoholkonsum bei weiblichen Jugendlichen besteht, der vielfach zu Stürzen oder ähnlichen Unfällen führt (Trinidade et al. 2014).

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass sowohl stumpfe Schädel- als auch Gesichtsverletzungen vielfältige Ursachen haben können und von den unterschiedlichsten Faktoren beeinflusst werden. Daher kann hinsichtlich der Fälle aus Grabhaus 1/08 sowie das scheinbar häufige Vorkommen ausgeheilter stumpfer Schädeltraumata bei den Frauen sowie Nasenfrakturen bei den Männern aus Grab 3 keine nähere Interpretation getroffen werden. Zumindest das allgemein höhere und im Fall der Nasenbrüche ausschließliche Vorkommen bei den Männern aus dem Grabhaus deckt sich mit den Ergebnissen der angeführten klinischen Studien.

5.3.1.7 Kopfschwartenentzündung

Bei vielen der in Grabhaus 1/08 bestatteten Individuen waren auf dem Schädeldach Spuren zu beobachten, die dem Bild einer Entzündung der Kopfschwarte entsprechen (Abb. 31 a. b). Dabei wirkt die Knochenoberfläche des Schädeldachs zumeist im Bereich der Scheitelbeine sowie um *Bregma* und *Lambda* herum unregelmäßig porös, narbig und höckerig. Die porösen Bereiche stellen entzündliche Veränderungen in unterschiedlichen Stadien der Ausheilung dar. Die kleinen, in ihrer Größe variierenden Öffnungen mit abgerundeten Rändern, die der Knochenoberfläche ihr poröses Erscheinungsbild verleihen, stammen von Blutgefäßkanälen. Die teils höckerige Oberfläche mit kleinen knöchernen Neubildungen geht auf den Vernarbungsprozess zurück. Diese Spuren gehen zumeist auf einen entzündlichen Prozess im Bereich der Kopfhaut zurück, welcher sich von dort auf die Kopfschwarte und die darunterliegende Knochenoberfläche des Schädels ausbreiten kann[122]. In der Regel bleiben die Bereiche, die zusätzlich von Muskeln bedeckt sind (z. B. Ursprung des *M. temporalis* an der *Linea temporalis*, Ursprung des *M. trapezius* an der *Linea nuchae*), frei von Veränderungen. Dadurch lassen sie sich Spuren einer Kopfschwartenentzündung makroskopisch gut von aus dem Knochen heraus gewachsenen Strukturen

Abb. 31 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum II (männlich, 22–24 Jahre). a. unregelmäßig poröse, leicht wulstige Oberfläche des linken Scheitelbeins, die bis zur *Linea temporalis* reicht; Spuren einer langfristigen Kopfschwartenentzündung; b. Detailansicht der Porosität, die Öffnungen sind nicht gleichmäßig groß und unterschiedlich orientiert, es handelt sich nicht um eine Expansion der *Diploë* (Fotos: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

[122] Vgl. Schultz 2011; Schultz et al. 2001; Schultz et al. 2003.

unterscheiden, wie sie etwa bei einer schwach ausgeprägten anämischen *Cribra cranii externa* zu erwarten wären (s. Kap. 5.3.3.1.2 sowie Ortner 2003). Eine Entzündung der Kopfschwarte kann sich zunächst auf die *Galea aponeurotica* ausbreiten und von dort auf den anliegenden Schädelknochen. Bereiche ohne direkten Kontakt zur infizierten Kopfschwarte sind jedoch nicht betroffen (Schultz et al. 2001; 2003).

Spuren einer Kopfschwartenentzündung fanden sich in der Population aus Grabhaus 1/08 ausschließlich bei den Erwachsenen aus den Gräbern 1–3 (Tab. 33). Insgesamt waren 21 Individuen betroffen (12,4 % der gesamten Population bzw. 26,3 % der jugendlichen und erwachsenen Population), darunter fast doppelt so viele Männer (n = 14, 37,3 % der männlichen Individuen) wie Frauen (n = 7, 20,6 % der weiblichen Individuen). Am häufigsten waren die Männer aus den Gräbern 1 und 2 betroffen; in Grab 1 zeigte beinahe die Hälfte der männlichen Schädel (47,1 %) entsprechende Veränderungen, in Grab 2 waren es 75 %, jedoch bei einer begrenzten Anzahl an Individuen (3/4 Schädeln). Aus Grab 3 waren 3 männliche Individuen betroffen, was 35,3 % entspricht. In allen drei Gräbern fanden sich Spuren von Kopfschwartenentzündungen deutlich seltener bei weiblichen Individuen. In Grab 1 waren es 18,2 % der weiblichen Individuen (2/11), in Grab 2 33,3 % (1/3) und in Grab 3 36,4 % (4/11). Die Altersverteilung orientiert sich an der Häufigkeit der Altersklassen in der Population ohne signifikanten Abweichungen ($X^2 = 0{,}7887$, $p = 0{,}9399$).

Tabelle 33 Geschlechts- und altersspezifische Verteilung der Kopfschwartenentzündungen pro Grab (%)

Alter	**Grab 1**		**Grab 2**		**Grab 3**		**Insgesamt**	
	M	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**
Juvenis	–	–	–	–	–	–	–	–
Adultus I	1,5	1,5	0,5	0,5	2	2,5	4 (34,8)	4,5 (42,9)
Adultus II	5,5	0,5	1,5	0,5	0,5	1,5	7,5 (42,9)	2,5 (20,5)
Maturus I	1	–	0,5	–	0,5	–	2 (44,4)	–
Maturus II	–	–	0,5	–	–	–	0,5 (50)	–
Senilis	–	–	–	–	–	–	–	–
Insgesamt	8 (47,1)	2 (18,2)	3 (75)	1 (33,3)	3 (35,3)	4 (36,4)	14 (37,3)	7 (20,6)

Eine schwere oder chronische Entzündung der Kopfschwarte kann durch unterschiedliche Ursachen hervorgerufen werden. Letztendlich kommt jede langwierige Hautirritation, die mit intensivem Kratzen einhergeht, infrage. Durch das Kratzen entstehen offene Stellen, die sich insbesondere bei mangelnden Hygienebedingungen durch eingebrachten Schmutz entzünden können. Neben Hautkrankheiten wie *Psoriasis*[123], luftundurchlässige Kopfbedeckungen[124] oder Parasitenbefall der Kopfhaut[125] ist im kaiserzeitlich-spätantiken Ephesos auch an einen Befall größerer Teile der Bevölkerung durch Kopfläuse oder Flöhe zu denken. Läuse wurden bereits in Herculaneum unter der Ascheschicht des Vesuvs entdeckt (Capasso – Di Tota 1998). Auch im Rahmen neuester parasitologischer Untersuchungen an den Inhalten aus Latrinen, Abwassersystemen und Gräbern unterschiedlicher Fundplätze des Römischen Reichs fand man nicht nur Entlausungskämme, sondern auch den Nachweis von Flöhen, Bettwanzen, Kopf- und Filzläusen (Mitchell 2016). Diese Ergebnisse legen nahe, dass das Vorhandensein dieser Parasiten in römischen Städten offenbar ein alltägliches Problem war. Leider finden bislang potenzielle Spuren von Kopfschwartenentzündungen in der paläopathologischen Untersuchung kaum Beachtung (Schultz 2011; Schultz et al. 2001; 2003), sodass zum gegenwärtigen Zeitpunkt auch kein Vergleich mit anderen Populationen des östlichen Mittelmeerraums angestellt werden kann. Die Ergebnisse der paläopathologischen Untersuchung der in Grabhaus 1/08 bestatteten Population

[123] Vgl. Korman et al. 2015.
[124] Vgl. Schultz et al. 2001; Schultz et al. 2003.
[125] Vgl. Abeck 2014; Ely et al. 2014.

scheint jedoch gut mit den Ergebnissen aus Herculaneum (Capasso – Di Tota 1998) sowie den neuesten parasitologischen Untersuchungen (Mitchell 2016) zu korrespondieren. Darüber, weshalb Männer hier fast doppelt so häufig betroffen waren wie Frauen, kann zunächst nur spekuliert werden. Denkbar wäre u. a. ein Zusammenhang mit dem längerfristigen Tragen luftundurchlässiger Kopfbedeckungen wie etwa Helmen, beispielsweise im Rahmen des römischen Militärdienstes. Aber auch ein tendenzieller Geschlechtsunterschied hinsichtlich der Häufigkeit des Waschens und Kämmens der Haare, z. B. mit Entlausungskämmen, erscheint plausibel. Im folgenden Abschnitt sollen mögliche Zusammenhänge mit weiteren pathologischen Geschehen wie Schädeltraumata und meningealen Reaktionen näher betrachtet werden.

5.3.1.8 Zusammenhang der Schädeltraumata mit chronischen Kopfschwartenentzündungen und meningealen Reaktionen

Die meisten Individuen aus Grabhaus 1/08, die ein Schädeltrauma aufwiesen, litten auch an einer chronischen Kopfschwartenentzündung (s. Tab. 34). Insgesamt fanden sich 6 männliche und 3 weibliche Individuen mit Spuren eines Schädeltraumas (vgl. Kap. 5.3.1.6), von denen 5 Männer (83,3 %) und 2 Frauen (66,7 %) zugleich auch an einer Kopfschwartenentzündung laborierten (Abb. 32). Ein kausaler Zusammenhang der Kopfschwartenentzündung mit dem Schädeltrauma ist nicht sicher nachzuweisen. In manchen Fällen war die Entzündung an einer anderen Stelle lokalisiert und räumlich klar von der Verletzung getrennt, was die Annahme nahelegt, dass beide Prozesse unterschiedliche Ursachen hatten. In mehreren Fällen scheint es jedoch, dass die Entzündungen der Kopfschwarte auf eine unzureichend versorgte oder sekundär infizierte Kopfverletzungen zurückzuführen sein könnten. Da diese Fälle jedoch lediglich einen Drittel aller Kopfschwartenentzündungen ausmachen (n = 7/21, 35,7 % der männlichen und 28,6 % der weiblichen Individuen mit einer Kopfschwartenentzündung), ist davon auszugehen, dass die Kopfschwartenentzündung zumeist doch andere Auslöser hatten (s. Kap. 5.3.1.7).

Abb. 32 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum II (männlich, 22–24 Jahre). Auf dem anderen Scheitelbein des Individuums von Abb. 31 befindet sich eine kleine Narbe durch eine ausgeheilte Verletzung, möglicherweise die Ursache der Kopfschwartenentzündung (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Tabelle 34 Geschlechts- und altersspezifische Verteilung der Kopfschwartenentzündungen und gleichzeitig Schädeltraumata pro Individuum und Grab

Alter	**Grab 1**	**Grab 3**		**Insgesamt**	
	M	**M**	**W**	**M**	**W**
Juvenis	–	–	–	–	–
Adultus I	1	–	1	1	1
Adultus II	2	0,5	1	2,5	1
Maturus I	1	0,5	–	1,5	–
Maturus II	–	–	–	–	–
Senilis	–	–	–	–	–
Insgesamt	4	1	2	5	2

Eine Korrelation findet sich auch zwischen den Spuren verheilter Schädeltraumata und meningealer Reaktionen. Von den insgesamt 11 Individuen mit Spuren einer Schädelverletzung

(s. Tab. 31) wiesen 5 (Tab. 35) gleichzeitig Spuren einer meningealen Reaktion auf, d. h. insgesamt 45,5 %. Es liegt nahe, dass viele der stumpfen Schädelverletzungen zu meningealen Reizungen, primär in Form von Hämatomen, geführt haben könnten. Die Häufigkeit bei männlichen und weiblichen Individuen ist gleich hoch. Zwei Drittel der Männer mit einer Schädelverletzung (n = 4/6, 66,7 %) sowie zwei Drittel der Frauen (n = 2/3, 66,7 %) weisen zugleich Merkmale ausgeheilter meningealer Reaktionen auf. Von den betroffenen subadulten Individuen zeigte 1 von 2 (50 %) Merkmale beider Geschehen. Die 5 Fälle meningealer Reaktionen, welche bei Schädeln nachgewiesen wurden, die gleichzeitig ein ausgeheiltes stumpfes Trauma aufwiesen, bilden lediglich einen kleinen Teil sämtlicher in der Population diagnostizierter meningealer Reizungen (n = 5/46, 10,9 %). In allen anderen Fällen sind die Spuren meningealer Reaktionen entweder auf andere Ursachen zurückzuführen oder gegebenenfalls auf Verletzungen, die am Schädel nicht nachzuweisen waren.

Tabelle 35 Altersspezifische Verteilung der Hirnhautreaktionen und gleichzeitig Schädeltraumata pro Grab

Alter	**Grab 1**	**Grab 2**	**Grab 3**		**Insgesamt**	
	M	**M**	**M**	**W**	**M**	**W**
Infans Ia	–	–	–		–	
Infans Ib	–	–	1		1	
Infans II	–	–	–		–	
Juvenis	–	–	–	–	–	–
Adultus I	–	0,5	–	1	0,5	1
Adultus II	1,5	1	–	–	2,5	–
Maturus I	0,5	0,5	–	–	1	–
Maturus II	–	–	–	–	–	–
Senilis	–	–	–	1	–	1
Insgesamt subadult	–	–	1		1	
Insgesamt Juvenis+	2	2	–	2	4	2

5.3.2 Pathologische Veränderungen der Zähne

5.3.2.1 Karies

Die Karies oder auch Zahnfäule ist eine multifaktoriell bedingte Erkrankung der harten Zahngewebe Zahnschmelz und Zahnbein. Sie zählt heute zu den weltweit häufigsten chronischen Erkrankungen des Menschen (Aufderheide – Rodríguez-Martín 1998). Maßgebliche Verursacher sind ein erhöhter Konsum niedermolekularer Kohlenhydrate, vor allem Zucker, oder eine Störung des Gleichgewichts der oralen Mikroflora, in deren Folge es zu einer Vermehrung bestimmter kariogener Mikroorganismen (z. B. *Streptococcus mutans*) kommt (Pfeifer – Müller-Hermelink 2003). Im Rahmen der bakteriellen Metabolisierung von Kohlenhydraten aus der Nahrung entstehen Säuren, die den Zahnschmelz angreifen. Wenn der Prozess nicht aufgehalten oder umgekehrt wird, kann dies zur Entstehung einer Karies führen (Pfeifer – Müller-Hermelink 2003; Larsen 2015). Entscheidend für die Entstehung einer Zahnkaries ist in erster Linie die Häufigkeit und Dauer, weniger die Menge konsumierter Kohlenhydrate. Bei ausreichend langen Pausen zwischen dem Verzehr von zucker- oder stärkehaltigen Speisen und Getränken kann der Speichel die den Zahnschmelz angreifenden Säuren in der Regel neutralisieren, und die angegriffene Zahnsubstanz wird remineralisiert. Wird jedoch über den Tag verteilt etwa wiederholt Zucker konsumiert, bleiben diese Regenerationsphasen aus und das Entstehungsrisiko einer Zahnkaries steigt rapide an (Pfeifer – Müller-Hermelink 2003).

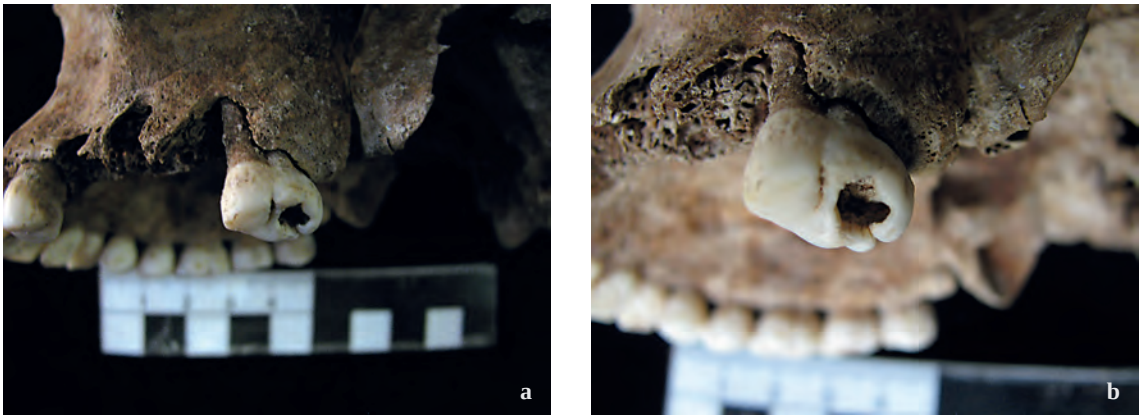


Abb. 33 Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum XIII (weiblich, 21–25 Jahre). a. ein größerer (Grad III nach Schultz 1988a) Kariesdefekt in der Krone des Zahns 28; b. Detailansicht des Zahns zeigt die kariöse Aushöhlung bis tief in das Zahnbein (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Die Bandbreite der Zahnkaries reicht von leicht verdunkelten Flecken über großflächige Aushöhlungen der Zahnkronen (Abb. 33 a. b) bis hin zur vollständigen Zerstörung des Zahns (Schultz 1988a; Alt – Rösing – Teschler-Nicola 1998). Mit voranschreitendem Alter können *Parodontitis*, ausgedehnte Zahnsteinbildung oder Zahnfleischtaschen (s. Kap. 5.3.2.4) zu einem übermäßigen Abbau des Alveolarknochens führen, wodurch die Zahnhälse oder Wurzeln freigelegt werden und kariogenen Inhaltsstoffen des Speichels ausgesetzt sind (Aufderheide – Rodríguez-Martín 1998; Larsen 2015). Eine Karies kann nicht nur zu starken Schmerzen führen, als Folge entstehen häufig auch Entzündungen, die nicht selten zum kompletten Zahnverlust führen (Schultz 1988a; Alt – Rösing – Teschler-Nicola 1998). In Abhängigkeit vom Erhaltungszustand lassen sich kariöse Läsionen an archäologischem Skelettmaterial gut nachweisen. Insgesamt eignet sich das Krankheitsbild deshalb sowohl gut für den Vergleich mit modernen klinischen Studien als auch mit archäologischen Skelettserien aus unterschiedlichen zeitlichen und geografischen Kontexten (Larsen 2015). Eine gewisse Schwierigkeit kann jedoch darin bestehen, Verfärbungen am Zahn, die durch z. B. Huminsäure im Boden entstanden sind, von einer leichten, beginnenden Karies zu unterscheiden (Schultz 1988a; Schünemann – Schultz 2015). In der vorliegenden Arbeit fand die Einteilung der Ausdehnung kariöser Läsionen nach Schultz (1988a) Verwendung. Dabei werden die Grade I (Nadelspitze) bis VI (vollständige Zerstörung der Zahnkrone) unterschieden. Neben der Karieshäufigkeit auf Individualebene, welche als Kariesfrequenz angegeben wird, wurde auch die Kariesintensität berechnet, also die Häufigkeit auf Zahnebene (Alt – Rösing – Teschler-Nicola 1998; Schünemann – Schultz 2015).

Von den insgesamt 169 Individuen aus Grabhaus 1/08 litten mindestens 30 (17,8 %) an Karies (s. Tab. 36)[126]. Da Kleinkinder, bei denen zum Teil noch keine Zähne durchbrochen waren und die wohl vorwiegend von Muttermilch ernährt wurden, jedoch einen wesentlichen Teil der Population ausmachen, sind diese etwa 65 Individuen der Altersklasse Infans Ia (< 2 Jahre) im Rahmen der Auswertung zu vernachlässigen. Somit ergibt sich eine Gesamthäufigkeit von Karies von 28,7 % (n = 30/104,5) bei Kindern und Erwachsenen. Die Kinder der Altersklassen Infans Ib und Infans II (2–14 Jahre) sind selten betroffen; lediglich 3–4 Individuen (d. h. 14,3 %) wiesen Zahnkaries auf. Die meisten Individuen fanden sich in Grab 1, wo 37,5 % der Kinder zwischen 2 und 14 Jahren an Zahnfäule litten. Diese Häufigkeit entspricht jener bei Kindern, die sich ihre Zähne nie putzten, in einer modernen Studie aus Spanien. Von diesen litten 40 % an Karies, im

[126] In diese Auswertung wurden einzeln vorliegende kariöse Zähne, die sich keinem bestimmten Individuum zuordnen ließen, explizit nicht mit einbezogen. Da diese Zähne lediglich einen kleinen Teil der Kariesfälle (ca. 8 %) darstellen, würden sie die Ergebnisse vermutlich allenfalls geringfügig verändern. Die postmortal ausgefallenen Zähne wurden jedoch im Rahmen der Analyse der Lage- und Schweregradverteilungen der Zahnkaries berücksichtigt.

Gegensatz zur Häufigkeit von etwa 15 % bei Kindern, die regelmäßig ihre Zähne putzten[127]. Im Fall der Kinder aus Grab 1 ist die Stichprobe jedoch so gering, dass ein Zufall nicht ausgeschlossen werden kann. Angesichts der wenigen kindlichen Individuen aus den beiden kleinen Gräbern 4 und 5 (ein einziges Individuum) überrascht es auch nicht, dass hier keine Karies bei Kindern festgestellt wurde. Die Tatsache, dass sich unter den 8 kindlichen Individuen aus Grab 2 (d. h. der gleichen Anzahl wie in den beiden großen Gräbern 1 und 3) ebenfalls keines fand, welches die Merkmale einer Zahnkaries aufwies, ist wohl auf den unvollständigen Überlieferungszustand der Kinderschädel aus diesem Grab zurückzuführen. Das einzige subadulte Individuum mit kariösen Zähnen aus Grab 3 gehört jeweils zur Hälfte den Altersklassen Infans II und Juvenis an, sodass sich für die Kinder zwischen 2 und 14 Jahren mit 6,7 % lediglich ein ›halbes Individuum‹ ergibt. Dieser Prozentsatz korreliert mit den Ergebnissen moderner Untersuchungen zur Zahngesundheit in heutigen Entwicklungsländern[128].

Die deutliche Überrepräsentanz an Kariesfällen unter den Individuen aus Grab 1 setzt sich bei den Jugendlichen und Erwachsenen fort. Der durchschnittliche Kariesbefall aller Individuen aus dem Grabhaus liegt bei 33,1 % (n = 26,5, s. Tab. 36); in 4 der 5 Gräbern fällt er jedoch deutlich geringer aus. Am seltensten waren scheinbar die Individuen aus Grab 5 mit rund 18 % betroffen, trotz des allgemein guten Erhaltungszustands der Kiefer. Die Hälfte aller Kariesfälle (n = 13, d. h. etwa 50 % aller betroffenen Individuen) fand sich unter den Individuen aus Grab 1, wo von den Jugendlichen und Erwachsenen 44,8 % kariöse Zähne aufwiesen. In allen anderen Gräbern bewegt sich die Häufigkeit stets zwischen etwa 18 % und 30 %, was allenfalls halb so viel bis zwei Drittel der Kariesfrequenz in Grab 1 entspricht. Die dieser klaren Differenz zugrundeliegende Ursache ist nicht ersichtlich. Aufgrund der ähnlichen Häufigkeiten weiterer Zahnpathologien (s. folgende Kapitel) erscheint die Vermutung, dass die Menschen aus Grab 1 sich im Vergleich zu denen aus den anderen Gräbern des Grabhauses anders ernährten oder in geringerem Maße Zahnpflege betrieben hätten, nicht wirklich überzeugend. Ein höherer Anteil an Kohlenhydraten in der Nahrung oder ein über den Tag verteilter, häufigerer Konsum kohlenhydratreicher Nahrung, der eine verstärkte Kariesbildung verursacht haben könnte, sollte sich auch in einer erhöhten Zahnsteinbildung manifestieren[129], was jedoch nicht der Fall ist (s. Kap. 5.3.2.4). Auch ein wesentlicher Unterschied innerhalb der sozialen Verhältnisse, der heutzutage teils zu signifikant unterschiedlichen Kariesfrequenzen zwischen den unterschiedlichen Sozial- und Bildungsschichten führt (vgl. z. B. Alves-Filho – Santos – Vettore 2013; Nagaoka 2016), zeichnet sich zumindest aufgrund des archäologischen Befunds nicht ab (vgl. Kap. 4). Als annehmbare Erklärung käme unter Umständen eine genetisch (familiär [?]) determinierte Zahnschmelzschwäche infrage. Nicht näher einzugrenzen sind auch mögliche Interpretationsansätze für die niedrige Karieshäufigkeit bei den Individuen aus Grab 5. Diese könnte zum einen lediglich auf die geringe Stichprobengröße zurückzuführen sein, andererseits wäre es auch hier denkbar, dass sich die Ernährungsweise oder Nahrungszusammensetzung der in diesem Grab Bestatteten von jener der Menschen aus den anderen Gräbern unterschied und beispielsweise weniger kohlenhydratbasiert war. Oder die Menschen aus Grab 5 betrieben in stärkerem Maße prophylaktische Oralhygiene. Eine mögliche Interpretation kann leider nicht präziser getroffen werden.

Die Altersverteilung der Karies liegt bis auf zwei Ausnahmen (Altersklassen Infans Ib und Senilis, s. Tab. 36) etwa zwischen 20 % und 40 %. Die höchsten Prozentsätze sind 43,9 % bei der Altersklasse Adultus I zu beobachten, gefolgt von 38 % in der Altersklasse Maturus II. Da innerhalb dieser Altersklasse jedoch nur wenige Individuen vertreten sind, ist die Zuverlässigkeit dieser Angabe fraglich. Die beiden am stärksten vertretenen Altersklassen Adultus I und II liegen mit 43,9 % und 34,9 % leicht über dem Gesamtdurchschnitt. Die niedrigste Karieshäufigkeit weisen Kinder im Alter zwischen 2 und 7 Jahren auf. Da es sich allerdings lediglich um eine kleine Gruppe handelt, ist dieses Ergebnis nicht signifikant (Fisher-Test, Wert 0,1233). Die zweite Altersklasse,

[127] Vgl. Pita-Fernández et al. 2010.
[128] Vgl. Roberts-Thomson – Spencer 2010.
[129] Es sei denn, eine besondere Zusammensetzung der Speichelflüssigkeit hätte dem vorgebeugt.

in der wenig Karies auftritt, sind paradoxerweise scheinbar die Individuen über 60 Jahre (Senilis). In der Tat kann davon ausgegangen werden, dass bei den älteren Menschen die meisten kariösen Zähne bereits vor dem Tod ausgefallen waren. Dies zeigt sich auch im Vergleich mit Ergebnissen moderner zahnärztlicher Untersuchungen, die belegen, dass ältere Menschen öfter fehlende oder bereits vor langer Zeit zahnärztlich behandelte Zähne aufweisen, dafür jedoch selten aktive Kariesläsionen (Crocombe et al. 2013). Weiterhin ist hinsichtlich der eher kleinen Stichprobe an Individuen der Altersklasse Senilis zu bedenken, dass bereits wenige Individuen ohne Kiefer (postmortal nicht überliefert) die gesamte Minimalhäufigkeit eventuell stark beeinflussen können.

Tabelle 36 Altersspezifische Verteilung der Karies pro Grab

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Infans Ib	0,5	–	–	–	–	0,5 (3,8 %)
Infans II	2,5	–	0,5	–	–	3 (26,1 %)
Juvenis	–	–	0,5	0,5	0,5	1,5 (17,6 %)
Adultus I	4	0,5	3,5	1,5	0,5	10 (43,9 %)
Adultus II	7,5	1,5	1	–	–	11 (34,9 %)
Maturus I	1,5	–	0,5	–	–	2 (26,5 %)
Maturus II	–	0,5	1	–	–	1,5 (38 %)
Senilis	–	0,5	–	–	–	0,5 (8,6 %)
Insgesamt subadult	3 (37,5 %)	–	0,5 (6,7 %)	–	–	3,5 (14,3 %)
Insgesamt Juvenis+	13 (44,8 %)	3 (31,6 %)	6,5 (28,9 %)	2 (25 %)	2 (18,2 %)	26,5 (33,1 %)

Zu etwa zwei Dritteln (68,9 %) sind kariöse Zähne im Unterkiefer lokalisiert; von den 74 kariösen Zähnen, die sich *in situ* in den Kiefern befanden oder sich eindeutig dem Ober- oder Unterkiefer zuordnen ließen, stammten 51 aus dem Unterkiefer.

Unter den 74 überlieferten kariösen Zähnen befindet sich erwartungsgemäß eine massive Überzahl von Mahlzähnen (s. Tab. 37); daneben wenige Schneide- und Vorbackenzähne sowie keine Eckzähne. Lediglich 6 kariöse Zähne stammen von subadulten Individuen, davon sind 2 Vorbackenzähne und 4 Mahlzähne. Läsionen an kindlichen Schneide- oder Eckzähnen wurden nicht beobachtet. Überraschenderweise sind lediglich 3 Milchmolaren kariös; bei sämtlichen anderen kariösen Zähnen subadulter Individuen handelt es sich bereits um Dauerzähne. Somit beläuft sich die Gesamthäufigkeit kariöser Milchzähne auf lediglich 2,1 % (3/144). Die Gesamthäufigkeit kariöser Zähne im Dauergebiss subadulter sowie erwachsener Individuen erreicht 8 % (71/886). Bei den jugendlichen und erwachsenen Individuen sind fast 85 % der kariösen Zähne Molaren (n = 61). Von den Vorbackenzähnen weisen nur 5 und von den Schneidezähnen 2 Kariesläsionen auf. Somit kann zusammengefasst werden, dass von den insgesamt 74 kariösen Zähnen 65 Mahlzähne (87,8 %), 7 Vorbackenzähne (9,5 %) und nur 2 Schneidezähne (2,7 %) sind. Die starke Karieshäufigkeit bei den Mahlzähnen ist heutzutage besonders in Populationen mit eingeschränkter Zahnhygiene häufig nachzuweisen (Lan et al. 2014). Der höhere Befall wird durch mehrere Faktoren bedingt: Zum einen brechen die ersten Mahlzähne etwas früher in die Mundhöhle durch als die weiteren Dauerzähne des Gebisses und sind somit über einen längeren Zeitraum kariogenen Einflüssen ausgesetzt (vgl. Ubelaker 1987; Schünemann – Schultz 2015). Zum anderen wird beim Kauen im posterioren Zahnbereich die Nahrung zerkleinert (vgl. Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Zusätzlich sind die Mahlzähne für die Zunge, welche im Mund eine natürliche Reinigungsfunktion übernimmt, schwieriger zu erreichen als die weiter vorn liegenden Zähne (Sauerwein 1974; Schünemann – Schultz 2015).

Bei der Betrachtung der Anteile kariöser Zähne in den unterschiedlichen Zahntypen (s. Tab. 37) zeigen sich ähnlich niedrige Prozentsätze bei den betroffenen Schneide- (1,1 %, n = 2/177 bzw. 1,4 % der Dauerzähne, n = 2/140) und Vorbackenzähnen (2,9 %, n = 7/238) sowie ein deutlich höherer Prozentsatz an Mahlzähnen (13,5 %, n = 65/483 bzw. 15,6 % der Dauerzähne,

n = 62/398)[130]. Keiner der 132 erhaltenen Eckzähne (22 Milch- und 110 Dauerzähne) wies eine Kariesläsion auf.

Tabelle 37 Kariesverteilung bei den unterschiedlichen Zahntypen (I = Incisivus/Schneidezahn, P = Prämolar/Vorbackenzahn, M = Molar/Mahlzahn, m = Milchmahlzahn)

Alter	I	% Karies	% I	P	% Karies	% P	M	% Karies	% M
Subadult	–	–	1,1	2	2,7	2,9	1M + 3m	5,4	13,5
Juvenis+	2	2,7		5	6,8		61	82,4	

Die Schweregrade der Kariesläsionen können Auskunft über den Zugang zu zahnmedizinischer Pflege und Versorgung geben. Während Läsionen des Schweregrads I (Schultz 1988a) vorwiegend ohne Beschwerden verlaufen, da die Zahnschmelzschicht in der Regel noch nicht durchdrungen ist, kann bei den Defekten der Schweregrade II–IV von zunehmenden bis hin zu immensen Schmerzen ausgegangen werden. Bei den Schweregraden V und VI sind die Zähne oftmals bereits abgestorben, und Schmerzen werden eher durch begleitende Entzündungen (z. B. *Parodontitis*, Abszesse) verursacht. Insgesamt wurden bei den Individuen aus Grabhaus 1/08 78 Kariesläsionen an 74 betroffenen Zähnen nachgewiesen (s. Tab. 38). Einige Mahlzähne zeigten mehrere Kariesdefekte auf, z. B. am Zahnhals und der Krone, oder mesial und distal am Zahnhals. Am häufigsten fanden sich Läsionen der Größe I (Spitze der Sonde, zumeist nicht bis in die Pulpahöhle vorgedrungen, nach Schultz 1988a). Insgesamt 26 solche Defekte bei Jugendlichen und Erwachsenen und eine weitere Läsion bei den Subadulten repräsentieren 34,6 % aller Kariesdefekte in der Population. Ähnliche Häufigkeiten ergeben sich für die Läsionen der Größe II (Sesamkorngröße) und III (Pfefferkorngröße), die unter den Jugendlichen und Erwachsenen mit jeweils 20 Fällen vertreten waren, was jeweils 25,6 % aller Kariesdefekte ausmacht. Unter den subadulten Individuen waren die Schweregrade II und III mit jeweils 3 und 2 Fällen vertreten, was 3,8 % und 2,6 % aller Läsionen entspricht. Somit sind diese beiden Schweregrade bei den Kindern aus Grabhaus 1/08 am häufigsten zu finden. Die Schweregrade IV (Erbsen- oder Kirschkerngröße) und V (halbe Krone) wurden bei subadulten Individuen nicht beobachtet. Bei den Jugendlichen und Erwachsenen entsprechen 5 Kariesläsionen dem Schweregrad IV (6,4 %) und lediglich eine dem Schweregrad V (1,4 %). Die Kariesläsionen des Schweregrads VI (Krone fehlt vollständig) werden im folgenden Unterkapitel »Intravitaler Zahnverlust und devitale Zähne« behandelt.

Tabelle 38 Verteilung der Schweregrade der Karies (nach Schultz 1988a)

Alter	Grad I	%	Grad II	%	Grad III	%	Grad IV	%	Grad V	%
Subadult	1	1,3	3	3,8	2	2,6	–	–	–	–
Juvenis+	26	33,3	20	25,6	20	25,6	5	6,4	1	1,4

Die Ergebnisse anthropologischer Kariesuntersuchungen lassen sich aufgrund der relativ einheitlich angewandten diagnostischen Kriterien oftmals gut miteinander vergleichen. Daher wurden die erhobenen Daten aus Grabhaus 1/08 mit denen zeitlich ähnlich datierender Populationen sowohl von weiteren Friedhöfen aus Ephesos als auch dem umliegenden ägäischen Raum sowie Rom verglichen, um größere Zusammenhänge oder Muster im zeitlichen und geografischen Kontext zu erfassen. Eine entsprechende zusammenfassende Darstellung der Vergleichspopulationen findet sich in Tabelle 39. Unter den herangezogenen Fundplätzen sind zum einen unterschiedlich datierte Friedhöfe aus Metropolen wie Ephesos (Reuer – Fabrizii-Reuer 1999; Kanz – Grossschmidt 2005; Scheelen – Nováček – Schultz 2015), Rom (Cucina et al. 2006), Korinth (Wesolowsky 1973; Burns 1982; Fox-Leonard 1997; Fox 2005), Pergamon (Schultz 1988c) oder Konstantinopel (Brothwell 1986; Erdal 2002), aber auch aus etwas kleineren, semiur-

[130] Bei der Auszählung der Zähne wurden die nichtdurchgebrochenen Milchzähne der Kleinkinder (Infans Ia) außer Acht gelassen.

banen Standorten und kleineren Städten wie Messene (Bourbou 2003a; 2004), Gortyn (Mallegni 1988), Eleutherna (Bourbou 2003a; 2004), Smyrna (Gözlük et al. 2005) und Alanya (Üstündağ – Demirel 2009) sowie ländlichen Gemeinden wie Isthmia (Rife 2012) und Boğazkale/Hattuša (Schultz 1986b). In vielen Fällen wurde von den Autoren aufgrund des teils fragmentarischen Überlieferungszustands der Skelette und der Gebisse lediglich die Kariesintensität angegeben, also die Karieshäufigkeit auf Zahnebene[131]. Diese unterscheidet sich teils nicht unerheblich von der Kariesfrequenz, also der Häufigkeit auf Individualebene, wie man anhand der Ergebnisse von den Fundplätzen sieht, bei denen beide Angaben vorliegen[132].

In allen Populationen, aus denen es diesbezüglich Angaben gibt, trat Karies erwartungsgemäß am häufigsten im posterioren Zahnbereich auf (s. Tab. 39). Dies entspricht auch den Ergebnissen aus Grabhaus 1/08 der Hafennekropole von Ephesos.

Bei der Betrachtung der Kariesintensität im Populationsvergleich fällt diese mit stets unter 4 % scheinbar besonders gering bei den Individuen aus dem am südlichen Rand von Rom gelegenen Vallerano (Cucina et al. 2006), den Zähnen von den kretischen Fundplätzen Eleutherna (Bourbou 2003a; 2004) und Gortyn (Mallegni 1988) sowie Messene (Bourbou 2003a; 2004) aus. Auch die Kariesintensität der Bestatteten aus dem Bereich der Agora von Smyrna (Gözlük et al. 2005) und der durch Fox-Leonard (1997) sowie Fox (2005) untersuchten Skelette aus Korinth sowie denen aus Grabhaus 1/08 ist mit unter 8 % eher gering. Die Zähne der Gladiatoren von Ephesos waren im Vergleich etwas häufiger kariös, was wahrscheinlich zumindest zum Teil auf deren spezielle, sehr stark von Kohlenhydraten und pflanzlichem Protein dominierte Ernährungsweise zurückzuführen ist (Kanz – Grossschmidt 2005; Lösch et al. 2014). Es ist jedoch zu beachten, dass unter diesen Individuen keine Säuglinge und Kinder waren, die, wie im Fall von Grabhaus 1/08, den Durchschnitt senkten, da sie aufgrund ihrer hauptsächlich aus Muttermilch bestehenden Nahrung in geringem Maße von Karies betroffen waren. Bei den Zähnen aus dem ländlichen Isthmia (Rife 2012) sowie den Friedhöfen um die Kirche Ayios Polyeuktos (Brothwell 1986) und im Bereich des ehemaligen Sultan Ahmed-Gefängnisses am Großen Palast in Istanbul (Erdal 2002) war die Kariesintensität vergleichsweise hoch, lediglich noch übertroffen von den 12,6 % kariösen Zähnen der Individuen aus der Festung von Alanya (Üstündağ – Demirel 2009), den 33,2 % kariösen Zähnen aus einem 1993 im Rahmen einer Rettungsgrabung freigelegten kaiserzeitlich-spätantiken Grabhaus von der Damianosstoa in Ephesos (Reuer – Fabrizii-Reuer 1999) und den etwa 10–14 % kariösen Zähnen erwachsener Individuen, die Burns (1982) im Rahmen seines Zahnsurveys in Korinth diagnostizieren konnte. Die beiden letzten Untersuchungen sind jedoch nur bedingt für den Vergleich geeignet. Burns (1982) zählte nicht die erkrankten Zähne, sondern die von Karies betroffenen Zahnoberflächen, also bis zu fünf pro Zahn. Die kaiserzeitlich-spätantiken Bestattungen aus dem Grabhaus an der Damianosstoa von Ephesos wurden 1993 im Rahmen einer schnellen, nicht sehr professionell durchgeführten Rettungsgrabung geborgen, wobei die Autoren vermerkten, dass ein Teil der Knochen nicht überliefert war und vermutlich insbesondere viele der kleinen, leichten Kinderknochen aus dem oberen, jüngeren Teil des mehrstöckigen Grabhauses verloren gegangen waren (Reuer – Fabrizii-Reuer 1999). Somit fiel der Anteil an Erwachsenenzähnen offenbar überproportional groß aus, und der hohe Prozentsatz sollte nicht als repräsentativ für die in diesem Grabhaus bestattete Menschengruppe gelten.

Bei den Fundplätzen, für die sowohl Daten für die Kariesintensität als auch die Kariesfrequenz vorliegen, verschiebt sich das Bild zum Teil markant durch die zusätzliche Betrachtung der Kariesfrequenz, also der Karieshäufigkeit pro Individuum. Während bei den spätantik-frühbyzantinischen Fundplätzen Eleutherna, Messene (Bourbou 2003a; 2004) und Gortyn (Mallegni 1988) die Kariesintensität mit unter 4 % sehr gering ausfiel (s. o.), bewegt sie sich auf individueller Ebene im Falle von Eleutherna und Gortyn bei immerhin 25,7 bzw. 26,3 % und in Messene sogar bei 46,9 % (s. Tab. 39). Dieser scheinbare Widerspruch resultiert mit einiger Sicherheit

[131] Vgl. Burns 1982; Brothwell 1986; Reuer – Fabrizii-Reuer 1999; Erdal 2002; Kanz – Grossschmidt 2005; Gözlük et al. 2005; Cucina et al. 2006; Üstündağ – Demirel 2009.

[132] Vgl. Mallegni 1988; Fox-Leonard 1997; Bourbou 2003a, 2004; Fox 2005; Rife 2012 sowie Tab. 39.

aus der vergleichsweise geringen Anzahl an Individuen, die von diesen drei Fundplätzen für die Bestimmung der Kariesfrequenz geeignet waren. Gleichbleibend eher gering scheinen die Individuen aus dem kaiserzeitlichen Korinth (Fox-Leonard 1997; Fox 2005) sowie den im Rahmen der vorliegenden Arbeit untersuchten Bestattungen aus Grabhaus 1/08 der Hafennekropole betroffen zu sein. In Korinth litten 16 % der untersuchten Individuen an Zahnfäule[133]; bei den Bestattungen aus Grabhaus 1/08 waren es 17,8 % (s. Tab. 39). Unter Berücksichtigung sowohl der Daten für die Kariesintensität als auch die Kariesfrequenz zeichnet sich im Populationsvergleich ein allgemeiner Anstieg der Karieshäufigkeit von der Kaiserzeit bis hin zur spätbyzantinischen und frühosmanischen Zeit ab. Während im kaiserzeitlichen Korinth sowie im Grabhaus 1/08 von Ephesos die Kariesfrequenz zumindest bezogen auf die Gesamtpopulation stets unter 20 % blieb[134], waren von den spätbyzantinischen Individuen aus Pergamon immerhin 27,3 % betroffen (Schultz 1988c), und unter den in frühosmanischer Zeit um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk Bestatteten litten 38,2 % an Zahnfäule (Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Diese Beobachtungen auf Individualebene decken sich gut mit den vergleichsweise hohen Werten für kariöse Zähne insgesamt aus Ayios Polyeuktos, dem Sultan Ahmed-Gefängnis (Großer Palast) sowie der Festung von Alanya (s. o. sowie Tab. 39). Aus diesem Bild fällt lediglich der Befund von 32,2 % kariösen Zähnen bei den Individuen aus dem kaiserzeitlich-spätantiken Grabhaus an der Damianosstoa von Ephesos heraus (Reuer – Fabrizii-Reuer 1999), der alle anderen Vergleichswerte übertrifft. Dieser ist aller Wahrscheinlichkeit jedoch dem nicht repräsentativen Überlieferungszustand der Skelette oder Kiefer und Zähne geschuldet (s. o. sowie Reuer – Fabrizii-Reuer 1999).

Der beobachtete, allgemeine Anstieg der Karieshäufigkeit in den verglichenen Populationen stellt kein auf den ägäischen Raum beschränktes Phänomen dar. Ähnliche Sachverhalte sind auch aus anderen mediterranen Regionen, u. a. dem heutigen Italien (Salvadei – Ricci – Manzi 2001) und Kroatien (Šlaus et al. 2011; Lightfoot – Šlaus – O'Connell 2012), bekannt und belegen einen offenbar fundamentalen Wechsel der Nahrungszusammensetzung, des Ess- und Trinkverhaltens sowie der Oralhygiene von der Antike bis ins Mittelalter.

Interessant ist der überraschend hohe Prozentsatz von immerhin 36,2 % an Individuen mit Karies aus dem spätantik-frühbyzantinischen Isthmia, der sich sichtbar von den geringeren Kariesfrequenzen in den Großstädten Korinth und Ephesos unterscheidet. In dieser eher ländlichen Gemeinschaft könnten laut Rife (2012) Ernährungsgewohnheiten, welche sich von denen der städtischen Bevölkerung etwa hinsichtlich der Nahrungszusammensetzung oder Häufigkeit der Nahrungsaufnahme unterschieden, für die vergleichsweise häufigere Entstehung von Karies eine Rolle gespielt haben. Gestützt wird diese Theorie u. a. auch durch die überraschend hohe Kariesbelastung der Kinder aus dem frühbyzantinischen Boğazkale/Hattuša (Schultz 1986b). Während in den meisten anderen für den Vergleich herangezogenen Populationen, von denen diesbezüglich Informationen überliefert sind, die Karieshäufigkeit bei Kindern verschwindend gering ausfiel (s. Tab. 39)[135], lag sie in der ländlichen Bevölkerung von Boğazkale/Hattuša bei immerhin 18,2 %. Schultz (1986b; 1989) geht in dieser Population von einem vergleichsweise

[133] Von den Individuen aus dem Bereich der Lerna-Senke oberhalb des Gymnasions von Korinth zeigte nur ein Individuum ein kariöses Gebiss, was 2 % der dort Bestatteten entspricht. Da die Skelette jedoch offenbar sehr schlecht erhalten waren, ist das Ergebnis eher nicht repräsentativ, vgl. Wesolowsky 1973.

[134] Vorausgesetzt, die in beiden Fällen nicht unerheblich hohen Anteile von Kleinstkindern unter 2 Jahren werden in die Berechnung einbezogen (s. o. sowie Fox-Leonard 1997; Fox 2005). Zumindest im Fall der Individuen aus Grabhaus 1/08 liegt der Anteil an Individuen mit kariösen Zähnen ohne die Gruppe der Kleinstkinder unter 2 Jahren immerhin bei 28,7 % (s. o.), was nahezu der Häufigkeit im spätbyzantinischen Pergamon entspricht.

[135] Bei den frühosmanischen Bestattungen vom Friedhof um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk wies ebenfalls ein nicht geringer Teil der Kinder kariöse Zähne auf. In dieser Population ist zeitlich bedingt jedoch bereits von einem deutlich unterschiedlichen Ess- und Trinkverhalten, z. B. einhergehend mit erhöhtem Zucker- oder Honigkonsum sowie nicht vorhandener Mundhygiene, auszugehen. Vgl. Scheelen – Nováček – Schultz 2015. Mit 37,5 % (n = 3) erscheint die Kariesfrequenz bei Kindern zwischen 2 und 14 Jahren auch in Grab 1 des Grabhauses 1/08 sehr hoch auszufallen. Aufgrund der sehr kleinen Stichprobengröße muss das Ergebnis jedoch mit einem gewissen Abstand betrachtet werden. In der gesamten Kinderpopulation aus Grabhaus 1/08 fällt die Kariesbelastung eher gering aus.

hohen Kohlenhydratanteil der Nahrung aus. Die Karieshäufigkeit in den beiden ländlichen Gemeinden aus Isthmia und Boğazkale/ Hattuša unterscheidet sich in der Tat von der in vergleichbar datierenden großstädtischen Bevölkerungen. Zu berücksichtigen ist diesbezüglich möglicherweise jedoch nicht nur das Ess- und Trinkverhalten, sondern auch die allgemeine Mundhygiene und die Erreichbarkeit von in der Zahnheilkunde bewanderten Ärzten. Sowohl zeitgenössische Aufzeichnungen antiker und byzantinischer Autoren und Ärzte wie Plinius d. Ä., Scribonius Largus, Galen, Oreibasios von Pergamon, Paulos von Aigina, Alexander von Tralleis oder Aëtius von Amida als auch zahnärztliche Gerätschaften wie Feilen, Pinzetten, Bohrer und Resektionszangen aus archäologischem Kontext geben Hinweise auf die Behandlung und Pflege von Erkrankungen der Zähne (Jackson 1988; 2005; Grmek 1989; Hoffman-Axtelm 1990; Rife 2012). Die sich vorwiegend gewiss an die städtische Elite richtenden Abhandlungen dieser Autoren zu Zahnpflege und Zahnheilkunde behandeln u. a. Zahnstein und Zahnbelag und dessen Entfernung mit Zahnpasten oder Feilen, *Parodontitis*, Karies, Abszesse und traumatischen Zahnverlust. Gegen Zahnschmerzen wurden pflanzliche Analgetika verabreicht, beispielsweise aus dem leicht halluzinogenen Bilsenkraut (Gattung *Hyoscyamus*) oder der Quendelseide *(Cuscuta epithymum)*, einer parasitären Schmarotzerpflanze, die im mediterranen Raum häufig am Thymian (Gattung *Thymus*) zu finden ist (Ramoutsaki – Dimitriou – Kalmanti 2002; Rife 2012). Karies wurde zum Teil mit Bohrern entfernt, und die Zähne wurden mit mineralischen oder organischen Verbindungen, u. a. auf Basis von Honig, gefüllt (Grmek 1989; King 2001). Langfristig effektiver war wohl die Resektion erkrankter Zähne mit Zangen, wodurch auch dem Befall weiterer Zähne durch Karies oder der Ausdehnung von Abszessen vorgebeugt wurde. In Metropolen wie Rom, Ephesos, Pergamon oder Korinth betrieben sicher zumindest die Schichten der Bevölkerung, die es sich leisten konnten, nicht nur eine mehr oder weniger effektive Form der Zahnpflege, sondern suchten bei Bedarf auch in der Zahnheilkunde bewanderte ansässige Ärzte auf. Auf dem Land war eine derartige medizinische Versorgung wohl eher nicht gewährleistet. Zwar gab es durch die Provinz fahrende Ärzte, wie archäologische Funde von Zahnarztutensilien in einem Ärztegrab des 3. Jahrhunderts im kleinen Ort Kallion (Phokis) belegen (Künzl 1983; Rife 2012). Es ist jedoch zu bezweifeln, dass die ländliche Bevölkerung regelmäßigen Zugang zu ärztlicher Versorgung hatte oder überhaupt in größerem Maße präventive Oralhygiene betrieb. Interessanterweise decken sich diese Beobachtungen aus dem antiken Mittelmeerraum mit modernen Untersuchungen zur Zahngesundheit in Australien, welche belegen, dass die Bevölkerung größerer Städte signifikant weniger Karies und Zahnverluste aufweist als die des ländlichen Outback. Dies scheint auch hier vorwiegend in der besseren Erreichbarkeit medizinischer Versorgung in einem städtischen Umfeld begründet zu liegen (Crocombe et al. 2013).

Der Populationsvergleich eröffnet viele mögliche Interpretationsansätze. Es wird jedoch vor allem klar, wie stark allein die methodologische Vorgehensweise (z. B. Kariesintensität vs. Kariesfrequenz) sowie insbesondere die Stichprobengröße und -zusammensetzung (z. B. Altersstruktur, Geschlechterverhältnis) das Ergebnis beeinflussen können. Allein in Grabhaus 1/08 unterscheiden sich die in den einzelnen Gräbern bestatteten Individuen hinsichtlich der Karieshäufigkeit enorm (s. o.). Dieser Sachverhalt verdeutlicht, wie unterschiedlich die Lebensweise hinsichtlich Ernährungsgewohnheiten und Oralhygienevorstellungen zwischen diesen Menschengruppen, die etwa zur gleichen Zeit in Ephesos lebten und ihre Toten in ein und demselben Grabhaus nebeneinander bestatteten, möglicherweise schon gewesen sein könnte[136]. Generelle Aussagen zur Häufigkeit von Zahnkaries im kaiserzeitlich-spätantiken Ephesos oder gar im zeitgleichen ägäischen Raum allgemein sollten auf Grundlage der vorhandenen Daten somit nicht getroffen werden.

[136] Wobei insbesondere in Grab 1 eine genetische Komponente, die zu einer Zahnschmelzschwäche bei den dort Bestatteten führte, nicht unwahrscheinlich scheint.

Tabelle 39 Karies im diachronen Populationsvergleich

Fundplatz	Zeitstellung	Anzahl Individuen mit Karies	% Individuen mit Karies	Anzahl kariöse Zähne (Erwachsene)	% kariöse Zähne (Erwachsene)	Beobachtungen zur Karieslokalisation im Zahnbogen oder Zahn	Beobachtungen zur geschlechtsspezifischen Kariesverteilung	Referenz
Korinth, Stadtgebiet	kaiserzeitlich (ab 1. Jh.)	15/94	16 %	29/555	5 %	Kariesläsionen treten häufiger in posterioren als anterioren Zähnen auf, vor allem interproximal und buccal		Fox – Leonard 1997; Fox 2005
Vallerano, Rom	kaiserzeitlich (ab 2.–3. Jh.)			35/1408	2,5 %	Kariesläsionen treten häufiger an posterioren als anterioren Zähnen auf; etwas mehr im Unter- als im Oberkiefer	Keine signifikanten Unterschiede zwischen Frauen und Männern	Cucina et al. 2006
Ephesos, Gladiatorenfriedhof Damianosstoa	kaiserzeitlich-spätantik (1.–5. Jh.)			(31/357)	(8,7 %)		Aufgrund der Populationszusammensetzung wurden bis auf eine Frau ausnahmslos Männer und keine Kinder untersucht	Kanz – Grossschmidt 2005
Ephesos, Grabhaus 1/08 Hafennekropole	kaiserzeitlich-spätantik (2.–5. Jh.)	30/169	17,8 %	74/1030 (68/886)	7,2 % (7,7 %)	Kariesläsionen sind vorwiegend an den Mahlzähnen lokalisiert; sie treten häufiger im Unter- als im Oberkiefer auf	Frauen (41 %) sind etwas häufiger betroffen als Männer (33 %)	Nováček et al. vorliegend
Ephesos, Grabhaus 1993 Damianosstoa	kaiserzeitlich-spätantik (2.–frühes 6. Jh.)			495/1491	33,2 %	Kariesläsionen etwas häufiger im Unter- als im Oberkiefer	Keine Kinder betroffen	Reuer – Fabrizi-Reuer 1999
Messene	spätantik (4.–6. Jh.)	15/32	46,9 %	23/632	3,6 %	Kariesläsionen sowohl im Unter- als auch im Oberkiefer; zumeist in Mahl- und Vorderbackenzähnen	Männer (n = 8) sind scheinbar etwas häufiger betroffen als Frauen (n = 6)	Bourbou 2003a; 2004
Korinth, Lerna-Senke	spätantik-frühbyzantinisch	1/50	2 %					Wesolowsky 1973
Korinth, unterschiedliche Fundkomplexe Zahnsurvey	kaiserzeitlich–mittelbyzantinisch			(ca. 336–448/3246)	(ca. 10–14 %)	Kariesläsionen treten häufiger in posterioren als anterioren Zähnen auf	Keine signifikanten Unterschiede zwischen Frauen und Männern	Burns 1982
Isthmia	spätantik-frühbyzantinisch (4.–8. Jh.)	17/47	36,2 %	47/631 (47/501)	7,5 % (9,4 %)	Kariesläsionen vorwiegend an Mahl- und Vorderbackenzähnen; steigende Frequenz mit dem Alter; Zahnhalskaries meist zwischen den Zähnen; Kronen vorwiegend okklusal	Männer (10,3 %) sind etwas häufiger betroffen als Frauen (4,4 %); Kinder zeigten keine kariösen Veränderungen	Rife 2012
Basilika Eleutherna, Kreta	spätantik-frühbyzantinisch (5.–7. Jh.)	9/35	25,7 %	18/618	2,9 %	Kariesläsionen sind vorwiegend an den Mahl- und Vorderbackenzähnen lokalisiert; sie treten häufiger im Unter- als im Oberkiefer auf	Männer (n = 8) sind scheinbar häufiger betroffen als Frauen (n = 1)	Bourbou 2003a; 2004
Sektor L, Gortyn, Kreta	spätantik-frühbyzantinisch (6.–7. Jh.)	5/19	26,3 %	5/232	2,2 %	Kariesläsionen häufiger an Zahnkronen als an Zahnhälsen; in beiden Kiefern anzutreffen	Männer (n = 4) sind häufiger betroffen als Frauen (n = 1)	Mallegni 1988
Boğazkale/Hattuša	frühbyzantinisch	8/44	18,2 %				Ausschließlich Kinderpopulation untersucht	Schultz 1986b
Smyrna Agora, Izmir	byzantinisch			8/171	4,7 %	Karies tritt zumeist an M1 und M2 sowie den Vorderbackenzähnen auf; etwas häufiger im Unterkiefer	Männer (4,8 %) und Frauen (4,5 %) sind gleichermaßen betroffen	Gözlük et al. 2005
Alanya Festung	mittelbyzantinisch (10. Jh.)			31/246	12,6 %	Karies tritt zumeist interproximal auf; vorwiegend an den Mahlzähnen des Unterkiefers	Männer sind häufiger betroffen als Frauen; nur ein Kind mit Karies	Üstündağ – Demirel 2009
Ayios Polyeuktos/ Saraçhane, Istanbul	mittel- bis spätbyzantinisch (12.–13. Jh.)			111/1155	9,6 %		Männer (9,8 %) sind etwas häufiger betroffen als Frauen (7,5 %)	Brothwell 1989
Pergamon, Stadtgebiet	spätbyzantinisch	6/22	27,3 %				Keine Kinder betroffen	Schultz 1988c
Sultan Ahmed-Gefängnis/Großer Palast, Istanbul	spätbyzantinisch			45/469	9,6 %	Kariesläsionen finden sich vorwiegend im posterioren Zahnbereich		Erdal 2002
Friedhof Türbe im Artemision, Ayasuluk/Selçuk	frühosmanisch (15.–17. Jh.)	13/34	38,2 %			Kariesläsionen betreffen am häufigsten die Mahl- und Vorderbackenzähne	Frauen (55,6 %) sind scheinbar etwas häufiger betroffen als Männer (42,9 %); bereits Kinder ab 2 Jahren mit Karies	Scheelen – Nováček – Schultz 2015

5.3.2.2 Intravitaler Zahnverlust und devitale Zähne

Viele Kiefer der Individuen aus Grabhaus 1/08 wiesen vollständig verschlossene oder teilresorbierte Zahnfächer auf, die den intravitalen Verlust des betreffenden Zahns belegen (Abb. 34). Der Verlust eines Zahns kann unterschiedliche Ursachen haben, oft liegt ein starker Kariesbefall zugrunde, aber auch entzündliche Prozesse (s. Kap. 5.3.2.3–4) oder Traumata können dazu führen (Alt – Rösing – Teschler-Nicola 1998; Cucina – Tiesler 2003; Rife 2012; Larsen 2015).

In Grabhaus 1/08 fanden sich weder bei Kindern noch bei Jugendlichen Spuren intravital oder perimortal ausgefallener Zähne. Milchzähne, die im Rahmen des physiologischen Zahnwechsels ausgefallen waren, wurden für diese Auswertung nicht berücksichtigt. Unter den Erwachsenen fanden sich 31 Individuen (43,4 % aller Erwachsenen und 18,3 % der Gesamtpopulation, Tab. 40), die während ihres Lebens mindestens einen Zahn verloren hatten. Erwartungsgemäß hätte die Häufigkeit intravital ausgefallener Zähne mit steigendem Lebensalter zunehmen müssen, was jedoch nicht der Fall war. Die niedrigste Häufigkeit weisen erwartungsgemäß junge Erwachsene der Altersklasse Adultus I auf, von denen lediglich ein Fünftel (21,9 %) betroffen ist. Die beiden folgenden Altersklassen Adultus II und Maturus I liegen mit knapp über der Hälfte aller Individuen (54 % und 53 %) bei mehr als der doppelten Häufigkeit. Der höchste Prozentsatz von 63,3 % betrifft die Altersklasse der spätmaturen Individuen (Maturus II). Der scheinbare Einbruch der Werte bei den Individuen in der Altersklasse Senilis, die lediglich zu 43,1 % ein oder mehrere intravital resorbierte Zahnfächer aufwiesen, ist mit einiger Sicherheit auf die Erhaltungsbedingungen zurückzuführen. Bei mehreren Individuen dieser Altersklasse waren die Kiefer nicht erhalten, sodass sie im Rahmen der durchgeführten Berechnung auf Grundlage der Minimalhäufigkeit quasi als nicht betroffen zählen. Nach Abzug dieser Individuen, also auf Grundlage der Maximalhäufigkeit, für die lediglich repräsentativ erhaltene Kiefer berücksichtigt werden, würde der Prozentsatz betroffener Individuen innerhalb der Altersklasse bei etwa 80 % liegen.

Abb. 34 Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum VI (weiblich, [60] 65+ Jahre). Intravital verlorene Zähne 31, 36–38, 41, 42 und wohl 48 (verschlossene Zahnfächer) und devitaler Zahn 32 (kleiner Stumpf) eines älteren Individuums. Die Eckzähne, die linken Vorbackenzähne und zwei rechte Mahlzähne sind erst postmortal ausgefallen (offene Zahnfächer) (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

Tabelle 40 Altersspezifische Verteilung der intravitalen und perimortalen Zahnverluste pro Grab

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Adultus I	0,5	–	3,5	1	–	5 (21,9 %)
Adultus II	7	1	5,5	1,5	2	17 (54 %)
Maturus I	2,5	–	1	0,5	–	4 (53 %)
Maturus II	2,5	–	–	–	–	2,5 (63,3 %)
Senilis	1,5	–	1	–	–	2,5 (43,1 %)
Insgesamt	14 (52,8 %)	1 (12,5 %)	11 (56,4 %)	3 (42,9 %)	2 (19 %)	31 (43,4 %)

Eine ähnliche Problematik ergibt sich im Rahmen der Auswertung der Verteilung betroffener Individuen in den einzelnen Gräbern. Die Individuen aus dem stark gestörten Grab 2 wiesen kaum erhaltene Kiefer auf, sodass die Minimalhäufigkeit besonders niedrig ausfällt. Der nur wenig höhere Prozentsatz für intravitale Zahnverluste bei den Skeletten aus Grab 5 ist jedoch nicht auf

eine schlechte Erhaltung der Skelette zurückzuführen, sondern auf die tatsächlich wenig lückenhaften Gebisse der Individuen aus diesem Grab. Eine eindeutige Interpretation dieser niedrigen Häufigkeit ist aufgrund der geringen Individuenanzahl aus diesem Grab schwierig. Die Menschen aus den restlichen drei Gräbern wiesen mit Prozentsätzen zwischen 40 % und 60 % vergleichsweise ähnlich häufig aufgrund intravitalen Zahnverlustes verschlossene Zahnfächer auf.

Devitale Zähne sind Zähne, deren Krone etwa aufgrund von Karies oder eines Traumas vollständig abgebaut ist, während die abgestorbenen Zahnwurzeln im Kiefer persistieren (Abb. 34). Sie sind von den morphologisch ähnlich aussehenden, durch Abrasion bis zum Zahnhals abgenutzten Zähnen, wie sie insbesondere bei älteren Individuen häufig vorkommen (Brothwell 1981; Perizonius – Pot 1981; Lovejoy 1985), zu unterscheiden. In der Population aus Grabhaus 1/08 fanden sich devitale Zähne ausschließlich bei erwachsenen Individuen. Es handelt sich um eine vergleichsweise seltene und zumeist nicht erhobene Diagnose, die bei den Erwachsenen aus Grabhaus 1/08 mit einer Häufigkeit von 8,4 % beobachtet wurde (s. Tab. 41). Der geringe Prozentsatz dürfte auch das scheinbare Fehlen devitaler Zähne in den hinsichtlich der Individuenanzahl gering vertretenen Altersklassen Maturus II und Senilis erklären. Innerhalb der ebenfalls eher gering repräsentierten Altersklasse Maturus I (7 oder 8 Individuen) fanden sich immerhin 2 Fälle devitaler Zähne, wodurch die Häufigkeit auf 26,5 % gehoben wird. Auch in diesem Fall dürfte es sich wohl um ein in der kleinen Stichprobe begründetes Zufallsprodukt handeln. In den beiden zahlenmäßig stark vertretenen Altersklassen Adultus I und II liegt die Häufigkeit unter 10 % (4,4 % und 9,5 %), was als relativ realistischer Wert erscheint. Devitale Zähne wurden häufiger bei den Individuen aus Grab 3 beobachtet (4 Fälle, 20,5 % der erwachsenen Individuen aus diesem Grab) als bei denen aus Grab 1 (2 Fälle, 7,5 % der erwachsenen Individuen aus diesem Grab). Angesichts der Tatsache, dass die Kariesrate als wahrscheinliche Hauptursache für die Entstehung devitaler Zähne[137] in Grab 3 niedriger ist als in Grab 1 (s. Kap. 5.3.2.1), scheint es wenig wahrscheinlich, dass der höhere Prozentsatz an devitalen Zähnen in Grab 3 tatsächlich auf Zahnfäule zurückzuführen ist. Bei den Individuen aus Grab 3 wurden jedoch häufiger Verletzungen der Gesichtsknochen beobachtet (vgl. Kap. 5.3.1.6–7), weshalb denkbar wäre, dass zumindest ein Teil der devitalen Zähne bei den Individuen aus diesem Grab auf traumatische Geschehen zurückzuführen sein könnte.

Tabelle 41 Altersspezifische Verteilung der Häufigkeit der devitalen Zähne pro Grab

Alter	**Grab 1**	**Grab 3**	**Insgesamt**
Adultus I	–	1	1 (4,4 %)
Adultus II	1	2	3 (9,5 %)
Maturus I	1	1	2 (26,5 %)
Maturus II	–	–	–
Senilis	–	–	–
Insgesamt	2 (7,5 %)	4 (20,5 %)	6 (8,4 %)

Die 31 betroffenen Individuen verloren intravital oder perimortal insgesamt 175 Zähne. Mit 60 % (105/175) handelt es sich bei einem Großteil davon um Mahlzähne (s. Tab. 42). Umgerechnet auf die Gesamtzahl der verbliebenen Dauermolaren (n = 398), war etwa ein Fünftel (20,9 %) aller Zähne dieses Typs ausgefallen. An zweiter Stelle unter den intravitalen Zahnverlusten stehen mit 21,1 % (n = 37) die Vorbackenzähne. Bezogen auf die 238 erhaltenen Backenzähne waren 13,5 % dieses Zahntyps intravital ausgefallen. Schneidezähne wurden zu 17 % (n = 31) vor dem Tod verloren, was bei 140 erhaltenen Schneidezähnen des Dauergebisses 18,1 % der Zähne dieses Typs entspricht. Am wenigsten häufig vertreten sind Eckzähne, von denen lediglich 1,1 % (n = 2) vor dem Tod der Besitzer ausfiel. Bei insgesamt 110 erhaltenen dauerhaften Eckzähnen handelt es sich nur um 1,8 % dieses Zahntyps.

[137] Vgl. Schultz 1988a; Cucina – Tiesler 2003.

Unter den devitalen Zähnen fanden sich jeweils 2 Eck- und Mahlzähne, was pro Zahntyp 25 % entspricht (Tab. 42). Bei den meisten devitalen Zähnen (50 %) handelt es sich um Vorbackenzähne (n = 4). Die Tatsache, dass unter den abgestorbenen Zähnen keine Schneidezähne sind, spricht gegen die Hypothese, dass wenigstens einige davon auf Traumata zurückzuführen sein könnten. Wie klinische Studien belegen, betrifft ein traumatischer Zahnverlust oder ein traumabedingtes Absterben zumeist die anterioren Zähne, vor allem die oberen Schneidezähne (Chopra et al. 2014; Sari et al. 2014; Enabuele et al. 2016). Andererseits handelt es sich bei 2 der devitalen Zähne aus Grabhaus 1/08 um Eckzähne, die ebenfalls zu den anterioren Zähnen zählen. Von sämtlichen erhaltenen 132 Milch- und Dauercanini war keiner kariös. Die Wahrscheinlichkeit, dass die einzigen 2 kariösen Eckzähne abstarben, darf als gering betrachtet werden. Eine andere Ursache, z. B. ein Trauma, liegt somit nahe. Im Fall der Vorbacken- und Mahlzähne kommen jedoch vor allem Kariesläsionen und/oder entzündliche Prozesse wie schwere *Parodontitis* oder Abszesse als Ursache für das Absterben infrage. In dem durch Muskel- und Fettgewebe gut geschützten posterioren Zahnbereich treten traumatischer Zahnverlust oder Beschädigung eher selten auf (Hausamen et al. 2012; Fauci et al. 2008), können aber als potenzielle Ursache natürlich nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Tabelle 42 Lage der devitalen und intravital verlorenen Zähne (I =Incisivus/Schneidezahn, C = Caninus/Eckzahn, P = Prämolar/Vorbackenzahn, M = Molar/Mahlzahn)

	I	%	C	%	P	%	M	%
Verlust	31	17,7	2	1,1	37	21,1	105	60
Devital	–	–	2	25	4	50	2	25

Wie auch im Fall von Grabhaus 1/08, sind viele der intravital ausgefallenen Zähne in den ausgewählten Referenzpopulationen wohl auf Zahnkaries oder entzündliche Prozesse zurückzuführen. Der direkte Vergleich ist oftmals leider nicht uneingeschränkt möglich, da methodologische Ansätze innerhalb der Auswertungen teils stark variieren und viele Autoren lediglich die insgesamt vorhandenen Zahnfächer sowie den Anteil aufgrund intravitalen Zahnverlustes verschlossener Alveolen auszählen, was sehr von der jeweiligen Erhaltung der Kiefer beeinflusst wird. Hinsichtlich des Vorkommens devitaler Zähne gibt es zum jetzigen Zeitpunkt leider keinerlei Referenzwerte aus dem ägäischen Raum.

Relativ gut mit den Ergebnissen aus Grabhaus 1/08 vergleichbare Daten für intravitalen Zahnverlust auf individueller Ebene sind u. a. aus Isthmia (Rife 2012) und Korinth (Wesolowsky 1973; Fox-Leonard 1997; Fox 2005) überliefert. So hatten 45,8 % (22/48) der Individuen mit bewertbarem Gebiss aus Isthmia während ihres Lebens bereits einen oder mehrere Zähne verloren; wie in Grabhaus 1/08 handelt es sich ausschließlich um Erwachsene (Rife 2012). Umgerechnet auf die Gesamtpopulation aus Isthmia von 65 Individuen, wären immerhin noch 33,8 % betroffen gewesen. Unter den durch Fox-Leonard (1997) und Fox (2005) untersuchten kaiserzeitlichen Individuen aus Korinth wiesen mindestens 12,8 % (12/94) ein lückenhaftes Gebiss auf, und von den Erwachsenenskeletten aus dem Bereich der Lerna-Senke zeigten 22,9 % (11/48; Wesolowsky 1973) Spuren eines intravitalen Zahnverlustes. Die 18,3 % an Betroffenen in der Gesamtpopulation aus Grabhaus 1/08 sind, wie auch im Fall der Kariesfrequenz (s. Kap. 5.3.2.1), gut mit den Individuen aus Korinth vergleichbar, wobei hier wiederum die etwas niedrigeren Werte bei den durch Fox untersuchten, zeitlich etwas früher datierenden Individuen aus Korinth auffallen. Die 43,4 % aller Erwachsenen mit lückenhaftem Gebiss würden eher mit den hohen Werten aus Isthmia korrespondieren, wobei es sich dort um den Prozentsatz für sämtliche Individuen mit bewertbarem Gebiss oder die Minimalhäufigkeit innerhalb der Gesamtpopulation handelt (s. o.), die zwar etwas niedriger ausfällt, aber noch immer deutlich höhere Prozentzahlen erreicht als in Grabhaus 1/08 und beiden Populationen aus Korinth. Auch dieses Ergebnis deckt sich mit den Beobachtungen hinsichtlich der Kariesbelastung in dieser ländlichen Population, die ebenfalls höher war als bei den Individuen aus einem städtischen Umfeld (s. Kap. 5.3.2.1).

Auch auf Alveolarebene betrachtet, zeichnen sich im Interpopulationsvergleich einige Unterschiede ab. So waren lediglich 3,4 % (30/894) der gezählten Zahnfächer von den Bestatteten aus Vallerano bei Rom (Cucina et al. 2006) und 3,3 % (5/151) in den Kiefern ausschließlich männlicher Individuen vom mittelbyzantinischen Friedhof bei der Festung von Alanya (Üstündağ – Demirel 2009) aufgrund intravitalen Zahnverlustes verschlossen. Mittelhohe Werte sind mit 7,6 % (14/184) resorbierten Alveolen bei den Bestattungen von der Agora in Smyrna (Gözlük et al. 2005), 8,1 % (44/542) bei den ephesischen Gladiatoren von der Damianosstoa (Kanz – Grossschmidt 2005) und 9,3 % (42/454) im kretischen Gortyn (Mallegni 1988) überliefert. Mit jeweils 11,4 % in Messene (72/632; Bourbou 2003a) und auf dem Friedhof um die Kirche Ayios Polyeuktos in Saraçhane (245/2143; Brothwell 1986) sowie 12 % (70/583) bei den spätbyzantinischen Bestattungen aus dem Bereich des ehemaligen Sultan Ahmed-Gefängnisses (Großer Palast) in Istanbul (Erdal 2002) sind hohe Prozentsätze zu verzeichnen, die nur noch von den immerhin 16,8 % (104/618) intravital verschlossenen Zahnfächern auf dem Friedhof um die Basilika von Eleutherna (Bourbou 2003a) übertroffen werden. Wie in Grabhaus 1/08 handelt es sich bei den intravital verlorenen Zähnen in allen Vergleichspopulationen vorwiegend um Mahlzähne. Die eher niedrigen Werte von den zeitlich früher datierten Friedhöfen bei Vallerano, der Damianosstoa in Ephesos und Gortyn decken sich mit den Beobachtungen hinsichtlich der Kariesbelastung (s. Kap. 5.3.2.1) sowie dem vergleichsweise geringeren Prozentsatz auf individueller Ebene im kaiserzeitlichen Korinth. Dies gilt auch für die höheren Prozentsätze an intravital verschlossenen Alveolen in den vergleichsweise spät datierten beiden Populationen aus Istanbul. Überraschend erscheinen dagegen die sehr geringen Werte aus Alanya, wo Karies im Vergleich häufig auftrat[138], sowie Messene und Eleutherna mit sehr niedriger Kariesintensität[139]. Möglicherweise ist diese Diskrepanz auf die vergleichsweise geringe Stichprobengröße (Alanya) oder den fragmentarischen Überlieferungszustand der Skelette (Eleutherna und Messene) zurückzuführen. Eine eindeutige Interpretation scheint nicht möglich.

5.3.2.3 Abszesse

Abszesse sind umkapselte Eiteransammlungen, die durch raumfordernde, entzündliche Prozesse entstehen (Abb. 30). Am Zahn können sie auf eine *Parodontitis* oder Zahnfleischtaschenbildung zurückzuführen sein (periodontale Abszessbildung; s. auch Kap. 5.3.2.4). Zumeist entstehen sie jedoch an der Wurzelspitze (periapikal) und werden durch Infektionen der Pulpahöhle etwa aufgrund von Karies, Mikrorissen oder übermäßiger Abrasion ohne einhergehende ausreichende Sekundärdentinbildung verursacht (Schultz 1988a; Mittermayer 1993; Schwenzer – Ehrenfeld 2008; Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Größere Abszesse führen oftmals zu einer Fistulierung; der betroffene Zahn stirbt ab und fällt aus. Im Oberkiefer kann es über die Wurzelspitzen der Vorbacken- und Mahlzähne zu einem Durchbruch in die Kieferhöhle und somit einer dentogenen *Sinusitis* kommen (Schultz 1988a; Roberts – Manchester 2010). In schweren Fällen ist auch eine Ausbreitung dieser Entzündung auf die Augenhöhlen oder die Keilbeinhöhle möglich (Schwenzer – Ehrenfeld 2008). In dieser Arbeit wurden Zahnabszesse nach den Vorschlägen von Schultz (1988a) in fünf Grade unterteilt: von der Größe eines Sesamkorns (Grad I) bis zur Größe einer Kirsche (Grad V).

Apikale Abszesse fanden sich in Grabhaus 1/08 bei insgesamt 21 Individuen (s. Tab. 43). Bezogen auf die Gesamtpopulation von 169 Individuen ergibt sich eine Häufigkeit von 12,4 %. Unter den Betroffenen waren jedoch weder Kleinkinder (Infans Ia) noch Kinder zwischen 2 und 6 Jahren (Infans Ib); außerdem sind keine Milchzähne, sondern ausschließlich Dauerzähne betroffen. Ohne Einbeziehung der Kleinkinder – es darf begründet vermutet werden, dass an den Milchzähnen der etwas älteren Kinder der Altersklasse Infans Ib durchaus Abszesse hätten entstehen können – erhöht sich die Häufigkeit auf 20,1 % (21/104,5). Bei Jugendlichen

[138] Vgl. Üstündağ – Demirel 2009.
[139] Vgl. Bourbou 2003a sowie Kap. 5.3.2.1.

und Erwachsenen beträgt sie 25 % (20/80). Die Häufigkeit steigt mit zunehmendem Alter an, mit Höchstwerten in der frühmaturen (53 %) und spätmaturen (50,6 %) Altersklasse. Bei den senilen Individuen ist sie, ähnlich wie hinsichtlich der meisten anderen Zahnpathologien (s. Kap. 5.3.2.1–2), etwas niedriger. Auch in diesem Fall dürften die große Anzahl an bereits länger vor dem Tod ausgefallener Zähnen sowie der relativ schlechte Erhaltungszustand der Kiefer bei den Individuen dieser Altersklasse Ursache dieser Diskrepanz sein.

Am häufigsten fanden sich Abszesse bei Jugendlichen und Erwachsenen in den Gräbern 4 (37,5 %) und 1 (34,5 %). Ein etwas niedrigerer Prozentsatz ist mit 26,7 % aus Grab 3 überliefert, in der auch das einzige betroffene subadulte Individuum bestattet war. Deutlich niedriger ist die Häufigkeit an Abszessen scheinbar in Grab 2, in dem allerdings auch Schädel und Kiefer besonders schlecht erhalten waren (s. Katalog). Bei den Individuen aus Grab 5 sind trotz des relativ guten Überlieferungszustands der Kiefer keine Fälle von Abszessen nachzuweisen. Dies deckt sich mit den Beobachtungen hinsichtlich der vergleichsweise niedrigen Kariesfrequenz (s. Kap. 5.3.2.1) und wenigen intravitalen Zahnverlusten (s. Kap. 5.3.2.2) bei den Individuen aus diesem Grab. Die Vermutung liegt nahe, dass sich die Lebensweise der in Grab 5 bestatteten Menschen insbesondere hinsichtlich ihrer Ernährungsgewohnheiten und Oralhygiene und Dentalprophylaxe merklich von der ihrer in den anderen vier Gräbern des Grabhauses bestatteten Zeitgenossen unterschied. Der Einfluss der kleinen Stichprobe kann jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Tabelle 43 Altersspezifische Verteilung der Abszesse pro Grab

Alter	**Grab 1**	**Grab 2**	**Grab 3**	**Grab 4**	**Grab 5**	**Insgesamt**
Infans II	–	–	1	–	–	1 (8,7 %)
Juvenis	–	–	–	–	–	–
Adultus I	0,5	–	1	1	–	2,5 (11 %)
Adultus II	5	1	2	1,5	–	9,5 (30,2 %)
Maturus I	2,5	–	1	0,5	–	4 (53 %)
Maturus II	1	–	1	–	–	2 (50,6 %)
Senilis	1	–	1	–	–	2 (34,5 %)
Insgesamt subadult	–	–	1	–	–	1 (1,1 %)
Insgesamt Juvenis+	10 (34,5 %)	1 (10,5 %)	6 (26,7 %)	3 (37,5 %)	–	20 (25 %)

Die 21 betroffenen Individuen wiesen insgesamt 74 Zähne oder Zahnfächer mit Abszessen und 75 Läsionen auf. Ein Molar hatte 2 Abszesse; an jeder Wurzel einen. In Tabelle 44 findet sich eine zusammenfassende Darstellung der Lokalisation der Abszesse sowie deren Intensität und Größe. Sämtliche betroffenen Zähne sind Dauerzähne. Die meisten Abszesse fanden sich an den Mahlzähnen (n = 36, 48,7 % aller Abszesse). Gleichermaßen 16 Abszesse (jeweils 21,6 % aller Abszesse) wiesen Schneide- und Vorbackenzähne auf, am seltensten (n = 6, 8,1 %) fanden sie sich an den Wurzeln der Eckzähne. Somit deckt sich die Abszesshäufigkeit eher mit der Häufigkeit der Zahnfleischtaschen (s. Kap. 5.3.2.4) als mit jener der Kariesläsionen und devitalen Zähne (s. Kap. 5.3.2.1–2). Hinsichtlich der Mahlzähne ist ein möglicher Zusammenhang dieser Pathologien auf Grundlage von 62 kariösen Zähnen, 36 Abszessen und 58 Zahnfleischtaschen nicht unmittelbar ersichtlich. Von sämtlichen Vorbackenzähnen waren jedoch lediglich 7 Zähne kariös, wogegen 12 eine Zahnfleischtasche aufwiesen und sogar 16 von einem apikalen Abszess betroffen waren. Die Eckzähne hatten keinerlei kariösen Läsionen, dafür entstanden jedoch an allen 6 *Canini* mit Zahnfleischtaschen auch apikale Abszesse. Bei den Schneidezähnen muss von einer anderen Ursache ausgegangen werden. 2 *Incisivi* wiesen eine Karies auf und weitere 7 Zahnfleischtaschen, dafür wurden bei 16 apikale Abszesse festgestellt. Dies deutet daraufhin, dass Abzesse im Fall der Schneidezähne in vielen Fällen offenbar aufgrund anderer Ursachen entstanden.

Tabelle 44 Lage und Schweregrad der Abszesse (nach Schultz 1988a) (I = Incisivus/Schneidezahn, C = Caninus/Eckzahn, P =Prämolar/Vorbackenzahn, M =Molar/Mahlzahn)

Lage	**I**	**%**	**C**	**%**	**P**	**%**	**M**	**%**		
	16	21,6	6	8,1	16	21,6	36	48,7		
Grad	**I**	**%**	**II**	**%**	**III**	**%**	**IV**	**%**	**V**	**%**
	39	52	21	28	13	17,3	1	1,3	1	1,3

Die Hälfte aller Abszesse (n = 39, 52 %, s. Tab. 44) befand sich offenbar im Anfangsstadium, in Form eines erweiterten Hohlraums von einer Größe des Sesamkorns an der Spitze des Zahnfachs[140]. Weitere 21 Abszesse (28 % aller Abszesse) wiesen die Größe eines Pfefferkorns auf und 13 (17,3 %) die Größe einer Erbse[141] (Abb. 35). Abszesse dieser Größe können unter Umständen unentdeckt und beschwerdefrei im Kiefer eingekapselt sein. Größere Exemplare (bohnen- und kirschgroß, Abb. 30) fanden sich in jeweils einem Fall (je 1,3 % aller Abszesse). Bei dieser Abszessgröße ist selbst bei verkapselten, schmerzfreien Herden von einer Beeinträchtigung auszugehen, z. B. in Form eines Stabilitätsverlusts des Zahnfachs oder gar des Kiefers[142].

Abb. 35 Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum IV (männlich, 30–40 Jahre). Zwei apikale Abszesse; der kleine Abszess am Zahn 13 war offenbar nach außen (bukkal) durchgebrochen, der größere Abszess am Zahn 15, der wohl nicht lange vor dem Tod verloren wurde, war eröffnet und verursachte entzündliche Neubildungen auf der umliegenden Knochenoberfläche des Oberkiefers (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Im Vergleich mit den Individuen aus Grabhaus 1/08 litten im kaiserzeitlichen Stadtgebiet von Korinth mindestens 5,3 % der Menschen (5/94) an Abszessen (Fox 2005); unter den in spätantik-frühbyzantinischer Zeit im Bereich der Lerna-Senke Bestatteten waren es 6,3 % (3/48; Wesolowsky 1973). Mit 12,4 % innerhalb der Gesamtpopulation fällt die Häufigkeit bei den Individuen aus Grabhaus 1/08 somit etwas höher aus. Von den erwachsenen Individuen, die auf dem Friedhof um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk bestattet waren, litten 8 an apikalen Abszessen, was mindestens 27,7 % sowie bei ausschließlicher Betrachtung repräsentativ erhaltener Individuen 42,1 % der Erwachsenenpopulation von diesem frühosmanischen Friedhof entspricht. Zumindest hinsichtlich der Minimalhäufigkeit decken sich diese Werte gut mit den 25 % an betroffenen Jugendlichen und Erwachsenen aus Grabhaus 1/08 (s. o.). Am häufigsten betroffen waren Vorbackenzähne. Wie der höhere Prozentsatz bei den repräsentativ erhaltenen Skeletten von diesem Friedhof verdeutlicht, litten eigentlich jedoch wohl deutlich mehr Menschen aus dieser frühosmanischen Population an apikalen Abszessen als im kaiserzeitlich-spätantiken Ephesos. Dieser Sachverhalt deckt sich mit der Beobachtung hinsichtlich der Kariesfrequenz (s. Kap. 5.3.2.1). Im spätantik-frühbyzantinischen Isthmia wiesen 25 % (12/48) der Individuen mit erhaltenem Gebiss auf periapikale Abszesse zurückzuführende Läsionen auf. Kinder waren nicht betroffen (Rife 2012). Umgerechnet auf die Gesamtpopulation, entspricht dies noch 18,5 % (12/65). Wie auch im Fall der Zahnkaries (s. Kap. 5.3.2.1) und der intravitalen Zahnverluste (s. Kap. 5.3.2.2) fallen die Werte im Vergleich mit denen der städtischen Populationen aus Korinth und Ephesos höher aus.

Der Vergleich mit auf Alveolarebene erhobenen Daten ist auch in diesem Fall schwierig und allenfalls eingeschränkt möglich. Von den Alveolen der Individuen aus der römischen Vorstadtsiedlung Vallerano wiesen lediglich 1,1 % (9/846) auf eine Abszessbildung hin, wobei wie in

[140] Vgl. Schultz 1988a.
[141] Vgl. Schultz 1988a.
[142] Vgl. Schultz 1988a.

Grabhaus 1/08 zumeist der posteriore Zahnbereich betroffen war (Cucina et al. 2006). Von den Alveolen der byzantinischen Skelette aus dem Bereich der Agora von Smyrna zeigten 1,6 % (3/184) Zeichen eines apikalen Geschehens (Gözlük et al. 2005), und auf dem Friedhof bei der Festung von Alanya (10. Jh.) waren 2,3 % (4/178) der Alveolen des Dauergebisses betroffen; wiederum ausschließlich Mahlzähne (Üstündağ – Demirel 2009). Ähnliche Werte sind mit 2,1 % (13/632) betroffenen Zähnen aus dem spätantiken Messene (Bourbou 2003a) sowie 3 % (7/232) aus Gortyn (Mallegni 1988) überliefert. Das im Vergleich niedrigste Ergebnis stammt vom Friedhof um die Basilika von Eleuthera, wo scheinbar nur 0,3 % (2/618) der vorhandenen Zähne eine apikale Abszessbildung zeigten (Bourbou 2003a)[143]. Höhere Werte sind dagegen mit 5,5 % (123/2255) vom Friedhof um die Kirche Ayios Polyeuktos (Brothwell 1986) und mit 5,1 % (26/515) von den Alveolen spätbyzantinischer Skelette aus dem Bereich des ehemaligen Sultan Ahmed-Gefängnisses (Großer Palast) in Istanbul (Erdal 2002) überliefert.

Wie bereits hinsichtlich der Karieshäufigkeit (s. Kap. 5.3.2.1) sowie der intravitalen Zahnverluste (s. Kap. 5.3.2.2) festgestellt, zeichnet sich, sowohl bezogen auf einzelne Individuen als auch auf Alveolarebene, tendenziell ein Anstieg innerhalb der Häufigkeit des Auftretens von Abszessen von der römischen Antike bis in das späte Mittelalter ab.

5.3.2.4 Parodontopathien und Zahnfleischtaschen

Die *Parodontitis* ist eine entzündliche Erkrankung, die zur Rarefizierung des Alveolarknochens führt und somit die Lockerung und letztendlich Zerstörung des Zahnhalteapparats bedingen kann (Mittermayer 1993; König 2000; Pfeifer – Müller-Hermelink 2003). Während im modernen klinischen Bereich eine *Parodontitis* nicht von einer *Parodontose* abzugrenzen ist und es sich letztendlich um ein und dasselbe Krankheitsbild handelt, kann im Rahmen paläopathologischer Untersuchungen am ausmazerierten Knochen in manchen Fällen die entzündliche *Parodontitis* von der nichtentzündlichen *Parodontose* unterschieden werden (Schultz 1988a). Der nichtentzündliche Abbau der Ränder der Zahnfächer ist zum Teil eine rein physiologische Folge des Alterungsprozesses und tritt spätestens ab dem 30. Lebensjahr in Erscheinung (Schultz 1988a; Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Aus diesem Grund wird er in der Anthropologie mitunter auch für die Lebensaltersschätzung verwendet (Stloukal et al. 1999; Paine et al. 2007; Rife 2012). Im Rahmen einer *Parodontitis* kommt es durch entzündliche Prozesse, oftmals verursacht durch mangelhafte Mundhygiene und Zahnsteinbildung (s. auch Kap. 5.3.2.5), zu einer Reduktion der Alveolarränder. Diese stellen sich im Rahmen der paläopathologischen Untersuchung nicht als glatt, sondern unregelmäßig zerrissen, riefenförmig oder porös dar (Abb. 36). Infolge der Entzündung kommt es häufig zu reaktiven Knochenneubildungen in Form kleiner Leisten oder Spitzen (Schultz 1988a). In der vorliegenden Arbeit wurde der fortschreitende Schwund des Alveolarknochens infolge von *Parodontose* und *Parodontitis* entsprechend den Vorschlägen von Schultz (1988a) in fünf Stufen (Grad I–V) unterteilt.

Abb. 36 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XV (männlich, 30–40 Jahre). Poröse, ausgefranste und teils abgebaute Ränder der Zahnfächer entlang des gesamten *Processus alveolaris mandibulae* deuten auf das Vorliegen einer generalisierten Parodontitis hin. Starke Zahnsteinbildung an den vorderen Zähnen und größere Kariesläsion des Zahns 45 (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

Da es auch am mazerierten Knochen oftmals schwierig bis unmöglich ist, sicher zu beurteilen, ob der Abbau des Alveolarränder mit

[143] Möglicherweise besteht hier jedoch ein Zusammenhang mit dem fragmentarischen Erhaltungszustand der Skelette aus Eleutherna; vgl. Bourbou 2003a; Bourbou 2004 sowie Kap. 5.3.2.1 und 5.3.2.2.

begleitenden Symptomen einer Entzündung einherging oder weitgehend beschwerdefrei verlief, werden für die Auswertung alle Individuen berücksichtigt, bei denen die Ränder der Zahnfächer nicht mehr bis zu den Zahnhälsen reichten. Unter dieser Voraussetzung kann *Parodontitis* in der erwachsenen Population als ›Volkskrankheit‹ bezeichnet werden. Die Kiefer von zwei Dritteln der Jugendlichen und Erwachsenen (66,9 %) wiesen Spuren des Abbaus der Alveolarränder auf, auch von den Kindern ab 2 Jahren war bereits rund ein Viertel (26,5 %) betroffen. Bei den Erwachsenen variiert die Häufigkeit zwischen etwa 50 % und 100 %, wobei Individuen der Altersklasse Senilis die niedrigste Häufigkeit aufzeigen. Diese Tatsache dürfte vor allem durch die vielen bereits intravital verlorenen Zähne zu erklären sein, weshalb die entsprechenden Zahnfächer bereits verschlossen und Spuren etwaiger Parodontopathien am Knochen nicht mehr sichtbar waren. Bei der separaten Betrachtung der einzelnen Gräber fällt die niedrige Häufigkeit auch bei dieser Krankheitsgruppe in Grab 5 auf. Diese ist prozentuell gesehen niedriger als bei der aller anderen Gräbern und das auch im Vergleich mit dem Durchschnittswert. Statistisch signifikant fällt dieser Unterschied jedoch nicht aus (Fisher-Test, Wert 0,5328). Ob es sich auch in diesem Fall um eine Folge von der eher geringen Stichprobe aus diesem Grab handelt, kann nicht ausgeschlossen werden, aber die auffallend niedrigen Häufigkeiten verschiedener Zahnpathologien lassen einen anderen Grund wahrscheinlich erscheinen.

Tabelle 45 Altersspezifische Verteilung der Parodontopathien pro Grab

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Infans Ib	1,5	–	–	–	–	1,5 (11,5 %)
Infans II	3,5	–	1,5	–	–	5 (43,5 %)
Juvenis	1	–	0,5	1,5	0,5	3,5 (41,2 %)
Adultus I	4	1,5	8,5	1,5	0,5	16 (70,2 %)
Adultus II	10,5	2,5	5	1,5	4	23,5 (74,6 %)
Maturus I	2	0,5	1,5	0,5	–	4,5 (59,6 %)
Maturus II	1,5	1	1	0,5	–	4 (100 %)
Senilis	1	0,5	1	0,5	–	3 (51,7 %)
Insgesamt subadult	5 (62,5 %)	–	1,5 (18,8 %)	–	–	6,5 (26,5 %)
Insgesamt Juvenis+	20 (69 %)	6 (63,2 %)	17,5 (77,8 %)	6 (75 %)	5 (45,5 %)	53,5 (66,9 %)

Im Vergleich auf individueller Ebene zeigten von den Skeletten mit erhaltenem Gebiss aus dem spätantik-frühbyzantinischen Isthmia 29,2 % (14/48) auf *Parodontitis* zurückzuführende Veränderungen der Zahnfächer (Rife 2012). Rife bezieht sich jedoch ausschließlich auf schwerwiegendere entzündliche Veränderungen, die zu einer starken Resorption des Alveolarknochens führten. Somit sind diese Ergebnisse nur bedingt mit denen aus Grabhaus 1/08 vergleichbar. Von den durch Fox-Leonard (1997) und Fox (2005) untersuchten Individuen aus dem kaiserzeitlichen Korinth waren lediglich 11,7 % (11/94) betroffen (Fox 2005). In der großen Stichprobe an kaiserzeitlichen bis mittelbyzantinischen Skeletten, die Burns (1982) im Rahmen seines Zahnsurveys untersuchte, wiesen 23,6 % (67/284) durch *Parodontose* oder *Parodontitis*[144] bedingt rarefizierte Alveolen auf. Von den für die Untersuchung geeigneten spätbyzantinischen Skeletten aus dem Stadtgebiet von Pergamon litten dagegen immerhin 72 % (18/25) innerhalb der Gesamtpopulation sowie 14,3 % (1/7) der Kinder an Parodontopathien (Schultz 1988c), und unter den Bestatteten vom frühosmanischen Friedhof um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk hatten 21 Individuen entzündlich veränderte Alveolarränder, was mindestens 33,1 % oder bei ausschließlicher Betrachtung der repräsentativ erhaltenen Kiefer 56,8 % der Menschen

[144] Burns spricht in seinem Bericht von »Alveoclasia«, was sich sowohl auf den altersbedingten nichtentzündlichen Abbau der Alveolarränder als auch auf entzündlich bedingte Veränderungen beziehen könnte; vgl. Burns 1982.

über 2 Jahre aus dieser Population entspricht (Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Im frühbyzantinischen Boğazkale/Hattuša zeigten 16 % (4/25) der Kinder aufgrund von Parodontopathien veränderte Zahnfächer (Schultz 1989). Während die Werte aus Korinth und – wenn auch von eingeschränkter Aussagekraft – Isthmia deutlich unterhalb von jenen aus Grabhaus 1/08 liegen, sind sowohl die Ergebnisse aus Pergamon als auch dem frühosmanischen Ayasuluk gut vergleichbar. Anders als bei den anderen pathologischen Veränderungen des Kauapparats wie Karies, intravitalem Zahnverlust und Abszessen, die Kinder scheinbar stets eher selten betrafen (vgl. Kap. 5.3.2.1–3), litten sowohl in Grabhaus 1/08 als auch in dem frühbyzantinischen Boğazkale/Hattuša und in den beiden später datierenden Populationen aus Pergamon und Ayasuluk bereits subadulte Individuen häufiger an Parodontopathien. Denkbar wäre diesbezüglich nicht nur ein Zusammenhang mit einer vergleichsweise schlechten Mundhygiene bereits bei Kindern, sondern auch mit durch Mangelzuständen verursachten metabolischen Erkrankungen, insbesondere Skorbut (vgl. Kap. 5.3.3.1.1), der bekanntlich zu entzündlichen Veränderungen und Blutungen im Bereich des Zahnhalteapparats führt[145]. Auch bezogen auf Parodontopathien ist der Vergleich mit Skelettserien, bei denen die Befundung lediglich auf Alveolarebene erfolgte, nur sehr eingeschränkt möglich. Von den Alveolen der Individuen, die auf dem mittelbyzantinischen Friedhof bei der Festung von Alanya bestattet waren, wiesen 35,3 % (49/139) Veränderungen durch *Parodontitis* auf (Üstündağ – Demirel 2009). Ähnliche Werte sind mit 33,3 % (9/27) aller Alveolen der byzantinischen Skelette von der Agora in Smyrna (Gözlük et al. 2005) sowie 31,1 % (145/438) aller Zahnfächer der spätbyzantinischen Individuen aus dem Bereich des ehemaligen Sultan Ahmed-Gefängnisses (Großer Palast) in Istanbul (Erdal 2002) überliefert. Auffallend ist hier lediglich die prozentuelle Homogenität zwischen allen drei Populationen.

Als Begleiterscheinung einer *Parodontitis* können auch Zahnfleischtaschen entstehen (König 2000). Diese zeigen sich am Knochen als grubenförmige Einschmelzungen mit glatten Wänden, die sich meist entlang der Zahnwurzel von der Oberfläche in die Tiefe absenken (Schultz 1988a). Zahnfleischtaschen entstehen oftmals auch druckatrophisch aufgrund starker Zahnsteinbildung oder durch Speisereste (z. B. Fleischfasern), die sich in den Zahnzwischenräumen abgelagert haben und nicht entfernt wurden (König 2000; Staufenbiel et al. 2013). Aufgrund der Freilegung der Zahnhälse stellen sowohl fortgeschrittene *Parodontitis* als auch Zahnfleischtaschen Prädilektionsstellen für die Entstehung von Karies dar (König 2000; Rife 2012; Larsen 2015; s. auch Kap. 5.3.2.1). Insbesondere größere Zahnfleischtaschen, die bis zur Wurzelspitze reichen, können auch Abszesse bedingen (Novaček – Scheelen-Novaček – Schultz 2019; s. auch Kap. 5.3.2.3).

Zahnfleischtaschen fanden sich bei den jugendlichen und erwachsenen Individuen aus dem Grabhaus 1/08 in über zwei Fünftel der Fälle (42,5 %, n = 34/80, s. Tab. 46). Abgesehen von der unterrepräsentierten Altersklasse Senilis (lediglich 1 Individuum, 17,2 %) liegt die Häufigkeit der Zahnfleischtaschen bei den Erwachsenen zwischen etwa 44 % und 60 %. Keine Fälle fanden sich bei den Jugendlichen, und unter den subadulten Individuen wurde lediglich eine einzige Zahnfleischtasche identifiziert. Dies könnte möglicherweise auf eine abweichende Ernährungsweise hindeuten, wie etwa einen geringeren Anteil an Fleisch, was sich auch mit der geringeren Häufigkeit an Abszessen durchaus decken würde[146]. Ein Zufallsbefund kann jedoch nicht ausgeschlossen werden. In Bezug auf die unterschiedlichen Gräber litten die Individuen aus Grab 3 mit immerhin 62,2 % der Jugendlichen und Erwachsenen deutlich häufiger an Zahnfleischtaschen als alle anderen; auch das einzige betroffene Kind war in diesem Grab bestattet. Die wenigsten Zahnfleischtaschen finden sich, allerdings wohl erhaltungsbedingt aufgrund fehlender Schädelknochen, in Grab 2, wo nur ein erwachsenes Individuum (10 %) entsprechende Veränderungen aufwies. Grab 1 liegt mit 48,3 % im Bereich des Gesamtdurchschnittswerts, die Gräber 4 (25 %) und 5 (27,3 %) liegen ein wenig darunter. Aufgrund dieser Häufigkeit und im Vergleich mit anderen Zahnpathologien lässt sich über verschiedene Ernährungsmuster und Zusammenset-

[145] Vgl. Ortner 2003.
[146] Vgl. Staufenbiel et al. 2013.

zungen des täglichen Speiseplans zwischen den einzelnen Gruppen lediglich spekulieren. Die unterschiedliche Größe der Stichproben aus den fünf Gräbern ist zwingend zu berücksichtigen.

Tabelle 46 Altersspezifische Verteilung der Zahnfleischtaschen pro Grab

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Infans II	–	–	1	–	–	1 (8,7 %)
Juvenis	–	–	–	–	–	–
Adultus I	3	0,5	6,5	–	–	10 (43,9 %)
Adultus II	7,5	0,5	4	1,5	3	16,5 (52,4 %)
Maturus I	2,5	–	1,5	0,5	–	4,5 (59,6 %)
Maturus II	1	–	1	–	–	2 (50,6 %)
Senilis	–	–	1	–	–	1 (17,2 %)
Insgesamt subadult	–	–	1 (13,3 %)	–	–	1 (4,1 %)
Insgesamt Juvenis+	14 (48,3 %)	1 (10,5 %)	14 (62,2 %)	2 (25 %)	3 (27,3 %)	34 (42,5 %)

Im Rahmen der Untersuchung der Kiefer von den Skeletten aus Grabhaus 1/08 konnten insgesamt 83 Zahnfleischtaschen identifiziert werden (s. Tab. 47). Bei insgesamt 35 betroffenen Individuen entspricht dies etwas mehr als zwei Zahnfleischtaschen pro betroffenem Individuum. Tatsächlich weist jedoch beispielsweise ein seniles Individuum aus Grab 3 drei Zahnfleischtaschen auf, wogegen bei den meisten jüngeren Individuen nur eine zu finden ist. Unter den Kiefern von Kindern mit Milchzähnen sind keine Zahnfleischtaschen. Angesichts der geringen Anzahl kariöser Milchzähne (s. Kap. 5.3.2.1) und dem gänzlichen Fehlen von Abszessen bei Kindern mit Milchgebiss (s. Kap. 5.3.2.3) ist dies wenig überraschend. Von den Dauerzähnen sind am häufigsten die Mahlzähne betroffen: 69,9 % aller Zahnfleischtaschen (58/83) finden sich in diesem Bereich des Gebisses. Insgesamt waren 14,6 % (58/398) der Zähne betroffen. Die zweitgrößte Gruppe stellen die 12 Zahnfleischtaschen bei den Vorbackenzähnen dar, was 14,5 % aller Zahnfleischtaschen entspricht. Immerhin 5 % (12/238) aller Prämolare waren betroffen. Darauf folgen die 7 Zahnfleischtaschen, das sind 8,4 % aller Zahnfleischtaschen, im Bereich der Schneidezähne, von denen somit 5 % (7/140) betroffen waren, sowie 6 (7,2 % aller Zahnfleischtaschen) im Bereich der Eckzähne, von denen 5,5 % (6/110) entsprechende Veränderungen zeigen. Wie bereits diskutiert (s. Kap. 5.3.2.3), weisen sämtliche Eckzähne mit einem Abszess gleichzeitig auch eine Zahnfleischtasche auf. Die Ursache für die Entstehung von Abszessen liegt somit bei Zähnen dieses Typs mit einiger Sicherheit in bestehenden Zahnfleischtaschen und der dadurch bedingten Einwanderung von Krankheitserregern entlang der Zahnwurzel begründet. Interessanterweise weisen Eckzähne sonst keinerlei Kariesläsionen auf. Bei den Prämolaren und Molaren können sowohl Karies als auch Zahnfleischtaschen für die Entstehung von Abszessen verantwortlich gewesen sein. Ein klarer Zusammenhang lässt sich nicht ermitteln. Im Falle der Schneidezähne findet sich jedoch eine deutliche Diskrepanz zwischen dem höheren Aufkommen von Abszessen (s. Kap. 5.3.2.3) gegenüber der geringen Häufigkeit sowohl von Karies (s. Kap. 5.3.2.1) als auch Zahnfleischtaschen. Somit liegt die Vermutung nahe, dass es im Bereich der Schneidezähne unter Umständen des Öfteren zu einer traumatischen Entstehung von äußerlich nicht sichtbaren Mikrorissen kam[147]. Aus derartigen Verletzungen entsteht häufig zwar keine Karies, exogene Erreger können auf diesem Weg jedoch die Pulpahöhle des Zahns erreichen, wodurch es zu einer Ausbreitung von Entzündungen und Abszessbildungen kommen kann (Kimura et al. 2016). Insbesondere im oberen Schneidezahnbereich ist differentialdiagnostisch

[147] Dies würde sich mit heutigen klinischen Studien decken, nach denen insbesondere die oberen Schneidezähne am häufigsten durch Traumata verletzt werden; vgl. Chopra et al. 2014; Sari et al. 2014; Enabuele et al. 2016 sowie Kap. 5.3.2.2.

jedoch auch an nasoalveoläre oder globulomaxilläre Zysten zu denken. Diese nichtdentogenen Zysten, die aus Resten der Hochstetter'schen Epithelmauer entstehen, können zum Teil sehr große Ausmaße annehmen und zu einer weitreichenden Resorption des Kieferknochens führen, was unbehandelt nicht nur zu Druckschmerzen und Entzündungen führt, sondern auch den Verlust der Schneidezähne bedingen kann (Mittermaier 1993; Pfeifer – Müller-Hermelink 2003).

Tabelle 47 Lage der Zahnfleischtaschen (I = Incisivus/Schneidezahn, C = Caninus/Eckzahn, P = Prämolar/Vorbackenzahn, M = Molar/Mahlzahn)

	I	%	C	%	P	%	M	%
Tasche	7	8,4	6	7,2	12	14,5	58	69,9

Die Diagnose von Zahnfleischtaschen wird im Rahmen paläopathologischer Untersuchungen häufig vernachlässigt. Zum Teil werden sie unter Parodontopathien abgehandelt[148], oft jedoch gar nicht weiter beachtet, sodass ein umfassenderer Vergleich mit anderen Skelettserien aus einem ähnlichen zeitlichen und geografischen Kontext nicht möglich ist. Referenzwerte sind beispielsweise vom Friedhof um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk bekannt: Hier litten unter den Jugendlichen und Erwachsenen 6 Individuen an Zahnfleischtaschen, was mindestens 18,5 % und bei ausschließlicher Betrachtung der Individuen mit repräsentativ erhaltenen Kiefern 31,6 % der Erwachsenenpopulation entspricht (Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Selbst im Fall der Maximalwerte sind diese Ergebnisse merklich niedriger als in der Gesamtpopulation aus Grabhaus 1/08. Spekuliert werden kann, dass die auf diesem Friedhof beigesetzten Menschen aus dem frühosmanischen Ayasuluk eventuell seltener Fleisch aßen als ihre in Grabhaus 1/08 bestatteten Vorfahren. Angesichts der Tatsache, dass sich die Lebensweise nach dem Niedergang der Metropole Ephesos in byzantinischer Zeit und der späteren Standortverlagerung nach Ayasuluk zu einer eher auf lokalen agrarischen Produkten aus dem fruchtbaren Schwemmland basierenden Lebensweise hin verändert hatte[149], scheint dieses Bild durchaus plausibel. Die Tatsache, dass auch die Unterschiede hinsichtlich der Häufigkeit von Zahnfleischtaschen innerhalb der einzelnen Gräber aus dem Grabhaus teils sehr hoch ausfallen und die Differenz zwischen den beiden Serien sogar übersteigen (s. o.), verdeutlicht jedoch, dass hinsichtlich derartiger Interpretationen äußerste Vorsicht geboten ist. Für weitere Erkenntnisse wären sowohl die Ergebnisse weiterer Untersuchungen zu Zahnfleischtaschen als auch begleitende Isotopenanalysen an unterschiedlichen Skelettserien aus einem entsprechenden zeitlichen und geografischen Kontext wünschenswert.

5.3.2.5 Zahnstein

Zahnstein ist eine feste Auflagerung auf dem Zahn. Er entsteht durch die Einlagerung anorganischer (mineralischer) sowie organischer Bestandteile aus dem Speichel und der Nahrung in den Zahnbelag *(Plaque)*, welcher mineralisiert (König 2000; Pfeifer – Müller-Hermelink 2003). Die allgemeine Zahnhygiene und individuelle Speichelzusammensetzung spielen in der Entstehung von Zahnstein eine entscheidende Rolle. Aber auch ein hoher Anteil an Kohlenhydraten und/oder Proteinen in der Nahrung begünstigen seine Entstehung scheinbar maßgeblich, da diese für eine allgemein saurere Mundflora sorgen (Roberts – Manchester 2010). Die Konzentration an mineralischen Bestandteilen im Speichel ist im Mündungsbereich der Ausführungsgänge der Speicheldrüsen besonders hoch, weswegen an diesen Stellen, z. B. Unterkieferspeicheldrüse und Unterzungendrüse im Bereich der Innenseite der unteren Schneidezähne (Abb. 36) oder Ohrspeicheldrüse im Bereich der Außenfläche der unteren Mahlzähne, vermehrt Zahnstein entsteht (Mittermayer 1993; Pfeifer – Müller-Hermelink 2003). Falls Zahnstein über einen längeren Zeitraum nicht entfernt wird, zeigt er sich oftmals jedoch an sämtlichen Zähnen. Eine starke Zahnsteinbildung kann

[148] Vgl. z. B. Rife 2012.
[149] Vgl. Ladstätter 2015.

druckatrophisch auch zur Entstehung von *Parodontitis* und Zahnfleischtaschen führen (Schultz 1988a; König 2000). Für die Beurteilung des Zahnsteinwachstums fand in der vorliegenden Arbeit die fünfstufige (Grad I–V) Größeneinteilung nach Schultz (1988a) Anwendung.

Die Häufigkeit des Zahnsteins in der Population aus Grabhaus 1/08 steigt, abgesehen von der nicht repräsentativen Altersklasse Senilis, kontinuierlich mit dem Alter (vgl. Tab. 48). Von den minimal betroffenen älteren Kindern, 7,7 % in der Altersklasse Infans Ib und 26,1 % in der Altersklasse Infans II, wächst der Anteil von 23,5 % bei den Jugendlichen stetig bis zu 88,6 % bei den älteren Erwachsenen der Altersklasse Maturus II. Bei den Individuen der Altersklasse Senilis kommt erschwerend dazu, dass zum einen der Überlieferungszustand der Kieferknochen und Zähne dieser Skelette oftmals eher schlecht war (s. Kap. 5.3.2.2–3), zum anderen auch die bereits starke Abnutzung der Zähne zu einer Beseitigung des unter Umständen ehemals an der Krone haftenden Zahnsteins führte.

Bei der Betrachtung der einzelnen Gräber fällt auf, dass die Häufigkeit von Zahnstein in Grab 5 niedriger ausfällt als in den vier anderen. Die Häufigkeiten von Zahnstein in Grab 1 (25 % bei den Subadulten und 62,1 % bei den Jugendlichen und Erwachsenen), Grab 3 (13,3 % bei den Subadulten und 66,7 % bei den Jugendlichen und Erwachsenen) und Grab 4 (keine Individuen in den Altersklassen Infans Ib und II sowie 62,5 % betroffene Jugendliche und Erwachsene) fallen im Rahmen des Gesamtdurchschnitts im Grabhaus von etwa 59 % nicht auf. Die 42,1 % an betroffenen Jugendlichen und Erwachsenen aus Grab 2 dürften vorwiegend auf den vergleichsweise schlechten Überlieferungszustand der Schädel aus diesem Grab zurückzuführen sein. Die Erhaltung der Schädel und Kieferknochen aus Grab 5 ist dagegen gut, sodass die geringe Häufigkeit von 36,4 % auffallend ist. Dies deckt sich auch mit den geringen Prozentsätzen bei den Individuen aus Grab 5 hinsichtlich weiterer Zahnpathologien. Die geringe Stichprobengröße ist natürlich zu berücksichtigen. Dennoch wäre bezüglich der in diesem Grab bestatteten Menschen an Ernährungsgewohnheiten und/oder Oralhygienestandards zu denken, die sich von denen ihrer in den anderen vier Gräbern beigesetzten Zeitgenossen deutlich unterschieden. Aber etwa auch eine familiär bedingte Komponente hinsichtlich der Speichelzusammensetzung, die bei diesen Menschen in einem geringeren Maße zu Zahnsteinbildung führte, käme infrage (Roberts – Manchester 2010).

Im Vergleich mit Grabhaus 1/08 hatten scheinbar mindestens 7,4 % (7/94) der Individuen aus dem kaiserzeitlichen Korinth Zahnstein (Fox-Leonard 1997; Fox 2005). Die Frequenz bei den spätantik-frühbyzantinischen Skeletten mit ausreichend erhaltenem Gebiss aus Isthmia lag bei 46,8 % (22/47) und bei ausschließlicher Betrachtung der Erwachsenen bei 66,7 % (22/33). Umgerechnet auf die Gesamtpopulation von 65 Individuen, wiesen noch mindestens 33,8 % der Menschen Zahnstein auf. Von allen überlieferten Zähnen aus Isthmia zeigten 29,9 % (150/501) Spuren von Zahnstein, der sich vor allem auf den lingualen Flächen der unteren Schneidezähne sowie den buccalen Flächen der oberen Mahlzähne manifestierte (Rife 2012). Sehr geringe Werte auf Zahnebene sind demgegenüber mit 4,5 % (28/618) an Zähnen mit Zahnstein aus dem frühbyzantinischen Eleutherna auf Kreta, 10 % (63/632) aus dem spätantiken Messene (Bourbou 2003a) und 17 % (20/171) bei den byzantinischen Skeletten aus dem Bereich der Agora von Smyrna (Gözlük et al. 2005) überliefert. Von den Zähnen der auf dem mittelbyzantinischen Friedhof bei der Festung von Alanya bestatteten Individuen waren 29,6 % (72/243) von Zahnstein betroffen. Dieser manifestierte sich vor allem an den palatinalen und lingualen Seiten der Schneide- und Eckzähne (Üstündağ – Demirel 2009). Gleichmäßig über alle Zahntypen verteilt, fand sich an immerhin 57,2 % (245/428) der Zähne von den spätbyzantinischen Skeletten aus dem Bereich des ehemaligen Sultan Ahmed-Gefängnisses (Großer Palast) in Istanbul Zahnstein (Erdal 2002).

Auf individueller Ebene verglichen, fällt die Zahnsteinfrequenz der Individuen aus Grabhaus 1/08 deutlich höher aus als bei denen aus dem kaiserzeitlichen Korinth. Zumindest bezüglich der Häufigkeit innerhalb der Erwachsenenpopulation korrespondiert sie jedoch gut mit den Ergebnissen aus Isthmia, die nur wenig höher ausfallen. Bezogen auf die Lokalisation von Zahnstein, korrespondiert sein Auftreten auch bei den Zähnen aus Isthmia und Alanya erwartungsgemäß mit den Mündungsbereichen der Speicheldrüsen. Bezogen auf die Fundplätze, von denen

Tabelle 48 Altersspezifische Verteilung des Zahnsteins pro Grab

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Infans Ib	–	1	–	–	–	1 (7,7 %)
Infans II	2	–	1	–	–	3 (26,1 %)
Juvenis	1	–	–	0,5	0,5	2 (23,5 %)
Adultus I	3	1	7,5	1,5	0,5	13,5 (59,2 %)
Adultus II	10,5	2	4	1,5	3	21 (66,7 %)
Maturus I	2,5	0,5	1,5	0,5	–	5 (66,2 %)
Maturus II	1	1	1	0,5	–	3,5 (88,6 %)
Senilis	–	0,5	1	0,5	–	2 (34,5 %)
Insgesamt subadult	2 (25 %)	1 (12,5 %)	1 (13,3 %)	–	–	4 (16,3 %)
Insgesamt Juvenis+	18 (62,1 %)	4 (42,1 %)	15 (66,7 %)	5 (62,5 %)	4 (36,4 %)	47 (58,6 %)

lediglich Angaben zur Zahnsteinintensität vorliegen, ist ein direkter Vergleich mit Grabhaus 1/08 nur eingeschränkt möglich. Da die Werte hinsichtlich der Zahnsteinfrequenz gut mit denen aus Isthmia zu vergleichen sind, liegt die Vermutung nahe, dass Grabhaus 1/08 hinsichtlich der Zahnsteinintensität wohl ebenfalls im höheren mittleren Häufigkeitsbereich anzusiedeln wäre.

Insgesamt scheint sich, wie bei anderen Zahnpathologien ebenfalls beobachtet (s. Kap. 5.3.2.1–3), tendenziell ein leichter Anstieg hinsichtlich der Zahnsteinhäufigkeit von der Antike bis ins Mittelalter abzuzeichnen. Nicht außer Acht gelassen werden darf jedoch die Komponente des teils sehr unterschiedlichen Erhaltungszustands der Gebisse. Bezogen auf die Individuen aus Grabhaus 1/08, ist dieser sehr gut, weshalb an vielen Zähnen zumindest Reste von Zahnstein erhalten sind. Die Skelette aus Korinth (Fox 2003) und Eleutherna (Bourbou 2003a) sind dagegen bekanntlich eher fragmentarisch erhalten, was sich mit einiger Sicherheit auch hinsichtlich der Diagnostizierbarkeit von Zahnstein niedergeschlagen haben dürfte. Für fundierte Interpretationen wären zudem mehr Daten von weiteren, vergleichbar datierten Fundplätzen aus dem ägäischen Raum nötig, idealerweise aus Skelettserien mit einem ähnlich guten Erhaltungszustand der Gebisse wie jene aus Grabhaus 1/08 der Hafennekropole von Ephesos.

5.3.2.6 Stomatitis

Bei *Stomatitis* oder auch Mundkatarrh handelt es sich um eine Entzündung der Mundschleimhaut (Mittermayer 1993; Laskaris 2006). Am Knochen ist sie lediglich in den Fällen nachzuweisen, in denen sie sich von der Schleimhaut des Gaumens auf die anliegende Knochenhaut des harten Gaumens ausgebreitet hat. Dort zeigt sie sich als stark poröse, wulstig aufgeworfene Oberfläche (Abb. 37)[150].

Zumeist entsteht eine *Stomatitis* aus einer Entzündung des Zahnfleisches *(Gingivitis)* heraus. Aber auch mangelhafte Zahn- und Mundhygiene, weitere Erkrankungen des Kauapparats, ein Befall durch Bakterien, Viren oder Pilze, Dehydrierung sowie ein chronischer Vitaminmangel, z. B. von Vitamin A, Vitamin C sowie unterschiedlichen B-Vitaminen, oder auch Eisenmangel kommen als Auslöser infrage

Abb. 37 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XLIX (Kind, 2,5–3,5 Jahre). Grobporöse, unregelmäßig wulstige und stellenweise verdickte Oberfläche des harten Gaumens; wohl ausgeprägte, langfristige Stomatitis (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

[150] Vgl. Schultz 1989; Scheelen – Nováček – Schultz 2015.

(Mittermayer 1993; Treister – Bruch 2010). Heutzutage tritt *Stomatitis* oft auch als Folge einer Chemo- oder Strahlentherapie auf oder bei starken Rauchern (Treister – Bruch 2010).

Eine *Stomatitis* konnte nicht nur bei älteren Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen, sondern auch bei den Säuglingen aus Grabhaus 1/08 festgestellt werden. Bei 2 Individuen (3,1 % der Altersklasse Infans Ia) fanden sich Veränderungen des harten Gaumens, die über den physiologisch gesunden Zustand (poröse, oft ›schuppige‹ Oberfläche aufgrund von Wachstum und Entwicklung) hinausgehen. Die Berechnung erfolgt deshalb einmal unter Einbeziehung der Altersklassen Infans Ia sowie ein zweites Mal unter Ausschluss dieser Kleinstkinder, um die Vergleichbarkeit der Häufigkeiten mit den anderen Zahnpathologien zu gewährleisten.

In Bezug auf sämtliche subadulte Individuen (n = 89) fanden sich Veränderungen des harten Gaumens bei 6,7 % der Skelette. Von den älteren Kindern der Altersklassen Infans Ib und II waren 16,3 % betroffen (s. Tab. 49), mit einer Häufigkeit von 19,2 % in der Altersklasse Infans Ib und 13 % in der Altersklasse Infans II. Ähnlich häufig waren auch Jugendliche und Erwachsene von *Stomatitis* betroffen. Der Gesamtdurchschnitt liegt hier bei 13,8 % (11/80). Abgesehen von der nicht repräsentativen Altersklasse Senilis, in der kein Individuum betroffen war, sind die Werte aus den Altersklassen Juvenis (11,8 %), Adultus I (13,2 %), Adultus II (14,3 %) und Maturus II (12,7 %) untereinander gut zu vergleichen. Lediglich innerhalb der Altersklasse Maturus I wiesen mit 26,5 % scheinbar deutlich mehr Individuen entsprechende Veränderungen des harten Gaumens auf, was jedoch auch auf die geringe Stichprobengröße zurückzuführen sein könnte.

Tabelle 49 Altersspezifische Verteilung der *Stomatitis* pro Grab

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Infans Ia	2	–	–	–	–	2 (3,1 %)
Infans Ib	1,5	–	1	–	–	2,5 (19,2 %)
Infans II	1,5	–	–	–	–	1,5 (13 %)
Juvenis	1	–	–	–	–	1 (11,8 %)
Adultus I	1	–	2	–	–	3 (13,2 %)
Adultus II	2,5	–	2	–	–	4,5 (14,3 %)
Maturus I	1,5	0,5	–	–	–	2 (26,5 %)
Maturus II	–	0,5	–	–	–	0,5 (12,7 %)
Senilis	–	–	–	–	–	–
Alle subadulten Altersklassen	5 (16,7 %)	–	1 (2,6 %)	–	–	6 (6,7 %)
Insgesamt subadult	3 (37,5 %)	–	1 (13,3 %)	–	–	4 (16,3 %)
Insgesamt Juvenis+	6 (20,7 %)	1 (10,5 %)	4 (17,8 %)	–	–	11 (13,8 %)

Die Merkmale einer *Stomatitis* finden in der paläopathologischen Diagnostik zumeist wenig Beachtung, was die Vergleichsmöglichkeiten mit anderen Populationen einschränkt. In der methodologisch unter vergleichbaren Parametern untersuchten Kinderpopulation aus dem frühbyzantinischen Boğazkale/Hattuša wiesen 22,2 % (2/9) Kinderschädel Merkmale einer *Stomatitis* auf (Schultz 1986b; 1989). Von den für die Untersuchung geeigneten Individuen aus dem spätbyzantinischen Pergamon zeigten 66,7 % (8/12) innerhalb der Gesamtpopulation sowie 50 % (2/4) der Kinder entsprechende Veränderungen (Schultz 1988c; 1989), und unter den Skeletten aus dem frühosmanischen Friedhof um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk waren mit 9 Individuen zwischen 8,5 % (Gesamtpopulation) und 20,5 % (repräsentativ erhaltene Skelette) betroffen. Wie auch in Grabhaus 1/08 zeigten in dieser Population sowohl Kinder der Altersklassen Infans Ia und Ib als auch adulte und mature Erwachsene Merkmale einer *Stomatitis* (Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Während die Werte innerhalb der vergleichsweise kleinen Stichprobe aus Pergamon scheinbar um einiges höher ausfallen als bei der Gesamtpopulation aus Grabhaus 1/08, sind die Prozentsätze aus Boğazkale/Hattuša und Ayasuluk gut zu vergleichen.

Tabelle 50 Altersspezifische Verteilung der *Parodontitis* und *Stomatitis* pro Grab

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Insgesamt
Infans Ib	0,5	–	–	0,5
Infans II	1,5	–	–	1,5
Juvenis	1	–	–	1
Adultus I	1	–	2	3
Adultus II	2,5	–	2	4,5
Maturus I	1,5	0,5	–	2
Maturus II	–	0,5	–	0,5
Senilis	–	–	–	–
Insgesamt subadult	2	–	–	2
Insgesamt Juvenis+	6	1	4	11

Der Tabelle 50 ist zu entnehmen, dass die meisten Individuen aus Grabhaus 1/08, die Spuren einer *Stomatitis* aufwiesen, gleichzeitig auch an einer *Parodontitis* litten. Tatsächlich waren sämtliche jugendlichen und erwachsenen Individuen mit *Stomatitis* gleichzeitig auch an *Parodontitis* erkrankt. Unter den älteren Kindern waren es 50 % (2/4). Dagegen zeigte bei Weitem nicht jedes Individuum mit *Parodontitis* gleichzeitig auch Spuren einer Ausbreitung der Entzündung bis auf den harten Gaumen. An Parodontopathien litten 66,9 % (n = 53,5) der Jugendlichen und Erwachsenen (vgl. Tab. 45). Die 11 Individuen, die gleichzeitig auch an einer schweren *Stomatitis* litten, bilden somit 20,6 % der Erkrankten. Von den älteren Kindern waren 26,5 % (n = 6,5) von Parodontopathien betroffen, davon zeigten 2 (30,8 %) gleichzeitig Merkmale einer *Stomatitis*. Bei den Individuen, die an *Parodontitis* laborierten, kam es somit offenbar ebenfalls vermehrt zur Entstehung einer *Stomatitis*. Es ist jedoch deutlich zu erkennen, dass sich nicht bei allen Individuen mit *Parodontitis*, selbst bei fortgeschrittener Ausprägung, zwangläufig auch eine generalisierte *Stomatitis* entwickelte; gut 70–80 % weisen keine entsprechenden Knochenveränderungen auf. Unter den subadulten Individuen wurden Merkmale einer *Stomatitis* jedoch auch häufig beobachtet, ohne dass gleichzeitig Parodontopathien nachzuweisen waren. Dies deutet darauf hin, dass die *Stomatitis* nicht unbedingt von der *Parodontitis* abhängig ist. Es kommen jedoch noch Krankheitsbilder infrage, die speziell bei Kindern eine *Stomatitis* verursachen können, wie z. B. die häufig auf Pilzbefall zurückzuführende Mundfäule, die sich fast ausschließlich bei Kleinkindern manifestiert und oftmals mit einem geschwächten Immunsystem einhergeht (Mittermeier 1993; Pfeifer – Müller-Hermelink 2003; Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Wie auch im Fall der Parodontopathien ist zudem insbesondere bei subadulten Individuen auch an einen Zusammenhang mit metabolischen Erkrankungen wie Skorbut oder Anämie zu denken (vgl. Kap. 5.3.2.4; 5.3.3.1.1–2). Bezogen auf die erwachsenen Individuen aus Grabhaus 1/08 scheint eine *Stomatitis* tatsächlich häufig in Zusammenhang mit ausgedehnten entzündlichen Prozessen im Bereich der gesamten Mundhöhle gestanden zu haben, was sich durch das stets gleichzeitige Vorhandensein der Parodontopathien verdeutlicht.

5.3.2.7 Geschlechtsspezifische Verteilung der Erkrankungen des Kauapparats

Für die Auswertung der Geschlechtsverteilung hinsichtlich der Zahnpathologien (s. Tab. 51) fanden lediglich die Individuen Berücksichtigung, bei denen das Geschlecht bestimmt werden konnte. Da Individuen, deren Erhaltungszustand eine Geschlechtsbestimmung verhinderte, lediglich 10,6 % (8,5/80) aller Jugendlichen und Erwachsenen ausmachen, ist ihr Einfluss auf die Gesamtauswertung eher gering. Da bei den Individuen, deren Geschlecht sich nicht bestimmen ließ, zudem oftmals der Schädel schlecht überliefert war, sind die Zahnpathologien in dieser Gruppe deutlich unterrepräsentiert. Als Beispiel können intravitale Zahnverluste angeführt werden. Intravital verlorene Zähne fanden sich lediglich bei einem einzigen Individuum mit unbestimmbarem Geschlecht aus Grab 3. Dies entspricht lediglich 11,8 % (n = 1/8,5) aller geschlechts-

unbestimmbaren jugendlichen und erwachsenen Individuen. Dagegen wies von den als männlich bestimmten Individuen aus Grabhaus 1/08 etwa ein Drittel und von den als weiblich bestimmten sogar die Hälfte intravital ausgefallene Zähne auf. Auch umgerechnet auf die Gesamtzahl intravital verlorener Zähne, repräsentieren die des einen Individuums mit unbestimmbarem Geschlecht nur 1,7 % (3/175) und beeinflussen die Statistik somit nicht merkbar. Weitere Pathologien des Kauapparats wie devitale Zähne, Abszesse, Zahnfleischtaschen, Parodontopathien, Zahnstein und *Stomatitis* wurden nicht an den Zähnen und Zahnhalteapparaten der geschlechtsunbestimmbaren Jugendlichen und Erwachsenen diagnostiziert, sodass diese Individuen nicht für die weitere Auswertung berücksichtigt werden müssen.

Sämtliche erfasste Erkrankungen der Zähne und des Zahnhalteapparats überwiegen bei den weiblichen Individuen aus Grabhaus 1/08 leicht, generell jedoch auf einem nicht signifikanten Niveau (Fisher-Test, Werte: Parodontopathien 0,1054, Zahnstein 0,6257, Zahnfleischtaschen 0,8134, Abszesse 0,4416, intravitale Zahnverluste 0,15, devitale Zähne 1,00, Karies 0,4653). Lediglich Spuren einer generalisierten Entzündung der Mundhöhle *(Stomatitis)* wurden häufiger bei Männern festgestellt, jedoch auch in diesem Fall ohne statistische Signifikanz (Fisher-Test, Wert 0,1974).

Karies (s. Tab. 51) wurde bei weiblichen Individuen (54,5 %) aus Grab 1 etwas häufiger diagnostiziert als bei männlichen (41,2 %); in Grab 3 war der Unterschied mit 45 % der Frauen zu 17,6 % der Männer sehr deutlich. In den kleineren Gräbern 2 und 4[151] überwiegen mit 3 betroffenen Individuen die Männer leicht gegenüber 2 betroffenen Frauen. Durch die 9 oder 10 betroffenen Männer gegenüber 12 betroffenen Frauen in den anderen Gräbern wird dies jedoch wieder ausgeglichen, sodass zusammengefasst 33,3 % der männlichen und 41,2 % der weiblichen Individuen aus Grabhaus 1/08 an Karies litten. Insgesamt machen Männer nur 41,3 % aller Individuen mit kariösem Gebiss aus dem Grabhaus aus, wobei sie jedoch mehr als die Hälfe (52,4 %) der Population mit bestimmbarem Geschlecht darstellen. Dass Frauen stärker von Karies betroffen sind, ist ein im archäologischen Kontext häufig zu beobachtendes Bild[152]. Sowohl unterschiedliche Ernährungsgewohnheiten und Nahrungsmittelangebote als auch hormonelle Einflüsse werden als mögliche Ursachen diskutiert (Larsen – Shavit – Griffin 1991; Larsen 2015). Hinsichtlich der Lokalisation der Kariesläsionen (s. Tab. 52) bei den Individuen aus Grabhaus 1/08 findet sich ein Unterschied zwischen Männern und Frauen. Von den 71 kariösen Zähnen von Jugendlichen und Erwachsenen ließen sich 63 Individuen mit bestimmbarem Geschlecht zuordnen. Einen Teil der 8 übrigen Zähne machen keinem bestimmten Individuum zuzuordnende, ausgefallene Einzelfunde aus. Das einzige vorhandene Individuum mit unbestimmbarem Geschlecht und Zahnfäule zeigte insgesamt 3 Kariesläsionen. Von den 63 kariösen Zähnen geschlechtsbestimmter Individuen stammen 26 von Männern und 37 von Frauen. Bei den weiblichen Individuen handelt es sich bis auf einen Vorbackenzahn (2,7 %) ausnahmslos um Mahlzähne (97,3 %). Bei den männlichen Individuen sind dagegen 2 der betroffenen Exemplare Schneide- und 2 Vorbackenzähne, die jeweils 7,7 % der kariösen Zähne bei Männern entsprechen. Die übrigen 84,6 % machen Mahlzähne aus. Eine eindeutige Erklärung dieses Unterschieds lässt sich aus biologischer Sicht nicht feststellen, insbesondere unter Berücksichtigung der Tatsache, dass 2 der vorhandenen 5 kariösen Vorbackenzähne unter den nicht zuzuordnenden Einzelfunden waren und somit die Statistik stark verändern könnten. Ebenfalls deutlich unterschiedlich, allerdings gleichermaßen ohne klar erkennbaren Interpretationsansatz ist auch die geschlechtsspezifische Verteilung des Schweregrads der Kariesläsionen. Männer weisen einen bis zu dreifach höheren Prozentsatz an größeren Kariesläsionen der Schweregrade III und IV (Schultz 1988a) auf als Frauen (s. Tab. 53). Die kleinsten Läsionen des Schweregrads I (Schultz 1988a) finden sich dagegen beinahe doppelt so häufig bei den weiblichen Individuen. Somit scheinen männliche Individuen aus Grabhaus 1/08 zwar insgesamt weniger oft an Karies gelitten zu haben als weibliche, dafür jedoch häufiger in einer stärkeren Ausprägung. Diese Aussage sollte jedoch nicht überinterpretiert werden. So wurde beispielsweise der einzige

[151] Bei den Individuen aus Grab 5 wurde keine Zahnkaries entdeckt, s. Kap. 5.3.2.1.

[152] z. B. Cucina – Tiesler 2003; Malčić et al. 2011; Schünemann – Schultz 2015.

Fall einer Kariesläsion des Schweregrads V (Schultz 1988a) bei einem weiblichen Individuum diagnostiziert. Angesichts des bei weiblichen Individuen etwas häufigeren intravitalen Zahnverlusts (s. o.) wäre eine mögliche, wenn auch rein spekulative Erklärung, dass die in Grabhaus 1/08 bestatteten Frauen sich häufiger kariöse oder schmerzende Zähne ziehen ließen als die Männer. Dies würde auch gut mit deren tendenziell größeren Kariesläsionen korrespondieren.

Devitale Zähne fanden sich annähernd gleich häufig bei Männern und Frauen (s. Tab. 51). Der Unterschied von 0,8 %, 8 % der männlichen und 8,8 % der weiblichen Individuen, ist bei der geringen Stichprobe von lediglich 6 betroffenen Zähnen von insgesamt 74 oder 75 Individuen mit bestimmbarem Geschlecht zu vernachlässigen. Auch in Bezug auf die Lokalisation der betroffenen Zähne (Tab. 52) sind aufgrund der wenigen betroffenen Zähne keine auffälligen Unterschiede festzustellen. Die Tatsache, dass devitale Mahlzähne ausschließlich bei männlichen und devitale Eckzähne ausschließlich bei weiblichen Individuen beobachtet wurden, ist zwar überraschend, es dürfte sich hierbei jedoch eher um einen Zufall handeln.

Intravital ausgefallene Zähne wurden bei 34,7 % der männlichen (n = 13) und 50 % der weiblichen (n = 17) Individuen festgestellt (s. Tab. 51). In den kleineren Gräbern 2, 4 und 5 waren männliche Individuen häufiger betroffen als weibliche (s. Tab. 51), was mit einiger Wahrscheinlichkeit jedoch auf die kleine Stichprobengröße zurückzuführen ist. In den beiden großen Gräbern 1 und 3 überwogen weibliche Individuen mit 72,7 % zu 35,3 % und 63,6 % zu 35,3 % jedoch deutlich, worauf auch der ausgeprägte Frauenüberschuss zurückzuführen ist. Dieser bestätigt sich auch angesichts der insgesamt intravital ausgefallenen Zähne. Von den 172 fehlenden Zähnen (bei Individuen mit unbestimmbarem Geschlecht, s. o.) stammen 32 % (n = 55) von männlichen und 68 % (n = 117) von weiblichen Individuen. Erstaunlich ist vor allem der Unterschied hinsichtlich der Häufigkeit intravital verlorener Schneidezähne zwischen Männern mit 1,8 % (n = 1) und Frauen mit 25,6 % (n = 30; s. Tab. 52) aller ausgefallenen Zähne, kombiniert mit den 2 intravital verlorenen Eckzähnen bei Frauen, die weitere 1,7 % der fehlenden Frontzähne repräsentieren. Bei den Männern ist lediglich ein einziger Schneidezahn nachweisbar intravital ausgefallen, auch wenn vermutlich einige weitere fehlten, z. B. bei Individuum I aus Grab 3, das an mehreren großen Abszessen im vorderen Kieferbereich litt. Die annähernd 30-fache Häufigkeit bei Frauen kann zumindest teilweise sicher auf einige wenige Individuen zurückgeführt werden, bei denen alle 8 Schneidezähne intravital ausgefallen waren, zuzüglich mehrerer Individuen, denen lediglich einige der Schneidezähne fehlten. Nichtsdestotrotz ist diese Abweichung auffallend und legt die Vermutung nahe, dass das Fehlen der vorderen Zähne bei zumindest einigen dieser Frauen spezifische Gründe haben könnte. Neben dem auf Unfälle, z. B. Stürze, oder zwischenmenschliche Gewalt zurückzuführenden traumatischen Zahnverlust, der am häufigsten die oberen Schneidezähne betrifft[153], ist vor allem an Begleiterscheinungen im Rahmen von Schwangerschaften wie Kalziummangel oder hormonelle Veränderungen zu denken. Diese führen auch heute bei schwangeren oder stillenden Frauen oft zu starker *Parodontitis* bis hin zum Zahnverlust, wobei einwurzelige Zähne besonders gefährdet sind (Vergnes et al. 2012; Pentapati et al. 2013; Ueno et al. 2013). Auch der Gebrauch der Zähne als Werkzeug kann nicht nur zu ungewöhnlichen Abnutzungsmustern führen, sondern nach einiger Zeit auch die Öffnung der Pulpahöhle bedingen, woraus Entzündungen, Abszesse und letztendlich Zahnverlust resultieren können[154]. Unter anderem wiesen fünf weibliche Individuen aus dem mittelbyzantinischen Kovuklukaya (10. Jh.) bei Sinop eine verstärkte mesiodistale Abnutzung der Schneidezähne auf, welche mit dem Anfeuchten von Nähgarn im Mund in Verbindung gebracht wird (Erdal 2007). Bei den Frauen aus Grabhaus 1/08 ließen sich jedoch keine entsprechenden, eindeutig auf nichtmastikatorische Nutzung zurückführenden Abnutzungsspuren feststellen, sodass auch ein arbeitsbedingter Zahnverlust eher unwahrscheinlich erscheint. Die intravitalen Verluste der Vorbackenzähne von Männern und Frauen halten sich die Waage; unter den Mahlzähnen überwiegen die Verluste bei den männlichen Individuen mit 76,4 % gegenüber 50,4 % bei den Frauen.

[153] Vgl. Chopra et al. 2014; Sari et al. 2014; Enabuele et al. 2016 sowie Kap. 5.3.2.2.
[154] Vgl. Larsen 2015.

Da insbesondere Verluste der Mahlzähne am wahrscheinlichsten auf Karies zurückzuführen sein dürften, spiegelt sich hier möglicherweise der im Durchschnitt etwas höhere Kariesschweregrad bei den männlichen Individuen wider (s. o.). Die in einem stärkeren Maß kariösen Mahlzähne bei Männern und die damit einhergehenden Komplikationen, etwa Entzündungen und Abszesse, führten offenbar zu einem tendenziell häufigeren Verlust als bei Frauen.

Hinsichtlich der Häufigkeit von Abszessen lässt sich Ähnliches beobachten wie bei den Kariesläsionen und dem intravitalen Zahnverlust (s. Tab. 51). In den großen, repräsentativen Gräbern 1 und 3 waren Frauen mit 45,5 % und 36,4 % wiederum deutlich häufiger betroffen als Männer mit 29,4 % und 23,5 %. In den kleineren Gräbern 2 und 4 fanden sich insgesamt jeweils 2 Individuen mit Zahnabszessen. Zusammenfassend für Grabhaus 1/08 kann gesagt werden, dass 24 % (n = 9) der männlichen und 32,4 % (n = 11) der weiblichen Individuen mindestens einen Zahnabszess aufwiesen. Von den 74 von Abszessen betroffenen Zähne stammen lediglich 39,2 % (n = 29) von Männern, wobei diese über die Hälfte der untersuchten Erwachsenenpopulation ausmachen. Die restlichen 60,8 % (n = 45) wurden bei weiblichen Individuen beobachtet. Leichte Geschlechtsunterschiede zeigen sich in Bezug auf die Lokalisation der Abszesse (s. Tab. 52). Tendenziell scheint es, dass Frauen öfter an Abszessen im Frontzahnbereich litten. Schneidezähne machen hier 22,2 % (n = 10) und Eckzähne 8,9 % (n = 4) aller Zähne mit Abszessbildung aus, gegenüber 17,2 % (n = 5) an Schneidezähnen und 6,9 % (n = 2) an Eckzähnen bei Männern. Vorbackenzähne waren bei beiden Geschlechtern dagegen etwa gleich häufig betroffen, und unter den Individuen mit Abszessen an den Mahlzähnen fand sich ein leichter Überschuss an Frauen. Die beschriebenen Unterschiede weisen eine tendenzielle Abweichung auf, die jedoch, wie auch der Schweregrad (s. Tab. 53) der Abszesse ($X^2 = 1{,}4581$, $p = 0{,}8340$), nicht signifikant ist (Fisher-Test, Abszesse der Frontzähne 0,7996, Abszesse der Vorbackenzähne 1,0, Abszesse der Mahlzähne 0,6875).

Parodontopathien betrafen 70,7 % (n = 26,5) der männlichen und 85,3 % (n = 29) der weiblichen Individuen. Bei den Individuen aus Grab 5 ist eine besonders niedrige Häufigkeit von nur jeweils 50 % (s. Tab. 51) zu vermerken. Die männlichen Individuen aus Grab 1 litten zu 64,7 % an Parodontopathien; in allen anderen Gräbern übersteigt die Häufigkeit 75 % und erreicht teilweise sogar 100 %. Somit kann zwar von einem erhöhten Vorkommen bei Frauen aus Grabhaus 1/08 gesprochen werden; Erkrankungen des Zahnfleischs waren jedoch offenbar im wahrsten Sinne des Wortes eine Volkskrankheit.

Ähnlich sieht es hinsichtlich des Auftretens von Zahnstein bei den Individuen beiderlei Geschlechts aus, wobei hier die Prozentsätze insgesamt etwas niedriger ausfallen. Frauen überwiegen mit 67,6 % (n = 23) leicht gegenüber den Männern mit 61,3 % (n = 23) an Betroffenen (s. Tab. 51). Unabhängig vom Geschlecht trat auch Zahnstein in der Population generell sehr häufig auf (s. Kap. 5.3.2.5). Innerhalb der einzelnen Gräber waren manchmal männliche, manchmal weibliche Individuen scheinbar öfter betroffen. Aller Wahrscheinlichkeit nach spielen diesbezüglich vor allem der Zufall und der Erhaltungszustand der Zahnkronen und somit des Zahnsteins eine wesentliche Rolle. Im Bereich der posterioren Zähne wurde Zahnstein nicht häufiger beobachtet als an den Frontzähnen, wo er anzunehmenderweise am ehesten aus ästhetischen Gründen entfernt worden wäre. Sowohl aus antiken und byzantinischen Schriftquellen als auch dem archäologischen Befund ist bekannt, dass Zahnstein mit Gerätschaften wie Feilen oder Zahnpasten mit organischen oder mineralischen Bestandteilen entfernt wurde[155]. Es ist jedoch nicht bekannt, wie umfassend diese Praxis in der Gesellschaft verbreitet war und ob sie nicht vielleicht ausschließlich Mitglieder der oberen Gesellschaftsschichten praktizierten. Da im vorderen Zahnbereich der erwachsenen Individuen aus Grabhaus 1/08 viele Zähne entweder intravital oder postmortal ausgefallen waren, ist die Feststellung, ob diese Menschen Zahnsteinentfernung vornahmen oder nicht, leider nicht möglich.

[155] Vgl. Jackson 1988; 2005; Rife 2012 sowie Kap. 5.3.2.1.

Tabelle 51 Geschlechtsspezifische Verteilung der Zahnpathologien pro Grab (%)

	Grab 1		Grab 2		Grab 3		Grab 4		Grab 5		Insgesamt	
	M	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**
Karies	7 (41,2)	6 (54,5)	2 (50)	1 (33,3)	1,5 (17,6)	5 (45,5)	1 (50)	1 (20)	1 (16,7)	1 (25)	12,5 (33,3)	14 (41,2)
Devital	1 (5,9)	1 (9,1)	–	–	2 (23,5)	2 (18,2)	–	–	–	–	3 (8)	3 (8,8)
Verluste	6 (35,3)	8 (72,7)	1 (25)	–	3 (35,3)	7 (63,6)	1 (50)	2 (40)	2 (33,3)	–	13 (34,7)	17 (50)
Abszesse	5 (29,4)	5 (45,5)	1 (25)	–	2 (23,5)	4 (36,4)	1 (50)	2 (40)	–	–	9 (24)	11 (32,4)
Parodontitis	11 (64,7)	10 (90,9)	3 (75)	3 (100)	7,5 (96,8)	10 (90,9)	2 (100)	4 (80)	3 (50)	2 (50)	26,5 (70,7)	29 (85,3)
Zahnstein	10 (58,8)	8 (72,7)	3 (75)	2 (66,7)	7 (82,4)	8 (72,7)	2 (100)	3 (60)	2 (33,3)	2 (50)	23 (61,3)	23 (67,6)
Zahnfleischtaschen	9 (52,9)	5 (45,5)	–	1 (33,3)	5 (58,8)	9 (81,8)	–	2 (40)	3 (50)	–	17 (45,3)	17 (50)
Stomatitis	5 (29,4)	1 (9,1)	1 (25)	–	2 (23,5)	2 (18,2)	–	–	–	–	8 (21,3)	3 (8,8)

Tabelle 52 Geschlechtsspezifische Verteilung der Lage der Zahnpathologien (%) (I = Incisivus/Schneidezahn, C = Caninus/Eckzahn, P = Prämolar/Vorbackenzahn, M = Molar/Mahlzahn)

	I		C		P		M	
	M	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**
Karies	2 (7,7)	–	–	–	2 (7,7)	1 (2,7)	22 (84,6)	36 (97,3)
Devital	–	–	–	2 (50)	2 (50)	2 (50)	2 (50)	–
Verlust	1 (1,8)	30 (25,6)	–	2 (1,7)	12 (21,8)	26 (22,2)	42 (76,4)	59 (50,4)
Abszess	5 (17,2)	10 (22,2)	2 (6,9)	4 (8,9)	6 (20,7)	10 (22,2)	16 (55,2)	21 (46,7)
Tasche	2 (4,9)	5 (11,9)	1 (2,4)	5 (11,9)	8 (19,5)	4 (9,5)	30 (73,2)	28 (66,7)

Tabelle 53 Geschlechtsspezifische Verteilung der Schweregrade der Karies und Abszesse (%)

	Grad I		Grad II		Grad III		Grad IV		Grad V	
	M	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**
Karies	7 (26,9)	18 (48,6)	7 (26,9)	9 (24,3)	9 (34,6)	8 (21,6)	3 (11,5)	1 (2,7)	–	1 (2,7)
Abszess	13 (44,8)	26 (57,8)	9 (31)	12 (26,7)	6 (20,7)	6 (13,3)	–	1 (2,2)	1 (3,4)	–

Das Auftreten von Zahnfleischtaschen steht häufig in Zusammenhang mit dem Vorhandensein von Zahnstein. So ist es nicht verwunderlich, dass sich das Auftreten dieser beiden Pathologien in Grabhaus 1/08 in seiner Häufigkeit ähnelt (s. Tab. 51). Auch in diesem Fall sind die weiblichen Individuen mit 50 % (n = 17) etwas öfter betroffen als die männlichen mit 45,3 % (n = 17). Die Verteilung innerhalb der einzelnen Gräber deckt sich teilweise jedoch kaum mit der Häufigkeit des Zahnsteins. Während etwa 10 männliche Individuen mit Zahnstein aus Grab 1 in 9 Fällen ebenfalls Zahnfleischtaschen aufwiesen, finden sich andererseits auch Beispiele, wo eine hohe Häufigkeit von Zahnstein – z. B. 75 % oder 100 % der männlichen Individuen aus den Gräbern 2 und 4 sowie über 80 % aus Grab 3 – offenbar nicht oder deutlich seltener zur Entstehung von Zahnfleischtaschen führte. Folglich ist zu berücksichtigen, dass nicht nur Zahnsteinbildung allein zur Entstehung von Zahnfleischtaschen führen kann. Bei der Betrachtung der Verteilung der

insgesamt 83 diagnostizierten Zahnfleischtaschen auf die einzelnen Zahntypen kann festgestellt werden, dass zwischen den beiden Geschlechtern Unterschiede bestehen (s. Tab. 52). Die meisten Zahnfleischtaschen finden sich an den Mahlzähnen. Männliche Individuen sind zu 73,2 % (n = 30) betroffen, weibliche zu 66,7 % (n = 68). Bei den Männern, auf die mit 49,4 % (n = 41) fast die Hälfte der Zahnfleischtaschen fällt, konzentrieren diese sich nach den Mahlzähnen mit 19,5 % (n = 8) vor allem auf die Vorbackenzähne. Schneide- und Eckzähne sind mit 4,9 % (n = 2) und 2,4 % (n = 1) nur wenig betroffen. Bei den weiblichen Individuen, auf die mit 50,6 % (n = 42) rund die andere Hälfte aller Zahnfleischtaschen fällt, sind nach den Mahlzähnen mit 9,5 % (n = 4) nur halb so viele Vorbackenzähnen wie bei den Männern betroffen, dafür jeweils 11,9 % (n = 5) der Schneide- und Eckzähne. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die weiblichen Individuen aus Grabhaus 1/08 nicht nur tendenziell häufiger von verschiedenen Erkrankungen der Zähne und des Zahnhalteapparats wie Abszessen, intravitalem Zahnverlust sowie Zahnfleischtaschen betroffen waren, sondern sich auch deren Verteilung im Gebiss zwischen den Geschlechtern oftmals unterschied, vor allem im Bereich der Frontzähne.

Den letzten Aspekt der im Knochen erfassbaren Veränderungen der Zähne und des Zahnhalteapparats im Rahmen dieser Untersuchung stellt die *Stomatitis* dar. Es handelt sich um die einzige Erkrankung, die bei männlichen Individuen öfter nachgewiesen wurde als bei weiblichen. Da Männer mit 21,3 % (n = 8) beinahe dreifach so häufig betroffen waren wie Frauen mit 8,8 % (n = 3), ist der Unterschied zwar auffallend, jedoch aufgrund der insgesamt geringen Stichprobengröße unter dem statistisch signifikanten Niveau (Fisher-Test, Wert 0,1974, s. Tab. 51). Worin diese höhere Häufigkeit bei Männern begründet liegt, lässt sich nicht eruieren. Insbesondere die Diskrepanz zwischen der öfter bei Männern auftretenden *Stomatitis* und der *Parodontitis* bei Frauen, deren Auftreten eigentlich in einem engen Zusammenhang steht (s. Kap. 5.3.2.6), ist augenscheinlich verwirrend. In allen Gräbern, in denen Individuen Anzeichen einer *Stomatitis* aufwiesen, waren Männer jedoch deutlich (Grab 1 und 2) oder zumindest etwas (Grab 3) häufiger als Frauen betroffen.

Anders als bei den Individuen aus Grabhaus 1/08 litten in mehreren Populationen aus einem ähnlichen zeitlichen und geografischen Kontext, von denen diesbezüglich Informationen vorliegen, Männer scheinbar häufiger an Karies als Frauen. Sowohl in den kretischen Fundorten Gortyn (Mallegni 1988) und Eleutherna (Bourbou 2003a; 2004), Isthmia (Rife 2012), Messene (Bourbou 2003a; 2004) als auch Alanya (Üstündağ – Demirel 2009) und Ayios Polyeuktos in Saraçhane (Brothwell 1986) waren die Zähne von Männern häufiger von Zahnfäule betroffen als die von Frauen (s. Tab. 39). Auch ein lückenhaftes Gebiss, Spuren apikaler Abszesse, *Parodontitis* und Zahnstein fanden sich auf diesen Friedhöfen, soweit Daten vorliegen, häufiger bei männlichen als bei weiblichen Individuen[156]. Im Rahmen seines Zahnsurveys in Korinth konnte Burns (1982) im Vergleich dazu offenbar keine signifikanten Unterschiede im Auftreten von Karies zwischen Männern und Frauen beobachten, und auch die Skelette, die im Bereich der

[156] In der mittel-/spätbyzantinischen Population vom Friedhof um die Kirche Ayios Polyeuktos in Saraçhane zeigten 15,2 % (76/501) der Zahnpositionen männlicher und 9,6 % (43/448) der Zahnpositionen weiblicher Individuen Merkmale eines intravitalen Zahnverlustes. Von Abszessen waren 6,2 % (27/433) der Alveolen männlicher und 3,7 % (15/405) der Alveolen weiblicher Individuen betroffen, vgl. Brothwell 1986. Bei den mittelbyzantinischen Bestattungen aus der Festung von Alanya zeigten 3,3 % (5/151) der Zahnpositionen männlicher sowie keine der 27 Zahnpositionen weiblicher Individuen Merkmale eines intravitalen Verlusts. Apikale Abszesse manifestierten sich bei 2,7 % (4/151) der Alveolen männlicher Gebisse; Frauen waren auch hier nicht betroffen. Veränderungen im Sinne einer *Parodontitis* fanden sich an 38,5 % (45/117) der Alveolen männlicher und 18,2 % (4/22) der Alveolen weiblicher Individuen, und auch die Häufigkeit von Zahnstein überwog mit 34,7 % (69/199) der Zähne von Männern gegenüber 6,8 % (3/44) der Zähne von Frauen; vgl. Üstündağ – Demirel 2009. Von den spätantik-frühbyzantinischen Bestattungen aus Isthmia wiesen 33,7 % (116/377) der Alveolen männlicher Individuen Spuren von intravitalem Zahnverlust und/oder *Parodontitis* auf, was vom Autor nicht weiter aufgeschlüsselt wird. Von den Alveolen weiblicher Individuen zeigten nur 12,9 % (48/373) entsprechende Veränderungen. Zahnstein trat dagegen mit 28,6 % (75/262) der Zähne männlicher und 29,8 % (61/205) der Zähne weiblicher Individuen nahezu gleich häufig bei beiden Geschlechtern auf; vgl. Rife 2012.

Agora von Smyrna (Gözlük et al. 2005) sowie der römischen Vorstadtsiedlung Vallerano (Cucina et al. 2006) geborgen wurden, zeigten diesbezüglich keine auffällige Verteilung. In der um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk bestatteten Population (Scheelen – Nováček – Schultz 2015) wiesen Frauen sogar etwas häufiger Kariesläsionen auf als Männer (s. Tab. 39). Wie auch in Grabhaus 1/08 zeigten in der Population aus Vallerano Frauen mit 5,3 % (18/338) aller Zahnpositionen etwas häufiger Spuren eines intravitalen Zahnverlusts als Männer mit 2 % (11/542) aller Zahnpositionen (Cucina et al. 2006); bei den Individuen von der Agora in Smyrna ist der geringe Unterschied zwischen Frauen mit 6,7 % (6/89) und Männern mit 8,4 % (8/95) wohl in der kleinen Stichprobengröße begründet (Gözlük et al. 2005). Die Häufigkeit von Zahnabszessen und im Fall von Smyrna auch Zahnstein war sowohl in Vallerano als auch Smyrna kaum unterschiedlich zwischen den Geschlechtern verteilt[157]. In der Population vom Friedhof um die Türbe in Ayasuluk/Selçuk waren Frauen mit 44,4 % dagegen deutlich häufiger betroffen als Männer mit 28,6 % (Scheelen – Nováček – Schultz 2015), wobei ein Zusammenhang mit der eher geringen Stichprobengröße an erwachsenen Individuen mit bestimmbarem Geschlecht bei diesen frühosmanischen Skeletten nicht ausgeschlossen werden kann. Wie auch bei den Individuen aus Grabhaus 1/08 litten Frauen sowohl im byzantinischen Smyrna als auch im frühosmanischen Ayasuluk/Selçuk scheinbar deutlich häufiger an *Parodontitis* als Männer[158].

Für die Population aus dem ländlich geprägten Isthmia stellte Rife (2012) die Hypothese auf, dass sich der Speiseplan oder die Häufigkeit der Nahrungsaufnahme von Männern und Frauen unterschied, vor allem aufgrund geschlechtsspezifisch verschiedener Aktivitäten und Arbeiten und einem damit einhergehenden Tagesablauf. So könnten Männer möglicherweise öfters süße Nahrungsmittel wie Honig konsumiert haben, den sie auch ernteten, oder überhaupt öfter am Tag Nahrung zu sich genommen haben als Frauen. Außerdem legten sie vielleicht weniger Wert auf Zahnpflege, was verstärkt zu Ablagerungen von Speiseresten zwischen den Zähnen sowie der Bildung von Zahnbelag führte (Rife 2012). Möglicherweise trifft ein ähnlicher Sachverhalt auch für die anderen aufgeführten Vergleichspopulationen zu, in denen Männer scheinbar häufiger an Karies, aber zum Teil an auch Zahnverlust, Abszessen, Parodontopathien sowie Zahnstein litten als Frauen, wobei sich diese Hypothese nicht beweisen lässt. Es ist allerdings anzumerken, worauf auch Rife (2012) bereits hinweist, dass in den Stichproben aus Gortyn (Mallegni 1988), Eleutherna und Messene (Bourbou 2003a; 2004), Isthmia (Rife 2012) sowie Ayios Polyeuktos (Brothwell 1986) Männer nicht nur scheinbar häufiger an Karies oder zum Teil weiteren Erkrankungen der Zähne und des Zahnhalteapparats laborierten, sondern die männlichen gegenüber den weiblichen Individuen zum Zeitpunkt ihres Todes auch ein durchschnittlich höheres Lebensalter erreicht hatten. Somit könnte die höhere Karieshäufigkeit bei Männern in den Stichproben sehr gut in dieser Tatsache begründet liegen. Auf dem Friedhof bei der Festung von Alanya waren vorwiegend jüngere Männer bestattet (Üstündağ – Demirel 2008; 2009), weshalb auch hier nicht von einer Normalverteilung auszugehen ist. Gegenüber dem ausgeglichenen Geschlechterverhältnis in Korinth (Burns 1982), Vallerano (Cucina et al. 2006) und Smyrna (Gözlük et al. 2005) sowie der etwas stärkeren Kariesbelastung bei Frauen im frühosmanischen Ayasuluk/Selçuk (Scheelen – Nováček – Schultz 2015) und in Grabhaus 1/08 der Hafennekropole (s. Kap. 5.3.2.6) fällt jedoch trotzdem das in diesen Populationen scheinbar häufigere Auftreten von Zahnfäule sowie teilweise generell häufigere Erkranken der Zähne und des Zahnhalteapparats bei Männern auf. Mit Ephesos, Korinth, Rom und Smyrna weicht in vier größeren Städten das Bild davon

[157] Im römischen Vallerano wiesen 1 % (3/292) der Alveolen weiblicher und 1,2 % (6/513) der Alveolen männlicher Individuen Merkmale einer Abszessbildung auf; vgl. Cucina et al. 2006. Von den Zahnfächern der byzantinischen Population von der Agora in Smyrna zeigten 1,1 % (1/89) bei den Frauen und 1,6 % (2/95) bei den Männern entsprechende Veränderungen. Von Zahnstein betroffen waren 18,3 % (15/82) der Zähne weiblicher und 15,7 % (14/89) der Zähne männlicher Individuen; vgl. Gözlük et al. 2005.

[158] Von den bewertbaren Alveolen weiblicher Individuen aus Smyrna wiesen 50 % (6/12) Spuren einer *Parodontitis* auf; bei den Männern waren es 20 % (3/15); vgl. Gözlük et al. 2005. In der Population vom Friedhof um die frühosmanische Türbe in Ayasuluk/Selçuk litten 88,9 % der weiblichen und 64,3 % der männlichen Individuen mit bewertbarem Gebiss an *Parodontitis*; vgl. Scheelen – Nováček – Schultz 2015.

ab. Es wäre zu spekulieren, ob in diesem städtischen Umfeld nicht nur beide Geschlechter in einem ähnlichen Rahmen Zahnpflege betrieben, sondern sich auch das Essverhalten von Männern und Frauen hinsichtlich der Nahrungszusammensetzung und der Häufigkeit der Mahlzeiten nicht grundlegend unterschied. Das merklich häufigere Auftreten von Karies bei den Frauen aus Grabhaus 1/08 und vom Friedhof um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk könnte eventuell auf hormonelle Ursachen, etwa im Rahmen aufeinanderfolgender Schwangerschaften, zurückzuführen sein (s. o.). Ähnliches gilt für die deutlich häufiger zu beobachtenden Spuren von Parodontopathien sowohl bei den Frauen aus Grabhaus 1/08 als auch von der Agora von Smyrna und dem Friedhof um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk, die gut mit dem Bild des auch heutzutage verstärkten hormonell bedingten Auftretens von *Parodontose* und *Parodontitis* im Rahmen von Schwangerschaften und Stillen korrespondieren (s. o. sowie Vergnes et al. 2012; Pentapati et al. 2013; Ueno et al. 2013). Wie in Grabhaus 1/08 sind interessanterweise auch in den Vergleichspopulationen hinsichtlich der Häufigkeiten des Auftretens von Zahnstein sowie Abszessen kaum größere Unterschiede zwischen den Geschlechtern festzustellen. Da *Stomatitis* im Rahmen paläopathologischer Studien oftmals keine Berücksichtigung findet, sind die Vergleichsmöglichkeiten mit anderen Populationen begrenzt (s. Kap. 5.3.2.6). Hinsichtlich der Geschlechtsverteilung fällt auch in der um die Türbe in Ayasuluk/Selçuk bestatteten Population eine deutlich höhere Krankheitsbelastung der Männer auf. Während in Grabhaus 1/08 männliche Individuen immerhin fast dreimal so häufig Merkmale einer *Stomatitis* zeigten als weibliche, waren bei den frühosmanischen Bestattungen sogar ausschließlich Männer betroffen, wobei von diesen 35,7 % entsprechende Veränderungen aufwiesen (Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Da das Krankheitsbild vielerlei Ursachen haben kann (s. Kap. 5.3.2.6), ist eine Beantwortung der sich hier eröffnenden Fragen zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich. Weiterführende Untersuchungen in einem größeren Rahmen, idealerweise basierend auf größeren, repräsentativ zusammengesetzten Populationen mit einem zumindest annähernden ausgeglichenen Geschlechterverhältnis, wären nötig und wünschenswert. Dies gilt letztendlich auch für die weiteren Erkrankungen der Zähne und des Zahnhalteapparats.

5.3.2.8 Schmelzhypoplasie

Schmelzhypoplasien sind Defekte des Zahnschmelzes, welche auf Störungen oder Unterbrechungen der physiologischen ameloblastischen Aktivität während der Schmelzbildung zurückzuführen sind (Aufderheide – Rodríguez-Martín 1998). Als mögliche Auslöser kommen zu körperlichem Stress führende Ereignisse wie Krankheiten, Mangelzustände oder traumatische Ereignisse infrage (Goodman – Armelagos – Rose 1980; Schultz et al. 1998; Larsen 2015). Oftmals manifestieren sie sich als transversale Schmelzhypoplasien in Form von mehr oder weniger stark ausgeprägten Linien, die um den Zahn verlaufen (Abb. 38). An den anterioren Zähnen sind sie in der Regel besser zu erkennen und werden öfters beobachtet als an den posterioren (Roberts – Manchester 2010). Seltener sind grubenartige Vertiefungen, die oftmals an der Schmelzgrenze zu finden sind (Larsen 2015). Transversale Schmelzhypoplasien können ausschließlich während der Entwicklung der Zahnkronen entstehen, sie verbleiben jedoch als Hinweis auf Stressereignisse im Kindesalter ein Leben lang sichtbar im Dauergebiss, solange der entsprechende Zahn vorhanden ist (Schultz et al. 1998; Roberts – Manchester 2010). Anhand der Lokalisation am Zahn lässt sich erkennen, in welchem Alter genau die transversalen Schmelzhypoplasien entstanden oder zu welchem Zeitpunkt im Kindesalter ein ausgeprägtes Stressereig-

Abb. 38 Grabhaus 1/08. Grab 3, einzeln vorliegender Eckzahn. Mindestens vier deutlich ausgeprägte schmelzhypoplastische Linien im Zahnschmelz. In den tiefen Linien bildete sich Zahnstein (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

nis zu ihrer Entstehung führte (Ubelaker 1987; Schultz 1988a; Asuming – Schultz 2000). Falls es während der Zahnentwicklung mehrfach zu derartigen Störungen kam, manifestieren sich in manchen Fällen auch mehrere schmelzhypoplastische Linien an ein und demselben Zahn. Transversale Schmelzhypoplasien können in unterschiedlich starker Ausprägung auftreten. In der vorliegenden Arbeit fand die Einteilung nach Schultz (1988a) Anwendung, in der von einer sehr schwachen (Grad I) bis zu einer sehr starken Ausprägung (Grad V) unterschieden wird.

In die Untersuchung wurden alle Individuen mit erhaltenen Zähnen einbezogen. Transversale Schmelzhypoplasien können erst ab einem Alter von etwa 2 Jahren ± 8 Monaten (Ubelaker 1987; Schultz 1988a) erfasst werden, da die Zahnkronen der Dauerzähne vor diesem Zeitpunkt zwar bereits angelegt sind, die Entwicklung der Schmelzschicht jedoch noch nicht abgeschlossen ist (Skinner – Goodman 1992; Larsen 2015). Deshalb wurde in der vorliegenden Arbeit die Altersklasse Infans Ia (bis zum 2. Lebensjahr) nicht berücksichtigt. Die transversalen schmelzhypoplastischen Linien können in der Regel in einem Alter zwischen etwa 2 und 12 Jahren entstehen (Schultz 1988a), also bis zu dem Zeitpunkt, zu dem alle Zahnkronen des Dauergebisses angelegt sind (Ubelaker 1987), und bleiben für den Rest des Lebens unverändert bestehen. Als Spuren von Wachstumsstillständen bieten sie, wie auch die im Rahmen dieser Studie aus methodologischen Gründen nicht berücksichtigten Harrislinien[159], einen Einblick in die Kindheit und Jugend der untersuchten Individuen.

In Tabelle 54 findet sich eine statistische Erfassung der transversalen Schmelzhypoplasien bei den Individuen aus den unterschiedlichen Gräbern aus Grabhaus 1/08 sowie die Auswertung dieses Aspekts bezogen auf die untersuchte Gesamtpopulation. Im Durchschnitt fanden sich transversale Schmelzhypoplasien bei 18,4 % (n = 4,5) der subadulten Individuen im Alter von 2–14 Jahren. Die niedrigste Häufigkeit von 3,8 % wurde in der Altersklasse Infans Ib beobachtet. Da in diesem Alter viele der Dauerzähne noch nicht vollständig ausgebildet oder zumindest nicht durchgebrochen sind (vgl. Ubelaker 1987) und somit nicht erfasst werden konnten, ist dieses Ergebnis erwartungsgemäß niedrig ausgefallen. Bei den Individuen der Altersklasse Infans II, die bereits ein fast vollständiges Dauergebiss besitzen, erreicht die Häufigkeit transversaler Schmelzhypoplasien bereits 34,8 %. Bei den Jugendlichen und Erwachsenen erreicht die Häufigkeit transversaler Schmelzhypoplasien durchschnittlich 43,1 % (n = 34,5). Da die transversalen Schmelzhypoplasien sich ohne Ausnahme bis spätestens dem Jugendalter der Menschen gebildet haben, sind jegliche Unterschiede innerhalb der prozentuellen Verteilung in den erwachsenen Altersklassen vorwiegend auf den Überlieferungszustand oder die Vollständigkeit der Gebisse zurückzuführen. So findet sich etwa bei den senilen Individuen die niedrigste Häufigkeit an transversalen Schmelzhypoplasien, was darin begründet sein dürfte, dass bei den Menschen dieser Altersklasse oftmals die entsprechenden Zähne bereits intravital ausgefallen waren oder sie teilweise so stark abgenutzt waren, dass die im frühen Kindesalter entstandenen schmelzhypoplastischen Linien nicht mehr zu erkennen waren. Im Vergleich zwischen den einzelnen Gräbern zeigt sich erneut ein bereits im Rahmen der Auswertung der pathologischen Veränderungen der Zähne häufig beobachtetes Phänomen: Die wenigen Individuen aus Grab 5 weisen auch hinsichtlich der transversalen Schmelzhypoplasien eine niedrigere Häufigkeit auf als die Individuen aus sämtlichen anderen Gräbern. Während in Grab 5 lediglich 9,1 % (n = 1) der Individuen betroffen waren, liegt die Häufigkeit bei allen anderen Gräbern bei mindestens 37,9 % (Grab 1) oder höher, d. h. vier- bis sechsfach mehr. Auch wenn die kleine Stichprobe an Skeletten aus Grab 5 sicherlich auch hier eine Rolle spielt, fällt dieses Ergebnis doch auf und bekräftigt wiederum die Annahme, dass Grab 5 keinen durchschnittlichen Ausschnitt der kaiserzeitlichen oder spätantiken Bevölkerung von Ephesos repräsentiert. Abgesehen davon weisen insbesondere die beiden repräsentativ belegten Gräber 1 und 3 die sich untereinander am stärksten unterscheidenden Ergebnisse auf. In Grab 1 fanden sich transversale Schmelzhypoplasien bei knapp 38 % der jugendlichen und erwachsenen Individuen (n = 11). Die Jugendlichen und Erwachsenen

[159] Vgl. Asuming – Schultz 2000.

aus Grab 3 waren mit 64 % (n = 14,5) fast doppelt so häufig betroffen. Dieses Ergebnis ist umso interessanter, als die in beiden Gräbern unterschiedlich stark vertretenen Kleinkinder (s. Kap. 5.2.1) hier nicht ins Gewicht fallen und somit das Resultat nicht verfälschen. Vorsichtig formuliert deutet dieser Sachverhalt darauf hin, dass sich die Parameter der Lebensbedingungen der beiden Populationen aus diesen Gräbern voneinander unterschieden. Konkret interpretiert kann die Hypothese aufgestellt werden, dass die in Grab 3 bestattete Menschengruppe besonders häufig Kleinkinder beinhaltet, die während oder kurz nach der Geburt verstarben (s. Kap. 5.2.1). Nach dieser kritischen Phase überlebten die Kinder Krankheiten und Mangelzustände, welche zu Wachstumsstillständen der Zähne führten, jedoch offenbar öfter als in der Menschengruppe aus Grab 1. In diesem Grab starben Kleinstkinder unter einem Jahr deutlich seltener als in Grab 3 (s. Kap. 5.2.1). Dafür machten Kinder der Altersklasse Infans Ia einen Großteil der Bestattungen in diesem Grab aus, was mit dem Alter korreliert, in dem transversale Schmelzhypoplasien entstehen können. Dies schlägt sich im Vergleich zwischen den Populationen aus den unterschiedlichen Gräbern in einer stets geringeren Anzahl von Menschen mit transversalen Schmelzhypoplasien aus Grab 1 nieder.

Im Vergleich mit anderen ähnlich datierten Skelettserien aus dem ägäischen Raum ist die Häufigkeit transversaler Schmelzhypoplasien bei den Individuen aus Grabhaus 1/08 mit 43,1 % (n = 34,5) relativ hoch. Von den Individuen aus dem kaiserzeitlichen Korinth zeigten mindestens 12,8 % (12/94) entsprechende Veränderungen der Zähne (Fox-Leonard 1997; Fox 2005); unter den Bestatteten aus dem Bereich der Lerna-Senke waren es 14 % (7/50; Wesolowsky 1973). In beiden Fällen war der Erhaltungszustand der Skelette oder Gebisse jedoch offenbar weniger gut als im Fall von Grabhaus 1/08, sodass die Häufigkeit tatsächlich höher gewesen sein dürfte. Gut vergleichbar mit den Ergebnissen aus Ephesos ist die Häufigkeit transversaler Schmelzhypoplasien bei Individuen aus dem kaiserzeitlichen bis mittelbyzantinischen Korinth, die Burns (1982) im Rahmen seines Zahnsurveys untersuchte. Etwa 45,8 % (130/284) der Individuen aus dieser ebenfalls vergleichsweise großen Stichprobe wiesen entsprechende Merkmale auf (Burns 1982). Dies könnte wiederum als Hinweis darauf gewertet werden, dass sich die Lebensbedingungen in diesen beiden Großstädten ähnelten. Unter den Individuen mit bewertbarem Kiefer vom mittel-/spätbyzantinischen Friedhof um die Kirche von Ayios Polyeuktos zeigten dagegen 89,7 % (35/39) transversale Schmelzhypoplasien (Brothwell 1986).

Auf Zahnebene betrachtet, sind extrem niedrige Werte mit 1,3 % (8/618) aller Zähne aus dem frühbyzantinischen Eleutherna sowie 2,2 % (14/632) aus dem spätantiken Messene überliefert (Bourbou 2003a). Diese Werte sind selbst angesichts des fragmentarischen Erhaltungszustands dieser Skelettserien derart gering, dass auch Rife (2012) an ihrer Genauigkeit zweifelt. Im spätantik-frühbyzantinischen Isthmia wiesen lediglich 14,5 % aller untersuchten Zähne (14/505) schmelzhypoplastische Linien auf (Rife 2012). Aufgrund des stark fragmentierten Zustands der Skelette und der schlechten Erhaltung der Zahnkronen zählte der Autor noch einmal separat ausschließlich die vorhandenen oberen Eckzähne mit transversalen Schmelzhypoplasien, da sich an diesen bekanntlich besonders häufig die entsprechenden Veränderungen zeigen[160]. Hier waren immerhin 31,8 % (7/22) betroffen (Rife 2012). Selten beobachtet wurden schmelzhypoplastische Linien auch bei den byzantinischen Bestattungen im Bereich der Agora von Smyrna, wo 11,7 % (20/171) der Zähne verändert waren (Gözlük et al. 2005). Etwas öfter fanden sie sich mit 39,7 % (96/242) aller Zähne der im 10. Jahrhundert bei der Festung von Alanya bestatteten Personen (Üstündağ – Demirel 2009), und von den Zähnen der spätbyzantinischen Individuen aus dem Bereich des ehemaligen Sultan Ahmed-Gefängnisses (Großer Palast) in Istanbul zeigten 75,4 % (331/439) schmelzhypoplastische Veränderungen (Erdal 2002).

Sowohl hinsichtlich der Häufigkeit transversaler Schmelzhypoplasien auf individueller als auch auf Zahnebene scheint sich im Vergleich abzuzeichnen, dass wiederum ein tendenzieller Anstieg von der Antike bis ins Mittelalter zu verzeichnen ist, wie es häufig auch hinsichtlich

[160] Vgl. Schultz et al. 1998; Roberts – Manchester 2010; Larsen 2015.

der pathologischen Veränderungen der Zähne und des Zahnhalteapparats beobachtet wurde (s. Kap. 5.3.2). Zum anderen sind Individuen aus großen Städten wie Ephesos, Korinth und Konstantinopel insgesamt scheinbar häufiger betroffen als solche aus semiurbanen oder ländlichen Gemeinden. Dieser Sachverhalt muss jedoch nicht unbedingt bedeuten, dass die Lebensbedingungen in diesen Metropolen schlechter und die Menschen eher Krankheiten und physischem Stress ausgesetzt waren. Im Gegenteil könnte das häufigere Auftreten schmelzhypoplastischer Linien bei diesen Individuen unter Umständen mit der vergleichsweise besseren medizinischen und wirtschaftlichen Versorgungslage in einem städtischen Umfeld zusammenhängen (vgl. Kap. 5.3.2.1). Diese führte möglicherweise dazu, dass schwere Krankheits- oder Mangelzustände von Kindern tendenziell häufiger überlebt wurden. Die begleitenden Wachstumsstillstände der Zähne manifestierten sich jedoch als schmelzhypoplastische Linien. In semiurbanen oder ländlichen Gemeinden starben Kinder dagegen häufiger und schneller aufgrund unzureichender medizinischer Versorgung oder auch an den Folgen schwerer Mangelerscheinungen, was sich in den geringeren Prozentsätzen an transversalen Schmelzhypoplasien niederschlagen könnte.

Tabelle 54 Altersspezifische Verteilung der transversalen Schmelzhypoplasien pro Grab

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Infans Ib	0,5	–	–	–	–	0,5 (3,8 %)
Infans II	2,5	–	1,5	–	–	4 (34,8 %)
Juvenis	1	–	0,5	1,5	–	3 (35,3 %)
Adultus I	3	1	8	1,5	–	13,5 (59,2 %)
Adultus II	6	1	4,5	1	1	13,5 (42,9 %)
Maturus I	1	0,5	1,5	–	–	3 (39,7 %)
Maturus II	–	1	–	0,5	–	1,5 (38 %)
Senilis	–	0,5	–	0,5	–	1 (17,2 %)
Insgesamt subadult	3 (37,5 %)	–	1,5 (20 %)	–	–	4,5 (18,4 %)
Insgesamt Juvenis+	11 (37,9 %)	4 (42,1 %)	14,5 (64,4 %)	5 (62,5 %)	1 (9,1 %)	34,5 (43,1 %)

Bei der Betrachtung der geschlechtsspezifischen Verteilung transversaler Schmelzhypoplasien innerhalb der in Grabhaus 1/08 bestatteten Population (s. Tab. 55) ist zu erkennen, dass männliche und weibliche Individuen annähernd gleich häufig betroffen waren. Während unter den männlichen Individuen im Durchschnitt 49,3 % (n = 18,5) transversale Schmelzhypoplasien aufwiesen, waren es bei den weiblichen Individuen 50 % (n = 17). Auch hier reflektiert die Verteilung innerhalb der unterschiedlichen Altersgruppen eher den Überlieferungszustand der Zähne als ein tatsächlich biologisch relevantes Merkmal. Wie auch aus der Gesamtbetrachtung der Verteilung transversaler Schmelzhypoplasien ersichtlich ist, fällt die Häufigkeit innerhalb Grab 5 besonders niedrig aus. Rein statistisch betrachtet, müssten hier drei männliche und zwei weibliche Individuen Hypoplasien aufweisen. Tatsächlich war lediglich ein weibliches Individuum betroffen. Ein ebenfalls nahezu ausgeglichenes Geschlechterverhältnis hinsichtlich des Auftretens transversaler Schmelzhypoplasien zeichnet sich für die byzantinischen Bestattungen aus dem Bereich der Agora von Smyrna ab. Von den Zähnen weiblicher Individuen zeigten 12,4 % (11/89) dieses Merkmal; von denen der männlichen Individuen rund 11 % (9/82; Gözlük et al. 2005). Für die spätantik-frühbyzantinischen Individuen aus dem ländlichen Isthmia ist dagegen ein deutlicher Unterschied hinsichtlich der Häufigkeit transversaler Schmelzhypoplasien bei Männern und Frauen festzumachen. Während immerhin 55,6 % (5/9) der Männer mit bewertbaren oberen Eckzähnen schmelzhypoplastische Linien aufwiesen, waren lediglich 9,1 % (1/5) der Frauen betroffen (Rife 2012). Ob sich hier tatsächlich ein Geschlechtsunterschied abzeichnet, der unter Umständen auf einen Unterschied zwischen Jungen und Mädchen hinsichtlich des Auftretens von Krankheits- oder Mangelzuständen im Kindesalter oder des Überlebens

solcher Zustände hinweisen könnte, oder ob die Diskrepanz hier nicht eher in der sehr kleinen Stichprobe an Eckzähnen begründet liegt, kann nicht mit Sicherheit beurteilt werden. Auch bei den in mittelbyzantinischer Zeit bei der Festung von Alanya bestatteten Individuen wiesen die Zähne von Männern mit 43,2 % (85/199) fast doppelt so häufig wie die von Frauen mit 23,3 % (10/43) transversale Schmelzhypoplasien auf (Üstündağ – Demirel 2009). Da ein Großteil der Bestattungen auf diesem Friedhof jedoch männlich ist und dementsprechend die Stichprobe an Zähnen von Männern deutlich größer ausfiel als die an Zähnen von Frauen, scheint das Ergebnis in diesem Fall darin begründet zu liegen und nicht in einem tatsächlich so großen Unterschied hinsichtlich des Geschlechterverhältnisses. Für die weitere Analyse dieses interessanten Aspekts wären mehr entsprechende Untersuchungsergebnisse ähnlich datierender Populationen aus dem östlichen Mittelmeerraum nötig und wünschenswert.

Tabelle 55 Geschlechts- und altersspezifische Verteilung der transversalen Schmelzhypoplasien pro Grab

Alter	**Grab 1**		**Grab 2**		**Grab 3**		**Grab 4**		**Grab 5**	**Insgesamt**	
	M	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**W**	**M**	**W**
Juvenis	1	–	–	–	0,5	–	–	1,5	–	1,5 (100 %)	1,5 (50 %)
Adultus I	2,5	0,5	0,5	0,5	3	5	1	0,5	–	7 (60,9 %)	6,5 (61,9 %)
Adultus II	3	3	0,5	0,5	3	1,5	–	1	1	6,5 (37,1 %)	7 (57,4 %)
Maturus I	0,5	0,5	0,5	–	1	0,5	–	–	–	2 (44,4 %)	1 (76,9 %)
Maturus II	–	–	0,5	0,5	–	–	0,5	–	–	1 (100 %)	0,5 (18,5 %)
Senilis	–	–	–	0,5	–	–	0,5	–	–	0,5 (33,3 %)	0,5 (11,6 %)
Insgesamt	7 (41,2 %)	4 (36,4 %)	2 (50 %)	2 (66,7 %)	7,5 (88,2 %)	7 (63,6 %)	2 (100 %)	3 (60 %)	1 (25 %)	18,5 (49,3 %)	17 (50 %)

Insgesamt ließen sich bei den 39 Individuen, die transversale Schmelzhypoplasien aufwiesen, 76 entsprechende Linien beobachten. Es handelt sich hierbei um den Zeitpunkt der Entstehung dieser verdichteten Linien, die zumeist von mehreren Zähnen repräsentiert werden. Des Öfteren weisen einzelne Zähne mehr als eine Linie auf, was auf wiederholte Wachstumsstillstände hindeutet (Schultz 1988a; Asuming – Schultz 2000). Diese Zähne repräsentieren dementsprechend mehrere zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgte Wachstumsstillstände und zählen somit in der Darstellung in Tabelle 56 teils mehrmals. Am häufigsten entstanden transversale Schmelzhypoplasien in der untersuchten Population im Alter von 3 Jahren ± 12 Monaten. Fast ein Drittel (32,9 %, n = 25) der Linien entstand in diesem Alter. Insgesamt entstanden über 80 % der transversalen Schmelzhypoplasien in einem Alter von unter 5 Jahren. Die Altersstufen 2 Jahre ± 8 Monate und 4 Jahre ± 12 Monate sind daran mit jeweils 22,4 % (n = 17) und 26,3 % (n = 20) beteiligt. Erwartungsgemäß entstand der Großteil der transversalen Schmelzhypoplasien also in der späten Altersklasse Infans Ia und der frühen Altersklasse Infans Ib, d. h. dem kritischen Alter des Abstillens und der Umstellung auf normale Nahrung sowie der verstärkten Exposition exogener Krankheitserreger (s. auch Kap. 5.2.1 sowie Goodman – Armelagos – Rose 1980; Skinner – Goodman 1992; Schultz et al. 1998; Larsen 2015). Auch die Betrachtung des Entstehungsalters der transversalen Schmelzhypoplasien stützt die im vorangegangenen Absatz geäußerte Hypothese, dass unter den in Grab 3 bestatteten Individuen mehr zu Wachstumsstillständen führende Ereignisse in jüngeren Jahren (2–4 Jahre) überlebt wurden und es somit zur Ausbildung transversaler Schmelzhypoplasien kam. In Grab 1 ist die Häufigkeit dieser in der jungen Kindheit entstandenen Linien geringer, obwohl die später entstandenen hypoplastischen Linien (ab 5 Jahre aufwärts) sogar häufiger zu beobachten waren als in Grab 3. Dies könnte die Interpretation gestatten, dass in Grab 1 mehr Kinder die zu diesen Wachstumsstillständen füh-

renden Ereignisse nicht überlebten als in Grab 3. Es ist eher nicht anzunehmen, dass die Kinder aus Grab 1 zu einem geringeren Prozentsatz exogenen Faktoren, z. B. dem Abstillen, ausgesetzt waren als ihre Altersgenossen aus Grab 3.

Leider gibt es von Populationen aus dem östlichen Mittelmeerraum nach wie vor wenig publizierte Studien zum Entstehungsalter der transversalen Schmelzhypoplasien[161]. Die Ergebnisse der umfassend ausgewerteten Zähne aus Isthmia decken sich in diesem Punkt weitgehend mit denen aus Grabhaus 1/08. Auch bei den Individuen aus Isthmia entstand der Großteil der beobachteten transversalen Schmelzhypoplasien in einem Alter zwischen 1,5 und 4,5 Jahren, mit Höchstwerten zwischen 3–3,5 Jahren und maximal bis zu einem Alter von etwa 6,5 Jahren (Rife 2012). Interessanterweise zeigt sich ein ähnliches Bild auch für Bestattungen aus den neolithischen Populationen von Çayönü und Aşıklı in Anatolien: In beiden Populationen entstanden schmelzhypoplastische Linien gehäuft in einem Alter zwischen 3 und 5 Jahren (Büyükkarakaya – Erdal 2005). Auch in unterschiedlichen prähistorischen und historischen Populationen sowohl aus Nordamerika als auch Europa entwickelten sich transversale Schmelzhypoplasien zumeist in einem Alter von 2 bis 4 Jahren (Goodman – Armelagos – Rose 1980; Goodman – Rose 1990; Goodman – Martin 2002). Zum einen lässt sich dieses populationsübergreifend regelmäßige Entstehen transversaler Schmelzhypoplasien in diesem Alter sicher durch die Tatsache erklären, dass etwa im 3. Lebensjahr die Zahnschmelzbildung ihren Höchststand erreicht (Skinner – Goodman 1992; Larsen 2015). Dementsprechend entstanden auch sowohl in der Population aus Grabhaus 1/08 als auch aus Isthmia die meisten schmelzhypoplastischen Linien um diesen Zeitpunkt. Nichtsdestotrotz sprechen die wiederholten metabolischen Stillstände über die gesamte Altersklasse Infans Ib, welche in Grabhaus 1/08 und Isthmia, aber auch bei den neolithischen Skeletten aus Çayönü und Aşıklı nachgewiesen werden konnten, klar für unterschiedliche Stressereignisse etwa in Form von Krankheit, Mangelzuständen oder Zahntraumata in diesem Abschnitt der Kindheit (Goodman – Armelagos – Rose 1980; Schultz et al. 1998; Rife 2012).

Tabelle 56 Entstehungsalter der transversalen Schmelzhypoplasien pro Grab

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Gesamt
2 J. ± 8 Mo.	4	1	8	3	1	17 (22,4 %)
3 J. ± 12 Mo.	8	1	11	4	1	25 (32,9 %)
4 J. ± 12 Mo.	6	1	10	2	1	20 (26,3 %)
5 J. ± 16 Mo.	2	1	3	1	–	7 (9,2 %)
6 J. ± 24 Mo.	2	1	1	1	–	5 (6,6 %)
7 J. ± 24 Mo.	1	–	–	1	–	2 (2,6 %)
Gesamt	23 (30,3 %)	5 (6,6 %)	33 (43,4 %)	12 (15,8 %)	3 (3,9 %)	76

Von den insgesamt 76 beobachteten schmelzhypoplastischen Linien wurden 68 bei Skeletten mit bestimmbarem Geschlecht diagnostiziert. Im Rahmen der Betrachtung der geschlechtsspezifischen Verteilung des Entstehungsalters der transversalen Schmelzhypoplasien (s. Tab. 57) sind zwischen Männern und Frauen keine Unterschiede auszumachen. Sowohl bei Männern als auch bei Frauen entstand der Großteil der schmelzhypoplastischen Linien in einem Alter von unter 5 Jahren. Interessant ist die Tatsache, dass Männer oftmals durchschnittlich pro Individuum mehr schmelzhypoplastische Linien aufweisen als Frauen (s. Tab. 57). So ergibt es sich, dass bei den insgesamt 18,5 männlichen Individuen 37 schmelzhypoplastische Linien nachgewiesen wurden; bei den 17 weiblichen Individuen dagegen lediglich 31. In den beiden großen, repräsentativen Gräbern 1 und 3 sowie Grab 4 ist dieses Phänomen zu beobachten. In Grab 1 und 3 weisen die Gebisse männlicher Individuen etwa die eineinhalbfache Häufigkeit transversaler Schmelzhypoplasien auf als die der weiblichen Individuen. Im kleinen, nichtrepräsentativen Grab 4 liegt

[161] Vgl. Pirson et al. 2011.

dieses Verhältnis bei 3,5 zu 1. Dies dürfte allerdings der kleinen Stichprobe an Skeletten aus diesem Grab geschuldet sein.

Tabelle 57 Geschlechtsspezifische Verteilung des Entstehungsalters transversaler Schmelzhypoplasien pro Grab

Alter	**Grab 1**		**Grab 2**		**Grab 3**		**Grab 4**		**Grab 5**	**Gesamt**	
	M	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**W**	**M**	**W**
2 J. ± 8 Mo.	2	–	1	–	4	4	2	1	1	9 (24 %)	6 (17,6 %)
3 J. ± 12 Mo.	5	2	–	1	4	6	2	2	1	11 (29,3 %)	12 (35,3 %)
4 J. ± 12 Mo.	3	1	–	1	5	4	2	–	1	10 (26,7 %)	7 (20,6 %)
5 J. ± 16 Mo.	1	1	–	1	3	–	–	1	–	4 (10,7 %)	3 (8,8 %)
6 J. ± 24 Mo.	–	1	–	1	1	–	1	–	–	2 (5,3 %)	2 (5,9 %)
7 J. ± 24 Mo.	1	–	–	–	–	–	–	1	–	1 (2,7 %)	1 (2,9 %)
Gesamt	12 (0,7 %)	5 (0,45 %)	1 (0,25 %)	4 (1,3 %)	17 (2,0 %)	14 (1,3 %)	7 (3,5 %)	5 (1,0 %)	3 (0,75 %)	37	31

Punktuelle Schmelzhypoplasien sind kleine, teils stecknadelkopfgroße Lochdefekte im Zahnschmelz. Vermutlich sind sie genetischen Ursprungs (Schultz 1988a). Als *Foramen caecum molare* zeigen sie sich oftmals an der bukkalen Fläche der zweiten, seltener auch der ersten permanenten Mahlzähne (Abb. 39). In einigen Populationen scheinen sie gehäuft aufzutreten (Stloukal et al. 1999). Da an den betroffenen Stellen des Zahns der Schmelz einen Lochdefekt aufweist, stellen punktuelle Schmelzhypoplasien als *Locus minoris resistentiae* Prädilektionsstellen für die Entstehung von Zahnkaries dar (Schultz 1988a). Bei insgesamt 7 Individuen aus Grabhaus 1/08 der Hafennekropole mit ausreichend entwickeltem Gebiss, die Altersklasse Infans Ia ist ausgenommen, konnten punktuelle Schmelzhypoplasien diagnostiziert werden. Dies entspricht 6,7 % der Population ab 2 Jahren und älter (s. Tab. 58). Zähne mit punktuellen Schmelzhypoplasien fanden sich ausschließlich in den beiden großen, repräsentativen Gräbern 1 und 3, wo jeweils 8,1 % und 13,3 % der Individuen Merkmalsträger waren. Da insgesamt lediglich 7 Personen aus dem gesamten Grabhaus punktuelle Schmelzhypoplasien aufwiesen, ist das Fehlen in den kleineren Gräbern wahrscheinlich dem Zufall zuzuschreiben und ohne diagnostische Bedeutung. Die Tatsache, dass bei den Individuen der fortgeschrittenen Altersklassen Maturus und Senilis keine punktuellen Schmelzhypoplasien festgestellt wurden, ist wohl dadurch zu erklären, dass zum einen in diesen Altersklassen oftmals viele Zähne bereits intravital ausgefallen oder so stark abgenutzt waren, dass das entsprechende Merkmal bereits nicht mehr vorhanden war.

Abb. 39 Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum XXIII (eher männlich, 13–15 Jahre). *Foramen caecum molare* auf den Außenflächen der Kronen der Zähne 46 und 47. Individuelles epigenetisches Merkmal, das jedoch als Schwachstelle die Entstehung von Kariesdefekten begünstigen kann (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Tabelle 58 Altersspezifische Verteilung der punktuellen Schmelzhypoplasien pro Grab

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Infans Ib	0,5	–	–	–	–	0,5 (3,8 %)
Infans II	1,5	–	0,5	–	–	2 (17,4 %)
Juvenis	–	–	0,5	–	–	0,5 (5,9 %)
Adultus I	–	–	2,5	–	–	2,5 (11 %)
Adultus II	1w	–	0,5	–	–	1,5 (4,8 %)
Maturus I	–	–	–	–	–	–
Maturus II	–	–	–	–	–	–
Senilis	–	–	–	–	–	–
Insgesamt	3 (8,1 %)	–	4 (13,3 %)	–	–	7 (6,7 %)

Bei der Betrachtung der geschlechtsspezifischen Verteilung punktueller Schmelzhypoplasien (s. Tab. 59) ist zunächst zu berücksichtigen, dass es sich insgesamt um lediglich 4 Individuen mit bestimmbarem Geschlecht handelte, die dieses Merkmal aufwiesen. Nichtsdestotrotz fällt auf, dass von den insgesamt 37,5 männlichen Individuen aus Grabhaus 1/08 nur eines oder ein halbes – die andere Hälfte zählte in die Altersklasse Infans II, welche in die Geschlechtsauswertung nicht einfließt – eine punktuelle Schmelzhypoplasie zeigte. Bei den 34 weiblichen Individuen fanden sich dagegen in immerhin 4 Fällen punktuelle Schmelzhypoplasien. Dadurch ergibt sich eine Häufigkeit von 1,3 % bei den männlichen und 11,8 % bei den weiblichen Individuen, was beinahe dem 10-fachen Wert entspricht. Da die Ätiologie für die Entstehung punktueller Schmelzhypoplasien vielschichtig ist, kann über die möglichen Ursachen für dieses ungleiche Geschlechterverhältnis nur spekuliert werden. Die geringe Anzahl an betroffenen Individuen schränkt zusätzlich jede weitere Interpretationsmöglichkeit ein. Leider fanden punktuelle Schmelzhypoplasien bislang in anthropologischen Untersuchungen von Skeletten aus dem östlichen Mitteleerraum keine besondere Beachtung, sodass es zum jetzigen Zeitpunkt keinerlei Vergleichsmöglichkeiten gibt. Die vorliegenden Ergebnisse können jedoch eine Grundlage für zukünftige Populationsvergleiche darstellen.

Tabelle 59 Geschlechts- und altersspezifische Verteilung der punktuellen Schmelzhypoplasien pro Grab

Alter	Grab 1	Grab 3		Insgesamt	
	W	M	W	M	W
Juvenis	–	0,5	–	0,5 (33,3 %)	–
Adultus I	–	–	2,5	–	2,5 (23,8 %)
Adultus II	1	–	0,5	–	1,5 (12,3 %)
Maturus I	–	–	–	–	–
Maturus II	–	–	–	–	–
Senilis	–	–	–	–	–
Insgesamt	1 (9,1 %)	0,5 (5,9 %)	3 (27,3 %)	0,5 (1,3 %)	4 (11,8 %)

5.3.3 Pathologische, sich systemisch am Schädel und an dem postkranialen Skelett manifestierende Prozesse

5.3.3.1 Metabolische Erkrankungen

5.3.3.1.1 Skorbut

Skorbut, bei Kleinkindern auch als Möller-Barlow-Krankheit bezeichnet, wird durch eine mangelhafte Versorgung des Körpers mit Vitamin C verursacht (Aschoff – Koch 1919). Anders als die meisten Säugetiere, deren Körper Ascorbinsäure aus Glucose gewinnen können, ist der Mensch auf die externe Zufuhr von Vitamin C angewiesen. In besonders hohen Konzentrationen ist dieses z. B. in Zitrusfrüchten, aber auch anderen Obst- und Gemüsesorten enthalten (Stuart-

Macadam 1989a; Aufderheide – Rodríguez-Martín 1998; Armelagos et al. 2014). Infolge einer Skorbuterkrankung kommt es zur fehlerhaften Bildung des Kollagens oder Osteoids, wodurch es vor allem bei Kindern zu einem verzögerten Knochenwachstum kommen kann[162]. Die durch Skorbut hervorgerufene Schwächung der Gefäßwände verursacht Blutungen, die als subperiostale oder subepidurale und epidurale Hämatome auch am mazerierten Knochen nachweisbar sind (Maat 1982; 1986; Schultz 1989a; Ortner et al. 1999; Ortner 2003; Brickley – Ives 2008). Die Schwächung des Zahnhalteapparats führt zu vermehrten Blutungen in diesem Bereich, und es kann sekundär zu Entzündungen *(Parodontitis)* sowie dem Verlust der Zähne kommen (Aschoff – Koch 1919; Maat 1982; 1986; Ortner 2003). In besonders schweren Fällen beeinträchtigt der Ascorbinsäuremangel auch den Folsäure- und Eisenmetabolismus, was wiederum sekundär zu einer Anämie führen kann (Aufderheide – Rodríguez-Martín 1998; Zuckerman et al. 2014).

Skorbut wird an archäologischem Skelettmaterial nach wie vor selten diagnostiziert (Stuart-Macadam 1989a; Rife 2012). Die Befundung setzt ein hohes Maß an speziellem Fachwissen voraus und ist differentialdiagnostisch makroskopisch nicht immer eindeutig von anderen Mangelerkrankungen wie Anämie oder *Rachitis* zu unterscheiden oder tritt auch nicht selten mit diesen einhergehend auf[163]. Merkmale eines Skorbuts, insbesondere im Fall diskreter Veränderungen, werden unter Umständen nicht als solche erkannt oder finden in der Untersuchung keine Berücksichtigung[164].

An den Kieferknochen sind charakteristische Hinweise auf das Vorliegen eines Skorbuts u. a. ein stark poröser, harter Gaumen sowie feinporöse, plattenartige Auflagerungen an den Rändern oder innerhalb der Zahnfächer (Abb. 40 a. b), einhergehend mit parodontitischen Veränderungen (Maat 1982; 1986; Stuart-Macadam 1989a; Ortner – Ericksen 1997; Ortner et al. 1999; Armelagos et al. 2014). Auf dem Schädeldach, der Schädelinnenseite sowie in den Augenhöhlen können sich flache, hämorrhagisch bedingte Auflagerungen manifestieren (Abb. 24. 25. 41 a. b)[165], die aufgrund wiederholter Blutungen oftmals in Schichten angelegt sind, was besonders bei mikroskopischer Betrachtung gut zu beobachten ist (Abb. 41 c–f)[166]. Am *Postcranium* finden sich Spuren einer Skorbuterkrankung häufig in Form hämorrhagischer Auflagerungen in Bereichen, die einer hohen mechanischen Belastung ausgesetzt sind, wie etwa den Muskelsehnenansätzen im Bereich des Gesichtsschädels und der Langknochen (Abb. 42. 43 a. b)[167]. Bei Kindern, deren Knochenumbaurate aufgrund des aktiven Wachstums höher ist, zeigt sich ein Ascorbinsäuremangel in der Regel deutlich schneller als bei Erwachsenen (Schultz 1989a; Ortner et al. 1999; Ortner – Kimmerle – Diez 2001; Brickley – Ives 2006; Bourbou 2014). Hier betreffen skorbutös bedingte, hämorrhagische Auflagerungen oftmals flächige Bereiche der Langknochen (Abb. 44) sowie des Schädels, während sie sich beim Erwachsenenskelett eher diskret darstellen (Ortner 2003; Mays 2014).

Im antiken Mittelmeerraum wird das Auftreten von Skorbut aufgrund des günstigen Klimas und einer damit einhergehenden Vitamin-C-reichen Kost allgemein als vergleichsweise selten angesehen[168]. Das Krankheitsbild war jedoch bereits in der Antike bekannt und wird u. a. im Hippokratischen Corpus (5.–2. Jh. v. Chr.) beschrieben (Aufderheide – Rodríguez-Martín 1998; King 2001; Bourbou 2003b).

Bei den Kinderskeletten aus Grabhaus 1/08 wurden Spuren von Vitamin-C-Mangel häufig beobachtet (s. Tab. 60); die Minimalhäufigkeit erreicht 20,5 % (n = 20). Für die statistische Auswertung wurden alle subadulten Individuen einschließlich der Jugendlichen herangezogen. Unter den Erwachsenen über 20 Jahren konnten keine Fälle nachgewiesen werden, vermutlich, da bei keinem der erwachsenen Individuen Skorbut so stark ausgeprägt war oder der Mangelzustand so

[162] Vgl. Stuart-Macadam 1989a; Bourbou 2014; Mays 2014.
[163] Vgl. Schultz 1989; Schultz 2001a; Schultz 2003; Scheelen – Nováček – Schultz 2015; Nováček – Scheelen-Nováček – Schultz 2019; s. auch Kap. 5.3.3.1.2
[164] Vgl. Schultz 1989; Schultz 2001b; Ortner 2003; Bourbou 2003b, 2014; Zuckerman et al. 2014.
[165] Vgl. Ortner – Ericksen 1997; Wapler – Crubézy – Schultz 2004.
[166] Vgl. Schultz 2001a; Schultz 2003.
[167] Vgl. Ortner – Kimmerle – Diez 2001; Ortner et al. 1999; Ortner 2003; Brickley – Ives 2008.
[168] Vgl. Grmek 1989; Aufderheide – Rodríguez-Martín 1998.

Abb. 40 Grabhaus 1/08. Grab 1, Schädel IX (Kind, 11–13 Jahre). a. poröse Oberfläche des *Processus alveolaris maxillae*; Verdacht auf Skorbut; b. Detailansicht der weitgehend integrierten, porösen Auflagerung hämorrhagischen Ursprungs (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

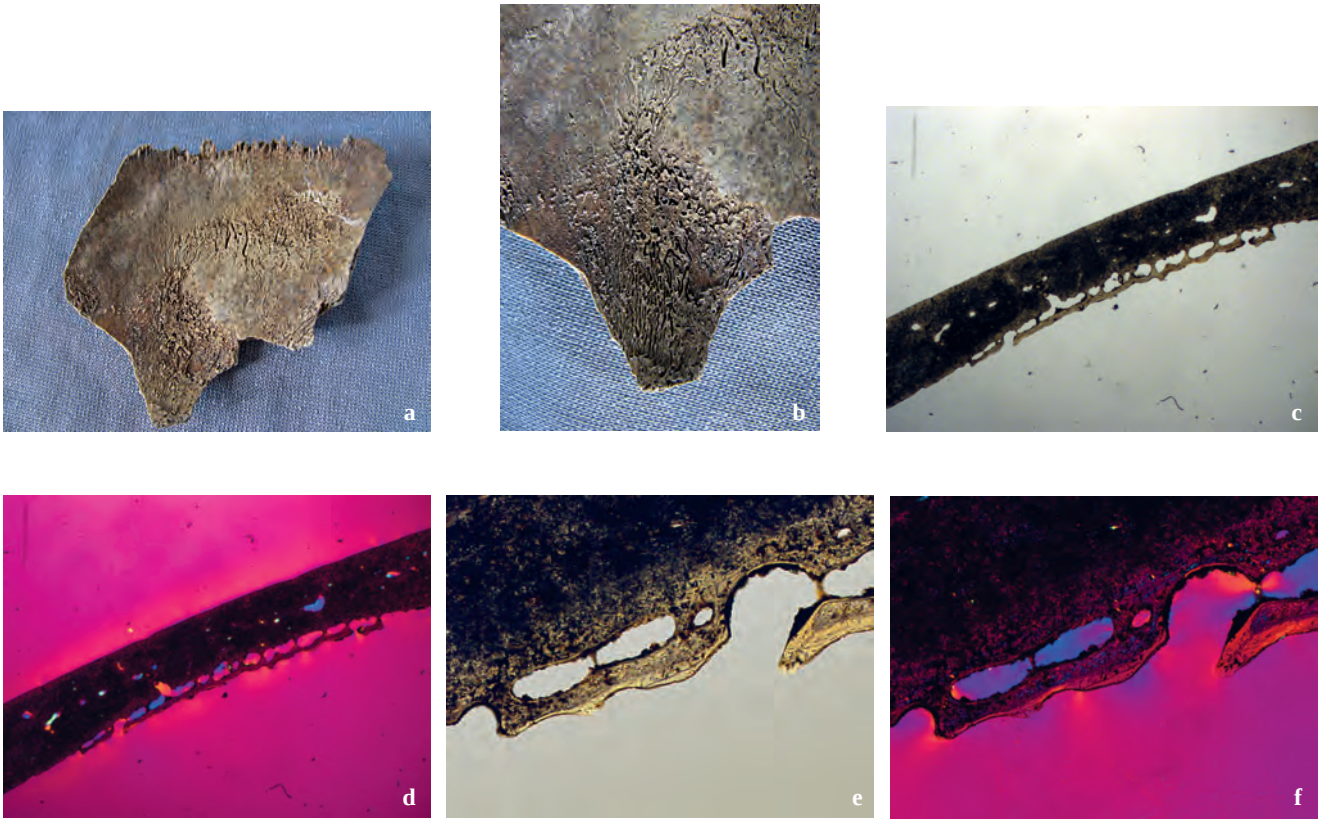


Abb. 41 Grabhaus 1/08. Grab 2, Individuum IV (Kind, ca. 1 Jahr). a. flache, poröse Auflagerung im linken *Os parietale*; b. Detailansicht der Auflagerung, Verdacht auf eine hämorrhagisch bedingte Neubildung; c. lichtmikroskopische Aufnahme, 16-fache Vergrößerung, einfaches Durchlicht, flache Auflagerung, die die ursprüngliche Knochenoberfläche nicht in Mitleidenschaft zieht; eine hämorrhagische Reaktion; d. lichtmikroskopische Aufnahme, 16-fache Vergrößerung, polarisiertes Licht mit einem Hilfsobjekt erster Ordnung Quarz. Die Schicht der Auflagerung ist kaum organisiert, die Neubildung entstand offenbar nicht lange Zeit vor dem Tod; e. lichtmikroskopische Aufnahme, 100-fache Vergrößerung, einfaches Durchlicht. Detail der flachen Auflagerung, bei den Öffnungen handelt es sich um ummauerte Gefäßkanäle; f. lichtmikroskopische Aufnahme, 100-fache Vergrößerung, polarisiertes Licht mit einem Hilfsobjekt erster Ordnung Quarz. Die ursprüngliche Oberfläche war nicht involviert, eine Trennung zwischen den ursprünglichen und neuen Knochenlamellen ist trotz der nicht optimalen Erhaltung gut erkennbar (Fotos: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Abb. 42
Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XLV (Kind, [15] 18–21 Monate). Massive Neubildung poröser Auflagerungen in den mechanisch belasteten Bereichen der rechten Speiche. Verdacht auf Skorbut (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

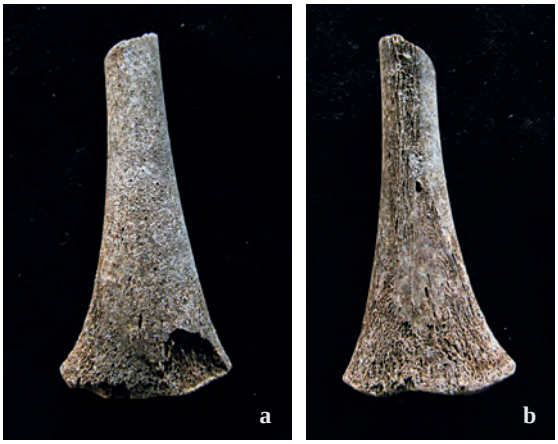


Abb. 43 Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum XLIX (Kind, [2] 3–4 [5] Monate). a. Ventralansicht des linken Oberschenkelknochens, beinahe die gesamte Oberfläche ist mit mindestens einer Schicht poröser Auflagerung überzogen; b. Dorsalansicht mit massiven Neubildungen an den mechanisch beanspruchten Stellen der Muskelansätze; Verdacht auf Skorbut (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Abb. 44
Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XLIX (Kind, 2,5–3,5 Jahre). Flache, poröse Auflagerung auf der ventromedialen Fläche des rechten Schienbeins, wohl hämorrhagisch bedingt. Alleinstehend als diagnostisches Merkmal nicht ausreichend, in Kombination mit weiteren Merkmalen ein Hinweis auf Skorbut (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

lange andauerte, dass sich entsprechende Veränderungen hätten bilden können. Die Erwachsenen finden somit für die weitere Auswertung keine Berücksichtigung.

Bei der Betrachtung der einzelnen Gräber findet sich eine ungleiche Verteilung. In den kleineren, nichtrepräsentativen Gräbern 4 und 5, in denen lediglich wenige Kinderskelette identifiziert wurden, wurden keine Merkmale am Knochen beobachtet, die auf eine Skorbuterkrankung hinweisen. Statistisch gesehen hätte es bei den etwa 8 subadulten Individuen aus diesen beiden Gräbern einen oder zwei Fälle von Skorbut geben müssen. Die Abweichung ist wahrscheinlich auf die kleine Stichprobe zurückzuführen, dies dürfte auch der Grund dafür sein, dass sie nicht statistisch signifikant ausfällt (Fisher-Test, Wert 0,6795). Die Individuen aus Grab 2 und 3 waren mit 12,5 % und 14,5 % ähnlich häufig betroffen. Grab 1 übertrifft mit mindestens 36,9 % an Skorbut erkrankten Kindern diese Werte um das Doppelte bis Dreifache und erhöht somit auch drastisch die Gesamthäufigkeit innerhalb der Gesamtpopulation. Dieser Unterschied ist statistisch signifikant ($X^2 = 6{,}2485$, $p = 0{,}0124$). Weiterführende, auf einer größeren Stichprobe basierende Untersuchungen ähnlich datierter Individuen aus Ephesos wären wünschenswert, um zu klären, welche dieser Häufigkeiten tatsächlich eher repräsentativ für die spätantike Bevölkerung der Stadt ist und welche ungewöhnlich anmutet. Für die in Grabhaus 1/08 bestatteten Individuen scheint aufgrund der vorliegenden Daten wiederum ein Unterschied innerhalb der Lebensbedingungen zwischen den in den verschiedenen Gräbern bestatteten Menschengruppen naheliegend.

Generell ist das Auftreten von Skorbut bei Kindern im paläopathologischen Befund von diversen ägäischen und kleinasiatischen Fundplätzen bekannt. So zeigten beispielsweise von insgesamt 42 subadulten Individuen aus dem mittelbyzantinischen Kadıkalesi/Anaia bei Kuşadası 2 (4,8 %) entsprechende Knochenveränderungen (Üstündağ 2010), und von den 13 Kinderskeletten vom spätbyzantinischen Friedhof im Bereich des ehemaligen Sultan Ahmed-Gefängnisses am Großen Palast in Istanbul wies 1 (7,7 %) Merkmale eines Vitamin-C-Mangels auf (Erdal 2002). Ähnliche Werte sind auch vom spätantik-frühbyzantinischen Friedhof um die Basilika von Eleutherna, dem mittelbyzantinischen Friedhof um die Kirche von Zoodochos Piji in Ali-

kianos auf Kreta sowie dem frühbyzantinischen Arslantepe (Provinz Malatya) überliefert. Von 51 subadulten Individuen aus Eleutherna litten 2 (3,9 %) an Skorbut (Bourbou 2003a); unter den 42 Kindern aus Alikianos waren es 4 (9,5 %; Bourbou 2014), und im ostanatolischen Arslantepe 6 von 56 (10,7 %; Schultz – Schmidt-Schultz 2017). Keine Fälle eines sich am Knochen manifestierenden Vitamin-C-Mangels wurden dagegen bei den hinsichtlich der Merkmale dieser Erkrankung untersuchten spätantiken Skeletten aus Messene (Bourbou 2003a) und den spätantik-frühbyzantinischen Individuen aus dem ländlichen Isthmia (Rife 2012) diagnostiziert. Es fällt auf, dass die Kinder auf sämtlichen dieser Fundplätze scheinbar in geringerem Maße von Vitamin-C-Mangel betroffen waren als die aus Grabhaus 1/08 der Hafennekropole. Vergleichbar hohe oder sogar etwas höhere Prozentsätze sind jedoch etwa von den Kinderskeletten vom Friedhof um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk bekannt. Von den subadulten Individuen dieses frühosmanischen Friedhofs litten bis zu 16 an Skorbut, was 21,5 % der nichterwachsenen Population betrifft. Bei ausschließlicher Betrachtung der repräsentativ erhaltenen Kinderskelette waren sogar bis zu 58,2 % betroffen[169]. Hohe Werte sind auch aus der frühbyzantinischen Bergbauern- und Hirtenpopulation von Boğazkale (Provinz Çorum) überliefert, wo 18 von 64 Kindern (28,1 %) die für Skorbut typischen Knochenveränderungen aufwiesen, sowie dem spätbyzantinischen und frühosmanischen Pergamon, wo von 41 auswertbaren Kinderskeletten 10 (24,4 %) betroffen waren (Schultz – Schmidt-Schultz 2017). Im Fall von Boğazkale könnte der hohe Prozentsatz an betroffenen Individuen die eher ärmlichen Lebensverhältnisse in einem unwirtlichen Habitat reflektieren (Schultz – Schmidt-Schultz 2017). Die hohen Erkrankungszahlen bei den Individuen aus Pergamon und Ayasuluk spiegeln dagegen vermutlich die zu dieser Zeit angespanntere wirtschaftliche Lage der Region wider, welche nachweislich auch zu Versorgungsengpässen führte[170].

Eine ähnlich hohe Skorbuthäufigkeit wie bei den in Grab 1 aus Grabhaus 1/08 bestatteten Kindern wurde an Kinderskeletten von zwei weiteren mittel-/spätbyzantinischen Friedhöfen aus Ephesos beobachtet, dem beim sog. Byzantinischen Palast und jenem bei der Marienkirche. Von den insgesamt 53 für die Untersuchung geeigneten subadulten Individuen zeigten 18 (34 %) entsprechende Merkmale (Schultz – Schmidt-Schultz 2017). Betrachtet man jedoch die Individuen von beiden zeitlich gut vergleichbaren Friedhöfen separat, ist auch hier ein klarer Unterschied zwischen den um die Marienkirche bestatteten Individuen, von denen immerhin 15 von 34 (44,1 %) betroffen waren, und jenen vom Friedhof am ›Byzantinischen Palast‹ auszumachen, von denen lediglich 3 von 19 (15,8 %) an schwerem Skorbut erkrankt waren. Analog den Individuen aus den unterschiedlichen Gräbern von Grabhaus 1/08 gehen die Autoren auch in diesem Fall von sich offenbar deutlich voneinander unterscheidenden Lebensbedingungen der auf den zwei Friedhöfen bestatteten Menschen aus (Schultz – Schmidt-Schultz 2017)[171].

Eine bemerkenswerte Situation ergibt sich im Rahmen der Analyse der Skorbuthäufigkeit bei den Kleinkindern aus Grabhaus 1/08. Es ist prinzipiell möglich, dass ein noch ungeborenes, gerade geborenes oder ausschließlich von Muttermilch ernährtes Kind an Skorbut erkrankt (Hirsch – Mogle – Barkli 1976). Die Voraussetzung dafür ist, dass die Mutter, deren Körper oder Milch das Kind mit Nährstoffen versorgt, selbst an einem ausgeprägten Vitamin-C-Mangel leidet, wodurch es folglich auch zu einer Unterversorgung des Kindes kommt (Lewis 2007; Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Bei keinem der insgesamt etwa 24 Individuen, die während oder in kürzester Zeit nach der Geburt starben, konnte jedoch Skorbut diagnostiziert werden. Da Skorbuterkrankungen insbesondere bei Kleinkindern in relativ kurzer Zeit starke, auffallende Veränderungen hinterlassen können (Schultz 1989a; Ortner et al. 1999; Ortner – Kimmerle – Diez 2001), darf mit einiger Sicherheit angenommen werden, dass keines dieser Kinder an Skorbut in ausgeprägter Form litt und somit auch die Mütter zumindest eine Minimalversorgung

[169] Vgl. Scheelen – Nováček – Schultz 2015.

[170] Vgl. Schultz 1989a; Ladstätter 2015; Scheelen – Nováček – Schultz 2015; Schultz – Schmidt-Schultz 2017; Nováček – Scheelen-Nováček – Schultz 2019.

[171] Es gibt aus dem anthropologisch-paläopathologischen Befund vermehrt Hinweise darauf, dass die um den sog. Byzantinischen Palast bestatteten Menschen zu einer privilegierten Gesellschaftsschicht gehört haben könnten; vgl. Schultz – Schmidt-Schultz 2017.

an Vitamin C hatten. Gänzlich anders ist die Lage bei den Kindern, die innerhalb der ersten 2 Lebensjahre verstarben. Die 15 vorliegenden Fälle bilden 36,6 % dieser Alterskategorie, und unter ihnen finden sich häufig auch Kinder, die mit weniger als 6 Monaten verstarben und deren Skelett gleichzeitig deutliche Merkmale eines vorliegenden Vitamin-C-Mangels aufwies. Bei diesen Säuglingen liegt zunächst eine in erster Linie durch Stillen abgedeckte Ernährungsweise nahe. Somit ergeben sich zwei möglich Erklärungen oder Szenarien. Zum einen wäre denkbar, dass diese Kinder nicht ausreichend versorgt wurden und nicht genug Muttermilch bekamen, beispielsweise, weil sie durch zu frühes Abstillen eine andere, für Kleinkinder weniger geeignete Nahrung bekamen (s. auch Kap. 5.3.3.2.1). Zum anderen könnte es sein, dass die beinahe zwei Fünftel der etwa 40 Mütter, die ihr Kleinkind im Alter von unter 6 Monaten verloren, nach der Entbindung selbst nicht ausreichend Vitamin C enthaltende Kost zu sich nahmen, dadurch bedingt an Skorbut erkrankten und somit keine ausreichende Vitaminmenge an ihre Kinder weitergeben konnten. Dies würde sich jedoch merklich von der offensichtlich nicht Vitamin-C-armen Ernährung der Schwangeren (immerhin fast 25 Fälle) unterscheiden und lässt einen saisonalen Grund, wie etwa Vitaminmangel bei den Erwachsenen im Winter und Frühjahr, eher unwahrscheinlich erscheinen. Diese Erklärungsversuche müssen allerdings spekulativ bleiben; aus der Sicht der physischen Anthropologie kann lediglich der signifikante (Fisher-Test, Wert 0,0004) Unterschied innerhalb der beiden, von ihren Müttern abhängigen Altersgruppen der Neugeborenen und der Kinder im Säuglingsalter festgestellt werden. Eine Antwort könnte möglicherweise lediglich eine größere Studie von mit vergleichbaren Methoden untersuchten Skeletten und dem Heranziehen soziologischer und kultureller Aspekte liefern. Bei den restlichen Altersklassen bis hin zum juvenilen Alter liegen die Skorbuthäufigkeiten unter denen der Altersklasse Infans Ia, zwischen etwa 6 % und 26 %.

Tabelle 60 Altersspezifische Verteilung der Skorbutfälle in der subadulten Population pro Grab (%)

Alter	**Grab 1**	**Grab 2**	**Grab 3**	**Grab 4**	**Grab 5**	**Insgesamt**
Fetus/ Neonatus	–	–	–	–	–	–
Infans Ia	8 (42,1)	2 (33,3)	5 (38,5)	–	–	15 (36,6)
Infans Ib	1,5 (42,9)	–	–	–	–	1,5 (11,5)
Infans II	2,5 (55,6)	–	0,5 (16,7)	–	–	3 (26,1)
Juvenis	–	–	0,5 (16,7)	–	–	0,5 (5,9)
Insgesamt	12 (36,9)	2 (12,5)	6 (14,5)	–	–	20 (20,5)

Angesichts der nach wie vor vergleichsweise geringen Anzahl an Populationen aus dem ägäischen und kleinasiatischen Raum, die hinsichtlich dieses Aspekts untersucht wurden, kann zum jetzigen Zeitpunkt keine gesicherte Aussage bezüglich der sich scheinbar abzeichnenden Tendenz getroffen werden, dass Skorbut in römisch-frühbyzantinischer Zeit offenbar deutlich seltener auftrat als ab der spätbyzantinischen Zeit. Zu erklären ist dies vermutlich durch die sich ab dem Mittelalter verschlechternden Lebensumstände innerhalb der Region[172]. Die hohe Anzahl an Skorbutfällen aus dem frühbyzantinischen Boğazkale (Schultz – Schmidt-Schultz 2017) sowie dem spätkaiserzeitlich-spätantiken Grabhaus 1/08 verdeutlichen, dass diesbezüglich eine Vielzahl von Faktoren zu berücksichtigen ist. Im Fall von Boğazkale spielte möglicherweise die vergleichsweise entbehrungsreiche Lebensweise der anatolischen Bergbauern und Hirten eine Rolle. Darüber, weshalb genau Skorbut bei den in Grabhaus 1/08 der Hafennekropole bestatteten Kindern im Populationsvergleich derart häufig auftrat, kann angesichts der vielen möglichen Ursachen in der Metropole Ephesos nur spekuliert werden. Dies verdeutlicht auch der große Unterschied innerhalb der Häufigkeiten zwischen den Individuen aus den einzelnen Gräbern. Faktoren wie eine relativ Vitamin-C-arme Ernährung im Rahmen des (frühen) Abstillens könnten

[172] Vgl. Ladstätter 2015.

eine Rolle gespielt haben. Angesichts des häufigen Zusammenhangs metabolischer Erkrankungen ist jedoch auch an Zusammenhänge mit dem hohen Vorkommen von Anämie (s. Kap. 5.3.3.1.2) zu denken. Angemerkt werden kann, dass selbst die für den ägäisch-kleinasiatischen Raum vergleichsweise hohe Anzahl an Krankheitsfällen aus Grabhaus 1/08, Boğazkale, den mittelalterlichen ephesischen Friedhöfen am ›Byzantinischen Palast‹, der Marienkirche und der Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk sowie in Pergamon nicht die deutlich höher ausfallenden Prozentsätze von Skelettuntersuchungen aus dem mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Mitteleuropa erreichen, wo teils bis zu 60 % der Kinderskelette skorbutöse Merkmale aufzeigen[173]. In diesen nördlichen Breiten wird die Häufigkeit der Krankheit vor allem mit Zeiten länger andauernder klimatisch bedingter Mangelperioden in Verbindung gebracht (Aschoff – Koch 1919; Roumelis 2007; Jungklaus 2010). Wohl aufgrund des vergleichsweise günstigeren Mittelmeerklimas mit kürzeren, wärmeren Wintern und längeren Wachstums- und Ernteperioden sind entsprechende Prozentsätze aus dem mediterranen Raum weder bekannt noch zu erwarten.

5.3.3.1.2 Anämie

Beim Vorliegen einer Anämie[174] ist die Anzahl der roten Blutzellen (Erythrozyten) pathologisch vermindert oder die Hämoglobinkonzentration im Blut und der Hämatokrit sinkt unter den geschlechts- und altersspezifischen Normbereich (Carli-Thiele 1996; Roberts – Manchester 2010; Zuckerman et al. 2014). Als sauerstofftragendes Protein befindet sich Hämoglobin zumeist in den roten Blutzellen, deren Anzahl im Zuge einer Anämie entsprechend vermindert ist, was wiederum die Sauerstofftransportkapazität des Bluts senkt. Um die Organe weiterhin ausreichend mit Sauerstoff zu versorgen, reagiert der Körper mit einer Steigerung der Herzfrequenz, wodurch der Kreislauf stark belastet wird (Rodak 2007). Als Symptome einer Anämie sind daher ein allgemeines Schwächegefühl, Schwindel, schnelle Ermüdung und Atemnot charakteristisch. Auch eine gesteigerte Infektanfälligkeit durch das geschwächte Immunsystem, Belastungskopfschmerz, Ohnmachtsanfälle sowie ein langfristig erhöhtes Risiko für Herzerkrankungen sind zu verzeichnen (Fauci et al. 2008).

Eine Anämie kann aus einer Vielzahl krankhafter Prozesse entstehen. Grundsätzlich ist zwischen angeborenen, also genetisch determinierten Anämien, etwa der Sichelzellanämie oder der Thalassämie, und erworbenen Anämien zu unterscheiden (Carli-Thiele 1996; Roberts – Manchester 2010). Letztere werden häufig durch einen Mangel bestimmter Nahrungskomponenten, wie z. B. Eisen, Proteine, Folsäure oder Vitamin B_{12}, verursacht (Schultz 1982; 1990; Stuart-Macadam 1992a; Ortner 2003; Walker et al. 2009). Heutzutage leiden geschätzte 30 % der Weltbevölkerung an Eisenmangelanämie (Murphy – Wainscoat – Colvin 2002; Rodak 2007). Aber auch ein Parasitenbefall etwa durch Würmer, Malaria *(Plasmodien)*, Tumorerkrankungen, Blutungen im Darmbereich oder Traumata können das Krankheitsbild verursachen (Carli-Thiele 1996; Schultz – Timme – Schmidt-Schultz 2007; Smith-Guzmán 2015).

Der Körper reagiert beim Vorliegen einer Anämie kompensatorisch mit einer vermehrten Produktion der roten Blutzellen im Knochenmark, um den Mangelzustand auszugleichen (Roberts – Manchester 2010). Das Volumen des Knochenmarks vergrößert sich entsprechend, um diese erhöhte Produktion gewährleisten zu können. Charakteristische Spuren dieser Knochenmarksexpansion sind am Schädel u. a. eine Hypertrophie der *Diploë* und entsprechende Rarefizierung oder die Auflösung der *Lamina externa* (Abb. 45 a–d). Die Bälkchenstruktur der neugebildeten *Diploë* ordnet sich parallel zueinander und radiär zur Schädeloberfläche an, sodass bei Röntgenaufnahmen des Schädels das typische Bild eines sog. Bürstenschädels entsteht (Carli-Thiele

[173] z. B. litten auf dem mittelalterlichen Friedhof von Winnefeld, Landkreis Northeim, 32 % der repräsentativen Population an Skorbut; vgl. Nováček 2005. In den Kinderpopulationen aus dem mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Tasdorf, Landkreis Märkisch-Oderland, waren 55 % bzw. 42,5 % der Individuen betroffen; vgl. Jungklaus 2010. Im mittelalterlichen Kirchberg, Schwalm-Eder-Kreis, litten 59,3 % der Kinder an Skorbut; vgl. Roumelis 2007.

[174] Der Begriff Anämie leitet sich vom altgriechischen ἄναιμος (»blutlos«) ab.

Abb. 45 Grabhaus 1/08. Grab 1, Schädel IX (Kind, 11–13 Jahre). a. Übersicht der ausgeprägten *Cribra cranii externa* auf dem Schädeldach: besonders die Scheitelbeine und das Hinterhauptbein sind betroffen (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail); b. Detailansicht der *Cribra cranii externa* am rechten Scheitelbein; c. poröse Oberfläche des linken *Ala major Ossis sphenoidalis* und des vorderen Teils der *Squama temporalis*; d. die Detailansicht lässt keine Auflagerung erkennen, es handelt sich wohl um eine *Diploë*-Expansion (Fotos: J. Nováček/K. Scheelen-Nováček)

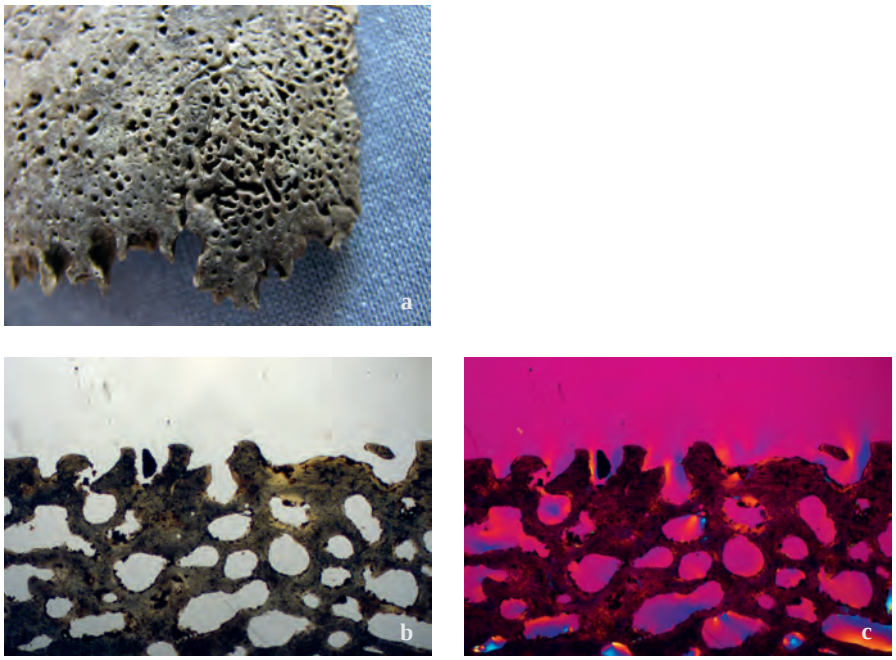


Abb. 46 Grabhaus 1/08. Grab 2, Individuum VI (Kind, 2,5–3 Jahre). a. die poröse Oberfläche des rechten Scheitelbeins bei der Lambdanaht. *Cribra cranii externa*; Verdacht auf Anämie; b. lichtmikroskopische Aufnahme, 16-fache Vergrößerung, einfaches Durchlicht. Es handelt sich mit Sicherheit nicht um eine Auflagerung, sondern um eine aus der *Diploë* herausgewachsene Struktur: der Verdacht auf Anämie wird bestätigt. c. lichtmikroskopische Aufnahme, 16-fache Vergrößerung, polarisiertes Licht mit einem Hilfsobjekt erster Ordnung Quarz, die Kollagenstruktur ist zwar schlecht erhalten, es sind jedoch keine Grenzen unterschiedlicher Phasen o. Ä. zu erkennen: ein kontinuierlicher, langsam ablaufender Prozess (Fotos: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

1996; Roberts – Manchester 2010). Durch die Auflösung der *Lamina externa* liegen die Räume der *Diploë* frei, sodass die Schädeloberfläche im Sinne einer *Cribra cranii externa* oder porotischen Hyperostose makroskopisch betrachtet löcherig und porös erscheint (Abb. 46 a; Ortner 2003). Bereits früh, auch im Falle einer schwächer ausgeprägten Anämie können poröse Veränderungen der Augenhöhlendächer, die *Cribra orbitalia,* entstehen (Abb. 47 a; Stuart-Macadam 1989b). Diese stellen jedoch ein eher unspezifisches Merkmal von Mangelerkrankungen dar und entstehen z. B. ebenfalls infolge von Skorbut (s. Kap. 5.3.3.1.1), *Rachitis* oder entzündlichen Prozessen[175]. Bei lichtmikroskopischer Betrachtung im Knochendünnschliffpräparat ist die Unterscheidung allerdings oftmals möglich (Abb. 46 b. c; 47 b. c; Schultz 1988a; 1993b; 2001a; Wapler – Crubézy – Schultz 2004). Auch andere Bereiche des Gesichtsschädels, wie die Jochbeine, sind bei schwerer Anämie manchmal verdickt und porös (Abb. 48 a. b; Aufderheide – Rodríguez-Martín 1998; Ortner 2003; Fauci et al. 2008). Am postkranialen Skelett sind, insbesondere bei Kindern und Jugendlichen, aufgebläht und verdickt wirkende, nach außen gewölbte Wirbelkörper mit ventraler *Cribra* charakteristisch (Abb. 49). Auch andere Knochen mit hohem *Spongiosa*-Anteil (z. B. *Ossa ilii, Patellae, Metatarsalia* und *Metacarpalia*) können betroffen sein (Tayles 1996; Rodak 2007; Fauci et al. 2008). Auf den ventralen Flächen des Oberschenkel- und Oberarmhalses kann sich eine grobporöse *Cribra* bilden (Abb. 50). Zudem wirken die Langknochendiaphysen zum Teil plump und aufgebläht, und das kompakte Knochengewebe ist infolge der Markexpansion oftmals stark reduziert und abgebaut, einhergehend mit einer entsprechenden spongiösen Verfüllung der erweiterten Markhöhle, die auch bei Erwachsenen zu beobachten ist (Abb. 51; Tayles 1996; Schultz – Timme – Schmidt-Schultz 2007; Scheelen – Nováček – Schultz 2015).

[175] Vgl. Schultz 1989a; Wapler – Crubézy – Schultz 2004; Cucina et al. 2006; Zuckerman et al. 2014.

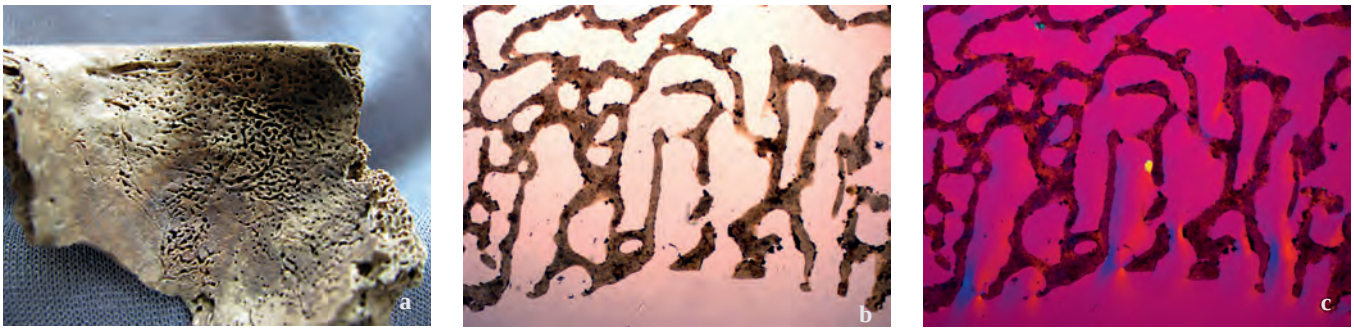


Abb. 47 Grabhaus 1/08. Grab 2, Individuum VI (Kind, 2,5–3 Jahre). a. poröse Oberfläche des linken Augenhöhlendachs: *Cribra orbitalia*. Im vorliegenden, teils integrierten und umgebauten Zustand ist die Ursache unklar; b. lichtmikroskopische Aufnahme, 16-fache Vergrößerung, einfaches Durchlicht. Der Ursprung der Porosität in der *Diploë* ist als wohl anämisch bedingte Expansion erkennbar; c. lichtmikroskopische Aufnahme, 16-fache Vergrößerung, polarisiertes Licht mit einem Hilfsobjekt erster Ordnung Quarz. Die sehr schlechte Kollagenerhaltung ermöglicht kaum nähere Aussagen über den Verlauf des Prozesses (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

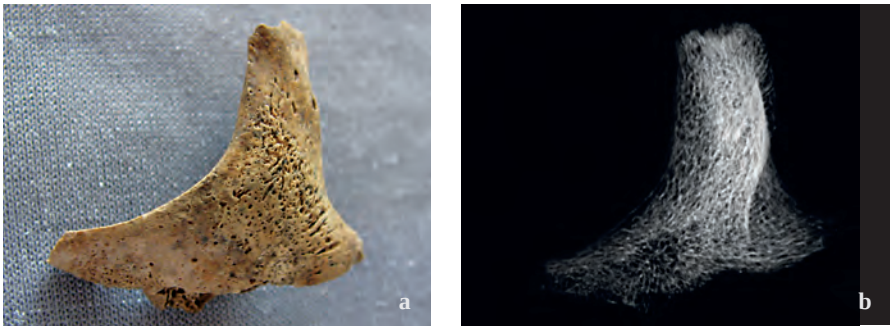


Abb. 48 Grabhaus 1/08. Grab 2, Individuum VI (Kind, 2,5–3 Jahre). a. die stark poröse Oberfläche eines aufgeblähten, linken Jochbeins ist vermutlich auf eine Skorbut- und/oder Anämieerkrankung zurückzuführen; b. Röntgenaufnahme, Seitenansicht, Belichtung 40kV, 3 Minuten. Die dichte, feine, regelmäßige *Spongiosa* des Jochbeins schließt andere Ursachen für die Aufblähung (z. B. Tumor, Zyste, Entzündung) aus (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Abb. 49 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum LVII (eher männlich, [14] 15–16 Jahre). Aufgeblähte Wirbelkörper mit einer ventralen, feinporösen *Cribra* lassen eine *Spongiosa*-Expansion vermuten; Verdacht auf Anämie (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Abb. 50
Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum XXIII (eher männlich, 13–15 Jahre). Poröse Stelle auf der ventralen Fläche des rechten *Collum femoris*; Verdacht auf Anämie (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Abb. 51
Grabhaus 1/08. Grab 4, Individuum II (männlich, [40] 45–50 [55] Jahre). Spongiöse Füllung der Diaphyse des rechten Oberschenkels, dem Alter des Individuums nicht angemessen. Verdacht auf Anämie (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Das Vorliegen einer Anämie konnte bei den Individuen aus Grabhaus 1/08 insgesamt in 22 Fällen (13 %) festgestellt werden (s. Tab. 61). Von diesen Individuen sind die meisten (17) zu den subadulten zu zählen, einschließlich der Altersklasse Juvenis. Dies entspricht einer Gesamthäufigkeit von 17,4 % bei den nichterwachsenen Individuen und lediglich 6,3 % bei den Erwachsenen ab dem 20. Lebensjahr. Dieses Ergebnis spiegelt die diagnostische Lage der Anämie am Skelett wider. Es ist jedoch anzumerken, dass Anämie bei Erwachsenen zwar häufiger und besser diagnostizierbar ist als Skorbut, gleichermaßen gilt jedoch, dass auch in diesem Fall die Skelettmerkmale bei Erwachsenen nur langsam und schwächer ausgebildet werden als bei Kindern mit einer höheren Knochenumbaurate (vgl. Kap. 5.3.3.1.1). Daher kann hinsichtlich des Auftretens der Anämie angenommen werden, dass die Zahl der erkrankten Erwachsenen tatsächlich wohl höher war, sich entsprechende Merkmale an den Skeletten jedoch nicht oder nicht ausreichend für die paläopathologische Diagnostik manifestierten.

Wie bereits hinsichtlich der Skorbuthäufigkeit festgestellt, weisen die subadulten Individuen aus Grab 1 mit 33,8 % auch deutlich häufiger anämische Merkmale auf als die aus den Gräbern 2 und 3 (12,5 % und 7,2 %; s. Tab. 61). Im Gegensatz zum Skorbut fand sich jedoch auch in dem nur durch wenige Individuen repräsentierten Grab 4 ein erkranktes subadultes Individuum, wodurch dieses, statistisch gesehen, nach Grab 1 die zweithöchste Häufigkeit aufweist. Dies bestätigt erneut die Annahme, dass die Stichproben an Individuen aus den Gräbern 4 und 5 aufgrund ihrer geringen Größe starken, statistisch nicht signifikanten Schwankungen[176] unterliegen und nicht im Einzelnen bewertet werden sollten. Gleiches lässt sich auch bezüglich der wenigen erkrankten Erwachsenen aus dem Grabhaus konstatieren. Es handelt sich insgesamt um lediglich 5 Individuen, von denen jeweils 2 in Grab 1 und Grab 4 zu finden waren, sowie 1 in Grab 3. Rein statistisch betrachtet lag somit die Anämiehäufigkeit in Grab 4 bei 28,6 %, im Vergleich zu 7,5 % in Grab 1 und 5,1 % in Grab 3. Diese Ergebnisse sind aufgrund der geringen Stichprobengröße als nicht aussagekräftig zu betrachten.

Die Anämiehäufigkeit bei den Kindern variiert je nach Altersklasse zwischen 15,9 % innerhalb der Gruppe Infans Ia und 34,6 % innerhalb der Gruppe Infans Ib. Ähnlich dem Skorbut litten neugeborene Individuen (Altersklasse Fetus und Neonatus) scheinbar nicht an Anämie. Bei den etwas älteren Kleinkindern, Infans Ia nach dem 2.–3. Monat nach der Geburt, aus Grabhaus 1/08 steigt die Anämiehäufigkeit jedoch rapide an, und es sind sogar bereits 4–7 Monate alte Babys betroffen. Der Unterschied zwischen den nichtbetroffenen Kleinstkindern (Fetus und Neonatus) und der restlichen subadulten Population ist auch hier, wie hinsichtlich der Skorbuterkrankungen, statistisch signifikant (Fisher-Test, Wert 0,0155). Bezogen alleine auf die anderen Kleinkinder (Infans Ia), die vermutlich auch vorwiegend vom Muttermilch ernährt worden sein dürften und bei denen die Skorbutrate ebenfalls statistisch signifikant abwich, reicht im Fall der Anämie der Unterschied in der Zahl der Betroffenen für eine statistische Signifikanz bei $p = 0{,}05$ knapp nicht aus (Fisher-Test, Wert 0,0819). Wie bereits bezüglich des Skorbuts diskutiert, könnte der Grund für den Anstieg der Erkrankung so kurz nach der Geburt mit der Ernährung zusammenhängen, etwa mit einem früh begonnenen Abstillen und der Zufütterung ungeeigneter Nahrung. Aus schriftlichen Überlieferungen antiker und byzantinischer Ärzte, u. a. Soranos von Ephesos (1./2. Jh. n. Chr.) und Oreibasios von Pergamon (4. Jh. n. Chr.), ist bekannt, dass das Stillen zwar eindeutig empfohlen und als die beste Ernährungsweise angesehen wurde, Säuglingen ab etwa einem halben Jahr jedoch bereits zusätzlich Nahrung zugefüttert werden sollte (Lascaratos – Poulakou-Rebelakou 2003). Diese bestand zunächst u. a. aus mit Honig vermischter Schafs- oder Ziegenmilch oder Wasser *(Hydromel)*, später auch aus in Honigwasser oder Schafs- oder Ziegenmilch aufgeweichtem Brot oder wässrigem Getreidebrei (Bourbou – Garvie-Lok 2009; 2015; Bourbou et al. 2013). Diese Art von Nahrung ist nicht nur arm an Vitamin C (s. Kap. 5.3.3.1), sondern nach heutigen medizinischen Gesichtspunkten auch potenziell gefährlich für das Kind. So ist Ziegenmilch gegenüber menschlicher Muttermilch arm an Folsäure und Cobalaminen

[176] s. die statistischen Signifikanzberechnungen zu den Gräbern 4 und 5 z. B. in den Kap. 5.3.1.2, 5.3.2.4 oder 5.3.3.1.1.

(Vitamin-B_{12}-Gruppe). Säuglinge, die bereits bald nach ihrer Geburt mit Ziegenmilch anstelle von Muttermilch ernährt werden, entwickeln innerhalb der kurzen Zeit von 3–4 Monaten eine schwere megaloblastische Anämie (Chanarin 1990; Bourbou et al. 2013). Auch Honig findet heutzutage in der Ernährung von Kleinkindern nach Möglichkeit keine Verwendung, da er durch das Bakterium *Clostridium botulinum* kontaminiert sein kann, welches aufgrund mangelnder Abwehrkräfte zum kindlichen Botulismus führt, einer potenziell lebensbedrohlichen Vergiftung (Shapiro – Hatheway – Swerdlow 1998; Bourbou et al. 2013). Es kommen bei der Gruppe dieser Kleinkinder jedoch noch andere Gründe als Auslöser der Anämie infrage. Im Zusammenhang mit dem Wachstum des Kindes stellt sich bei Schwangeren infolge des erhöhten Bedarfs an Bausteinen zur Blutbildung häufig eine Eisenmangelanämie ein. Verstärkt gilt dies in Ländern, in denen eine ausreichende Versorgung der Frauen etwa durch Nahrungsergänzung oder eine spezielle, dem erhöhten Bedarf angepasste Kost nicht gewährleistet ist (Islam et al. 2001; Bentley – Griffiths 2003; Hyder et al. 2004; Borges et al. 2016). Eine aktuelle klinische Studie aus China belegt, dass eine bestehende Eisenmangelanämie der Mutter während des zweiten Trimesters der Schwangerschaft zu einer merklichen Herabsenkung des kindlichen Eisenhaushalts führen kann. Interessanterweise macht sich dieser jedoch erst ab dem 3.–5. Monat nach der Geburt als Anämie beim Kind bemerkbar (Hou – Li 2009). Ein entsprechender Sachverhalt wäre durchaus auch im Fall der vielen betroffenen Säuglinge aus Grabhaus 1/08 denkbar. Bei allen anderen subadulten Altersklassen aus Grabhaus 1/08 liegt die Anämiehäufigkeit relativ gleichmäßig bei etwa 30 % (s. Tab. 61). Im Rahmen einer weiteren Studie aus Japan erwies sich, dass neben der Nahrung, vor allem reines Stillen, auch ein geringer Hämoglobinanteil in dem über die Nabelschnur transportierten Blut, beispielsweise aufgrund einer bestehenden Anämie bei der Mutter, später zu einem erhöhten Vorkommen von Anämie im Kleinkindalter führen kann (Hirata et al. 2017). Insbesondere für die hohe Anämiehäufigkeit bei den etwas älteren Kindern ab 2 Jahren aufwärts sowie den Jugendlichen aus Grabhaus 1/08 kommen aber auch weitere, nicht bereits im Mutterleib oder durch das Abstillen festgelegte Faktoren infrage, z. B. die durch Mücken übertragene Malaria, die gerade für Kleinkinder sehr gefährlich ist (Lawn et al. 2016) und im sumpfigen Gebiet des heutigen Selçuk bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts nachweislich verbreitet war (Parrer 2015; Steskal et al. 2015). Ebenfalls ein Befall durch Darmparasiten wie Würmern, der heutzutage vor allem bei Kindern aus wenig privilegierten Gesellschaften in tropischen oder subtropischen Ländern aufgrund hygienischer Mängel oftmals eine Anämie bedingt (Lício – Fávaro – Chaves 2016), wäre als Auslöser sehr gut denkbar.

Die Erwachsenenskelette aus dem Grabhaus weisen in allen Altersklassen einen zumindest geringen Anteil an nachweisbaren Erkrankungszeichen auf, der ohne erkennbare Tendenz zwischen 3 und 12 % beträgt. Da die meisten Fälle bei Individuen mit unbestimmbarem Geschlecht diagnostiziert wurden, wird auf eine grafische Darstellung zur Aufschlüsselung der Geschlechterverteilung innerhalb der Population verzichtet. Unter den betroffenen 5 Erwachsenen und 3 Jugendlichen, deren Geschlecht bestimmt werden konnte, fanden sich 6 weibliche und 2 männliche Individuen. In Grab 1 waren beide betroffenen Erwachsene weiblich, in Grab 3 ein jugendliches (oder Infans II) Individuum männlich sowie ein jugendliches und ein erwachsenes Individuum weiblich, und in Grab 4 waren beide der jungen (Juvenis und Adultus I) betroffenen Individuen weiblich und das ältere erwachsene Individuum männlich. Dies lässt einen deutlichen Überhang an Frauen (17,6 %, n = 6/34) gegenüber Männern (5,3 %, n = 2/37,5) erkennen. Auffallend ist weiterhin, dass die meisten Fälle (5) bei jüngeren Frauen im gebärfähigen Alter diagnostiziert wurden: 37 % (n = 5/13,5) der weiblichen Individuen zwischen 14 und 30 Jahren weisen Merkmale einer Anämie auf. Die letzte erkrankte Frau starb im Alter von 30–50 Jahren, somit unter Umständen ebenfalls im gebärfähigen Alter. Unter den männlichen Individuen finden sich ein sehr junger und ein eher älterer Mann. Obgleich sich diese geringen Zahlen außerhalb des statistischen Signifikanzbereichs bewegen ($X^2 = 5{,}3345$, $p = 0{,}2547$ für Männer und $X^2 = 3{,}9785$, $p = 0{,}4089$ für Frauen), fällt doch der hohe Anteil von Frauen im reproduktiven Alter auf, die offenbar eine derart schwere Anämie entwickelten, dass sich diese am Skelett manifestierte. Das häufigere Vorkommen bei dieser Gruppe entspricht prinzipiell dem heutzutage

weltweit höheren Aufkommen bei Frauen im gebärfähigen Alter. Eine Anämie stellt sich vor allem bei vielen Schwangeren ein[177]. Besonders Jugendliche und sehr junge Frauen, die noch nicht ausgewachsen sind, entwickeln selbst ohne das Vorliegen weiterer Begleiterkrankungen wie Malariainfektionen in bis zu 65 % zumindest eine leichte Anämie (Pinho-Pompeu et al. 2016). Schwere Fälle von Schwangerschaftsanämie sind mit unter 2 %selbst bei Frauen aus den unteren Gesellschaftsschichten wenig entwickelter Ländern selten[178]. Falls jedoch bereits ein anämischer Zustand der Frauen besteht, wie etwa infolge eines ernährungsbedingten Eisenmangels, eines Befalls durch Darmparasiten oder einer chronischen Malariainfektion (Bentley – Griffiths 2003; Orish et al. 2013; Intiful et al. 2016), kann sich dieser im Rahmen einer Schwangerschaft deutlich verstärken, zur Unterversorgung des ungeborenen Fötus führen oder sogar tödlich für Mutter oder Kind enden (Khaskheli et al. 2016).

Tabelle 61 Altersspezifische Verteilung der Anämiefälle pro Grab (%)

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Fetus/Neonatus	–	–	–	–	–	–
Infans Ia	6,5 (34,2)	–	–	–	–	6,5 (15,9)
Infans Ib	2,5 (71,4)	1 (20)	1 (22,2)	–	–	4,5 (34,6)
Infans II	2 (44,4)	1 (33,3)	0,5 (16,7)	–	–	3,5 (30,4)
Juvenis	–	–	1,5 (50)	1 (100)	–	2,5 (29,4)
Adultus I	0,5 (6,7)	–	1 (10)	1 (50)	–	2,5 (11)
Adultus II	1 (8)	–	–	–	–	1 (3,2)
Maturus I	0,5 (14,3)	–	–	–	–	0,5 (6,6)
Maturus II	–	–	–	0,5 (100)	–	0,5 (12,7)
Senilis	–	–	–	0,5 (33,3)	–	0,5 (8,6)
Subadult	11 (33,8)	2 (12,5)	3 (7,2)	1 (25)	–	17 (17,4)
Insgesamt	13 (22)	2 (8,3)	4 (6,6)	3 (27,3)	–	22 (13)

Einen interessanten Aspekt der Auswertung bietet diese vergleichsweise große Serie mit vielen Fällen von Skorbut und Anämie im Hinblick auf die Individuen, die gleichzeitig Merkmale beider dieser metabolischen Erkrankungen aufweisen. Aufgrund der Wechselwirkung der Zustände der Mangelernährung – Vitamin C spielt eine essenzielle Rolle im Eisenmetabolismus und für den Aufbau des Hämoglobins[179] – liegt es nahe, dass an Skorbut erkrankte Individuen über kurz oder lang auch eine Anämie entwickeln, selbst bei eigentlich ausreichender Eisenzufuhr (Walker et al. 2009; Zuckerman et al. 2014). Ebenfalls erscheint es durchaus plausibel, dass bei einer fehlenden Komponente in der Nahrung, beispielhaft Eisen oder Proteine, auch eine Annahme weiterer fehlender Komponenten, etwa Vitamine, nicht weit hergeholt ist. Sollte die Bildung beider Krankheitsbilder voneinander unabhängig sein, müsste bei einer größeren Population mit vielen Fällen dieser Erkrankungen die statistische Häufigkeit annähernd gleich hoch ausfallen, also sowohl die der Individuen, die Anzeichen jeweils einer der beiden Erkrankungen aufzeigen, als auch die der Individuen, die Merkmale beider Krankheitsbilder aufweisen. Sollte dagegen die Häufigkeit der Individuen, bei denen Eigenheiten beider Erkrankungen gleichzeitig zu finden sind, merklich höher ausfallen, kann von einer gegenseitigen Begünstigung oder Beeinflussung ausgegangen werden. Falls die Häufigkeiten gleichbleiben, liegt es nahe, dass beide Krankheitsbilder weitgehend unabhängig voneinander entstanden; sollte die Häufigkeit beider Erkrankungen zugleich wiederum niedriger ausfallen als im Falle nur einer Merkmalsausprägung, kann angenommen werden, dass die beiden Krankheitsbilder einander gegenseitig ausschließen oder zumindest die weitere Ausbreitung inhibieren. Es ist weiterhin anzunehmen,

177 Vgl. Annamraju – Pavord 2016.
178 Vgl. Islam et al. 2001; Bentley – Griffiths 2003; Hyder et al. 2004.
179 Vgl. Fauci et al. 2008; Roberts – Manchester 2010; Scheelen – Nováček – Schultz 2015.

dass die Überschneidung nicht 100 % erreichen sollte. In keinem Fall ist mit einer absoluten gegenseitigen Wechselwirkung zu rechnen, da nicht sämtliche an Vitamin-C-Mangel leidende Menschen unmittelbar auch Anzeichen einer Anämie entwickeln. Für den Eisenmetabolismus wird nicht viel Vitamin C benötigt, und selbst wenn gar keine Ascorbinsäure zur Verfügung stehen sollte, würde sich eine Anämie erst mit einer zeitlichen Verzögerung einstellen. Andererseits kann Anämie eine Vielzahl unterschiedlicher Ursachen haben, die nicht zwangsläufig in einem Bezug zu einem vorliegenden Vitamin-C-Mangel stehen müssen.

Die Auswertung der Wechselwirkung von Skorbut und Anämie wird in den Tabellen 62 und 63 dargestellt. Tabelle 62 ist zu entnehmen, dass in Bezug auf die gesamte subadulte Population des Grabhauses 1/08 etwa 8 % der Individuen sowohl Merkmale eines Skorbuts als auch einer Anämie aufwiesen (n = 8). Es zeigt sich, dass besonders die Individuen aus Grab 1 häufig gleichzeitig sowohl an Skorbut als auch an Anämie litten. Dies deckt sich mit den Ergebnissen der Einzelauswertungen dieser Krankheitsbilder; sowohl Spuren von Skorbut (36,9 %) als auch Anämie (33,8 %) fanden sich an den Skeletten der subadulten Individuen aus Grab 1 besonders häufig. Die Häufigkeit dieser Komorbidität erreicht bei den subadulten Individuen aus diesem Grab insgesamt 21,5 % (n = 7). In den Gräbern 2, 4 und 5 fanden sich dagegen keine Fälle des gleichzeitigen Vorliegens beider Krankheitsbilder, und in Grab 3 wies lediglich ein Individuum Merkmale beider Erkrankungen auf.

Tabelle 62 Gleichzeitiges Auftreten von Skorbut und Anämie (% aller Individuen der entsprechenden Altersklasse in dem Grab)

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Infans Ia	4 (21,1)	–	–	–	–	4 (6,2)
Infans Ib	1 (28,6)	–	–	–	–	1 (7,7)
Infans II	2 (44,4)	–	0,5 (16,7)	–	–	2,5 (21,7)
Juvenis	–	–	0,5 (16,7)	–	–	0,5 (5,9)
Insgesamt	7 (21,5)	–	1 (2,4)	–	–	8 (8,2)

Tabelle 63 ist zu entnehmen, dass die Individuen, bei denen Merkmale eines Skorbuts am Skelett festgestellt wurden, gleichzeitig auch an Anämie litten. Bei 40 % aller an Skorbut erkrankten Individuen wurde gleichzeitig auch das Vorliegen anämischer Anzeichen beobachtet. Dies entspricht der doppelten Erkrankungshäufigkeit im Vergleich mit dem durchschnittlichen Wert innerhalb der Gesamtpopulation und erweist sich als hoch signifikant ($X^2 = 7{,}4282$, $p = 0{,}0064$). Auch im Falle der Individuen, die an Anämie litten und bei denen gleichzeitig Eigenheiten eines chronischen Vitamin-C-Mangels festgestellt wurden, ist eine fast doppelte Häufigkeit von 36,4 % zu verzeichnen. Da jedoch insgesamt viel mehr Fälle von Anämie als von Skorbut festgestellt werden konnten, bleibt diese Komorbidität bei $p = 0{,}05$ knapp unterhalb des statistisch signifikanten Niveaus ($X^2 = 3{,}6634$, $p = 0{,}0556$). Abgesehen von den jeweils lediglich durch wenige Individuen vertretenen Altersgruppen Infans II und Juvenis erreicht diese Komorbidität keine 100 % der Fälle. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Ursachen beider Erkrankungen zwar häufig, aber nicht ausschließlich in Verbindung stehen.

Tabelle 63 Gleichzeitiges Auftreten von Skorbut und Anämie (% der Erkrankten an Skorbut, die Anämie aufweisen/% der Erkrankten an Anämie, die Skorbut aufweisen)

Alter	Grab 1	Grab 3	Insgesamt
Infans Ia	50/61,5	–	26,7/61,5
Infans Ib	66,7/40	–	66,7/22,2
Infans II	80/100	100/100	83,3/71,4
Juvenis	–	100/33,3	100/20
Insgesamt	58,3/63,6	16,7/25	40/36,4

Im Vergleich mit den Skeletten aus Grabhaus 1/08 der Hafennekropole wurden auch bei mit vergleichbaren Methoden untersuchten subadulten Individuen weiterer, jedoch ausnahmslos deutlich später datierender Friedhöfe aus Ephesos häufig Merkmale einer Anämie diagnostiziert. So wiesen von den Kinderskeletten der mittel-/spätbyzantinischen Friedhöfe neben der Marienkirche und am ›Byzantinischen Palast‹ 12 von 53 subadulten Individuen (22,6 %) entsprechende Veränderungen auf. Wie im Fall der unterschiedlichen Gräber von Grabhaus 1/08 zeigen sich jedoch auch zwischen den beiden Friedhöfen deutliche Unterschiede hinsichtlich der Häufigkeit. Während vom Friedhof neben der Marienkirche immerhin 9 von 34 Kindern (26,5 %) betroffen waren, gilt dies für lediglich 3 von 19 (15,8 %) Individuen aus dem Bereich des ›Byzantinischen Palasts‹ (Schultz – Schmidt-Schultz 2017). Hohe, mit den Prozentsätzen aus Grab 1 vergleichbare Werte sind vom frühosmanischen Friedhof um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk überliefert. Hier lag bei 10 Kindern und 3 erwachsenen Individuen mit einiger Sicherheit eine Anämie vor. Bei weiteren 7 Kindern scheint die Diagnose möglich, sodass sich für die repräsentativ erhaltenen Skelette ein Wert von minimal 36,4 % und, inklusive der möglichen Belege, sogar 61,8 % ergibt. Einschließlich der nichtrepräsentativ erhaltenen Individuen waren minimal 14 %, maximal jedoch bis zu 23,8 % der Kinder betroffen[180]. Auch bei den subadulten Individuen aus dem frühbyzantinischen Boğazkale und den spätbyzantinischen und frühosmanischen Kinderskeletten aus dem Stadtgebiet von Pergamon ließen sich häufig anämische Merkmale am Skelett diagnostizieren. Innerhalb der ärmlichen Bauern- und Hirtenpopulation aus Boğazkale zeigten 17 von 64 (26,6 %) subadulte Individuen anämische Veränderungen auf; von den Kindern aus Pergamon waren 11 von 45 (24,4 %) betroffen (Schultz – Schmidt-Schultz 2017)[181]. Eher den geringeren Prozentsätzen an betroffenen Kindern aus den Gräbern 2 und 3 (12,5 % und 7,2 %) von Grabhaus 1/08 entsprechen dagegen die Beobachtungen aus dem frühbyzantinischen Arslantepe im Osten Anatoliens, wo lediglich 7 von 56 (12,5 %) Individuen der subadulten Population an Anämie litten (Schultz – Schmidt-Schultz 2017).

Der direkte Vergleich mit anderen ähnlich datierten Skelettserien aus dem östlichen Mittelmeerraum erweist sich als relativ problematisch und nur eingeschränkt möglich. Zumeist wurden von den unterschiedlichen Autoren lediglich Merkmale wie *Cribra orbitalia* und *Cribra cranii externa* oder porotische Hyperostose des Schädeldachs aufgenommen. Diese werden als unspezifische Stressmarker entweder gar nicht mit dem Vorliegen einer bestimmten Krankheit in Verbindung gebracht oder ausschließlich mit Anämie, was hinsichtlich der ätiologischen Vielschichtigkeit dieser Veränderungen nach dem heutigen Stand der Forschung nicht haltbar ist (s. o. und Kap. 5.3.3.1.1 sowie Ortner – Ericksen 1997; Ortner et al. 1999; Ortner – Kimmerle – Diez 2001; Ortner 2003; Wapler – Crubézy – Schultz 2004; Cucina et al. 2006; Roberts – Manchester 2010; Zuckerman et al. 2014). Charakteristische Merkmalsausprägungen am *Postcranium* (s. o.) finden zumeist wenig bis gar keine Beachtung für die Diagnostik. Trotz dieser Einschränkungen kann jedoch festgestellt werden, dass sich für den östlichen Mittelmeerraum in antiker und byzantinischer Zeit ein hohes Aufkommen metabolischer Erkrankungen abzeichnet. So wiesen von 94 auswertbaren Individuen aus dem kaiserzeitlichen Korinth 11 (11,7 %) ein verdicktes Schädeldach oder *Cribra orbitalia* auf (Fox 2005). Im benachbarten, eher ländlich geprägten spätantik-frühbyzantinischen Isthmia waren 6 von 43 (13,5 %) aller auswertbaren Individuen der Gesamtpopulation sowie je 2 von 10 (20 %) Kindern und 4 von 33 (12,12 %) Erwachsenen mit mindestens einem erhaltenen Augenhöhlendach betroffen (Rife 2012). In Isthmia wurden jedoch ausschließlich *Cribra orbitalia* in eher schwacher Ausprägung beobachtet. Dies gilt auch für die Bestattungen (6.–7. Jh.) aus dem kilikischen Elaiussa Sebaste. Von den 42 auswertbaren Erwachsenenskeletten zeigten 19 % sich bereits im Stadium der Ausheilung befindliche Spuren von *Cribra orbitalia* oder porotischer Hyperostose. Kinder waren nicht betroffen (Paine et al. 2007). Ebenfalls von den kürzlich untersuchten Skeletten eines wohl nicht repräsentativ beleg-

[180] Vgl. Scheelen – Nováček – Schultz 2015; Nováček – Scheelen-Nováček – Schultz 2019.

[181] Von den 23 untersuchten erwachsenen Individuen aus Pergamon ließen sich dagegen, vergleichbar mit den Erwachsenen aus Grabhaus 1/08, nur bei 4,3 % entsprechende Merkmale nachweisen; Schultz 1988c.

ten Friedhofs im Serapeion von Ephesos (5./6.–11. Jh.) wiesen 3 von 25 (12 %) subadulten Individuen *Cribra orbitalia* auf (Steskal et al. 2015); die Ausbildung von *Cribra cranii externa* wird nicht erwähnt. Von den 15 Kinderskeletten vom byzantinischen Friedhof am Osttor des Heraions von Samos zeigten 3 (20 %) *Cribra cranii externa* und/oder *Cribra orbitalia* (Kienast et al. 2017). Von den 139 kaiserzeitlich-spätantiken Skeletten aus dem phrygischen Laodikeia wies scheinbar nur ein erwachsenes Individuum ein verdicktes, hyperostotisches Scheitelbein; bei weiteren 6 Kindern wurden *Cribra femoralia* auf der ventralen Fläche des Oberschenkelhalses beobachtet (Şimşek – Okunak – Bilgin 2011), was zusammen 5 % der untersuchten Population entspricht. Im benachbarten Hierapolis war immerhin 1 von 11 (9,1 %) befundeten Augenhöhlendächern kaiserzeitlicher, und waren 6 von 27 (22,6 %) befundeten Augenhöhlendächern mittelbyzantinischer Individuen porös; *Cribra cranii externa* wurden hier bei keinem der kaiserzeitlichen (n = 18), aber 3 von 33 (9,1 %) Schädeln aus mittelbyzantinischer Zeit diagnostiziert (Kiesewetter 2017). Im spätantiken Messene litten 2 von 19 (10,5 %) kindlichen Individuen an *Cribra orbitalia* oder *Cribra cranii externa*; in der Gesamtpopulation waren 9 von 74 Skeletten (12,2 %) betroffen (Bourbou 2003a; 2004). Von den spätantik-frühbyzantinischen Bestattungen im kretischen Eleutherna zeigten 3 von 51 (5,9 %) subadulten Individuen (Bourbou 2003a) entsprechende Merkmale, und von den in das 12./13. Jahrhundert datierten Bestattungen aus Kadıkalesi/Anaia bei Kuşadası wiesen 12 % *Cribra orbitalia* auf (Üstündağ 2010). Auch 3 von 8 untersuchten Schädeln vom Friedhof an der Festung von Alanya (10. Jh.) zeigten *Cribra orbitalia*, was immerhin 37,5 % entspricht, und 5 von insgesamt 14 Schädeldächern (35,7 %) zeigten zumindest leichte *Cribra cranii externa* (Üstündağ – Demirel 2008). Von den Schädeln eines spätbyzantinischen Friedhofs im Bereich des ehemaligen Sultan Ahmed-Gefängnisses am Großen Palast in Istanbul wiesen 12 von 25 (48 %) an mindestens einem Augenhöhlendach *Cribra orbitalia* auf; porotische Hyperostose zeigte sich bei 17 von 29 (58,6 %) Schädeldächern (Erdal 2002). Sehr hohe Werte sind aus dem auf Kreta gelegenen spätantik-frühbyzantinischen Gortyn bekannt, wo 12 von 20 Individuen mit erhaltenem Schädeldach (60 %) unterschiedliche Stadien von *Cribra orbitalia* zeigten (Mallegni 1988). Auch von mehreren kaiserzeitlich-spätantiken Fundplätzen aus dem heutigen Italien sind sehr hohe Prozentsätze überliefert[182]. Anhand der Vergleichspopulationen scheint sich abzuzeichnen, dass die Frequenz von Mangelerkrankungen im kaiserzeitlichen und spätantiken Italien offenbar häufig etwas höher ausfiel als im östlichen Mittelmeerraum, wobei sowohl die hohen Prozentzahlen aus Gortyn als auch Grab 1 aus Grabhaus 1/08 der Hafennekropole dem widersprechen. Die ebenfalls vergleichsweise hohen Prozentsätze an entsprechenden Knochenveränderungen bei den zeitlich deutlich später datierenden Bestattungen aus Alanya und dem Sultan Ahmed-Gefängnis in Istanbul unterliegen mit einiger Sicherheit, wie auch im Fall der Skelette aus dem spätbyzantinischen und frühosmanischen Pergamon und Ephesos bzw. Ayasuluk, zusätzlichen exogenen Faktoren wie etwa Naturkatastrophen, Belagerungs- und Kriegszuständen, dem wirtschaftlichen Niedergang der Städte sowie Nahrungsmittelverknappung[183].

Für eine genauere Aussage bezüglich des Auftretens metabolischer Erkrankungen müssten mehr Ergebnisse von methodologisch auf vergleichbare Weise untersuchten Populationen vorliegen. In den meisten der angeführten Vergleichspopulationen erscheint unklar, ob es sich bei

[182] So wiesen offenbar sämtliche untersuchte Kinderskelette (n = 6) von einem Friedhof in Vallerano (2./3. Jh.) am südlichen Rand von Rom *Cribra orbitalia* auf; Ricci et al. 1997; Cucina et al. 2006. Von den untersuchten Männern (n = 15) waren 50 % betroffen und von den Frauen (n = 13) 85,7 %; Cucina et al. 2006. Aus der Nekropole von Lucus Feroniae (1.–3. Jh.), in der vorwiegend Menschen der unteren Sozialschichten (Arbeiter, ehemalige Sklaven) bestatten worden waren, waren 46 von 93 untersuchten Individuen (49,5 %) betroffen; Salvadei – Ricci – Manzi 2001. Auch die insgesamt 104 untersuchten Skelette aus drei in das 1.–3. Jh. datierten Nekropolen bei Ravenna sowie insgesamt 76 Individuen der in das 2.–4. Jh. datierten Nekropole entlang der Via Flaminina in Rimini wiesen jeweils zu 56 % und 40 % *Cribra orbitalia* und zum Teil *Cribra cranii externa* auf (Facchini – Rastelli – Brasili 2004). Von den Individuen aus den römischen Nekropolen San Donato und Bivio CH bei Urbino (1.–3. Jh.) waren 41 % (n = 37) von *Cribra cranii externa* betroffen; Paine et al. 2009.

[183] Vgl. Schultz 1989; Ladstätter 2015; Scheelen – Nováček – Schultz 2015; Schultz – Schmidt-Schultz 2017.

den beschriebenen Veränderungen tatsächlich ausschließlich um Merkmale einer Anämie handelt oder zum Teil doch um Spuren anderer Mangelerkrankungen wie Skorbut oder auch *Rachitis* oder – im Fall der *Cribra orbitalia* – um entzündlichen Veränderungen[184]. Sowohl in der Population aus Grabhaus 1/08 der Hafennekropole als auch bei den frühosmanischen Skeletten aus dem Friedhof um die Türbe im Artemision von Ayasuluk/Selçuk (Scheelen – Nováček – Schultz 2015; Nováček – Scheelen-Nováček – Schultz 2019) zeigten die Skelette oftmals nicht nur Anzeichen einer Mangelerkrankung, sondern von mehreren gleichzeitig (s. o. sowie Tab. 63). Inwieweit eine solche Komorbidität möglicherweise auch in den anderen für den Vergleich herangezogenen Populationen vorlag, ist anhand der aktuellen Publikationslage leider nicht zu eruieren.

Die Gründe für das offenbar häufige Auftreten von Anämie im Mittelmeerraum wurden häufig diskutiert. Bereits Angel sowie danach andere Autoren[185] sahen einen möglichen Zusammenhang zwischen den schweren anämischen Merkmalen an Skeletten aus oftmals sumpfigen Gegenden der Türkei, Griechenlands, Italiens, Zyperns und der Levante mit Malariainfektionen sowie der auch heute noch in der Region verbreiteten Thalassämie, einer chronischen hämolytischen Anämie, welche durch einen Gendefekt auf dem 11. (α-Thalassämie) oder 16. Chromosom (β-Thalassämie) ausgelöst wird (Aufderheide – Rodríguez-Martín 1998). In seiner homozygoten, also von beiden Elternteilen vererbten Form führt dieser Defekt zu schwerster Anämie und bis vor wenigen Jahrzehnten dem frühen Tod des betroffenen Kindes; lediglich von einem Elternteil vererbt, bietet er jedoch einen gewissen Schutz vor Malariainfektionen, weshalb er sich als adaptives Merkmal bis heute in der mediterranen sowie teilweise südostasiatischen Bevölkerung durchgesetzt hat (Tayles 1996; Aufderheide – Rodríguez-Martín 1998; Ortner 2003; Rodak 2007; Fauci et al. 2008). Andere Autoren gehen, insbesondere beim Vorliegen lediglich diskreter Skelettmerkmale, eher von einer zumeist ernährungsbedingten Eisenmangelanämie aus, welche durch den hohen Anteil von Getreideprodukten und Leguminosen in der Ernährung begünstigt worden sein könnte[186]. Als bekanntes Hauptnahrungsmittel in der Antike[187] enthält Getreide kaum Eisen (Stuart-Macadam 1992a). Die in Getreideprodukten enthaltenen Phytate, welche auch in eigentlichen Eisenlieferanten wie Nüssen und vielen Gemüsesorten vorkommen, hemmen die Eisenaufnahme des Körpers sogar, wohingegen etwa Vitamin C diese begünstigt (Roberts – Manchester 2010). Aber auch der Zusammenhang mit Darmparasiten, wie schwerer Wurmbefall, liegt insbesondere in sumpfigen Gegenden oder größeren Städten mit einer hohen Menschendichte und unzureichender Abwasserentsorgung nahe und kommt als Auslöser einer Anämie infrage[188]. Auch im Fall der Individuen aus Grabhaus 1/08 der Hafennekropole von Ephesos wäre ein solcher Zusammenhang, gerade vor dem Hintergrund der Ergebnisse jüngster parasitologischer Untersuchungen (Mitchell 2016), gut denkbar. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden die Inhalte von Latrinen, Abwassersystemen und Gräbern von unterschiedlichen Fundorten des gesamten Römischen Reichs untersucht, u. a. im pisidischen Sagalassos (Williams et al. 2017). Neben Überresten vom Fischbandwurm (Gattung *Diphyllobothrium*), die möglicherweise mit der Herstellung und dem Verzehr der Fischsauce *garum* in Verbindung zu bringen sind, konnten u. a. Peitschenwurm *(Trichuris trichiura)*, Spulwurm *(Ascaris lumbricoides)* sowie die Amöbenruhr verursachende *Entamoeba histolytica* nachgewiesen werden (Mitchell 2016). Als Auslöser einer Anämie käme insbesondere ein starker (Fisch-)Bandwurmbefall infrage, welcher einen Vitamin-

[184] Vgl. Wapler – Crubézy – Schultz 2004; Zuckerman et al. 2014.

[185] Angel 1964; Angel 1966; vgl. auch Roberts et al. 2005. Später z. B. Fornaciari – Mezzetti – Balducci 1989; Hershkovitz – Edelson 1991; Hershkovitz et al. 1991; Ascenzi et al. 1991.

[186] Vgl. z. B. Fornaciari – Mezzetti – Balducci 1989; Stuart-Macadam 1989a, 1992a; Facchini – Rastelli – Brasili 2004; Rife 2012.

[187] Auch neuere Forschungsergebnisse zur Zusammensetzung stabiler Isotope bei kaiserzeitlich-spätantiken Skeletten aus Ephesos zeigen, dass nicht nur die Ernährung von Gladiatoren, sondern auch von der in der Nekropole an der Damianosstoa bestatteten Stadtbevölkerung vorwiegend pflanzliche Anteile wie Gerste, Getreide, Hülsenfrüchte und Gemüse beinhaltete; vgl. Lösch et al. 2014.

[188] Vgl. Stuart-Macadam 1992b; Facchini – Rastelli – Brasili 2004; Schultz – Timme – Schmidt-Schultz 2007; Rife 2012.

B_{12}-Mangel bedingen kann (Donoso-Scroppo et al. 1986). Andere Gründe für das Entstehen einer Anämie sind jedoch nicht auszuschließen. Im Gegenteil erscheint das Zusammenspiel unterschiedlicher Faktoren hinsichtlich der Ätiologie der Anämie im Fall des kaiserzeitlichen und spätantiken Ephesos wahrscheinlich. Dies würde auch der Prävalenz in heutigen klinischen Studien sowohl in indigenen Völkern des tropischen Brasiliens (Lício – Fávaro – Chaves 2016) als auch der Bevölkerung der unteren Sozialschichten aus Ghana (Orish et al. 2013; Intiful et al. 2016), Indien (Bentley – Griffiths 2003) und Bangladesch (Islam et al. 2001; Hyder et al. 2004) entsprechen. In sämtlichen dieser rezenten Untersuchungen zeigte sich, dass das Vorliegen einer Anämie zumeist auf ein Zusammenspiel unterschiedlicher, oftmals gleichzeitig auftretender Faktoren zurückgeführt werden konnte. So litten von den untersuchten, an Anämie erkrankten Frauen und Kindern viele sowohl an chronischer Unter- oder Mangelernährung als auch an Malaria sowie Darmparasiten; bei den Frauen kamen zudem häufige Schwangerschaften hinzu. An mazerierten Skeletten, wie sie aus dem archäologischen Kontext überliefert sind, zeichnen sich jedoch lediglich Hartgewebsveränderungen ab, die in der Regel keinen Hinweis auf eine genaue, der Anämie zugrundeliegende Ursache liefern.

5.3.3.1.3 Zusammenhang zwischen Mangelernährung und anderen Erkrankungen am Beispiel von Erkrankungen der Atemwege und des Mittelohrs sowie den meningealen Reaktionen

In Tabelle 64 wird der Zusammenhang von Skorbut und/oder Anämie mit Erkrankungen der oberen knöchernen Atemwege und des Mittelohrs dargestellt. Die in Klammern angegebenen Prozentsätze hinter den absoluten Angaben beziehen sich auf sämtliche Individuen in der entsprechenden Altersklasse und dem Grab, die sowohl Merkmale eines chronischen Vitamin-C-Mangels und/oder einer Anämie aufzeigten sowie zugleich von entzündlichen Prozessen im Bereich der Nasenhöhle, der Nasennebenhöhlen oder des Mittelohrs betroffen waren. In der separat aufgeführten Spalte ganz rechts sowie der untersten Zeile finden sich die Prozentsätze an Individuen pro Altersklasse und Grab, die sowohl Merkmale von Skorbut und/oder Anämie am Skelett aufwiesen als auch an chronischen Entzündungen der Nasenhöhle, der Nasennebenhöhlen und/oder des Mittelohrs litten. An einer chronischen *Otitis media* und/oder *Sinusitis/Rhinitis* litten insgesamt mindestens 64 Individuen aus Grabhaus 1/08; 53 Individuen litten an Sinusitiden und/oder Rhinitiden und 37 an Otitiden. Zumeist wiesen sie Merkmale mehrerer dieser entzündlichen Prozesse zugleich auf (vgl. Kap. 5.3.1.1).

Tabelle 64 Gleichzeitiges Auftreten von *Otitis* und/oder *Sinusitis* und Skorbut und/oder Anämie (insgesamt Individuen pro Altersklasse oder Grab und in Klammern dahinter prozentuelle Angabe); Spalte % = Anteil der Individuen pro Altersklasse und Grab, die an einer chronischen Erkrankung der Atemwege und/oder *Otitis* litten und gleichzeitig Merkmale eines Skorbuts und/oder einer Anämie aufwiesen

Alter	**Grab 1**	**Grab 2**	**Grab 3**	**Grab 4**	**Insgesamt**	**%**
Infans Ia	2	–	3	–	5 (7,8)	45,5
Infans Ib	1	1	1	–	3 (23,1)	46,2
Infans II	3	–	0,5	–	3,5 (30,4)	63,6
Juvenis	–	–	0,5	1	1,5 (17,6)	42,9
Adultus I	0,5	–	1	–	1,5 (6,6)	14,3
Adultus II	1	–	–	–	1 (3,2)	6,3
Maturus I	0,5	–	–	–	0,5 (6,6)	10,0
Maturus II	–	–	–	–	–	–
Senilis	–	–	–	–	–	–
Insgesamt	8 (13,6)	1 (4,2)	6 (9,8)	1 (9,1)	16 (9,5)	–
%	26,7	14,3	27,3	25,0		25,0

Von diesen 64 Individuen waren 16 (25 %) gleichzeitig an Skorbut und/oder Anämie erkrankt. Dieser Prozentsatz ist offensichtlich durch die Tatsache beeinflusst, dass sowohl Skorbut als auch Anämie am Skelett erwachsener Individuen kaum oder nur in besonders schweren Fällen nachweisbar ist (s. Kap. 5.3.3.1), und wird deswegen im Weiteren nicht berücksichtigt. Bei der Betrachtung der subadulten Altersklassen liegt die Häufigkeit einer Korrelation dagegen stets bei mindestens 40 %, was eine hohe Signifikanz ergibt ($X^2 = 14{,}8673$, $p = 0{,}0001$). Somit verdeutlicht sich an diesem Beispiel der Zusammenhang eines durch Skorbut oder Anämie geschwächten Immunsystems mit der Anfälligkeit für entzündliche Erkrankungen (Schultz 1979; Bruintjes 1990; Roberts – Manchester 2010 sowie Kap. 5.3.1.2).

5.3.3.2 Neoplastische Erkrankungen

Neoplasien oder Tumore umfassen im weitesten Sinne sämtliche neugebildeten Gewebestrukturen am Körper, die mit einer Massenzunahme oder etwa einer Verhärtung einhergehen. Im engeren Sinne, der hier behandelt wird, handelt es sich um auf regulatorische Fehlfunktionen des Zellwachstums zurückzuführende Neubildungen. Unterschieden werden vor allem gutartige (benigne) und bösartige (maligne) tumoröse Prozesse (Gerok et al. 2007; Kreuzer – Beyer 2016). Einer der wesentlichen Unterschiede ist, dass gutartige Neubildungen das umliegende Gewebe anderer Art nicht infiltrieren, sondern eventuell lediglich verdrängen, was nicht bedeutet, dass ein solcher Prozess keine negativen Auswirkungen auf den Körper haben kann. Bösartige Neubildungen, die umgangssprachlich auch als Krebs bezeichnet werden, sind dagegen invasiv, infiltrieren durch ihr schnelles, unkontrolliertes Wachstum andere Gewebsarten und können über die Blut- oder Lymphbahnen Fernmetastasen bilden (Kreuzer – Beyer 2016). Abhängig von der Lokalisation und Ausbreitung des Prozesses sind besonders bösartige Tumore aufgrund der hervorgerufenen Gewebs- und Organschädigungen sowie der Schwächung des Organismus unbehandelt auch heutzutage oftmals letal.

Tumoröse Erkrankungen waren in der Antike gut bekannt. So tauchte beispielsweise der Begriff »Krebs«, altgriechisch καρκίνος, bereits im Hippokratischen Corpus als Bezeichnung für Geschwüre auf. Galen von Pergamon (ca. 129–215 n. Chr.) unterteilt Tumore in σκῖρος, feste, klar begrenzte, manchmal schmerzhafte und zumeist gutartige Neubildungen[189] und in καρκίνος (Krebs), harte, häufig ulzerierende, wohl der malignen Art entsprechende Tumore; so benannt aufgrund der Ähnlichkeit ihrer Ausbreitung mit Krebsscheren, die sich fest im Gewebe verankern (Shimkin 1977; Retsas 1986; Darmon 1992; Ricci et al. 1995; Strouhal – Němečková 2008). Die Entstehung bösartiger Tumoren führten die Ärzte der Antike allgemein auf eine Störung des Gleichgewichts der vier körpereigenen Säfte zurück, nämlich eine Überproduktion der schwarzen Galle. Der römische Aristokrat und Schriftgelehrte Aulus Cornelius Celsus (25 v. Chr.–50 n. Chr.) beschreibt in seiner Enzyklopädie »Artes« mehrere Stadien von Krebserkrankungen. Er weist darauf hin, dass die Krankheit in frühen Stadien beschwerdefrei bleibt und es erst im Laufe des späteren Ulzerierens zu Schmerzen kommt. Weiterhin fielen ihm tumorbedingte Kompressionen des Lymphsystems, die Vergrößerung der axillaren Lymphknoten infolge eines Mammakarzinoms sowie die Verbreitung von Fernmetastasen auf (Cabanne – Gérard-Marchant – Destaing 1986). Celsus warnte vor der operativen Entfernung mit einem Skalpell oder der Kauterisation von Karzinomen des Brustkorbs, Penis oder Gesichts und sah allenfalls in frühen Stadien die Chance auf Heilung. Nach seinen Beobachtungen neigt kauterisiertes oder vernarbtes Gewebe zum verstärkten Wachstum, was zu einem schnelleren Tod führt. Er empfahl dagegen arsenhaltige Salben, Pflaster oder Umschläge zur Linderung (Brunner 1977; Shimkin 1977; Darmon 1992). Galen von Pergamon sah jedoch in der möglichst großräumigen operativen Entfernung der Tumormasse in fortgeschrittenen Krankheitsstadien die einzige Alternative zum Tod (Darmon 1992). Der Arzt Archigenes von Apamaia, der zur Regierungszeit Kaiser Trajans (98–117 n. Chr.)

[189] Heutzutage bezeichnet ein Skirrhus-Karzinom dagegen eine maligne Form des Krebses, z. B. am Magen; vgl. Gerok et al. 2007.

in Rom praktizierte, führte erfolgreich Amputationen der weiblichen Brust durch und beschrieb die auffallende Härte der Karzinome und das daraus hervorgehende Adergeflecht (Körbler 1973). Rufus von Ephesos, ebenfalls zu Trajans Regierungszeit tätig, erwähnt in seinen Abhandlungen Hautkarzinome und Epitheliome, die er chirurgisch entfernte oder durch Medikamente zu lindern versuchte (Kollesch – Nickel 1994; Strouhal – Němečková 2008). Karzinome der Gebärmutter wurden erstmals durch Soranos von Ephesos (1. Hälfte 2. Jh. n. Chr.) beschrieben, der sie mithilfe eines Spiegels beobachtet hatte. Auf Soranos' Aufzeichnungen bezieht sich auch Aëtios von Amida (6. Jh.), persönlicher Arzt des Kaisers Justinian, der Gebärmutterkrebs als unheilbar klassifizierte (Körbler 1973; Capasso 2005). Mithilfe eines Rektoskops ließen sich laut Paulos von Aigina (7. Jh.) Tumore im Bereich des Enddarms feststellen (Cabanne – Gérard-Marchant – Destaing 1986). Für die äußerliche Therapie wurden von antiken Ärzten häufig Medikamente auf Basis von Arsen verwendet. Oreibasios von Pergamon (4. Jh.) empfahl außerdem das Harz des Sandarakbaums *(Tetraclinis articulata)* oder saure Erde von der Insel Lemnos (Körbler 1973). Galen von Pergamon und Paulos von Aigina nutzten u. a. giftige Extrakte aus der schwarzen Tollkirsche *(Atropa belladonna)* und dem gefleckten Schierling *(Conium maculatum)* sowie verschiedene Metalle, vor allem Blei (Haddow 1936; Capasso 2005; Strouhal – Němečková 2008). Zur Schmerzlinderung wurde der Saft aus Mohnkapseln, also Opium, empfohlen (Cabanne – Gérard-Marchand – Destaing 1986). Ein Beleg für den insbesondere bei fortgeschrittenen Erkrankungen wenig aussichtsreichen Kampf ist wohl die Erfindung des bis in die Neuzeit beliebten ›Allheilmittels‹ Theriak. Dabei handelte es sich um eine Mixtur, deren Rezept der Überlieferung nach durch Gnaeus Pompeius Magnus (106–48 v. Chr.) nach Rom gebracht worden war und die zu Lebzeiten Galens bereits 64 Komponenten beinhaltete, deren wichtigste Kreuzottergift darstellte (Körbler 1973; Strouhal – Němečková 2008).

An den skelettalen Überresten der Individuen aus Grabhaus 1/08 konnten einige Fälle neoplastischer Prozesse diagnostiziert werden. Zumeist handelte es sich um *Osteome*, gutartige Knochentumore, die einen lamellären, sehr dichten Aufbau besitzen und häufig am Schädel lokalisiert sind[190]. 6 Individuen aus Grabhaus 1/08 wiesen solche Neubildungen auf; 4 aus Grab 1 und jeweils 1 aus den Gräbern 3 und 5. In 4 Fällen befanden sich die Neubildungen in Form sog. Knopfosteome auf dem Schädeldach und in 2 Fällen am Unterkiefer. Eine statistische Auswertung ist aufgrund der geringen Anzahl an betroffenen Individuen nicht zielführend. Dennoch kann angeführt werden, dass 4 der Betroffenen männlich und 2 weiblich waren, was einen leichten Männerüberschuss andeutet (10,7 % zu 5,9 %). Alle betroffenen Individuen waren zu ihrem Todeszeitpunkt in einem Alter zwischen 25 und 45 Jahren. Wie lange vor dem Tod die *Osteome* bereits bestanden, kann nicht festgestellt werden. Gesundheitliche Einschränkungen sind in keinem Fall zu vermuten. Lediglich bei einem Mann aus Grab 5 war das *Osteom* am Hinterhaupt so groß, dass es, eine Kurzhaarfrisur vorausgesetzt, von außen sichtbar gewesen sein könnte (Abb. 52 a–d). Die vergleichsweise hohe Anzahl an Individuen mit *Osteomen* aus Grab 1 könnte unter Umständen auf eine genetisch bedingte, familiäre Disposition hindeuten[191].

Separat behandelt werden gutartige Neubildungen im Bereich des äußeren Gehörgangs (Abb. 53 a. b). Diese Gehörgangsexostosen ähneln makroskopisch sowie hinsichtlich ihrer Binnenstruktur den *Osteomen* (Carbone – Nelson 2012). Ihre Entstehung kann jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit auf spezifische Ursachen zurückgeführt werden. Je nach Ausprägung können Gehörgangsexostosen weitgehend symptomfrei sein, bei einer starken Verengung des äußeren Gehörgangs aber auch zu einem substanziellen Hörverlust auf dem betroffenen Ohr führen. Zudem bedingt die unzureichende Belüftung des äußeren Gehörgangs des Öfteren Entzündungen des Außenohrs (Carbone – Nelson 2012; Goto et al. 2013). An Gehörgangsexostosen litten insgesamt 4 Individuen aus dem Grabhaus, 2 Männer und 1 Frau stammten aus Grab 3 und 1 Mann aus Grab 5. Alle Individuen waren in einem Alter zwischen 30 und

[190] Vgl. Roberts – Manchester 2010.
[191] Vgl. Capasso et al. 1999.

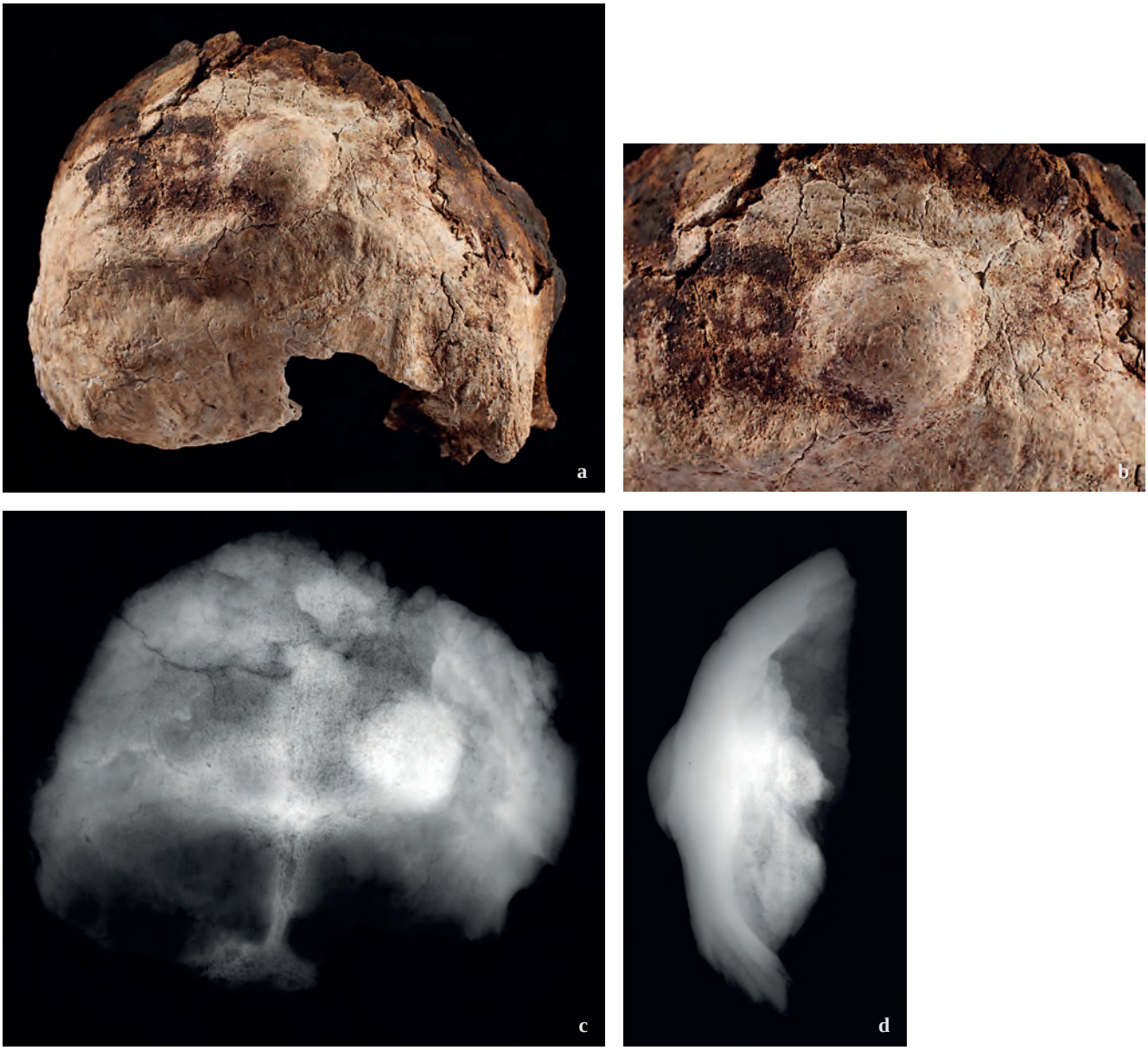


Abb. 52 Grabhaus 1/08. Grab 5, Individuum IX (wahrscheinlich männlich, 30–40 Jahre). a. ein großes *Osteom* (Dm ca. 28 mm, max. Höhe ca. 14 mm) auf der *Lamina externa* des Hinterhauptes; b. Detailansicht des *Osteoms*, welches wohl auf dem Kopf tastbar war (© ÖAW/ÖAI, Fotos: N. Gail); c. Röntgenaufnahme, anterior-posteriore Ansicht des *Osteoms*, Belichtung 50kV, 5,5 Minuten, extrem dichtes Knochengewebe; d. Röntgenaufnahme, Seitenansicht des *Osteoms*, Belichtung 60kV, 6 Minuten. Außer einem postmortalen Riss ist keine Grenze zur ursprünglichen Oberfläche erkennbar (Fotos: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Abb. 53
Grabhaus 1/08. Grab 5, Individuum V (männlich, 30–40 Jahre). a. Zwei Exostosen im rechten äußeren Gehörgang führten zu einer Einengung des Gehörgangs, verbunden mit einem erhöhten Risiko für Entzündungen und möglicherweise einer verminderten Hörfähigkeit; b. die Detailansicht der dorsalen Wand lässt keine Grenze zur ursprünglichen Oberfläche erkennen (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

45 Jahren. Das gehäufte Auftreten bei den Individuen aus Grab 3 könnte zum einen auch hier auf eine genetische Prädisposition hindeuten[192]. Im Rahmen klinischer Studien wurde jedoch ein direkter Zusammenhang in der Entstehung von Gehörgangsexostosen mit dem langfristigen Einfluss von kaltem Wasser und Wind, der Evaporationseffekt, nachgewiesen. So geht die gängige englische Bezeichnung ›Surfer's ear‹ im medizinischen Gebrauch darauf zurück, dass Gehörgangsexostosen überdurchschnittlich häufig bei Surfern auftreten, die auch bei kalten Wassertemperaturen ihrem Sport nachgehen[193]. Aber auch im Rahmen klinischer Studien an Apnoëtauchern (Sheard – Doherty 2008), die in kaltem Wasser tauchen, sowie Wildwasserkajakfahrern (Cooper et al. 2010) wurden ähnliche Häufigkeiten beobachtet[194]. Sämtlichen Studien gemein war, dass die Entstehung der Exostosen vor allem mit der Anzahl an Jahren (mehr als 10) korrelierte, über die die Tätigkeit praktiziert wurde, und weniger mit der Häufigkeit der Ausübung[195]. Im archäologischen Kontext wurden Gehörgangsexostosen tatsächlich besonders häufig in Populationen beobachtet, die in Gewässernähe lebten[196]. Isotopenuntersuchungen an Skeletten aus den beiden kaiserzeitlichen Küstenstädten Velia und Portus (1.–3. Jh.) im heutigen Italien belegten einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Gehörgangsexostosen und hohen Stickstoff-Isotopenwerten. Dies impliziert einen hohen Anteil an marinen Nahrungsbestandteilen und deutet möglicherweise auf damit in Zusammenhang stehende Tätigkeiten wie Fischfang hin (Crowe et al. 2010). Auch bezogen auf die Population aus Grabhaus 1/08 wäre ein Zusammenhang der Veränderungen mit häufig ausgeübten Tätigkeiten am oder auf dem Meer wie Fischfang oder Tauchen, beispielsweise Schwammtauchen, denkbar. Die Tatsache, dass überwiegend Individuen aus Grab 3 betroffen waren, könnte wiederum ein Hinweis darauf sein, dass einige Mitglieder der hier bestatteten Menschengruppe in besonderem Maße derartige Tätigkeiten ausübten. Weiterführende Hinweise könnten diesbezüglich vielleicht gezielte Isotopenuntersuchungen liefern. Im Rahmen einer anderen Untersuchung an kaiserzeitlichen Skeletten aus Portus (Isola Sacra) wurde über einen möglichen Zusammenhang des vermehrten Auftretens von Gehörgangsexostosen bei männlichen Mitliedern der gehobenen Mittelschicht mit der häufigen Nutzung der Bäder und vor allem der Kaltwasserbecken spekuliert (Manzi – Sperduti – Passarello 1991; Capasso et al. 1999). Vor dem Hintergrund, dass eine rezente Studie aus Japan belegt, dass derartige Neubildungen scheinbar tatsächlich vermehrt bei regelmäßigen Saunagängen auftreten können (Goto et al. 2013), käme auch für die betroffenen Individuen aus Grabhaus 1/08 als Auslöser die häufige Nutzung der Thermen in Betracht. In kaiserzeitlichen und byzantinischen Populationen aus Kleinasien wird das Auftreten von Gehörgangsexostosen häufiger dokumentiert, so ist ein weiterer Fall bei einem Mann aus dem sog. Lukasgrab von Ephesos bekannt (Kanz – Grossschmidt 2010), und je 2 Individuen aus den kaiserzeitlichen Nekropolen von Pergamon (Teegen 2017) und Laodikeia (Şimşek – Okunak – Bilgin 2011) waren ebenfalls betroffen.

Bei 4 anderen Individuen aus dem Grabhaus fanden sich Spuren, die auf bösartige tumoröse Prozesse hindeuten können. Jeweils 2 davon stammen aus Grab 1 und 3. Bei einem vereinzelt vorliegenden Schädelbasisfragment aus Grab 1 fiel die unregelmäßige *Spongiosa*-Struktur auf, sodass eine neoplastische Veränderung, wie etwa aufgrund eines *Meningeoms*, also eines Tumors der harten Hirnhaut, nicht ausgeschlossen werden kann. Bei einem weiblichen im maturen Alter

---

192 Vgl. Manzi – Sperduti – Passarello 1991; Capasso et al. 1999.

193 z. B. wiesen von 62 untersuchten Surfern im Rahmen einer neuseeländischen Studie 73 % entsprechende Veränderungen auf; vgl. Chaplin – Stewart 1998. Von 207 untersuchten kalifornischen Surfern, die auch bei kalten Temperaturen surfen, waren es 73,5 %; vgl. Wong et al. 1999. Stets war das dem Wind stärker ausgesetzte Ohr vermehrt betroffen; vgl. King et al. 2010.

194 Von insgesamt 204 untersuchten Ohren von Teilnehmern eines internationalen Apnoëtauchwettbewerbs wiesen 87,7 % zumindest leichte Veränderungen auf; vgl. Sheard – Doherty 2008. Von 92 im Rahmen einer weiteren Studie untersuchten Wildwasserkayakfahrern litten 69,5 % an Gehörgangsexostosen. In der 65 Menschen umfassenden Kontrollgruppe waren es dagegen lediglich 1,7 %; vgl. Cooper et al. 2010.

195 Vgl. Kroon et al. 2002; Cooper et al. 2010.

196 Vgl. Capasso 1987; Crowe et al. 2010; Özbek 2012.

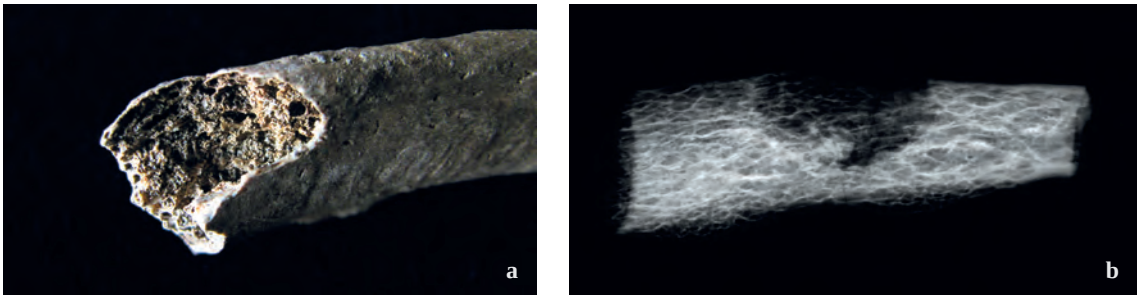


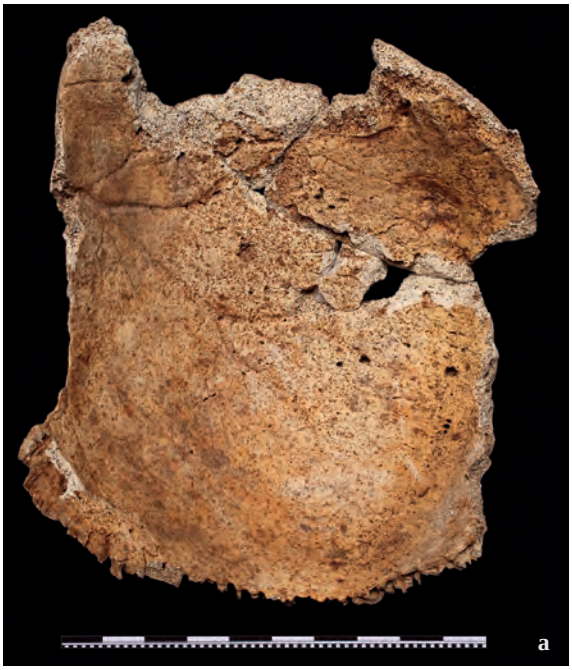
Abb. 54 Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum V (weiblich, 35–45 [50] Jahre). a. rundliche Läsion am kranialen Rand der 10. linken Rippe. Die krümeligen Strukturen zwischen den Balken erinnern an Sand, es handelt sich jedoch um neugebildetes Knochengewebe; b. Röntgenaufnahme, posterior-anterior Ansicht, Belichtung 40kV, 3 Minuten. Die regelmäßig runde Läsion mit schwach sklerosierten Rändern lässt an eine zystische Strukturauslöschung, möglicherweise eine Metastase denken (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Abb. 55
Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum VIII (weiblich, 50–60 [65] Jahre). a. verdickte *Mandibula*, im Bruch ist extrem verdichtete *Spongiosa* erkennbar; b. extrem verdickte, poröse Unterkante der *Mandibula*, Verdacht auf einen Tumor oder eine Metastase (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

verstorbenen Individuum aus Grab 3 fand sich in einer Rippe eine ungewöhnliche Öffnung, bei der es sich eventuell um eine Tumormetastase handeln könnte (Abb. 54 a. b)[197]. Weiterführende Untersuchungen sind hier jedoch vonnöten, um genauere Aussagen treffen zu können.

Zwei Individuen, ein junger Mann (14–16 Jahre) aus Grab 1 und eine ältere Frau (50–65 Jahre) aus Grab 3 lassen schwerwiegende, wohl bösartige und letale Krebserkrankungen vermuten. Die mit *Spongiosa* gefüllten Markhöhlen der Langknochen bei dem jungen Mann lassen die Diagnose einer *Osteomyelosklerose* nicht unwahrscheinlich erscheinen, die zumeist mit verschiedenen Arten von Leukämie, der chronischen myeloischen Leukämie[198], der Poly-

[197] Vgl. Strouhal et al. 1996; Molnár et al. 2009; Thillaud 2006.
[198] Vgl. Ortner 2003; Aufderheide – Rodríguez-Martín 1998; Marcsik – Szathmáry – Finnegan 2002.



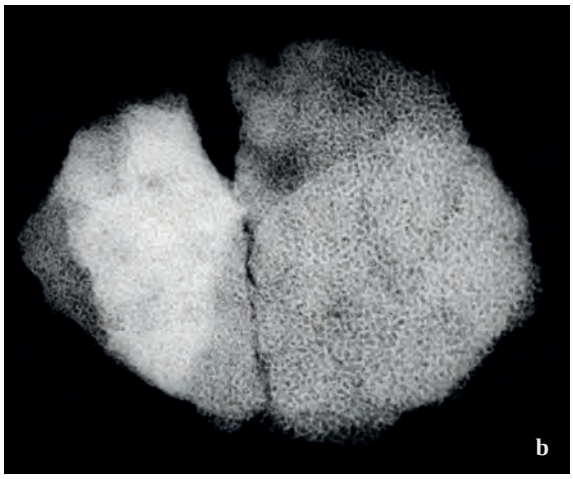


Abb. 56
Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum VIII (weiblich, 50–60 [65] Jahre). a. das Fragment des Scheitelbeins zeigt eine unregelmäßige, wulstige, verdickte Innenfläche und eine extreme Verdichtung der *Diploë* im Bruch (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail); b. Röntgenaufnahme, axiale Ansicht, Belichtung 35kV, 3 Minuten. Mehrere Verdichtungen der *Diploë*, vor allem im linken Bereich des Knochens ist die Gewebsdichte extrem, wohl Tumormetastasen (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

zythämie[199] oder der essenziellen Thrombozythämie[200] in Zusammenhang steht[201]. Bei der über 50-jährigen Frau wurden in mehreren Knochen des Skeletts Verdichtungen von *Spongiosa* beobachtet. Viele der Knochen sowohl des Schädels als auch der platten Knochen des *Postcranium* wiesen eine Verdickung und unregelmäßige Porosität der Oberfläche auf (Abb. 55 a. b; 56 a). Es handelte sich zweifellos um ein metastasierendes Karzinom, dessen genaue Ursprungsläsion jedoch nicht weiter ermittelt werden konnte[202]. Dies bestätigt sich auch im Rahmen der lichtmikroskopischen Untersuchung mehrerer Knochendünnschliffpräparate aus dem Bereich des Beckens und der Röntgenaufnahmen des Schädeldachs (Abb. 56 b). Die Lokalisation der Knochenmetastasen könnte etwa auf das Vorliegen einer Brustkrebserkrankung *(Mammakarzinom)* hindeuten[203]. Aber auch weitere Krebsarten kommen als Primärtumor infrage, und weiterführende biochemische Untersuchungen sind geplant.

199 Eine bisher wenig erforschte Veränderung von Stammzellen; vgl. Berlin – Wasserman 1997; Besses – Alvarez-Larrán 2016.
200 Es handelt sich um bösartige Neoplasien des Knochenmarks; vgl. Besses – Alvarez-Larrán 2016.
201 Vgl. Sréter 1998; Bettini et al. 2004.
202 Vgl. Strouhal et al. 1996; Molnár et al. 2009; Thillaud 2006.
203 Vgl. Schultz 1993c; Strouhal – Němečková 2008.

5.3.3.3 Tuberkulose

Tuberkulose ist eine Infektionskrankheit, die durch Mykobakterien verursacht wird. Beim Menschen ist sie heutzutage zumeist auf das *Mycobacterium tuberculosis* zurückzuführen. In den meisten Fällen erfolgt die Ansteckung durch Tröpfcheninfektion, seltener über andere Körperflüssigkeiten wie Blut, Schmierinfektion oder die Haut (Vincent – Gutierrez-Perez 1999). Erkrankte Mütter können die Krankheit intrauterin oder im Rahmen des Geburtsvorgangs unter Umständen auf ihre Kinder übertragen. Durch kontaminierte Lebensmittel wie Milch oder rohes Fleisch ist auch eine Infektion mit z. B. *Mycobacterium bovis* oder *caprae* möglich, welche in der Regel bei Haustieren wie Rindern, Schweinen, Schafen, Ziegen oder Kamelen Tuberkuloseerkrankungen verursachen (Vincent – Gutierrez-Perez 1999; Ortner 2003; Roberts – Buikstra 2003). Bis vor wenigen Jahren ging man davon aus, dass das *Mycobacterium tuberculosis* als Zoonose im Zuge der Domestikation von Haustieren im Bereich des fruchtbaren Halbmondes aus dem *Mycobacterium bovis* hervorgegangen war (Haas – Sperber Haas 1999; Hershkovitz – Gopher 1999). Inzwischen gibt es jedoch Hinweise darauf, dass sich während dieser Zeit tatsächlich aus dem menschlichen Pathogen die tierischen Varianten entwickelt haben könnten (Brosch et al. 2002; Larsen 2015). Bezeichnenderweise wurden Spuren einer wohl durch Tuberkulose ausgelösten Hirnhautentzündung *(Leptomeningitis tuberulosa)* bereits bei einem etwa 500 000 Jahre alten fossilen Schädel eines Homo erectus aus der Türkei beobachtet (Kappelman et al. 2008), und für das 9. Jahrtausend v. Chr. konnte das Vorkommen von *Mycobacterium tuberculosis* im östlichen Mittelmeerraum auf genetischer Basis nachgewiesen werden (Hershkovitz et al. 2008).

Tuberkulose stellt heutzutage weltweit die bedeutendste potenziell tödliche Infektionskrankheit dar. Laut dem »Global Tuberculosis Report 2015« der WHO ist etwa ein Drittel der Weltbevölkerung infiziert. Im Jahr 2014 kam es zu 9,6 Millionen Neuansteckungen. Von den mit Tuberkulose infizierten Menschen erkranken tatsächlich jedoch nur etwa 5–10 %, was zumeist auf ein ohnehin geschwächtes Immunsystem zurückzuführen ist[204].

Bekanntlich stellte Tuberkulose im mittelalterlichen Europa einen Hauptfaktor hinsichtlich der Morbidität und Mortalität der Bevölkerung dar. Die allgemein steigende Populationsdichte und Verstädterung sorgten dafür, dass die Krankheit sich weiträumig ausbreiten konnte (Mitchell 1999; Roberts – Buikstra 2003; Grupe et al. 2004). Doch bereits in den Beschreibungen antiker Schriftquellen kann die Krankheit identifiziert werden. Auf Tontafeln aus der Bibliothek des assyrischen Königs Assurbanipal (668–626 v. Chr.) werden Symptome einer möglichen Tuberkuloseerkrankung wie blutiger Husten mit Sputum, pfeifende Atemgeräusche, Schweißausbrüche, Fieber und unregelmäßiger Herzschlag erwähnt (Haas – Sperber Haas 1999). Im vierten Buch des Hippokratischen Corpus (5.–2. Jh. v. Chr.) wird der ausgezehrte Zustand an »Schwindsucht« (φθίσις) erkrankter Menschen beschrieben. Weiterhin findet eine offensichtliche Tuberkuloseepidemie auf der nordägäischen Insel Thasos Erwähnung, die aufgrund des aggressiven Krankheitsverlaufs und mangelnder Behandlungsmöglichkeiten viele Todesopfer forderte (Morse 1967; Haas – Sperber Haas 1999). In byzantinischer Zeit berichtete u. a. Paulos von Aigina (6.–7. Jh.) von den durch Tuberkulose hervorgerufenen charakteristischen Lymphknotenschwellungen, *scrofula*[205].

Neben der Lunge und den angrenzenden Lymphknoten, die aufgrund des Infektionswegs zumeist als Erstes infiziert sind, kann eine Tuberkulose prinzipiell sämtliche Organe des Körpers befallen (Ortner 2003). Erste, unspezifische Symptome einer aktiven Infektion sind Müdigkeit und Schwäche, Appetitlosigkeit und Gewichtsabnahme sowie Schwellungen der Lymphknoten, leichtes Fieber oder Husten. Bei schweren Verläufen kommt es später zu blutigem Husten, starker Gewichtsabnahme und Anämie. Letztendlich erliegt der Patient seiner Erkrankung (Mitchell

[204] Bezeichnenderweise waren 12 % (1,6 Mio.) der Neuinfizierten nachweislich HIV-positiv, und von den etwa 1,5 Mio. Todesfällen, die 2014 auf Tuberkuloseerkrankung zurückzuführen waren, lag bei 26,6 % (400 000) gleichzeitig eine HIV-Infektion vor (Tuberkulosebericht WHO 2015).

[205] Vgl. Mitchell 1999.

1999; Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Über den Blutkreislauf kann sich das Bakterium von befallenen Weichgewebsherden auf das Skelett ausbreiten, wo vorwiegend die Wirbelkörper, das Brustbein, die Rippen oder auch die Gelenkenden der Langknochen betroffen sind (Ortner 2003; Roberts – Buikstra 2003; Larsen 2015). Seltener manifestiert sich Knochentuberkulose auch an den Diaphysen, wo sie eine osteomyelitische Zerstörung des Knochengewebes hervorrufen kann (Herrmann et al. 1990; Adler 2005). Auf der Schädelbasis und der *Lamina interna*, vor allem in den Schädelgruben, sind in manchen Fällen grübchenartige Vertiefungen zu beobachten, welche aufgrund einer *Pachymeningitis tuberculosa* entstehen können (Steyger 2011; Ortner 2003; Kappelman et al. 2008; Schultz – Schmidt-Schultz 2015).

Da sich nicht alle Tuberkuloseerkrankungen zwangsläufig auf das Skelett ausbreiten, eignet sich das Krankheitsbild nur bedingt für paläoepidemiologische Studien. Auch können Knochenveränderungen wie Auflagerungen auf den Rippen, zerfressene und eingebrochene Wirbel oder Langknochenmetaphysen zum Teil auch Ausdruck weiterer Erkrankungen wie etwa Pleuritiden (Kap. 5.3.4.2), diversen Arthropathien (Kap. 5.3.4.2.2–3) oder osteoklastisch-tumorösen Geschehen (Kap. 5.3.3.2) sein und sind von diesen im Rahmen der paläopathologischen Diagnostik nicht ohne Weiteres zu unterscheiden. Oft können lediglich weiterführende genetische[206] oder proteomische Untersuchungen[207] genauere Ergebnisse liefern.

Abb. 57 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XIII (männlich, 22–25 Jahre). Veränderungen der Vorderfläche des Wirbelkörpers des 4. Lendenwirbels lassen die Vermutung auf eine langsam ablaufende, langfristige Entzündung zu (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

In Grabhaus 1/08 wurden 2 Individuen identifiziert, die möglicherweise an Tuberkulose erkrankt gewesen waren. Beide Individuen waren junge Männer zwischen 20 und 25 Jahren und in Grab 1 bestattet (Ind. XIII und XVI). Neben ausgeprägten Veränderungen der Wirbelsäule (Abb. 57) zeigt vor allem Individuum XIII weitere Merkmale wie Veränderungen der Schienbeinknochen und im Bereich des Schädels, die den Verdacht auf eine Miliartuberkulose nahelegen[208]. Zur genaueren Diagnose sind jedoch weiterführende biochemische Untersuchungen vonnöten.

Wie im Fall von Grabhaus 1/08 der Hafennekropole wurden auch in weiteren vergleichbar datierten Skelettserien aus dem Mittelmeerraum des Öfteren Knochenveränderungen beobachtet, die auf Tuberkulose deuten könnten. Es handelt sich jedoch in sämtlichen Fällen, wie auch bei den Individuen aus Ephesos, eher um Zufallsbefunde. So wiesen beispielsweise die Skelette eines Mannes und einer Frau, die man unter den Ascheschichten des Vesuvs in Herculaneum fand, wahrscheinlich auf Tuberkulose zurückzuführende Knochenläsionen auf (Capasso – Di Tota 1999). Bei einem Individuum aus dem spätantiken Messene (Bourbou 2003a) sowie je drei Skeletten aus Kadıkalesi/Anaia (12./13. Jh.) bei Kuşadası (Üstündağ 2010) und dem Serapeion von Ephesos (5./6.–11. Jh.; Steskal et al. 2015) fanden sich feinporöse Auflagerungen auf der Innenseite der Rippen, welche vielleicht mit einer nicht ausgeheilten *Pleuritis* in Verbindung gebracht werden könnten (s. Kap. 5.3.4.1). Auch hier kommt als Ursache eine Tuberkuloseerkrankung infrage. Charakteristische Knochenveränderungen der Wirbelsäule wurden weiterhin bei einem Erwachsenen vom Friedhof um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk beobachtet (Scheelen – Nováček – Schultz 2015), und auch von den Skeletten der in Istanbul gelegenen Fundplätze beim Sultan Ahmed-Gefängnis am Großen Palast (Erdal 2002) und der Kirche Ayios Polyeuktos im Viertel Saraçhane (Brothwell 1986) zeigten jeweils drei wohl auf Tuberkulose zurückzuführende Skelettläsionen.

[206] z. B. Haas et al. 1999; Mays – Fysh – Taylor 2002; Zink – Grabner – Nehrlich 2005.
[207] z. B. Schmidt-Schultz – Schultz 2015.
[208] Vgl. Schultz – Schmidt-Schultz 2015.

5.3.4 Pathologische Veränderungen des postkranialen Skeletts

5.3.4.1 Pleuritis

Während Entzündungen der unteren Atemwege (z. B. *Laryngitis, Bronchitis, Pneumonia*) am Skelett nicht direkt nachzuweisen sind, können mögliche Komplikationen, wie z. B. eine Infektion des Brust- oder Rippenfells *(Pleuritis)*, in manchen Fällen auch am mazerierten Knochen Spuren hinterlassen (Schultz et al. 2001; 2003; Scheelen – Nováček – Schultz 2015).

Abb. 58 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XII (männlich, 30–40 Jahre). Ein Streifen wulstig aufgeworfener Auflagerungen auf der Innenfläche des *Angulus costae* einer linken Rippe ist auf eine ausgeheilte Rippenfellentzündung zurückzuführen (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Abb. 59 Grabhaus 1/08. Grab 4, Individuum II (männlich, [40] 45–50 [55] Jahre). Streifige, unregelmäßig aufgeworfene Auflagerung mit zwei ummauerten Gefäßabdrücken auf der höchsten Stelle zeugt von einer vor langer Zeit ausgeheilten Rippenfellentzündung (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Die Pleura besteht aus zwei Schichten: dem die Lungen überziehenden Lungenfell *(Pleura pulmonalis)* sowie dem die Brusthöhle auskleidenden Brustfell *(Pleura parietalis)*, welche durch die Pleurahöhle *(Cavitas pleuralis)*, einen mit Flüssigkeit gefüllten Spalt, voneinander getrennt sind[209]. Infektionen, wie eine schwere Lungenentzündung, können sich folglich zunächst auf das Lungenfell und von dort auf das Brustfell ausbreiten. Als Teil des Brustfells liegt das Rippenfell den Rippen dicht an, weshalb Infektionen von hier relativ leicht auf die Knochenhaut der Rippen übergreifen können (Gerok et al. 2007). Am Skelett zeigen sich Spuren einer *Pleuritis* als feinporöse Auflagerungen auf den viszeralen Flächen der Rippen (Molto 1990; Schultz 1990; Roberts 1999; Santos – Roberts 2001; Lambert 2002). Ausgeheilte Pleuritiden hinterlassen oft eine höckerig-narbige Oberfläche, mit zum Teil in die Knochenoberfläche integrierten Blutgefäßabdrücken (Abb. 58. 59). Die Bereiche, die von Muskelansätzen bedeckt sind, sowie der *Sulcus costae* sind in der Regel nicht von Veränderungen betroffen (Schultz 2010; Schultz et al. 2001; 2003; Nováček – Scheelen – Schultz 2017). Eine *Pleuritis* kann unter Umständen starke Schmerzen verursachen, etwa beim Ein- und Ausatmen, falls äußere und innere Pleura aneinander reiben (Gerok et al. 2007). Ist dies nicht der Fall, kann sie jedoch auch schmerzfrei verlaufen. Atemnot, Husten und teils hohes Fieber sind häufige Begleiterscheinungen. In früherer Zeit wurde eine *Pleuritis* häufig durch Tuberkuloseerkrankungen ausgelöst[210]. Entsprechende Knochenveränderungen wurden mehrfach an Skeletten beobachtet, die auch weitere Anzeichen einer Tuberkuloseerkrankung zeigten[211] oder bei denen diese Diagnose bekannt war[212]. Aber auch viele andere Auslöser, wie etwa schwere Lungenentzündungen, tumoröse oder rheumatische Erkrankungen sowie Verletzungen im Bereich des Brustkorbs, z. B. Rippenbruch, können eine *Pleuritis* verursachen (Gerok et al. 2007). Folglich ist es nicht möglich, im Rahmen der paläopathologischen Diagnostik beim Vorliegen möglicher Spuren einer *Pleuritis* direkt auf Tuberkulose zu schlie-

[209] Vgl. Paulsen – Waschke 2010.
[210] Tuberkulöse *Pleuritis*; vgl. auch Kap. 5.3.3.3.
[211] z. B. Molto 1990; Roberts – Lucy – Manchester 1994; Lambert 2002.
[212] z. B. Santos – Roberts 2001.

ßen[213]. Dies gilt verstärkt, falls keinerlei andere Merkmale am Skelett beobachtet wurden, die auf diese Infektionskrankheit hindeuten würden. Für paläoepidemiologische oder -ätiologische Studien eignet sich das Krankheitsbild der *Pleuritis* schon aufgrund seiner Vielschichtigkeit nicht. Dennoch zeugen insbesondere Spuren einer ausgeheilten und somit überstandenen *Pleuritis* von einer funktionierenden Krankenpflege, da derartige Infektionen in vorindustrieller Zeit, vor der Entdeckung von Antibiotika, lebensbedrohlich sein konnten (Schultz 1990; 2010; Schultz et al. 2001; 2003; Scheelen – Nováček – Schultz 2015).

Die Merkmale einer *Pleuritis* fanden sich bei 25 erwachsenen Individuen aus Grabhaus 1/08 (s. Tab. 65). Dies entspricht einem Anteil von 14,8 % der gesamten Population sowie 31,3 % aller Erwachsenen und Jugendlichen. In allen Fällen handelte es sich um ausgeheilte, lange Zeit überstandene Erkrankungen, welche lediglich noch anhand der vernarbten, höckerigen intrathoracalen Oberflächen der Rippen zu erkennen waren. Frische oder nur teils integrierte feinporöse Neubildungen fanden sich im Rahmen der paläopathologischen Untersuchung jedoch nicht. Leider waren entsprechende Merkmale häufig an innerhalb der Gräber verstreuten Rippenfragmenten zu beobachten, die keinen bestimmten Individuen zuzuordnen waren. Für die statistische Auswertung wurden lediglich die repräsentativ vorliegenden Brustkörbe, die sich weitgehend zusammensetzen ließen, berücksichtigt, um nach Möglichkeit das wiederholte Zählen eines und desselben Individuums zu vermeiden. Oftmals war bei den lediglich fragmentarisch vorliegenden Einzelfragmenten von Rippen auch die Altersschätzung in einem allenfalls groben Rahmen möglich. Für die statistische Erfassung erfolgte ihre Zuordnung in die Altersklassen dementsprechend weit gefächert. Daraus resultiert erhaltungsbedingt zwangsläufig eine gewisse Verzerrung der statistischen Ergebnisse, die nicht als uneingeschränkt aussagekräftig angesehen werden dürfen.

Die Individuen aus den beiden großen, repräsentativen Gräbern 1 und 3 zeigen vergleichbar hohe Prozentsätze an ausgeheilten Pleuritiden (37,9 % und 44,4 %). In den kleinen Gräbern 4 und 5 fallen die Prozentsätze niedrig aus. Dies ist jedoch mit einiger Wahrscheinlichkeit auf die kleine Stichprobengröße an Individuen aus diesen beiden Gräbern zurückzuführen – so, wie bei anderen statistischen Berechnungen der Gräber 4 und 5 sind sie auch hier statistisch nicht signifikant (Fisher-Test, Wert 1,0). In Grab 2 fanden sich erhaltungsbedingt lediglich wenige Rippenfragmente, was sich in einem geringen Prozentsatz an nachgewiesenen Erkrankungen niederschlägt. Einige der Rippenfragmente aus diesem Grab, die aufgrund ihrer Morphologie einem Individuum zugeordnet wurden, wiesen Merkmale einer ausgeheilten *Pleuritis* auf. Die einzelnen Altersklassen sind erwartungsgemäß ähnlich häufig betroffen (zwischen 25 % und 40 %). Eine Ausnahme davon stellen die 5 betroffenen Individuen (66 %) in der Altersklasse Maturus I dar. Dies sollte jedoch aufgrund der geringen Stichprobengröße dieser Altersklasse sowie der oben angeführten Problematik hinsichtlich der Zuordnung der Rippen zu einzelnen Individuen nicht überinterpretiert werden.

Tabelle 65 Altersspezifische Verteilung der Pleuritiden pro Grab (%)

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Adultus I	3 (40)	0,5 (22,2)	3,5 (35)	1 (50)	–	8 (35,2)
Adultus II	4 (32)	0,5 (15,4)	3,5 (58,3)	–	1 (13,3)	9 (28,6)
Maturus I	3 (85,7)	–	2 (100)	–	–	5 (66,2)
Maturus II	1 (66,7)	–	–	0,5 (100)	–	1,5 (38)
Senilis	–	–	1 (76,9)	0,5 (33,3)	–	1,5 (25,9)
Insgesamt	11 (18,6)	1 (4,2)	10 (16,4)	2 (18,2)	1 (7,1)	25 (14,8)
Juvenis+	11 (37,9)	1 (10,5)	10 (44,4)	2 (25)	1 (9,1)	25 (31,3)

Die geschlechtsspezifische Auswertung der Individuen, die Merkmale einer *Pleuritis* aufwiesen, ist leider aufgrund der Tatsache, dass viele Rippenfragmente sich nicht eindeutig zuordnen

[213] Vgl. Mays – Fysh – Taylor 2002; Roberts – Manchester 2010.

ließen, nur von eingeschränkter Aussagekraft. Von den 25 betroffenen Individuen oder Brustkörben konnten 7 (28 %) keinem Individuum mit bestimmbarem Geschlecht zugeordnet werden (s. Tab. 66). Dieser Prozentsatz ist fast dreimal so hoch wie der tatsächliche Anteil an geschlechtsunbestimmbaren jugendlichen und erwachsenen Individuen aus dem Grabhaus. Von den restlichen 18 Individuen waren 13 männlich und 5 weiblich, was für eine statistische Signifikanz nicht ausreicht (Fisher-Test, Wert 0,0639). Aufgrund der geringen Anzahl an geschlechtsbestimmbaren Individuen wurde auf eine Verteilung auf die einzelnen Gräber verzichtet. In allen Gräbern waren Männer jedoch häufiger betroffen als Frauen[214]. Trotz der Tatsache, dass insgesamt mehr männliche als weibliche Individuen im Grabhaus identifiziert wurden, ist dieser Überschuss an betroffenen Männern prozentuell mit 34,7 % zu 14,7 % an betroffenen Frauen mehr als doppelt so hoch. Eine denkbare Erklärung dafür wäre, dass insbesondere die Rippen der weiblichen Individuen aus dem Grabhaus häufig nicht den einzelnen Individuen zuzuordnen waren. Möglich wäre auch, dass sie aufgrund ihres erwartungsgemäß grazileren Aufbaus öfter stärker fragmentiert oder gar zerstört waren als die Rippen der insgesamt robusteren Männer. Aber auch ein tatsächlicher Unterschied hinsichtlich der Erkrankungshäufigkeit oder ihrer Nachweisbarkeit am Skelett ist möglich. Vielleicht erkrankten Männer aufgrund exogener Einflüsse, etwa arbeitsbedingt, tatsächlich häufiger an Rippenfellentzündungen. Ebenfalls denkbar wäre jedoch, dass die Männer aus Grabhaus 1/08 derart schwere Erkrankungen tendenziell häufiger überlebten, während die Frauen ihnen öfter erlagen und es folglich gar nicht erst zur Ausbildung entsprechender Skelettveränderungen im Rahmen eines Heilungsprozesses kam. Über mögliche Gründe dafür kann nur spekuliert werden. Die Verteilung der Altersklassen entspricht dem Bild, welches sich bereits bei der nichtgeschlechtsspezifischen Auswertung ergab.

Im Vergleich wurden bei 3 von 58 (5,2 %) mittelbyzantinischen Skeletten aus Kadıkalesi/Anaia bei Kuşadası Veränderungen auf der Innenseite der Rippen beobachtet (Üstündağ 2010), welche möglicherweise mit einer *Pleuritis* in Verbindung gebracht werden könnten. Auch bei einem Individuum aus dem spätantiken Messene zeigten sich auf den viszeralen Flächen von insgesamt 10 Rippenfragmenten gut von der Oberfläche abgegrenzte, feinporöse Auflagerungen, welche die Autorin als wahrscheinlichen Hinweis auf Tuberkulose oder auch Bronchitis interpretiert (Bourbou 2003a). Das Vorliegen einer Rippenfellentzündung, wodurch auch immer bedingt, scheint hier wahrscheinlich. Dies gilt auch für den kleinen Friedhof (5./6.–11. Jh.) im Serapeion von Ephesos, wo 3 von 37 (8,1 %) untersuchten Individuen entsprechende Veränderungen in unterschiedlichen Ausheilungszuständen aufzeigten (Steskal et al. 2015). Bei einem von 127 erwachsenen Individuen (Wittwer-Backofen 1986) aus dem frühbyzantinischen Boğazkale wurden ebenfalls poröse Neubildungen festgestellt, die histologisch eindeutig als Auflagerungen identifiziert wurden und wahrscheinlich mit einer eitrigen Erkrankung des Lungenfells im Sinne einer *Pleuritis* zu verbinden sind (Schultz 1986b).

Tabelle 66 Geschlechts- und altersspezifische Verteilung der Pleuritiden pro Grab

Alter	**M**	**%**	**W**	**%**	**?**	**Gesamt**	**%**
Adultus I	4,5	39,1	2,5	23,8	1	8	35,2
Adultus II	5,5	31,4	1	8,2	2,5	9	28,6
Maturus I	2	44,4	0,5	38,5	2,5	5	66,2
Maturus II	0,5	50	–	–	1	1,5	38
Senilis	0,5	33,3	1	23,3	–	1,5	25,9
Insgesamt	13	34,7	5	14,7	7	25	31,3

In Tabelle 67 wird der mögliche Zusammenhang von Pleuritiden und diversen chronischen Erkrankungen der oberen Atemwege (Sinusitiden, Rhinitiden) statistisch überprüft. Sollten beide Erkrankungen sich gegenseitig begünstigen, müsste die Häufigkeit der Individuen, die bei nach-

[214] Grab 1: 3 Männer und 1 Frau, Gräber 2 und 4: jeweils 1 Mann, Grab 3: 3 Männer und 2 Frauen.

gewiesener Erkrankung der oberen Atemwege gleichzeitig Merkmale einer Rippenfellentzündung aufwiesen, höher sein als deren Anteil an der Gesamtpopulation. Wie den Tabellen 66 und 67 zu entnehmen ist, fällt diese Häufigkeit jedoch nicht höher aus, sondern ist sogar etwas niedriger und statistisch nicht signifikant ($X^2 = 0{,}4539$, $p = 0{,}5005$). Somit kann postuliert werden, dass ein offenkundiger Zusammenhang zwischen diesen entzündlichen Erkrankungen sich zumindest am Skelettmaterial aus Grabhaus 1/08 nicht abzeichnet.

Tabelle 67 Altersspezifische Verteilung des gleichzeitigen Auftretens der Pleuritiden und diverser Erkrankungen der knöchernen oberen Atemwege und/oder der *Otitis media* pro Grab (% insgesamt pro Altersklasse oder pro Grab/ % der Individuen pro Altersklasse oder pro Grab, die Merkmale einer Entzündung der knöchernen oberen Atemwege aufwiesen)

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Insgesamt
Adultus I	2	0,5	2,5	1	6 (26,4/57,1)
Adultus II	1,5	0,5	1	–	3 (9,5/20)
Maturus I	0,5	–	0,5	–	1 (13,2/25)
Maturus II	–	–	–	–	–
Senilis	–	–	1	–	1 (17,2/40)
Insgesamt	4 (6,8/16)	1 (4,2/14,3)	5 (8,2/29,4)	1 (9,1/25)	11 (6,5/20,8)
Juvenis+	4 (13,8/25)	1 (10,5/20)	5 (22,2/45,5)	1 (9,1/33,3)	11 (13,8/31,4)

5.3.4.2 Spuren von Verletzungen am postkranialen Skelett

5.3.4.2.1 Frakturen am postkranialen Skelett

Frakturen lassen sich an mazerierten Skeletten bei ausreichender Knochenerhaltung gut nachweisen. Als unmittelbare Folgen direkter oder indirekter Krafteinwirkung im Rahmen von Unfällen, Stürzen, zwischenmenschlicher Gewalt oder wiederholter Überbelastung (Ermüdungsfraktur) stellen sie eine wichtige Informationsquelle zu den Lebensbedingungen einer Population dar. In Tabelle 68 findet sich eine Übersicht der Frakturen und schwerwiegenden Verletzungen, die sich an den Skeletten aus Grabhaus 1/08 nachweisen ließen[215]. In der Übersicht in Tabelle 68 werden sie aus Gründen der Vollständigkeit sowie des allgemeinen Überblicks erneut aufgeführt. Für die statistische Auswertung finden Schädeltraumata jedoch an dieser Stelle keine weitere Beachtung, da es ausschließlich um Verletzungsspuren am *Postcranium* geht.

Am häufigsten wurden in der Population aus Grabhaus 1/08 ausgeheilte Rippenfrakturen beobachtet, gefolgt von Brüchen im Bereich der Wirbelsäule und der Füße. Aufgrund der Häufigkeit werden diese drei Gruppen in den folgenden Unterkapiteln gesondert näher behandelt und statistisch ausgewertet. Die weiteren Frakturen, die an den Skeletten der Individuen aus Grabhaus 1/08 diagnostiziert wurden, werden aufgrund ihrer geringen Anzahl zwar erläutert, auf eine genauere statistische Auswertung, insbesondere in Bezug zur Geschlechterverteilung, wird jedoch verzichtet.

In Grab 1 wiesen 2 erwachsene Individuen verheilte Frakturen der Speiche *(Radius)* auf. Ein Individuum war weiblich, das andere männlich. In beiden Fällen handelt es sich um sog. *Colles*-Frakturen im distalen Knochenbereich, welche in der heutigen Klinik mit bis zu 25 % die häufigsten Frakturen beim Menschen darstellen (Grifka – Krämer 2013; İşcan – Steyn 2013). Typischerweise erfolgen diese Brüche in Dorsalextensionsstellung, beispielsweise bei einem Sturz auf den ausgestreckten Arm (Lovell 1997; Grifka – Krämer 2013). 3 erwachsene Individuen, 2 aus Grab 1 (1 × weiblich, 1 × ohne bestimmbares Geschlecht) und 1 aus Grab 3 (unbestimmbares Geschlecht) zeigten Spuren verheilter Brüche an den Finger- oder den Mittelhandknochen. Jeweils ein Individuum aus den Gräbern 1, 2 und 3 wies eine verheilte Fraktur eines der Schlüs-

[215] Die Verletzungen im Bereich des Schädels werden separat in Kap. 5.3.1.6 behandelt.

selbeine auf (Abb. 60). Bei den Individuen aus den Gräbern 1 und 2 handelte es sich um adulte Männer; das aus Grab 3 war eine wohl über 60-jährige Frau. Auch diese Art von Verletzungen ist im heutigen Klinikalltag häufig[216] und tritt vermehrt bereits im Kindes- oder Jugendalter auf. Zumeist können Schlüsselbeinfrakturen auf Stürze auf die Schulter zurückgeführt werden, seltener auf unmittelbare Gewalteinwirkung auf den Knochen selbst oder Stürze auf den ausgestreckten Arm (Vogl – Reith – Rummeny 2009; Grifka – Krämer 2013). Im Rahmen einer schottischen Studie mit 941 Schlüsselbeinfrakturen bei Erwachsenen mit einem Altersdurchschnitt von 37 Jahren zeigte sich, dass die häufigste Ursache Stürze waren (32 %), gefolgt von Sportunfällen (21 %) sowie Fahrrad- und Motorradunfällen (20 %). Nur 10 % der Brüche waren auf andere Verkehrsunfälle zurückzuführen, 5 % auf physische Gewalt. Wie auch hinsichtlich der Kopfverletzungen (Kap. 5.3.1.6) waren Männer mit rund 75 % doppelt so häufig betroffen wie Frauen (Murray et al. 2013). Weiterhin wurde noch eine längere Zeit zurückliegende Kreuzbeinfraktur bei einem Individuum aus Grab 5 diagnostiziert, welche wohl am ehesten auf einen unglücklichen Sturz zurückgeführt werden kann (Galloway 2014). Ein Individuum aus Grab 4 wies Spuren einer Verletzung des *Symphysis pubica* auf, die mit einem traumatischen Geschehen im Beckenbereich in Verbindung stehen könnte.

Bei 3 erwachsenen Individuen aus Grab 1, 1 aus Grab 2, 2 aus Grab 3 und 2 aus Grab 5 wurden Frakturen jeweils eines Oberschenkelknochens, des Schien- oder Wadenbeins festgestellt. Da insbesondere Oberschenkelfrakturen im archäologischen Material vergleichsweise selten beobachtet werden und ihre Ätiologie vielschichtig ist, werden sie im Folgenden genauer und einzeln aufgeschlüsselt.

Ein etwa 23–30 Jahre alter Mann aus Grab 1 (Ind. XVII) hatte zwei Brüche am linken Oberschenkel erlitten, die mit einiger Wahrscheinlichkeit auf ein und dasselbe traumatische Ereignis zurückgeführt werden können. Bei dem ersten handelt es sich um eine kombinierte Hals- und Kopffraktur (Abb. 61a–c) mit einhergehendem Prolaps ins *Acetabulum* (Abb. 62). Der Bruch führte zu einer Deformation des Gelenks, einem funktionellen Längenverlust des Knochens sowie einer daraus resultierenden Arthrose des Hüftgelenks. Die zweite, wohl spiral- oder schrägverlaufende Fraktur befindet sich im Bereich des Schafts. Aufgrund der starken Kontraktion der Oberschenkelmuskulatur kam es zu einer Verschiebung der beiden Bruchenden in Bajonettstellung, einhergehend mit einer massiven *Callus*-Bildung – der betroffene Oberschenkelknochen war infolge um mehrere Zentimeter verkürzt. Auch aufgrund der einhergehenden Muskelschädigung war die Beweglichkeit des Mannes sicher stark eingeschränkt. Dies bestätigt sich im lichtmikroskopischen Dünnschliffpräparat, welches eine Inaktivitätsatrophie des Knochens belegt. Die potenziell lebensbedrohliche Fraktur[217] wurden jedoch offenbar fachmännisch versorgt und gerichtet, was auf die Behandlung durch einen Arzt schließen lässt. Ein etwa 40–50-jähriger Mann (Ind. XIX) hatte eine subtrochanterische Fraktur unmittelbar distal des *Collum femoris* und des *Trochanters minor* erlitten (Abb. 63 a. b). Der Knochen ist leider nicht vollständig überliefert. dennoch ist anhand des massiven *Callus,* der einzelne, miteinander verwachsene Knochensplitter enthält, zu erkennen, dass der gesamte Bereich zwischen den beiden Trochantern offenbar zertrümmert war, was u. a. auch zu einem Abriss der kurzen Hüftmuskulatur geführt haben dürfte[218]. Auch bei dieser schweren Verletzung ist von einer fachmännischen Behandlung durch einen Arzt auszugehen. Die im lichtmikroskopischen Bild sichtbare Inaktivitätsatrophie des Knochens bestätigt, dass der Mann das Bein nicht mehr voll belasten konnte. Subtrochanterische Frakturen entstehen durch gleichzeitige Druckbelastung von medial und Zugbelastung von lateral kommend. Aber auch eine direkte, von lateral erfol-

[216] Frakturen des Schlüsselbeins stellen nach denen der Speiche heutzutage die zweithäufigste Art von Brüchen dar; vgl. Grifka – Krämer 2013.

[217] Im Rahmen derartig großer Brüche mit verschobenen Bruchenden können wichtige Blutgefäße und Nerven beschädigt werden. Aus dem offenen Markraum kann zudem Knochenmark in die Blutbahn gelangen, was eventuell zu einer Fettembolie führt; vgl. Grifka – Krämer 2013.

[218] Vgl. Schünke – Schulte – Schuhmacher 2005.

Abb. 60 Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum VI (weiblich, [60] 65+ Jahre). Eine atypische, beinahe horizontal verlaufende Fraktur des sternalen Endes des rechten Schlüsselbeins mit daraus resultierender, traumatisch bedingter Arthrose des Sternoclaviculargelenks und einer *Ligamentopathia* des *Ligamentum costoclaviculare* (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

Abb. 61 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XVII (männlich, 23–30 Jahre). a. Ventralansicht; b. Dorsalansicht und c. Lateralansicht einer wohl Spiral- oder Splitterfraktur des linken Oberschenkels mit massiver *Callus*-Bildung und Deformation des *Femur*-Kopfes durch einen Prolaps ins *Acetabulum* (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

Abb. 62 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XVII (männlich, 23–30 Jahre). Abgeflachtes, deformiertes *Acetabulum* mit massiven arthrotischen Veränderungen als Folge des Traumas (s. Abb. 61) (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

Abb. 63 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XIX (männlich, 40–50 Jahre). a. Ventralansicht und b. Dorsalansicht einer schlecht erhaltenen Splitterfraktur des linken Oberschenkelhalses und des *Trochanters minor* (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

Abb. 64
Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XXIV (männlich,35–45 [50] Jahre). a. Ventralansicht und b. Dorsalansicht einer Fraktur des *Condylus medialis* des rechten Oberschenkels, der mit einer massiven *Callus*-Bildung auf der dorsalen Seite wiederverwachsen ist (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

gende Krafteinwirkung im oberen Oberschenkelbereich kommt als Auslöser infrage (Cochran – Zickel – Fielding 1980). Zum einen ereignet sich diese Art von Brüchen verstärkt bei älteren, an Osteoporose leidenden Menschen, wobei zumeist Stürze aus niedriger Höhe, so Stolpern oder Drehschwindel, die Ursache sind. Bei jüngeren Menschen, wie im vorliegenden Fall, sind sie dagegen zumeist mit direkten Hochenergietraumata zu verbinden, wie etwa Verkehrsunfällen oder Stürzen aus größerer Höhe (Russel – Taylor 1992). Für eine solches, eine sehr starke Krafteinwirkung beinhaltendes Ereignis spricht auch der zertrümmerte Zustand des Knochens (Galloway 2014). Bei dem dritten betroffenen Individuum aus Grab 1 handelt es sich um einen 35–45 (50)-jährigen Mann (Ind. XXIV). Dieser wies am linken distalen Oberschenkelknochen eine Fraktur des *Condylus medialis* auf, welcher als Folge leicht nach proximal verschoben war (Abb. 64 a. b). Zum Todeszeitpunkt war die Verletzung ebenfalls bereits längere Zeit ausgeheilt. Dieses Bruchmuster ist in der heutigen Klinik nahezu ausschließlich mit Hochenergietraumata im Rahmen von Autounfällen verbunden, bei denen es zu einer starken Krafteinwirkung auf das im Sitzen gebeugte Knie des Fahrers kommt (Spitz 2005; Galloway 2014).

Das erste Individuum aus Grab 3 mit einer Fraktur des *Os femoris* war eine über 60-jährige Frau, die auf der rechten Seite einen Bruch im mittleren Oberschenkelhalsbereich, eine mediale Schenkelhalsfraktur, erlitten hatte, die zum Todeszeitpunkt bereits längere Zeit ausgeheilt war (Abb. 65 a–c). Insbesondere bei älteren Menschen entsteht diese Art von Fraktur häufig durch Stürze aus geringer Höhe auf die Hüfte oder das Gesäß. Zumeist liegt in diesen Fällen eine Osteoporose vor, die die Knochensubstanz bereits vorgeschädigt hat. Bei einem gesunden jungen Menschen würde der Knochen aufgrund eines solchen Sturzes aus geringer Höhe in der

Abb. 65
Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum VI (weiblich, [60] 65+ Jahre). a. Ventralansicht; b. Dorsalansicht und c. Detailansicht eines leider nur teilweise überlieferten Oberschenkelhalsbruchs, der zu einer Vergrößerung des *Collum-Corpus*-Winkels führte (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

Regel nicht brechen[219]. Das zweite Individuum aus Grab 3, ein etwa 25–35-jähriger Mann, hatte offenbar im Kindesalter eine Grünholzfraktur im oberen Schaftbereich des rechten *Os femoris* erlitten. Diese unvollständigen, auf Biegebelastung zurückzuführenden Frakturen, bei denen die Knochenhaut entweder vollständig erhalten bleibt oder lediglich an der konvexen Seite einreißt, entstehen ausschließlich am noch wachsenden, elastischen Knochen von Kindern oder Jugendlichen (Marzi 2010).

Ein 25–35-jähriges männliches Individuum (XVII) aus Grab 2 zeigt eine zum Todeszeitpunkt bereits gut verheilte Spiral- oder Querfraktur des rechten proximalen Wadenbeins. Derartige Brüche, eine Maisonneuve-Fraktur, werden zumeist durch externe Rotation des Knochens hervorgerufen und können mit starken Weichgewebs- und vor allem Bandverletzungen am Sprunggelenk einhergehen (Merrill 1993). Auch in diesem Fall ist von einer professionellen Versorgung der Verletzung auszugehen.

Ein 30–40-jähriger Mann (Ind. V) aus Grab 5 erfuhr im Kindesalter eine sehr gut verheilte Grünholzfraktur im oberen Schaftbereich des linken Schienbeins. Auch an einem weiteren, nicht zuzuordnenden Langknochenfragment (Oberarm, Oberschenkel oder Schienbein) aus dem Grab wurde eine alte Frakturlinie entdeckt, die von einer gut verheilten Spiral- oder Querfraktur stammen könnte.

Tabelle 68 Individuen mit Frakturen und anderen schwerwiegenden Verletzungen am passiven Bewegungsapparat

Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5
II: Schädel, *Clavicula*	Th-Wirbel	I: Wirbel, Rippen, Nase	I: Fuß	Langknochen (?)
IV: Radius	XVII: Schädel, *Fibula*	II: Nase	II: Rippen, Fuß	V: *Tibia*, *Sacrum*
IX: Wirbel	XIX: Hand, Füße	IV: Nase, Rippen,	VI: Symphyse	VI: Fuß
X: Hände, Füße	XX: *Clavicula*, Hand	VI: *Femur*, Rippen, *Clavicula*, Schädel		XI: Fuß
XII: Rippen, *Radius*		VII: Fuß, Schädel		
XIV: Wirbel, Fuß		VIII: Fuß		
XV: Schädel		XI: Wirbel, Rippen, Femur		
XVII: Wirbel, *Femur*		XIV: Rippen		
XVIII: *Mandibula*		XVII: Schädel		
XIX: Wirbel, *Femur*		XX: Schädel		
XXI: beide *Sternoclavi* Gel.		XXIV: Hand		
XXII: Schädel		XLIX: Schädel		
XXIV: *Femur*		LI: Schädel		
103/125: Rippen				
103/136: Rippe				
103/152: *Metatarsus*				
103/169: Füße 2 ×				
103/174: Rippen 2 ×				
103/177: Hand, Fuß				

[219] Vgl. Grifka – Krämer 2013; Galloway 2014.

5.3.4.2.1.1 Frakturen der Rippen

Neben den unterschiedlichen Verletzungen am Schädel waren Frakturen der Rippen die am häufigsten nachweisbaren Knochenbrüche an den Skeletten aus Grabhaus 1/08 (Tab. 69). Insgesamt konnten sie bei 14 Individuen festgestellt werden, was 8,3 % der Gesamtpopulation und, da es sich ausschließlich um jugendliche und erwachsene Individuen handelte, 17,5 % dieser Teilpopulation entspricht. Die Häufigkeit nachweisbarer Rippenfrakturen war innerhalb der beiden großen Gräber 1 und 3 mit 27,6 % und 22,2 % nahezu gleich (Abb. 66. 67 a. b). Aus den anderen drei Gräbern, in denen unterdurchschnittlich viele Rippen erhalten und überliefert waren, stammt lediglich ein einziger weiterer Fall, der einem Individuum zugeordnet werden konnte. Eine statistische Signifikanz ergibt sich jedoch nicht (Fisher-Test, Wert 0,1168).

Die meisten Frakturen der Rippen fanden sich an einzeln vorliegenden Rippenfragmenten aus den Gräbern 1 und 3, die sich keinem bestimmten Individuum und somit Geschlecht zuordnen ließen. Auch die Altersbestimmung war zumeist lediglich im breiteren Rahmen möglich. Da diese Befunde gut 50 % aller diagnostizierten Rippenfrakturen ausmachen, ist eine geschlechtsspezifische Auswertung nicht zielführend.

Rippenfrakturen sind auch heutzutage häufig. Meist gehen sie auf ein direktes Trauma im Bereich des Brustkorbs zurück. Dieses kann entweder bei Stürzen, Unfällen oder bestimmten Sportarten entstehen, aber auch durch zwischenmenschliche Gewalt oder, in seltenen Fällen, starkes Husten etwa im Rahmen entzündlicher Erkrankungen der unteren Atemwege hervorgerufen werden[220]. Insbesondere ältere Menschen neigen beispielsweise wegen einer bestehenden Osteoporose vermehrt zu Rippenbrüchen (Vogl – Reith – Rummeny 2009). In den meisten Fällen heilen Rippenfrakturen ohne größere Komplikationen aus. Aufgrund der einhergehenden Schmerzen kann es jedoch durch verminderte Atembewegung zu einer ungenügenden Belüftung der Lunge kommen, was mitunter in einer Lungenentzündung resultiert. Auch ein Pneumothorax, Perforationen der Milz sowie Einblutungen in die Lunge und den Brustkorb gehören zu den seltenen, aber möglichen Komplikationen (Grifka – Krämer 2013).

Tabelle 69 Altersspezifische Verteilung der Rippenfrakturen pro Grab (%)

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Juvenis	0,5	–	–	–	–	0,5 (5,9)
Adultus I	1	–	1,5	–	–	2,5 (11)
Adultus II	1,5	–	2	–	–	3,5 (11,1)
Maturus I	3,5	–	0,5	–	–	4 (53)
Maturus II	1,5	–	–	0,5	–	2 (50,6)
Senilis	–	–	1	0,5	–	1,5 (25,9)
Insgesamt	8 (13,6)	–	5 (8,2)	1 (9,1)	–	14 (8,3)
Juvenis+	8 (27,6)	–	5 (22,2)	1 (12,5)	–	14 (17,5)

5.3.4.2.1.2 Frakturen der Wirbel und Schmorl'sche Knorpelknötchen

Bei insgesamt 7 Individuen aus Grabhaus 1/08 wurden Kompressionsfrakturen der Wirbelkörper diagnostiziert. Angesichts der geringen Anzahl erscheint eine umfassende statistische Auswertung nicht angebracht, insbesondere hinsichtlich der Altersverteilung. Die Fälle werden an dieser Stelle ausschließlich aus Gründen der Vollständigkeit der Untersuchung aufgeführt. Alle Kompressionsfrakturen der Wirbelkörper ereigneten sich bei erwachsenen Individuen und lagen zum Todeszeitpunkt bereits mindestens mehrere Jahre zurück, wie der Ausheilungszustand belegt[221]. Es ergibt sich eine Häufigkeit von 8,8 % innerhalb der Teilpopulation von Jugendlichen und

[220] Vgl. Lovell 1997; Matos 2009; Brickley 2006; İşcan – Steyn 2013.
[221] Vgl. Ortner 2003.

Abb. 66 Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum VI (weiblich, [60] 65+ Jahre). Eine nicht vollständig ausgeheilte Fraktur einer rechten Rippe im Bereich des *Angulus costae* ereignete sich wohl höchstens einige Monate vor dem Tod des Individuums (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

Abb. 67 Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum VI (weiblich, [60] 65+ Jahre). a. Außenansicht und b. Innenansicht zweier sehr gut ausgeheilter Frakturen im sternalen Bereich zweier nicht auf einander folgender, rechten Rippen (© ÖAW/ÖAI, Foto: N. Gail)

Erwachsenen. 4 Fälle fanden sich innerhalb von Grab 1, ein Wirbel stammte aus Grab 2 und 2 weitere aus Grab 3. 4 der betroffenen Individuen[222] waren männlich; dies ergibt eine Häufigkeit von rund 10,7 % aller männlichen Individuen aus dem Grabhaus. Bei einem weiteren betroffenen Individuum aus Grab 1 handelte es sich um eine Frau. Aufgrund dieser geringen Stichprobengröße ergibt sich auch kein statistisch signifikanter Wert (Fisher-Test, Wert 0,3611). Sowohl die 4 Männer als auch die Frau starben in einem Alter unter 50 Jahren. Somit erscheint das Vorliegen einer Altersosteoporose, die heutzutage häufig Kompressionsfrakturen der Wirbelkörper bedingt (Adler 2005; Vogl – Reith – Rummeny 2009), als Ursache eher unwahrscheinlich. Die restlichen beiden Wirbel mit Kompressionsfrakturen aus Grab 1 und 2 ließen sich keinem bestimmten Individuum zuordnen, weshalb auch keine Geschlechts- oder genauere Altersbestimmung erfolgen konnte. Alle betroffenen Wirbel aus Grab 1 stammten aus dem unteren Lendenbereich der Wirbelsäule. Die übrigen drei aus den beiden anderen Gräbern 2 und 3 waren Brustwirbel. Da es sich um eine sehr geringe Stichprobengröße handelt, ist eine weiterführende Interpretation nicht möglich und wäre allenfalls spekulativ. Als Ursachen kommen diverse Faktoren infrage, wie etwa genetische (familiäre [?]) Prädispositionen, aber vor allem Fehl- oder Überbelastung der Wirbelsäule z. B. aufgrund wiederkehrender Beschäftigungsmuster[223].

[222] Zwei aus Grab 1 und zwei aus Grab 3.
[223] Vgl. Larsen 2015.

Abb. 68
Grabhaus 1/08. Grab 2, nicht zugeordnet. Ein Schmorl'sches Knorpelknötchen, bei dem aufgrund der Lokalisation am hinteren Rand der Grundplatte und der Morphologie eine traumatische Komponente infrage kommt (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Der Tabelle 70 ist eine zusammenfassende Darstellung der Häufigkeit und der Verteilung der Schmorl'schen Knorpelknötchen (Abb. 68) in den Gräbern und Altersklassen zu entnehmen. Sie wurden ausschließlich bei erwachsenen Individuen nachgewiesen. Mehrere einzeln vorliegende Wirbel mit Spuren Schmorl'scher Knorpelknötchen ließen sich allerdings keinem bestimmten Individuum zuordnen, wobei sie ebenfalls von erwachsenen Individuen stammen. Mindestens 19 Individuen (26,6 % aller Erwachsenen) waren von Schmorl'schen Knorpelknötchen betroffen. Weitere 4 Wirbel aus Grab 1 konnten keinem bestimmten Individuum zugeordnet werden. Falls sie tatsächlich zu 4 verschiedenen Individuen gehörten, würde sich die maximale Gesamthäufigkeit auf 23 Individuen (32,2 % aller Erwachsenen) erhöhen. In den einzelnen Gräbern liegt die Häufigkeit jeweils zwischen mindestens 12,5 % in Grab 2, in der jedoch lediglich ein nichtzuzuordnender Wirbel mit einer entsprechenden Läsion vorlag, und höchstens 35,9 % in Grab 3. Falls die 4 nichtzugeordneten Wirbel aus Grab 1 zu 4 weiteren Individuen zu zählen wären, würde die Maximalhäufigkeit in Grab 1 ganze 41,5 % erreichen. Die Schmorl'schen Knorpelknötchen sind in Grabhaus 1/08 am häufigsten in den am stärksten vertretenen Altersklassen Adultus I bis Maturus I zu finden. Falls die Hauptursache ihrer Entstehung tatsächlich in der genetischen Prädisposition zu suchen ist[224], sollten sich die Schmorl'schen Knorpelknötchen im jugendlichen und frühesten adulten Alter gebildet haben und für den Rest des Lebens bestehen bleiben. Somit dürfte ihre Häufigkeit nach dem genannten Alter gleichbleibend hoch in der Bevölkerung vertreten sein. Falls eine traumatische Komponente in ihrer Entstehung jedoch ebenfalls eine wesentliche Rolle spielt (Adler 2005), müsste die Häufigkeit mit höherem Alter nach und nach zunehmen. Eine Abnahme der Häufigkeit, wie sie in Grabhaus 1/08 scheinbar vorliegt, lässt sich weder durch genetische noch traumatische Ursachen erklären. Hauptursache sind wohl zum einen der unvollständige Überlieferungszustand der Wirbelsäulen aus dem Grabhaus sowie zum anderen die Auswirkung der Zufallskomponente, welche durch die geringe Individuenzahl in den höheren Altersklassen begünstigt wurde.

Tabelle 70 Altersspezifische Verteilung der Schmorl'schen Knorpelknötchen pro Grab (%)

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Adultus I	4	–	3	1	–	8 (35,1)
Adultus II	1,5	–	2,5	–	2	6 (19)
Maturus I	1,5	–	1,5	–	–	3 (39,7)
Maturus II	–	–	–	0,5	–	0,5 (12,7)
Senilis	–	–	–	0,5	–	0,5 (8,6)
unbestimmt	4	1	–	–	–	1 + 4
Insgesamt	7 (26,4)	1 (12,5)	7 (35,9)	2 (28,6)	2 (19)	19 + 4 (26,6)

Schmorl'sche Knorpelknötchen wurden beinahe ausschließlich bei männlichen Individuen aus dem Grabhaus diagnostiziert (17 männlich, 1 weiblich, 5 nicht zugeordnet oder unbestimmbar, s. Tab. 71). Somit waren 47,2 % aller erwachsenen männlichen Individuen betroffen, jedoch lediglich 3,2 % der weiblichen. Dieser sehr große, statistisch hoch signifikante (Fisher-Test, Wert 0,0009) Unterschied könnte durch die nichtzugeordneten Wirbel entweder noch weiter verstärkt oder etwas verringert werden. Ein mindestens dreifacher Unterschied in der Häufigkeit zwischen

[224] Vgl. Dar et al. 2009; Dar et al. 2010.

Tabelle 71 Geschlechts- und altersspezifische Verteilung der Schmorl'schen Knorpelknötchen pro Grab (unbestimmbare Individuen nicht enthalten)

Alter	**Grab 1**		**Grab 3**		**Grab 4**		**Grab 5**		**Insgesamt**	
	M	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**
Adultus I	4	–	2,5	0,5	1	–	–	–	7,5 (20,8)	0,5 (1,6)
Adultus II	1,5	–	2	0,5	–	–	2	–	5,5 (15,3)	0,5 (1,6)
Maturus I	1,5	–	1,5	–	–	–	–	–	3 (8,3)	–
Maturus II	–	–	–	–	0,5	–	–	–	0,5 (1,4)	–
Senilis	–	–	–	–	0,5	–	–	–	0,5 (1,4)	–
Insgesamt	7 (43,8)	–	6 (75)	1 (10)	2 (100)	–	2 (33,3)	–	17 (47,2)	1 (3,2)

Männern und Frauen würde in jedem Fall bestehen bleiben. Die Stichprobengröße an Männern und Frauen ist mit jeweils über 30 Individuen vergleichbar hoch und kann als Ursache für den sich abzeichnenden Unterschied aller Wahrscheinlichkeit nach ausgeschlossen werden. Häufig korrespondiert das vermehrte Auftreten Schmorl'scher Knorpelknötchen mit dem Vorliegen der Scheuermann'schen Krankheit (Morbus Scheuermann), an welcher ebenfalls häufiger Männer als Frauen leiden. Die Gründe für die Erkrankung sind weitgehend unbekannt; es wird nach aktuellem Forschungsstand jedoch von multifaktoriellen Ursachen ausgegangen[225]. Eine wesentliche Rolle kann die Fehlbelastung oder die Fehlhaltung der Wirbelsäule während des aktiven Wachstums und insbesondere der Verknöcherungsphase der Deck- und Grundplatten der Wirbelkörper spielen, die bei männlichen Jugendlichen meist einige Jahre später erfolgt als bei weiblichen (Schwartz 1995; Scheuer – Black 2000; Üstündağ – Deveci 2011). Auch genetische Prädispositionen werden für die Entstehung sowohl Schmorl'scher Knorpelknötchen (Dar et al. 2009; 2010) als auch generell von Morbus Scheuermann angenommen, wobei bislang keine direkt verantwortlichen Gene identifiziert wurden (McKenzie – Sillence 1992). Als eine Möglichkeit wird heutzutage eine autosomal-dominante Vererbung vermutet (Gen SOX9, Zaidman et al. 2013). In Grabhaus 1/08 zeigten insgesamt 6 männliche Individuen Zeichen, die den Verdacht auf das Vorliegen der Scheuermann'schen Krankheit begründeten. Sollten alle 6 Individuen tatsächlich erkrankt gewesen sein, würde dies einer Häufigkeit von 16 % der männlichen Jugendlichen und Erwachsenen entsprechen. 4 der Individuen stammten aus Grab 1, die anderen 2 aus Grab 3. Aufgrund der unterschiedlichen Anzahl an männlichen Jugendlichen und Erwachsenen in diesen beiden Gräbern ergeben sich für beide identische Prozentsätze von 23,5 % an Betroffenen. In einer aktuellen Studie an über 10 000 Männern und Frauen aus unterschiedlichen europäischen Zentren zeigte sich, dass die durchschnittliche Häufigkeit von Morbus Scheuermann in der Bevölkerung bei immerhin 8 % liegt. Ein signifikanter Unterschied zwischen Männern und Frauen ließ sich nicht nachweisen; regional wurden jedoch teils deutliche Unterschiede innerhalb der Prävalenz festgestellt (Armbrecht et al. 2014)[226]. Insbesondere vor dem Hintergrund, dass die Menschen für diese aktuelle Studie aus Zentrumsregionen stammten, könnte vermutet werden, dass der nicht signifikante Geschlechtsunterschied zumindest zum Teil darin begründet liegen könnte, dass sich die Alltagsbelastung bei den untersuchten Männern und Frauen aus einem städtischen Umfeld nicht wesentlich unterschied. Für die Männer aus Grabhaus 1/08 stellt sich die Situation anders dar. Obwohl auch sie in einer Metropole lebten, unterschied sich ihr körperliches Belastungsmuster offenbar deutlich von dem ihrer weiblichen Zeitgenossinnen. Dies resultierte auf Grundlage einer gewissen genetischen Veranlagung wohl in der zum einen häufigen Entstehung Schmorl'scher Knorpelknötchen oder Morbus Scheuermann sowie zum anderen in dem beobachteten Ungleichgewicht zwischen den Geschlechtern.

[225] Vgl. Adler 2005; Fotiadis et al. 2008; Palazzo – Sailhan – Revel 2014.

[226] Am häufigsten wurde die Krankheit in Deutschland, Schweden, Großbritannien und Frankreich diagnostiziert, wogegen sich die niedrigste Prävalenz in Ungarn, Polen und der Slowakei abzeichnete.

Die Lage der Schmorl'schen Knorpelknötchen an der Wirbelsäule (Tab. 72) zeigt erwartungsgemäß, dass am häufigsten sowohl die Brust- als auch die Lendenwirbelsäule gleichzeitig betroffen waren. Überraschend selten – nur einziger Fall – war das *Promontorium* affektiert. Die 4 Individuen aus Grab 1, bei denen entweder Brust- oder Lendenwirbelsäule betroffen zu sein scheint, sind aller Wahrscheinlichkeit nach dem unvollständigen Überlieferungszustand geschuldet. Es handelt sich um die nichtzugeordneten 3 Brust- und 1 Lendenwirbel, die nicht unbedingt tatsächlich vier eigenständige Individuen repräsentieren, für diese Auswertung jedoch nicht anders bewertet werden konnten. Hätten sich diese Wirbel in überlieferte Wirbelsäulen einzelner Individuen zuordnen lassen, hätte sich die Häufigkeit der gleichzeitig betroffenen Brust- und Lendenwirbelsäulen wahrscheinlich um weitere Fälle erhöht, bei gleichzeitiger Herabsetzung der Anzahl einzeln betroffener Brust- oder Lendenwirbel. In diesem Fall wäre die Häufigkeit der betroffenen Wirbelsäulenabschnitte im Vergleich mit den Individuen aus Grab 3 wohl annähernd identisch. Im vorliegenden Fall sind in Grab 1 die Brust- und Lendenwirbelsäulenabschnitte überproportional oft betroffen; in Grab 3 dagegen beinahe ausschließlich gleichzeitig Brust- und Lendenwirbelsäulenbereich.

Tabelle 72 Gesamtübersicht der Lage der Schmorl'schen Knorpelknötchen pro Grab (T = thoracal, L = lumbal, P = *Promontorium*)

	Grab 1	**Grab 2**	**Grab 3**	**Grab 4**	**Grab 5**	**Insgesamt**
T	4	1	1	1	–	7 (9,8)
L	3	–	–	–	–	3 (4,2)
P	–	–	–	–	1	1 (1,4)
T + L	4	–	6	1	1	12 (16,8)

Bei der Betrachtung der geschlechtsspezifischen Verteilung der Schmorl'schen Knorpelknötchen (Tab. 73) zeigt sich, dass das einzige betroffene weibliche Individuum sowohl im Brust- als auch im Lendenwirbelsäulenbereich Läsionen aufweist. Somit deckt sich der Befund mit den vorherrschenden Merkmalen bei den männlichen Individuen.

Tabelle 73 Geschlechtsspezifische Übersicht der Lage der Schmorl'schen Knorpelknötchen pro Grab (unbestimmbare Individuen nicht enthalten) (T = thoracal, L = lumbal, P = *Promontorium*)

	Grab 1		**Grab 3**		**Grab 4**		**Grab 5**		**Insgesamt**	
	M	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**
T	1	–	1	–	1	–	–	–	3 (8,3)	–
L	2	–	–	–	–	–	–	–	2 (5,6)	–
P	–	–	–	–	–	–	1	–	1 (2,8)	–
T + L	4	–	5	1	1	–	1	–	11 (30,6)	1 (3,2)

5.3.4.2.1.3 Frakturen am Fuß

Eine weitere, besonders häufige Diagnose aus der Gruppe der Knochenverletzungen waren Frakturen an unterschiedlichen Fußknochen (Tab. 74), darunter zumeist Mittelfußknochen, gefolgt von Fußwurzelknochen und Zehengliedern (Abb. 69 a. b). Sie fanden sich ausschließlich bei erwachsenen Individuen, von denen mit insgesamt 9 Fällen 11,3 % betroffen sind. Dies entspricht 5,3 % der Gesamtpopulation aus Grabhaus 1/08. Verglichen mit den Ergebnissen aktueller klinischer Studien an der australischen Bevölkerung mit Stichproben von über 5 000 Männern und etwa 4 500 Frauen aller Altersklassen[227] erscheinen diese Prozentsätze sehr hoch. In der heutigen australischen Bevölkerung erleiden pro Jahr lediglich zwischen 1,6 % und 2,1 % der Menschen Frakturen, von denen Brüche im Bereich der Wirbelsäule, des Oberschenkelhalses

[227] Vgl. Pasco et al. 2015.

Abb. 69 Grabhaus 1/08. Grab 5, Individuum VI (männlich, 30–40 Jahre). a. Dorsalansicht und b. Proximalansicht einer wohl ermüdungsbedingten Fraktur eines proximalen Zehenglieds der linken Seite mit massiver *Callus*-Bildung (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

und der Unterarme den Großteil ausmachen[228]. Andere Frakturen wie u. a. Brüche im Bereich der Fußknochen kommen seltener vor. Somit unterscheidet sich der Befund aus Grabhaus 1/08 deutlich von dem Bild, welches sich anhand dieser modernen Industriegesellschaft darstellt.

In Grab 5 wies ein Individuum eine Fraktur eines Zehenglieds auf (7,1 % der Jugendlichen und Erwachsenen, Abb. 69 a. b), und auch bei allen anderen Gräbern lag die Häufigkeit etwa zwischen 2 % und ca. 20 %. Bezüglich der Altersklassen wäre eine kontinuierliche Zunahme der Häufigkeit mit dem Alter zu erwarten, da mit dem Laufe des Lebens die Wahrscheinlichkeit, von derartigen (oder anderen) Verletzungen betroffen zu sein, steigen müsste. Auch ein zusätzlicher Anstieg im höheren Alter erscheint plausibel, z. B. einhergehend mit einer abnehmenden Reaktionszeit und Geschicklichkeit[229] sowie dem Einfluss altersbedingter Osteoporose[230]. Häufig handelt es sich bei Makrofrakturen der Mittelfuß- und kleineren Fußwurzelknochen um eine Folge akkumulierter Mikrofrakturen in der spongiösen Knochensubstanz, wie etwa aufgrund wiederholter Überbelastung durch langes Gehen über die Belastungsgrenze hinaus, eine sog. Marschfraktur[231], oder Fehltritten. Derartige Mikrofrakturen schwächen die Architektur der Knochenbälkchen bis hin zum Kollaps und dem daraus resultierenden Bruch (Welck et al. 2015). Häufig können traumatische Brüche der *Metatarsalia* sowie *Tarsalia*, aber auch mit Stürzen aus größerer Höhe oder Verkehrsunfällen assoziiert werden (Galloway 2014). Frakturen der Mittelfußknochen, vor allem aber der Zehenglieder, können aber auch auf äußere Krafteinwirkung zurückzuführen sein, wie Quetschung oder Überrollen durch schwere Gegenstände (de Souza 1992; Galloway 2014). Bedingt durch die Tatsache, dass mehrere der betroffenen Knochen aus Grabhaus 1/08 von Individuen der spätmaturen Altersklasse stammten, liegt die Häufigkeit von Frakturen des Fußes in dieser Altersklasse bei unwahrscheinlichen 63,3 %. Hier spielt aller Wahrscheinlichkeit nach jedoch vor allem die geringe Stichprobengröße eine entscheidende Rolle.

Von den insgesamt 10 Fällen an frakturierten Füßen fanden sich 7 bei Individuen mit bestimmbarem Geschlecht: 5 männliche und 2 weibliche. Somit ergibt sich eine Häufigkeit von 13,9 % bei den männlichen und 6,5 % bei den weiblichen Individuen, die keine statistische Signifikanz erreicht (Fisher-Test, Wert 0,4452). Dies steht im Widerspruch zu der erwartungsgemäß höheren Prävalenz derartiger Frakturen bei Frauen, die laut klinischen Studien bei vergleichbarer Belastung bis zu doppelt so häufig betroffen sein können[232]. Es könnte sich somit um einen Hinweis darauf handeln, dass die Belastung der Füße von Männern und Frauen aus dem Grabhaus 1/08 nicht vergleichbar hoch war. Allerdings fanden sich die restlichen 3 Fälle unter den

[228] Vgl. Pasco et al. 2015.
[229] Vgl. Buddeberg – Willi 1998.
[230] Vgl. Adler 2005.
[231] Vgl. de Souza 1992; Galloway 2014.
[232] Vgl. Changstrom et al. 2015.

nicht bestimmten Individuen zugeordneten, einzeln vorliegenden Knochen aus Grab 1, sodass die statistisch ohnehin nicht signifikante Überzahl an männlichen Individuen nur bedingt und mit Vorsicht berücksichtigt werden kann. In keinem einzigen Fall wurden die Frakturen der Fußknochen an ein und demselben Individuum diagnostiziert, wie auch die ebenfalls häufigen Bandzerrungen am Sprunggelenk (s. Kap. 5.3.4.2.4).

Tabelle 74 Altersspezifische Verteilung der Frakturen am Fuß pro Grab (%)

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Adultus I	0,5	–	–	1	–	1,5 (6,6)
Adultus II	0,5	1	–	–	1	2,5 (7,9)
Maturus I	–	–	–	–	–	–
Maturus II	1	–	1	0,5	–	2,5 (63,3)
Senilis	–	–	–	0,5	–	0,5 (8,6)
Insgesamt	5 (8,5)	1 (4,2)	1 (1,6)	2 (18,2)	1 (7,1)	10 (5,9)
Juvenis+	5 (17,2)	1 (10,5)	1 (4,4)	2 (25)	1 (9,1)	10 (12,5)

5.3.4.2.1.4 Das Auftreten von Frakturen am *Postcranium* im Populationsvergleich

Frakturen gehören zu den am häufigsten dokumentierten pathologischen Veränderungen an archäologischen Skeletten. Dies gilt auch für die menschlichen Knochenüberreste von den antiken und byzantinischen Fundplätzen der Ägäis und Kleinasiens (Rife 2012).

Im Vergleich mit anderen, ähnlich datierenden Skeletten aus dem ägäischen und kleinasiatischen Raum weisen die Individuen aus Grabhaus 1/08 verhältnismäßig häufig Spuren ausgeheilter Knochenbrüche auf. So wiesen von 94 anthropologisch untersuchten Individuen aus dem kaiserzeitlichen Korinth, 59 davon Erwachsene, lediglich 3 (3,2 % der Gesamtpopulation und 5,1 % der Erwachsenen) Frakturen auf. Davon betraf eine einen Mittelhandknochen, eine einen großen Zeh und eine das Nasenbein (Fox-Leonard 1997; Fox 2005). Von den Skeletten aus dem spätantiken und frühbyzantinischen Eleutherna wiesen 5 männliche Individuen verheilte Frakturen auf; dies entspricht 5 % aller Erwachsenen (n = 100) und 3,3 % (n = 151) der Gesamtpopulation. In 3 Fällen handelte es sich um Unterarmbrüche (1 × Parierfraktur, 2 × *Colles*-Fraktur), in den beiden anderen um gebrochene Mittelfußknochen (Bourbou 2003a). Auch die Individuen aus einem kaiserzeitlich-spätantiken (1.–4. Jh.) Kammergrab im phrygischen Hierapolis waren scheinbar weniger häufig als die aus Grabhaus 1/08 von Knochenbrüchen betroffen; nur 1 von 9 überlieferten Rippenfragmenten (11,9 %) zeigte hier eine verheilte Fraktur. Im benachbarten, vom 8.–13. Jahrhundert genutzten Kammergrab wiesen dagegen immerhin 2 von 33 Schlüsselbeinen (6,1 %), 1 von 18 Schienbeinen (5,6 %), 1 von 15 Wadenbeinen (6,7 %) sowie einer von 221 Wirbelkörpern (0,5 %) ausgeheilte Frakturen auf; zudem hatte ein Individuum ein Hiebtrauma am Schädel erlitten (Kiesewetter 2017). An den fragmentierten Knochen von über 100 Individuen aus der kaiserzeitlichen Südostnekropole von Pergamon ließen sich neben zwei Schädeltraumata mehrere Rippenbrüche sowie eine Schienbeinfraktur identifizieren (Teegen 2017). Unter den Skeletten (37 Individuen) aus dem Bereich des Serapeions von Ephesos wies ein männliches Individuum mehrere verheilte Rippenfrakturen auf; ein weiterer Mann hatte eine Fraktur eines Lendenwirbelquerfortsatzes erlitten (Steskal et al. 2015). Von den 29 Individuen vom byzantinischen Friedhof am Osttor des Heraions von Samos zeigten 3 (10,2 %) Frakturen im Bereich des *Postcranium*. Dabei handelte es sich um eine Kompressionsfraktur der distalen Phalangen des linken Ringfingers einer Frau, die Fraktur beider Schienbeine einer weiteren Frau sowie den Bruch beider linker Unterschenkelknochen eines Mannes, die allesamt gut verheilt waren. Insbesondere im Fall der Unterschenkelfrakturen ist, wie bei den Individuen aus der Hafennekropole, von einer in hohem Maße professionellen medizinischen Versorgung der Brüche auszugehen (Kienast et al. 2017). Unter den zumeist unvollständig überlieferten 127 Individuen des frühosmanischen Friedhofs um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk

waren vor allem Schädeltraumata häufig (Kap. 5.3.1.6). Zudem wiesen 1 Kind und 2 Erwachsene gut verheilte Unterarmbrüche auf; weitere 5 erwachsene Individuen (mindestens 36,1 % der Gesamterwachsenenpopulation) hatten Kompressionsfrakturen eines Wirbelkörpers erlitten (Scheelen – Nováček – Schultz 2015).

Eine größere Anzahl an Frakturen ist von den spätantik-frühbyzantinischen Skeletten aus dem eher ländlich geprägten Isthmia bekannt. Hier wiesen mindestens 11 sowie maximal 13 Erwachsene Spuren von insgesamt 24 traumatischen Verletzungen auf. Dies entspricht 11 oder 13 von 52 Individuen (21,2–25 %) der auswertbaren Gesamtpopulation sowie 11 oder 13 von 37 Erwachsenen (29,7–35,2 %). Am häufigsten waren die Knochen des Unterarms (11/24, 45,8 %) und des Schädeldachs (3/24, 12,5 %) betroffen, gefolgt von Rippenbrüchen, Verletzungen im Schultergelenksbereich und den Fingern (je 2/24, 8,3 %) sowie Sprunggelenken, Wirbeln und Schulterblatt (je 1/24, 4,2 %). Männer (6/16, 37,5 %) zeigten auch hier scheinbar etwas häufiger Spuren von Knochenbrüchen als Frauen (4/16, 25 %); in 3 Fällen handelte es sich allerdings um Individuen mit unbestimmbarem Geschlecht (Rife 2012). Höhere, teils an die Verletzungsmuster aus Grabhaus 1/08 erinnernde Frakturhäufigkeiten sind u. a. von den zu der sozialen Oberschicht zählenden Individuen aus dem kilikischen Elaiussa Sebaste (6.–7. Jh.) überliefert. Bei 3 von 34 (8 %) der Frauen und immerhin 5 von 36 (14 %) der Männer waren Spuren traumatischer Ereignisse am Skelett nachzuweisen. Überwiegend, aber nicht ausschließlich[233] handelt es sich um wohl auf Unfälle, manchmal vielleicht auf unbewaffnete zwischenmenschliche Zusammenstöße zurückzuführende, verheilte Brüche von Rippen und Langknochen, aber auch Fußwurzel- und Mittelfußknochen sowie einen Unterkieferbruch und mehrere kleinere stumpfe Schädelverletzungen (Paine et al. 2007). Von den Individuen aus dem Bereich des ehemaligen Sultan Ahmed-Gefängnisses am Großen Palast in Istanbul zeigten 12 von 40 (30 %) Spuren von Traumata am *Postcranium*: Trotz der relativ kleinen Stichprobe zeichnet sich ab, dass Männer mit 7 von 12 (58,3 %) mehr als doppelt so häufig betroffen waren als Frauen mit 4 von 15 (26,7 %). Bei Kindern wurden keine entsprechenden Merkmale entdeckt (Erdal 2002). Auch an den Knochen vom Friedhof (12.–13. Jh.) um die Kirche Ayios Polyeuktos im Istanbuler Viertel Saraçhane wurden häufig Spuren von Frakturen gefunden; rund 16 % der hier bestatteten Individuen waren betroffen. Sehr oft handelte es sich dabei um Verletzungen im Bereich des Schädels (10 ×, s. Kap. 5.3.1.6). Weiterhin fanden sich verheilte Brüche der Rippen (1 ×), der Mittelfußknochen (3 ×), des Wadenbeins (1 ×) und des Oberarmknochens (1 ×) sowie 7 verheilte Brüche der Elle *(Ulna)* an mindestens 5 Individuen (Brothwell 1986). Bei diesen auch als ›Parierfrakturen‹[234] bezeichneten Brüchen könnte es sich um Abwehrverletzungen gehandelt haben. Aufgrund des auffälligen Verletzungsspektrums sowie der Tatsache, dass auch auf dem Friedhof offenbar mehr Männer als Frauen Traumata aufwiesen, geht Brothwell (1986) davon aus, dass zumindest ein Teil der Frakturen im Rahmen von Kampfhandlungen entstand. Detaillierte Informationen bieten die Untersuchungsergebnisse von Angel (1979) zu den Skeletten des früh- bis mittelbyzantinischen Friedhofs (7.–12. Jh.) um die Kirche Theotokos Kyriotissa, heute die Kalenderhane Moschee in Istanbul. Von den bestatteten 132 erwachsenen Individuen zeigten etwa 18–19 % Spuren verheilter Brüche. In 4 Fällen wurden Rippenbrüche diagnostiziert; je 2 Individuen wiesen *Colles*-Frakturen der Speiche, Schaftfrakturen der Beine oder eingebrochene Wirbelkörper auf. Je ein Individuum hatte eine Fraktur des Sprung-, des Fersen-, des Schlüsselbeins oder im Halsbereich von Oberschenkel- und Unterarmknochen. Männer sind in dieser Population von Frakturen der Extremitäten scheinbar etwas häufiger betroffen als Frauen, was zum Teil sicher jedoch auf die Tatsache zurückzuführen ist, dass im Zusammenhang mit dem monastischen Charakter der Kirchengründung 75 % der untersuchten Erwachsenenskelette

[233] Ein Brustbein wies Spuren einer Stichverletzung auf, und am Schädel einer Frau fand sich eine unverheilte Hiebverletzung am Jochbein; vgl. Paine et al. 2007.

[234] Vgl. Lovell 1997.

männlichen Geschlechts waren. Eingebrochene Wirbelkörper waren dagegen deutlich häufiger bei Frauen zu finden (Angel 1979[235]).

Zum Teil reflektiert der sich im Populationsvergleich scheinbar abzeichnende Anstieg innerhalb der Frakturhäufigkeit von der Kaiserzeit bis in die mittel- und spätbyzantinische Zeit wohl die sich allgemein verschlechternden Lebensbedingungen innerhalb der Region, einhergehend mit einer erhöhten Gefahr, Opfer von Waffengewalt zu werden[236]. Spuren von durch scharfe Klingenwaffen verursachten Verletzungen fanden sich tatsächlich nahezu ausschließlich[237] in den später datierenden Populationen. Es wird jedoch auch deutlich, wie sehr sich der Erhaltungs- und Überlieferungszustand der Knochen auf die Diagnostik auswirkt. So fällt z. B. die Häufigkeit an postkranialen Brüchen in den eher fragmentiert vorliegenden und schlecht erhaltenen Skelettserien aus Korinth (Fox-Leonard 1997; Fox 2005), Eleutherna (Bourbou 2003a), Hierapolis (Kiesewetter 2017) und Pergamon (Teegen 2017), aber auch dem viel später datierenden Ayasuluk/Selçuk (Scheelen – Nováček – Schultz 2015) scheinbar vergleichsweise gering aus. Bei den in einem repräsentativeren Zustand überlieferten Bestattungen aus Isthmia (Rife 2012), Elaiussa Sebaste (Paine et al. 2007), dem Sultan Ahmed-Gefängnis (Erdal 2002), Ayios Polyeuktos (Brothwell 1986) und Theotokos Kyriotissa (Angel 1979) waren dagegen, wie auch im Falle der gut erhaltenen Skelette aus Grabhaus 1/08, weitaus häufiger Frakturen zu beobachten. Den sich anhand der zwei kaiserzeitlich-spätantiken und mittelbyzantinischen Kammergräber aus Hierapolis abzeichnenden Anstieg innerhalb der Frakturhäufigkeit interpretiert Kiesewetter (2017) als mögliche Folge des sich in byzantinischer Zeit mit der sinkenden Bevölkerungszahl und Bedeutung der Stadt eher zur Landwirtschaft hin gewandelten Lebensstils. Auch Rife (2012) sieht einen möglichen Grund für die gegenüber dem benachbarten städtischen Korinth (Fox-Leonard 1997; Fox 2005) vergleichsweise hohen Prozentsätze an Verletzungen in der überwiegend landwirtschaftlich tätigen Bevölkerung am Isthmus. So passen die beobachteten Frakturmuster und Spuren von Verletzungen des Bandapparats[238], einhergehend mit einem vergleichsweise geringen Unterschied innerhalb der Häufigkeiten zwischen den Geschlechtern, gut zu dem Umgang mit Nutztieren sowie der körperlich fordernden landwirtschaftlichen Arbeit gleichermaßen von Männern und Frauen (Rife 2012). Sowohl bei den Individuen aus Grabhaus 1/08 als auch den Bestattungen aus Elaiussa Sebaste (Paine et al. 2007) und den drei Populationen aus dem Bereich des Sultan Ahmed-Gefängnisses (Erdal 2002) sowie den Kirchen Theotokos Kyriotissa (Angel 1979) und Ayios Polyeuktos (Brothwell 1986) im heutigen Istanbul ist nicht nur eine hohe Frakturhäufigkeit zu vermerken, sondern ebenfalls ein starker Unterschied zwischen den Geschlechtern. In allen Fällen wiesen Männer häufiger als Frauen Spuren verheilter Brüche im Bereich des *Postcranium* auf. Diese deuten auf Geschlechtsunterschiede hinsichtlich der Lebensführung und Arbeitsbelastung in der städtischen Bevölkerung hin. Wie auch bei den Individuen aus der Hafennekropole fanden sich bei diesen Populationen neben *Colles*-Frakturen der Speiche oder kollabierten Wirbelkörpern u. a. häufig verheilte Brüche der Rippen und der Mittelfuß- sowie Zehenknochen (s. o.). Diesem Bild scheint auch die kleine Stichprobe an Bestattungen aus dem Serapeion von Ephesos (Steskal et al. 2015) zu entsprechen.

Vor allem die Verletzungsmuster der vergleichsweise spät datierenden Individuen aus Ayios Polyeuktos zeugen des Öfteren von möglichen Kampfsituationen (Brothwell 1986). Hinsichtlich des Verletzungsspektrums ähneln vor allem die Untersuchungsergebnisse der Skelette von den Friedhöfen um die Kirche Theotokos Kyriotissa (Angel 1979) und aus Elaiussa Sebaste (Paine et al. 2007) denen aus Grabhaus 1/08. In allen Fällen ist die Frakturhäufigkeit vergleichsweise

[235] Von den Männern zeigten 17 % verheilte Frakturen der Extremitäten sowie 3 % eingebrochene Wirbelkörper, gegenüber 13 % Frakturen der Extremitäten und 12 % Frakturen der Wirbelkörper bei den Frauen; vgl. Angel 1979.

[236] Vgl. Kap. 5.3.1.6 sowie Brothwell 1986; Paine et al. 2007; Ladstätter 2015.

[237] Ausgenommen z. B. von den vielen Verletzungen an kaiserzeitlichen Individuen aus Ephesos, die als Gladiatoren identifiziert werden konnten; vgl. Kanz – Grossschmidt 2005; 2006.

[238] In dieser Publikation werden Frakturen und Myotendopathien nicht separat voneinander ausgewertet; vgl. Rife 2012.

hoch, wobei es sich wohl am häufigsten um unfall- oder belastungsbedingte Brüche handelt. Teils kommt jedoch auch, wie bereits hinsichtlich der Frakturen im Gesichtsbereich beobachtet (Kap. 5.3.1.6), unbewaffnete zwischenmenschliche Gewalt in Betracht. Diesbezüglich wäre sowohl an sportliche Wettkämpfe wie Ringen, Faustkampf oder Pankration zu denken, aber auch an einfache Kneipenschlägereien oder ähnliche, körperlich ausgetragene zwischenmenschliche Konflikte[239]. Spuren von Waffengewalt, die sich an den Postcranien der Individuen aus Grabhaus 1/08 in keinem Fall eindeutig belegen lassen, stellen in den Populationen aus Elaiussa Sebaste und Theotokos Kyriotissa eher eine Ausnahme dar. Im Fall von Elaiussa Sebaste bringen Paine et al. (2007) sie mit dem sich abzeichnenden Druck der arabischen Invasion in Verbindung. Bei den Individuen aus Konstantinopel hält Angel (1979) einen Zusammenhang mit dem Militärdienst für möglich, den einige der Männer geleistet haben könnten. Überraschend erscheint die vergleichsweise große Anzahl an Brüchen der Knochen der unteren Extremitäten, vor allem der Oberschenkelknochen aus Grabhaus 1/08, welche sich in vergleichbarem Maße in keiner der anderen Populationen findet. Lediglich innerhalb der mit 29 Individuen relativ kleinen Stichprobe an byzantinischen Bestattungen vom Osttor des Heraions von Samos waren schwere Frakturen der Unterschenkel ebenfalls scheinbar auffallend häufig (Kienast et al. 2017). Wie bereits erläutert, sind diese Brüche eher selten oder lediglich – wie im Fall der Schenkelhalsfraktur der älteren Frau aus Grab 3 – auf einfache Stürze zurückzuführen. Gerade bei den oft komplizierteren Oberschenkelfrakturen der Männer aus Grab 1 ist eher an Stürze aus größerer Höhe oder Hochenergietraumata zu denken, wie sie heutzutage oft bei Verkehrsunfallopfern zu finden sind (vgl. Kap. 5.3.4.2.1). Im kaiserzeitlich-spätantiken Ephesos wäre diesbezüglich beispielsweise an schwere Stürze vom Rücken eines galoppierenden Pferds, von einem Hausdach oder Ähnliches, aber auch an Unfälle in Verbindung mit fahrenden Fuhrwerken in den Straßen der Stadt zu denken. Vor dem Hintergrund der häufigen ›Marschfrakturen‹, die auf eine starke Laufbelastung vor allem der männlichen Individuen hindeuten (s. Kap. 5.3.4.2.1.3), wäre zu spekulieren, dass ein Teil der im Grabhaus bestatteten Männer eventuell einige Zeit beim römischen Militär gedient haben könnte, wie es auch Angel (1979) hinsichtlich der Individuen vom Friedhof um die Kirche Theotokos Kyriotissa annimmt. Belegen lässt sich diese Vermutung jedoch allein anhand der Skelette nicht. Interessant im Zusammenhang mit der hohen Anzahl verheilter Frakturen aus Grabhaus 1/08 ist der Vergleich, den Angel (1979) zwischen den von ihm untersuchten Individuen aus dem früh- und mittelbyzantinischen Konstantinopel und rezenten Fällen mit einem vergleichbaren Sterbealter aus den USA[240] vornahm. Vor allem die Prozentsätze an verheilten Frakturen der Extremitäten lagen mit 47 % bei den Männern sowie über 27 % bei den Frauen mehr als doppelt so hoch als bei den Byzantinern[241]. Da derartige Brüche häufig auf Unfälle zurückgeführt werden können, zeigt dieser Sachverhalt laut Angel (1979) das in modernen Gesellschaften deutlich höhere Verletzungsrisiko durch alltägliche Gefahren wie den Straßenverkehr, mehrstöckige Gebäude (Treppenstürze) etc. auf. Hinsichtlich der zumindest für antike und byzantinische Populationen vergleichsweise hohen Anzahl verheilter Brüche innerhalb der Population aus Grabhaus 1/08, aber auch den Individuen von den Friedhöfen aus dem heutigen Istanbul lässt sich vor diesem Hintergrund spekulieren, dass das Leben in Metropolen wie Ephesos und Konstantinopel ähnlich wie heutige Großstädte viele alltägliche Gefahren barg,

[239] Vgl. Hershkovitz et al. 1996; Nováček – Scheelen – Schultz 2017.

[240] Dabei handelte es sich um 154 durch das FBI zur Verfügung gestellte Skelette von Unfallopfern sowie 25 Skelette von Körperspendern aus den USA der 1970er-Jahre. Der Altersdurchschnitt der rezenten wie auch der byzantinischen Frauen lag bei 37 Jahren, der der rezenten Männer bei 43 Jahren gegenüber 46 Jahren bei den Byzantinern. In allen Fällen handelte es sich um Kaukasier; vgl. Angel 1979.

[241] Mit 12 % frakturierten Wirbelkörpern überstiegen auch diese Werte im Vergleich der Männer die 3 % bei den Individuen aus Konstantinopel. Bei den rezenten Frauen dagegen war der Prozentsatz mit 13 % fast identisch mit den 12 % bei den byzantinischen Individuen; vgl. Angel 1979. Da Einbrüche der Wirbelkörper neben Unfallgeschehen häufig jedoch auch andere Ursachen haben können, s. Kap. 5.3.4.2.1.2, ist die Interpretation in diesem Fall schwierig zu treffen.

zu denen wohl nicht zuletzt ein dichter Straßenverkehr mit beladenen Fuhrwerken sowie großen Menschenmengen zählten.

Auch hinsichtlich des Vorkommens Schmorl'scher Knorpelknötchen der Wirbelkörper liegen die Individuen aus Grabhaus 1/08 innerhalb des Populationsvergleichs eher im höheren Bereich. Sehr geringe Werte sind mit betroffenen 4 von 94 (4,3 %) Individuen aus dem kaiserzeitlichen Korinth überliefert (Fox 2005). Von den Wirbelkörpern kaiserzeitlich-spätantiker (1.–4. Jh.) Individuen aus Hierapolis wiesen 18 von 69 (26,1 %) lumbale, 16 von 122 (13,1 %) thorakale sowie 2 von 142 (1,4 %) zervikale entsprechende Läsionen auf. Bei den mittelbyzantinischen (8.–13. Jh.) Skeletten aus einem benachbarten Grab waren es 22 von 210 (10,5 %) Lenden- und 51 von 409 (12,5 %) Brustwirbel; Halswirbel (n = 227) waren nicht betroffen (Kiesewetter 2017). Die Werte aus dem byzantinischen Smyrna fallen mit 11 von 84 (13,9 %) Lumbal- und 16 von 120 (16,3 %) Thorakalwirbeln ähnlich aus. Cervicalwirbel (n = 57) zeigten auch hier keine Veränderungen (Gözlük et al. 2005). Im spätantik-frühbyzantinischen Isthmia wiesen 7 von 39 (18 %) Erwachsenen mit beurteilbarer Wirbelsäule Schmorl'sche Knorpelknötchen auf; von den beurteilbaren Wirbelkörpern waren es demgegenüber 12 von 514 (2,3 %; Rife 2012). Wie bereits hinsichtlich der Zahnpathologien beobachtet, verdeutlicht diese Diskrepanz, dass der Vergleich zwischen auf individueller Ebene gemessenen Ergebnissen mit solchen, die auf der reinen Anzahl pathologischer Veränderungen an erhaltenen Knochen einer bestimmten Art basieren, kaum möglich ist. Als gemeinsames Merkmal kann jedoch verzeichnet werden, dass die Schmorl'schen Knorpelknötchen, wie auch bei den Individuen aus der Hafennekropole von Ephesos, stets am häufigsten im Lenden- und Brustbereich auftreten. Gut vergleichbar mit Grabhaus 1/08 sind die Prozentsätze von den überwiegend durch junge Männer repräsentierten Individuen des mittelbyzantinischen Friedhofs (10. Jh.) an der Festung von Alanya. 8 der 16 (50 %) untersuchten Wirbelsäulen zeigten zumindest schwach ausgeprägte Schmorl'sche Knorpelknötchen (Üstündağ – Demirel 2008). Etwas niedrigere Werte als bei den Individuen aus Grabhaus 1/08 zeigen auch die Untersuchungsergebnisse der Skelette aus Theotokos Kyriotissa: rund 33 % der Männer und 12 % der Frauen wiesen Schmorl'sche Knorpelknötchen auf (Angel 1979). Auch in dieser Population waren Männer weitaus häufiger betroffen als Frauen, sodass sich auch hier wie in Ephesos erneut in der großstädtischen Bevölkerung eine deutlich unterschiedliche Arbeitsbelastung und Lebensführung der beiden Geschlechter abzeichnet.

5.3.4.2.2 Ligamento- und Myotendopathien

Muskuläre Stressmarken oder Enthesiopathien manifestieren sich an den Muskelsehnenansatz- und -ursprungsstellen des Knochens[242]. Sie gelten allgemein als Anzeichen von mit physischer Aktivität in Zusammenhang stehendem körperlichen Stress. Dabei handelt es sich in erster Linie um wiederkehrende Bewegungsmuster oder plötzlich erfolgte Traumata, wie Muskelsehnen- oder Bandzerrungen (*Myotendo-* oder *Ligamentopathia*). Sie können jedoch auch auf andere Faktoren zurückzuführen sein und unterschiedlich gedeutet werden (Villotte – Knüsel 2013; Tessmann 2014; Gresky et al. 2016). Zum einen kommen auch entzündliche oder stoffwechselbedingte Prozesse wie seronegative Spondylarthropathien (Resnick – Niwayama 1995; Freemont 2002; Gresky et al. 2016) oder Morbus Forestier oder DISH[243] (Hannallah et al. 2007; Üstündağ 2010) infrage. Zum anderen spielen das Lebensalter (Molnar 2006; Villotte et al. 2010; Tessmann 2014), die morphologische Ausprägung der Enthesien – fibrös oder fibrokartilaginär[244] – sowie die Statur des Menschen (Zumwalt – Ruff – Wilczak 2000; Weiss 2004; 2007) offenbar eine Rolle.

Eine stark ausgeprägte Muskelursprungs- oder -ansatzmarke belegt lediglich den häufigen Gebrauch oder die regelmäßige, intensive Belastung des betreffenden Muskels. Im Rahmen der Auswertung der Untersuchungsergebnisse von den Skeletten aus Grabhaus 1/08 wurde jedoch

[242] Vgl. Paulsen – Waschke 2010.
[243] DISH steht für Diffuse idiopathische Skeletthyperostose; vgl. Resnick – Niwayama 1995.
[244] Vgl. Villotte 2008; Villotte et al. 2010.

vor allem auf solche muskulären Stressmarker geachtet, die mit einiger Wahrscheinlichkeit auf Muskelsehnen- und Bänderverletzungen zurückzuführen sind. Diese manifestieren sich z. B. als unregelmäßige Vertiefungen oder proliferative Neubildungen im Muskelsehnenursprungs- oder -ansatzbereich (Abb. 70), die im Heilungsprozess entstehen (Villotte 2008; Villotte – Knüsel 2013; Gresky et al. 2016; Nováček – Scheelen – Schultz 2017). Individuen, deren Skelett Anzeichen seronegativer Spondylarthropathien oder einer DISH-Erkrankung aufwies, wurden nicht in die Auswertung einbezogen.

Abb. 70
Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XXIII (männlich, 30–40 Jahre). Massive Grubenbildung auf der gesamten Muskelmarke der rechten Speiche als Hinweis auf eine ausgeheilte Zerrung des *M. biceps brachii* (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Wie auch im Fall der proliferativ-degenerativen Gelenkerkrankungen (s. Kap. 5.3.4.2.2–3) kann das Verteilungsmuster stärker ausgeprägter Muskelmarken sowie Enthesiopathien im Rahmen anthropologischer Untersuchungen unter Umständen Hinweise auf bestimmte Aktivitätsmuster oder häufige Bewegungsabläufe liefern (Larsen 2015). Unterschiedliche Tätigkeiten, wie etwa das Schwingen einer Sense oder eines Schwertes, können jedoch ähnliche oder nahezu identische Veränderungen am Knochen hervorrufen, weshalb man vorsichtig damit sein sollte, allein vom skelettalen Befund auf bestimmte Tätigkeitsabläufe oder sogar Berufe zu schließen (Molnar 2006; Tessmann 2014; Nováček – Scheelen – Schultz 2017). Liegen archäologische oder historische Daten vor, die etwa auf bestimmte Berufe hinweisen, welche von den untersuchten Individuen ausgeübt wurden, lassen sich in manchen Fällen tatsächlich Rückschlüsse auf Tätigkeitsmuster ziehen[245]. Im Fall der in Grabhaus 1/08 bestatteten Population ist dies jedoch nicht möglich, da weder die Grabbeigaben noch die nicht vorhandenen Inschriften nähere Informationen zu den Menschen und deren Berufen liefern (s. Kap. 4). In einer Metropole wie Ephesos kommen zudem derart viele mögliche Tätigkeitsmuster als Ursache für die unterschiedlichen Veränderungen in Betracht, dass jegliche Interpretation, die über die reine Beurteilung gewisser Verteilungsmuster hinausgehen würde, spekulativ wäre.

Falls diese Spuren körperlicher Überbelastung an Kinderskeletten beobachtet werden, kann dies eventuell ein Hinweis auf eine frühe körperliche (Arbeits-)Belastung sein (Schultz 2011). Das Auftreten an den Muskelansatzstellen der oberen Extremitäten bei Säuglingen und Kleinkindern wird zum Teil mit dem Hochziehen oder Reißen an den Armen in Verbindung gebracht (Jungklaus 2010; Schultz 2011; Scheelen – Nováček – Schultz 2015) und gilt heutzutage in der Forensik als Hinweis auf mögliche Kindesmisshandlung (İşcan – Steyn 2013).

Beinahe die Hälfte aller jugendlichen und erwachsenen Individuen und gut ein Viertel der Gesamtpopulation wiesen Merkmale von Bänder- und Muskelsehnenzerrungen auf (s. Tab. 75). Von den Jugendlichen und Erwachsenen zeigten 45,6 % entsprechende Anzeichen, innerhalb der Gesamtpopulation waren es immerhin 27,2 %. Selbst die Individuen, die bereits im Kindesalter verstarben, wiesen zu 10,7 % Merkmale von Band- oder Muskelsehnenzerrungen auf. Im Vergleich zwischen den einzelnen Gräbern fällt auf, dass die Individuen aus Grab 2 mit 12,5 % der Gesamtpopulation scheinbar deutlich seltener betroffen waren als die Individuen aus den anderen vier Gräbern. Da die Knochen der Individuen aus Grab 2 jedoch aufgrund der

[245] So konnten an den Skeletten von durch Grabsteine als solche identifizierten Gladiatoren aus Ephesos nicht nur charakteristische Verletzungen durch bestimmte Waffen erkannt, sondern auch Veränderungen an den Sprunggelenken festgestellt werden, welche auf wiederholte Bandzerrungen zurückzuführen sind und möglicherweise mit den abrupten Stopp- und Ausfallbewegungen im Rahmen des Kampftrainings in Verbindung gebracht werden können; vgl. Kanz – Grossschmidt 2005, 2006. Auch das häufige Vorkommen von *Ossa acromialia* bei Individuen, welche beim Untergang der Mary Rose in der Seeschlacht von Solent im Jahr 1545 ums Leben kamen, ist sehr wahrscheinlich auf ihre durch historische Quellen und archäologische Funde belegte Tätigkeit als Langbogenschützen zu erklären; vgl. Stirland 1984; 2001.

Tabelle 75 Altersspezifische Verteilung der *Ligamento-* und *Myotendopathien* an den Extremitäten pro Grab (%)

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Infans Ia	3	–	1	–	–	4 (6,2)
Infans Ib	–	1	–	–	–	1 (7,7)
Infans II	2	1	1,5	–	–	4,5 (39,1)
Juvenis	–	–	0,5	0,5	–	1 (11,8)
Adultus I	1,5	0,5	6,5	1,5	–	10 (43,9)
Adultus II	8,5	0,5	4	–	3	16 (50,8)
Maturus I	1	–	1,5	–	1	3,5 (46,4)
Maturus II	1	–	1	0,5	–	2,5 (63,3)
Senilis	1	–	1	0,5	1	3,5 (60,3)
Insgesamt	18 (30,5)	3 (12,5)	17 (27,9)	3 (27,3)	5 (35,7)	46 (27,2)
Subadult	5 (16,7)	2 (13,8)	2,5 (6,5)	–	–	9,5 (10,7)
Juvenis+	13 (44,8)	1 (10,5)	14,5 (64,4)	3 (37,5)	5 (45,5)	36,5 (45,6)

späteren anthropogenen Einflüsse (s. Kap. 4) vergleichsweise unvollständig überliefert waren, ist diese Tatsache aller Wahrscheinlichkeit darin begründet, insbesondere da sie nicht statistisch signifikant ausfällt (Fisher-Test, Wert 0,213). In allen anderen Gräbern lag der Prozentsatz an betroffenen Individuen zwischen mindestens 27,3 % (Grab 4) und höchstens 35,7 % (Grab 5). Bei der Betrachtung der Kinderskelette fallen die ähnlich hohen Prozentsätze an betroffenen Individuen aus den Gräbern 1 (16,7 %) und 2 (13,8 %) auf. In dem großen Grab 3 wiesen dagegen lediglich 6,5 % der Kinder Spuren von Zerrungen auf. Allerdings ist anzumerken, dass von den statistisch erfassten 38,5 Kinderskeletten aus diesem Grab 18 von Neugeborenen unter 2 Monaten stammten; bei diesen Kindern wurden erwartungsgemäß keine derartigen Läsionen festgestellt. Nach Abzug dieser Kleinstkinder ergibt sich in dem Grab eine Häufigkeit von Band- und Muskelsehnenzerrungen von 12,5 % an betroffenen Individuen zwischen 2 Monaten und 14 Jahren. Damit würde sich der Wert dem aus Grab 1 und 2 annähern, in denen wesentlich weniger Neugeborene bestattet waren. Die Häufigkeit an *Ligamento-* und *Myotendopathien* bei Kindern aus Grab 3 bleibt jedoch trotzdem etwas unterhalb jener in den anderen beiden größeren Gräbern und könnte vielleicht auf unterschiedliche Lebensbedingungen oder eine unterschiedlich intensive körperliche Belastung hindeuten. Die Tatsache, dass in den beiden kleinen Gräbern 4 und 5 keine Kinder betroffen waren, liegt wohl darin begründet, dass dort nur wenige Kinder bestattet waren, nämlich jeweils 3 pro Grab.

Der Vergleich mit Referenzpopulationen aus der Ägäis oder Kleinasien ist leider nur sehr eingeschränkt möglich. Oftmals werden *Myotendo-* oder *Enthesiopathien* nicht in die paläopathologische Diagnostik einbezogen, in anderen Fällen werden sie zusammen mit anderen Verletzungen bewertet[246]. Von den insgesamt 95 Skeletten jugendlicher und erwachsener Individuen aus Laodikeia wiesen scheinbar lediglich 3 (3,2 %) von den Autoren als »sklerosierende Auflagerungen« beschriebene Veränderungen an Schien- und Wadenbeinknochen auf (Şimşek – Okunak – Bilgin 2011), wobei es sich um Veränderungen im Sinne einer Zerrung im Bereich der *Syndesmosis tibiofibularis* handeln könnte. Nicht ausgeschlossen ist jedoch, dass hier in der Tat periostale Reaktionen beschrieben werden (s. u.). Im kaiserzeitlichen Korinth wiesen 5 von 94 (5,3 %) Individuen Enthesiopathien auf, wobei die Autorin die Veränderungen als möglichen Hinweis auf das Vorliegen einer DISH-Erkrankung interpretiert (Fox 2005). Von 27 für die Untersuchung geeigneten Erwachsenenskeletten aus dem spätbyzantinischen Pergamon zeigten 6 (22,2 %) die Merkmale einer Muskelsehnenentzündung (Schultz 1988c). Diese Werte sind deutlich geringer als bei den Individuen aus der Hafennekropole. In der frühosmanischen Population, die um die

[246] Vgl. Angel 1979; Paine et al. 2007; Rife 2012.

Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk bestattet wurde, wiesen 25,9 % der Individuen mit zum Teil erhaltenen *Postcranium* (11/42,5) sowie 61,1 % der Individuen mit repräsentativ erhaltenem *Postcranium* (11/18) Merkmale von Myotendopathien auf (Scheelen – Nováček – Schultz 2015). Somit waren sie scheinbar sogar etwas häufiger betroffen als die Individuen aus Grabhaus 1/08.

Die Geschlechterverteilung hinsichtlich der Bänder- und Muskelsehnenzerrungen, ohne Rücksicht auf deren Lokalisation (Tab. 76), ist bei den Individuen aus Grabhaus 1/08 nahezu identisch. 52 % der männlichen (n = 19,5) und 47,1 % der weiblichen (n = 16) Jugendlichen und Erwachsenen zogen sich im Laufe ihres Lebens mindestens eine am Skelett nachweisbare Bänder- oder Muskelsehnenzerrung zu. Dieser Unterschied ist erwartungsgemäß nicht statistisch signifikant ($X^2 = 0{,}213$, $p = 0{,}7849$). Lediglich bei einem Individuum mit nichtbestimmbarem Geschlecht (11,8 %) wurde eine solche Verletzung nachgewiesen. Dies dürfte mit dem generell schlechten Überlieferungszustand der Knochen dieser geschlechtsunbestimmbaren Individuen zusammenhängen. Erwartungsgemäß zeigt sich die Tendenz, dass die Prozentsätze an am Knochen nachweisbarer *Myotendo-* und *Ligamentopathien* mit dem Alter steigen, da die Spuren solcher Verletzungen nicht vollständig abgebaut werden und auch lange Zeit nach ihrer Ausheilung noch nachzuweisen sind. Die scheinbare Abnahme der Häufigkeit bei männlichen Individuen im höheren Alter dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach mit der geringen Individuenzahl zusammenhängen.

Tabelle 76 Geschlechts- und altersspezifische Verteilung der *Ligamento-* und *Myotendopathien*

Alter	M	%	W	%	?	%	Gesamt	%
Juvenis	0,5	33,3	0,5	16,7	–	–	1	11,8
Adultus I	5,5	47,8	4,5	42,9	–	–	10	43,9
Adultus II	10,5	60	5,5	45,1	–	–	16	50,8
Maturus I	2	44,4	0,5	38,5	1	57,1	3,5	46,4
Maturus II	0,5	50	2	74,1	–	–	2,5	63,3
Senilis	0,5	33,3	3	69,8	–	–	3,5	60,3
Juvenis+	19,5	52	16	47,1	1	11,8	36,5	45,6

Die Tabelle 77 bezieht sich auf die Lokalisation der Bänder- und Muskelsehnenzerrungen innerhalb der untersuchten Population. Am häufigsten waren die unteren Extremitäten betroffen; 41,3 % aller Bänder- und Muskelsehnenzerrungen (n = 19) fanden sich an den Knochen des Beins. Bei weiteren 13 Individuen (28,3 % der Zerrungen) waren sowohl die oberen als auch die unteren Extremitäten betroffen. Ausschließlich am Arm fanden sich Spuren von Bänder- und Muskelsehnenzerrungen bei insgesamt 14 Individuen, was 30,4 % aller Zerrungen entspricht. Zusammengezählt ergibt sich somit, dass 32 Individuen Spuren von Bänder- und Muskelsehnenzerrungen am Bein aufwiesen, gegenüber 27 Individuen, die entsprechende Veränderungen im Bereich ihrer Arme zeigten. Umgerechnet auf die gesamte Population zeigten 8,3 % aller Individuen oder 13,8 % der Jugendlichen und Erwachsenen Spuren einer Bänder- oder Muskelsehnenzerrung am Arm, 11,2 % aller Individuen oder 16,9 % der Jugendlichen und Erwachsenen Spuren einer Bänder- oder Muskelsehnenzerrung am Bein und 7,7 % aller Individuen oder 15 % der Jugendlichen und Erwachsenen Spuren einer Bänder- oder Muskelsehnenzerrung sowohl am Arm als auch am Bein. Auch in der Gruppe der subadulten Individuen setzt sich dieses Verteilungsmuster fort; mit 3,4 % (n = 3) *Myotendo-* oder *Ligamentopathien* am Arm, 5,5 % (n = 6,5) am Bein und 1,1 % (n = 1) an beiden Extremitäten. In den repräsentativen Altersklassen Infans Ia und Ib (bis 7 Jahre) fällt die Häufigkeit von Bänder- und Muskelsehnenzerrungen am Arm höher aus als am Bein mit insgesamt 5 Fällen. Lediglich bei einem dieser Individuen waren entsprechende Veränderungen sowohl an einem Arm als auch an einem Bein gleichzeitig zu beobachten. Falls die Bänder- und Muskelsehnenzerrungen bei diesen Kindern mehrheitlich tatsächlich auf Unfälle zurückgeführt werden können, wäre zu überlegen, dass die im Grabhaus 1/08 bestatteten kleinen Kinder sich zumeist zu Hause und somit in einer weitgehend geschützten Umgebung aufhielten. Die einzige andere Altersklasse, bei der die Bänder- und Muskelsehnenzerrungen am Arm häufiger sind als am Bein, ist die nichtrepräsentative, am geringsten von allen vertretene Altersklasse Maturus II.

Tabelle 77 Altersspezifische Lokalisation der *Ligamento-* und *Myotendopathien* an der oberen oder unteren Extremität (% gesamt = Anteil der Altersklasse, % = Anteil aller Verletzungen)

Alter	Arm	% gesamt	%	Bein	% gesamt	%	Beides	% gesamt	%
Infans Ia	2	3,1	4,3	1	1,6	2,2	1	1,6	2,2
Infans Ib	1	7,7	2,2	–	–	–	–	–	–
Infans II	–	–	–	4,5	39,1	9,8	–	–	–
Juvenis	0,5	5,9	1,1	0,5	5,9	1,1	–	–	–
Adultus I	2,5	11	5,4	4	17,5	8,7	3,5	15,4	7,6
Adultus II	5	15,9	10,9	4,5	14,3	9,8	6,5	20,6	14,1
Maturus I	1	13,2	2,2	1,5	19,9	3,3	1	13,2	2,2
Maturus II	2	50,6	4,3	0,5	12,7	1,1	–	–	–
Senilis	–	–	–	2,5	43,1	5,4	1	17,2	2,2
Subadult	3	3,4	6,5	5,5	6,2	12	1	1,1	2,2
Juvenis+	11	13,8	23,9	13,5	16,9	29,3	12	15	26,1
Insgesamt	14	8,3	30,4	19	11,2	41,3	13	7,7	28,3

In Tabelle 78 findet sich die statistische Analyse der Lokalisation von Band- und Muskelsehnenzerrungen in der untersuchten Population in Bezug auf die einzelnen Gräber. Die Individuen aus den beiden repräsentativ belegten Gräbern 1 und 3 weisen eine ähnliche Belastung auf. Deutlich unterrepräsentiert sind Spuren von Zerrungen scheinbar bei den Individuen aus Grab 2. Dies ist jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach dem unvollständigen und stark fragmentierten Überlieferungszustand der Skelette geschuldet. Lediglich in Grab 4 sind Spuren von Zerrungen am Arm häufiger zu beobachten als am Bein. Da es sich insgesamt jedoch nur um 3 Fälle handelt, kann dieses Ergebnis nicht als statistisch relevant gewertet werden.

Tabelle 78 Lokalisation der *Ligamento-* und *Myotendopathien* an der oberen oder unteren Extremität bezogen auf die einzelnen Gräber (100 % = 46, alle betroffenen Individuen)

	Grab 1	%	Grab 2	%	Grab 3	%	Grab 4	%	Grab 5	%
Arm	6	13	1	2,2	4	8,7	2	4,3	1	2,2
Bein	7	15,2	1	2,2	7	15,2	1	2,2	3	6,5
Beide	5	10,9	1	2,2	6	13	–	–	1	2,2
Insgesamt	18	39,1	3	6,5	17	37	3	6,5	5	10,9

In Tabelle 79 wird die Geschlechtsverteilung von Zerrungsspuren an Armen und Beinen analysiert. Männer waren minimal häufiger betroffen (vgl. Tab. 76). Bezüglich der Lokalisation zeigt sich, dass männliche Individuen doppelt so häufig wie weibliche Individuen Spuren von *Ligamento-* und *Myotendopathien* sowohl an den Knochen des Arms als auch des Beins aufwiesen. Dies könnte mit einer allgemein stärkeren körperlichen – z. B. arbeitsbedingten – Belastung in Zusammenhang stehen. Während bei den männlichen Individuen Arme und Beine scheinbar nahezu gleich häufig betroffen sind, überwiegen bei den weiblichen Individuen Spuren entsprechender Zerrungen an den Knochen des Beins leicht. Angesichts der insgesamt geringen Anzahl an betroffenen Individuen wäre eine genauere Interpretation der Gründe dieser minimalen Unterschiede spekulativ und nicht angebracht.

Tabelle 79 Geschlechtsspezifische Verteilung der Lokalisation der *Ligamento-* und *Myotendopathien* an der oberen oder unteren Extremität (100 % = 36,5, betroffene Individuen ab Juvenis aufwärts)

	M	%	W	%	?	%
Arm	6	16,4	5	13,7	–	–
Bein	5,5	15,1	7	19,2	1	2,7
Beide	8	21,9	4	11	–	–
Insgesamt	19,5	53,4	16	43,8	1	2,7

Tabelle 80 Altersspezifische Verteilung der Sprunggelenksverletzungen (Bänder, Muskelsehnen) pro Grab (%)

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Adultus I	1,5	0,5	3	–	–	5 (21,9)
Adultus II	4,5	0,5	1,5	–	2	6,5 (20,6)
Maturus I	–	–	0,5	–	1	1,5 (19,9)
Maturus II	–	–	–	–	–	–
Senilis	–	–	–	–	–	–
Insgesamt	6 (10,2)	1 (4,2)	5 (8,2)	–	3 (21,4)	13 (7,7)
Juvenis+	6 (20,7)	1 (10,5)	5 (22,2)	–	3 (27,3)	13 (16,3)

In Tabelle 80 findet sich eine vergleichende Übersicht zu den am häufigsten innerhalb der Population beobachteten Muskelsehnen- und Bänderzerrungen, nämlich den Verletzungen der Sprunggelenke. Entsprechende Zerrungsspuren wurden ausschließlich bei Individuen der erwachsenen Altersklassen, also ab Adultus I, beobachtet. Von dieser Teilpopulation zeigten 16,3 % (n = 13) diesbezügliche Veränderungen. Umgerechnet auf die Gesamtpopulation sind dies immerhin 7,7 %. Im Vergleich zeigt eine aktuelle Studie an Soldaten im aktiven Dienst der US-amerikanischen Armee (über 1 Mio. Probanden), dass das Risiko derartiger Sprunggelenksverletzungen innerhalb dieser Gruppe bei lediglich 4,5 % lag (Bulathsinhala et al. 2015). Allerdings bezieht sich dieses Resultat ausschließlich auf die Betroffenen innerhalb eines Jahres[247], was nicht unmittelbar mit den untersuchten Individuen aus Grabhaus 1/08 verglichen werden kann. Da es sich jedoch bei den Soldaten der US-Armee um Individuen mit einer im Rahmen der modernen Industriegesellschaft überdurchschnittlich hohen körperlichen Belastung handeln dürfte, erscheint die gut vierfache Häufigkeit bei den spätantiken ephesischen Bürgern doch vergleichsweise hoch. Angesichts der Tatsache, dass bei keinem der untersuchten Individuen gleichzeitig Spuren einer schweren Zerrung des Muskelsehnen- und Bandapparats der Sprunggelenke sowie eine Fraktur im Bereich der Knochen des Fußes (s. Kap. 5.3.4.2.3) vorlag, kann festgestellt werden, dass sogar mindestens 27,6 % der erwachsenen Individuen aus dem Grabhaus, also über ein Viertel der Teilpopulation, sich im Laufe ihres Lebens schwerwiegendere Verletzungen im Bereich der Füße zuzogen.

Die Spuren von Verletzungen der Muskelsehnen und Bänder der Sprunggelenke (Abb. 71) wurden etwa gleich häufig bei Männern und Frauen beobachtet; jeweils bei 6 männlichen und 6 weiblichen Individuen sowie einem Individuum mit unbestimmbarem Geschlecht, bei dem es sich um einen nicht zugeordneten Knochen handelt. Dies entspricht 16 % der männlichen und 17,6 % der weiblichen Individuen. Im Vergleich dazu waren Frakturen im Bereich der Fußknochen häufiger bei Männern zu beobachten als bei Frauen (s. Kap. 5.3.4.2.3). Während die Frakturen eventuell auf eine unterschiedlich hohe Belastung, wie etwa das Tragen von Lasten und/oder

Abb. 71
Grabhaus 1/08. Grab 3, Individuum IV (männlich, 30–40 Jahre). Wulstige Neubildungen auf den Bandmarken der *Syndesmosis tibiofibularis* an beiden Knochen des linken Unterschenkels, wohl eine schwerwiegende Verletzung, gegebenenfalls Sprengung der *Malleolen*-Gabel (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

[247] 45,14 Personen je 1 000 pro Jahr; vgl. Bulathsinhala et al. 2015.

unterschiedliche Bewegungsmuster wie Lauftraining (z. B. Geländelauf) von Männern und Frauen, zurückgeführt werden können, wäre zu spekulieren, dass die beobachteten Sprunggelenksverletzungen andere, geschlechtsunabhängige Ursachen haben könnten. Als mögliche Ursache wäre an die Fortbewegung zu Fuß durch das unebene Gelände des Tals und der Hänge sowie alltägliche Unfälle wie Ausrutschen auf dem glatten, im Winter oft nassen Marmorpflaster der Straßen der Metropole zu denken. Auch die typischen, oft mit Eisennägeln beschlagenen römischen Ledersandalen könnten diesbezüglich ein zusätzliches Sicherheitsrisiko dargestellt haben.

Aufgrund der vergleichsweise geringen Größe der Stichprobe ist eine weiterführende, altersbezogene Aufschlüsselung aus statistischen Gründen nicht angemessen.

5.3.4.3 Proliferative und degenerative Erkrankungen der Körpergelenke und der Gelenke der Wirbelsäule

Eine Arthrose, also ein übermäßiger, degenerativ bedingter Verschleiß der Gelenke, entsteht in den allermeisten Fällen aufgrund der mechanischen Schädigung der Schichten des Gelenkknorpels (Ortner 2003). Seltener kann sie auch aus Ablagerungen im Zusammenhang mit unterschiedlichen metabolischen Erkrankungen, etwa der Gicht, zu Beginn einer entzündlichen Gelenkerkrankung *(Arthritis)* oder im Rahmen einer aseptischen Knochennekrose (z. B. *Osteochondrosis dissecans*) entstehen (Burt et al. 2013). Vor allem in den Anfangsstadien verläuft eine Arthrose häufig schmerzfrei, weiter fortgeschritten geht sie jedoch häufig mit starken Gelenkschmerzen einher (Jaffe 1972; Adler 2005; Niethard – Pfeil – Biberthaler 2009). Da die Knorpelschicht der knöchernen Gelenkfläche unmittelbar anliegt, folgen auf primäre Knorpelschäden schnell auch Veränderungen der knöchernen Gelenkflächen, obwohl die eigentliche Knorpelschädigung sich nicht am mazerierten Knochen zeigt (Ortner 2003). Zumeist resultieren entzündliche Veränderungen der Gelenke aus einer *Synovitis*, einer Entzündung der inneren Schicht der Gelenkkapsel (Adler 2005). Beim Vorliegen einer *Arthritis* greift diese Entzündung von der Gelenkkapsel auf den Knorpel und von dort auf den Knochen über (Aufderheide – Rodríguez-Martín 1998; Ortner 2003). Die *Arthritis* kann in drei unterschiedliche Hauptgruppen unterteilt werden. Im Falle einer unspezifischen *Arthritis* liegen keinerlei nähere Informationen zu deren Entstehungsursachen vor, u. a. kann sie durch direkten oder hämatogen entstandenen Kontakt mit Mikroben, z. B. Viren, Bakterien, Pilze, hervorgerufen werden (purulente *Arthritis*) (Jaffe 1972; Adler 2005). Eine spezifische *Arthritis* wird von einem bestimmten Pathogen ausgelöst, z. B. im Fall einer tuberkulösen *Arthritis*, welche sich in den Körpergelenken manifestiert (s. auch Kap. 5.3.3.3). Weiterhin können unterschiedliche immunopathologische Prozesse zur Entstehung einer *Arthritis* führen, die oft auf multifaktorielle oder gänzlich unbekannte, also idiopathische Auslöser zurückgehen. Zusammengefasst handelt es sich um die sog. rheumatoide *Arthritis*, zu der u. a. auch Morbus Bechterew oder *Spondylitis ankylosans* gezählt werden kann (Aufderheide – Rodríguez-Martín 1998; Ortner 2003; Adler 2005).

Für die statistische Auswertung der Erkrankungen der Gelenke des Körpers und der Wirbelsäule fanden lediglich solche Veränderungen Berücksichtigung, die mindestens der Stufe IV nach Schultz (1988a) entsprachen, also bereits auf einen sichtbaren Schaden nicht nur des Knorpels, sondern auch der darunterliegenden Knochenoberfläche verwiesen.

Spuren von Erkrankungen der Körpergelenke finden sich bei Individuen aus sämtlichen erwachsenen Altersklassen und aus allen Gräbern (Tab. 81), sodass die Gesamthäufigkeit bei rund 53 % (n = 38) liegt. Erwartungsgemäß steigt die Häufigkeit mit dem Alter. Eine Ausnahme bildet die unterrepräsentierte Altersklasse Maturus II: Von diesen Individuen waren lediglich 2 betroffen, was jedoch immerhin 50 % der Gruppe entspricht; hier spielt mit Sicherheit die geringe Individuenanzahl eine entscheidende Rolle. Sonst steigt die Häufigkeit von etwa 30 % bei den Individuen der Altersklasse Adultus I bis zu fast 70 % innerhalb der Altersklasse Senilis an.

Die Individuen aus den einzelnen Gräbern sind mit Prozentsätzen zwischen etwa 43 % und 60 % ähnlich häufig betroffen. Lediglich in Grab 2 erreicht die Frequenz nur 25 %, was jedoch auf den vergleichsweise schlechten Überlieferungszustand der Skelette zurückzuführen sein dürfte.

In den beiden großen, repräsentativ belegten Gräbern 1 und 3 fällt das Vorkommen an Erkrankungen der Körpergelenke mit 60,4 % (n = 16) und 56,4 % (n = 11) ähnlich hoch aus. Auch in dem kleinen Grab 5 liegt es mit 57,1 % (n = 6) vergleichbar hoch, etwas niedriger fällt es in Grab 4 mit 42,9 % (n = 3) aus. Etwas relativiert wird dieses homogene Ergebnis durch die insgesamt 12 pathologisch veränderten Gelenkfragmente aus den Gräbern 1 und 3, die keinem bestimmten Individuum zugeordnet werden konnten. Diese flossen in die oben aufgeführte statistische Auswertung nicht ein. Es wäre dementsprechend sowohl möglich, dass die Zuordnung dieser veränderten Gelenkfragmente zu bestimmten Individuen die Gesamtstatistik gar nicht oder auch um gut die Hälfte an betroffenen Individuen beeinflussen würde. Im Extremfall könnten dementsprechend bis zu 83 % der erwachsenen Individuen aus Grab 1 sowie bis zu 87,2 % der erwachsenen Individuen aus Grab 3 betroffen sein.

Tabelle 81 Altersspezifische Verteilung der Erkrankungen der Körpergelenke pro Grab (%)

Alter	**Grab 1**	**Grab 2**	**Grab 3**	**Grab 4**	**Grab 5**	**Insgesamt**
Adultus I	3	0,5	2,5	1	–	7 (30,7)
Adultus II	8	1,5	5	1	4	19,5 (61,9)
Maturus I	3	–	1,5	–	1	5,5 (72,8)
Maturus II	1	–	0,5	0,5	–	2 (50,6)
Senilis	1	–	1,5	0,5	1	4 (69)
Unbestimmt	6	–	6	–	–	12
Insgesamt	16 (60,4)	2 (25)	11 (56,4)	3 (42,9)	6 (57,1)	38 (53,1)

Ein ähnliches Bild zeigt sich hinsichtlich der Spuren proliferativ-degenerativer Erkrankungen der Gelenke der Wirbelsäule (Tab. 82). Die Gesamthäufigkeit erreicht in diesem Fall mindestens 53,1 % (n = 39) der erwachsenen Individuen aus dem Grabhaus. Die prozentuelle Häufigkeit innerhalb der einzelnen Altersklassen stellt sich überraschend stabil dar, mit dem niedrigsten Wert von 44,4 % (n = 14) in der Altersklasse Adultus II. In allen anderen Altersklassen werden Prozentsätze zwischen 59 % und 63 % erreicht. Gewiss spielen hier die unterschiedlich großen Stichproben an Individuen und die teils schwierige Zuordnung der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte zu bestimmten Individuen eine entscheidende Rolle. Nichtsdestotrotz ist insbesondere die hohe Häufigkeit bei den jungerwachsenen Individuen sowie die bis ins hohe Alter gleichbleibende Frequenz auffallend und bedarf eines eingehenderen Vergleichs mit weiteren, ähnlich datierenden Populationen aus Kleinasien oder des Ägäisraumes (s. Kap. 5.3.4.3).

Bezogen auf die einzelnen Gräber findet sich die niedrigste prozentuelle Häufigkeit bei den Individuen aus Grab 2. Dies kann jedoch leicht dadurch erklärt werden, dass sich unter den hier geborgenen Knochen lediglich wenige Wirbel fanden, von denen zudem nur die Gelenke eines einzigen pathologisch verändert waren. Somit ist mit Sicherheit davon auszugehen, dass mindestens ein Individuum aus diesem Grab betroffen war. Dieses Individuum fließt in die Gesamtstatistik von 39 betroffenen Individuen ein, jedoch nicht in die statistische Erfassung der Altersverteilung innerhalb des gesamten Grabhauses. Die in den beiden kleineren Gräbern 4 und 5 bestatteten Individuen waren vergleichsweise seltener betroffen als die aus den beiden großen Gräbern 1 und 3. Insbesondere in Grab 5 zeigten nur 28,6 % (n = 3) der Erwachsenen Spuren von Gelenkerkrankungen der Wirbelsäule; in Grab 4 waren es 42,9 % (n = 3). Mit einiger Wahrscheinlichkeit spielte diesbezüglich auch hier die geringe Stichprobengröße eine entscheidende Rolle. In den beiden großen Gräbern 1 und 3 lässt sich die Häufigkeit an betroffenen erwachsenen Individuen vergleichen. Scheinbar waren die Individuen aus Grab 1 mit 64,2 % (n = 17) in geringerem Maße betroffen als die aus Grab 3 mit 76,9 % (n = 15). Aus Grab 1 stammen allerdings weitere 22 Wirbelfragmente mit pathologisch veränderten Gelenken, die statistisch zunächst keine Berücksichtigung fanden, wogegen sämtliche Wirbel aus Grab 3 einzelnen Individuen zugeordnet werden konnten. Es ist mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass die 22 nichtzugeordneten Wirbelfragmente aus Grab 1 nicht nur von den 17 nachweisbar betroffenen Individuen aus diesem

Grab stammen, sondern weiteren Individuen zugehörig waren. Dementsprechend lag der Prozentsatz in diesem Grab wohl tatsächlich um einiges höher und näherte sich eher den 0,75 % aller betroffenen Erwachsenen aus Grab 3.

Tabelle 82 Altersspezifische Verteilung der Erkrankungen der Wirbelsäulengelenke pro Grab (%)

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Adultus I	6	–	6,5	1	–	13,5 (59,2)
Adultus II	6	–	5	–	3	14 (44,4)
Maturus I	3	–	1,5	–	–	4,5 (59,6)
Maturus II	1,5	–	0,5	0,5	–	2,5 (63,3)
Senilis	0,5	–	1,5	1,5	–	3,5 (60,3)
Unbestimmt	22	1	–	–	–	1 +22
Insgesamt	17 (64,2)	1 (12,5)	15 (76,9)	3 (42,9)	3 (28,6)	39 (53,1)

In Tabelle 83 ist die Geschlechtsverteilung hinsichtlich des Auftretens proliferativ-degenerativer Erkrankungen der Körpergelenke innerhalb der Erwachsenenpopulation aus Grabhaus 1/08 dargestellt. Die männlichen Individuen sind somit zwar mit 63,9 % (n = 23) um die Hälfte mehr betroffen als die weiblichen Individuen mit 45,2 % (n = 14), jedoch erweist sich dieser Unterschied als statistisch nicht signifikant ($X^2 = 0{,}8734$, $p = 0{,}3500$). Innerhalb der Altersklassen Adultus I bis Maturus I, die mit mehreren Individuen beider Geschlechter vertreten sind, liegt die Häufigkeit an betroffenen männlichen Individuen vielfach doppelt so hoch wie bei den weiblichen Individuen. Erst in den älteren Altersklassen, in denen allerdings kaum noch männliche Individuen vertreten sind, überwiegen die Frauen. Die Diskrepanz zwischen den beiden Geschlechtern legt die Vermutung nahe, dass die in Grabhaus 1/08 bestatteten Männer im höheren Maße als die Frauen körperlicher Belastung oder Überbelastung ausgesetzt waren, etwa aufgrund ihrer alltäglichen Arbeit.

Innerhalb der einzelnen Gräber zeichnet sich ein Unterschied hinsichtlich der Belastung zwischen männlichen und weiblichen Individuen ab. In den beiden kleineren Gräbern 4 und 5 kann aufgrund der kleinen Stichprobe nicht von einer relevanten Aussagekraft ausgegangen werden. In beiden Gräbern sind mehr Männer als Frauen betroffen, in Grab 2 waren jeweils ein männliches und ein weibliches Individuum betroffen. Von Interesse sind in diesem Bezug lediglich die beiden großen Gräber 1 und 3. Obwohl auch hier aufgrund der vergleichsweise geringen Stichprobengrößen lediglich von einer Tendenz gesprochen werden kann, fällt der Unterschied zwischen den Geschlechtern und den beiden Gräbern dennoch auf. In Grab 1 zeigten 81,3 % (n = 13) der männlichen, aber nur 28,6 % (n = 3) der weiblichen Individuen Spuren proliferativ-degenerativer Gelenkerkrankungen. In Grab 3 waren es hingegen 50 % (n = 4) der männlichen und 70 % (n = 7) der weiblichen Individuen. Es darf als unwahrscheinlich angesehen werden, dass dieser Unterschied allein dem puren Zufall geschuldet ist. Wiederum kann dieses Ergebnis als Hinweis darauf gedeutet werden, dass sich die Lebensbedingungen der Individuen aus diesen beiden Gräbern deutlich unterschieden, in diesem Fall hinsichtlich der körperlichen Belastung oder Tätigkeitsmuster von Männern und Frauen. Dies gilt verstärkt vor dem Hintergrund, dass die Gesamthäufigkeit an proliferativ-degenerativen Erkrankungen der Körpergelenke (s. Tab. 81) aller erwachsenen Individuen aus dem Grabhaus nahezu identisch ausfiel. Ob die körperliche Belastung der Frauen aus Grab 3 gegenüber ihren Geschlechtsgenossinnen aus Grab 1 tatsächlich höher war, oder ob hier etwa auch genetische Prädispositionen innerhalb einer Familie eine Rolle spielten, lässt sich anhand des osteologischen Befunds allein jedoch nicht ermitteln.

Tabelle 83 Geschlechts- und altersspezifische Verteilung der Erkrankungen der Körpergelenke pro Grab (unbestimmbare nicht berücksichtigt) (%)

Alter	Grab 1		Grab 2		Grab 3		Grab 4		Grab 5		Insgesamt	
	M	W	M	W	M	W	M	W	M	W	M	W
Adultus I	3	–	–	0,5	0,5	2	1	–	–	–	4,5 (39,1)	2,5 (23,8)
Adultus II	7	1	1	0,5	2,5	2,5	–	1	3	1	13,5 (77,1)	6 (49,2)
Maturus I	3	–	–	–	1	0,5	–	–	–	–	4 (88,9)	0,5 (38,5)
Maturus II	–	1	–	–	–	0,5	0,5	–	–	–	0,5 (50)	1,5 (55,6)
Senilis	–	1	–	–	–	1,5	0,5	–	–	1	0,5 (33,3)	3,5 (81,4)
Insgesamt	13 (81,3)	3 (28,6)	1 (25)	1 (33,3)	4 (50)	7 (70)	2 (100)	1 (25)	3 (50)	2 (57,1)	23 (63,9)	14 (45,2)

In Tabelle 84 erfolgt die geschlechtsspezifische Auswertung von Spuren proliferativ-degenerativer Erkrankungen der Wirbelsäulengelenke innerhalb der Erwachsenenpopulation aus Grabhaus 1/08. Es zeichnet sich ab, dass Männer, wie auch hinsichtlich der Körpergelenke, zwar mit 69,4 % (n = 25) häufiger betroffen waren als Frauen mit 41,9 % (n = 13), jedoch auch in diesem Fall ohne statistische Signifikanz ($X^2 = 1{,}7208$, $p = 0{,}1896$). Auch hier zeigt sich, dass die Altersklassen Adultus I bis Maturus I zum Teil einen deutlichen Überschuss an betroffenen Männern aufweisen und erst im Alter eine Angleichung erfolgt, die durch das weitgehende Fehlen überlebender männlicher Individuen in diesen Altersklassen bedingt sein dürfte.

In allen vier auswertbaren Gräbern zeigten mehr männliche als weibliche Individuen Spuren dieser Erkrankungen. Im Gegensatz zu den Spuren proliferativ-degenerativer Erkrankungen der Körpergelenke (s. Tab. 83) waren auch in Grab 3 mehr männliche als weibliche Individuen betroffen. Aufgrund der ätiologischen Vielschichtigkeit der Entstehung dieser Erkrankungen wäre eine genauere Interpretation im archäologischen Kontext spekulativ. Allgemein scheint auch hier eine höhere körperliche Belastung der Männer wahrscheinlich.

Tabelle 84 Geschlechts- und altersspezifische Verteilung der Erkrankungen der Wirbelsäulengelenke pro Grab (unbestimmbare nicht berücksichtigt) (%)

Alter	Grab 1		Grab 3		Grab 4		Grab 5		Insgesamt	
	M	W	M	W	M	W	M	W	M	W
Adultus I	5,5	0,5	3,5	3	1	–	–	–	10 (87)	3,5 (33,3)
Adultus II	4	2	3	2	–	–	3	–	10 (57,1)	4 (32,8)
Maturus I	2,5	0,5	1,5	–	–	–	–	–	4 (88,9)	0,5 (38,5)
Maturus II	–	1,5	–	0,5	0,5	–	–	–	0,5 (50)	2 (74,1)
Senilis	–	0,5	–	1,5	0,5	1	–	–	0,5 (33,3)	3 (69,8)
Insgesamt	12 (75)	5 (47,6)	8 (100)	7 (70)	2 (100)	1 (25)	3 (50)	–	25 (69,4)	13 (41,9)

Die Lokalisation der proliferativ-degenerativen Veränderungen der Körpergelenke (Tab. 85) zeigt erwartungsgemäß, dass die Kniegelenke (33,6 %, n = 24) (Abb. 72), Sprunggelenke und die kleinen Gelenke des Fußes (29,4 %, n = 21) (Abb. 73) am häufigsten betroffen waren, dicht gefolgt von Erkrankungen des Hüftgelenks (22,4 %, n = 16). Diese Verteilung entspricht weit-

Abb. 72 Grabhaus 1/08. Grab 4, Individuum II (männlich, [50] 55–65 Jahre). Randbildungen und abgeflachte, abgeschliffene Gelenkflächen des linken *Tibia*-Plateaus, fortgeschrittene Arthrose (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Abb. 73 Grabhaus 1/08. Grab 4, Individuum II (männlich, [50] 55–65 Jahre). Extreme Randbildungen an allen Fußwurzeln und Mittelfußknochen, die teils ankylosiert sind, wodurch die Feinmotorik des Fußes und somit das Gleichgewicht des Individuums erheblich vermindert gewesen sein dürften (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Abb. 74 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum X (sehr wahrscheinlich weiblich, 50–60 Jahre). Durch eine aggressive Arthritis zerfressener, linker Oberarmkopf (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

gehend dem heutigen klinischen Bild (Grifka – Krämer 2013). Da ein Großteil des Körpergewichts auf diesen Gelenken lastet, sind sie, insbesondere bei einem harten Laufuntergrund, für mechanische Schädigung anfällig. Weitere Faktoren wie das Körpergewicht, die Ausprägung der Muskulatur und die dadurch bedingte Muskelführung der Gelenke können insbesondere mit zunehmendem Alter Verschleißerscheinungen beschleunigen oder abbremsen[248]. Schulter- (Abb. 74) und Ellenbogengelenke waren innerhalb der Erwachsenenpopulation aus Grabhaus 1/08 etwa gleich häufig betroffen (beides 19,6 %, n = 14), gefolgt von den Gelenken der Hand (16,8 %, n = 12). Seltener fanden sich Veränderungen der Gelenkflächen des Brustbein-Schlüsselbeingelenks und des Kreuzbein-Darmbeingelenks (beides 4,2 %, n = 3). Angesichts der hohen Häufigkeit der Erkrankungen der Wirbelsäulengelenke (s. Tab. 82) erscheint die niedrige Frequenz an affektierten Kreuzbein-Darmbeingelenken innerhalb der Population zunächst überraschend, da in der heutigen klinischen Praxis Beschwerden des unteren Rückens oft auf Blockaden oder Arthrosen dieses Gelenks und nicht primär auf Veränderungen der Wirbelsäule zurückgeführt werden können[249]. In modernen Industriegesellschaften stehen proliferativ-degenerative Veränderungen des Kreuzbein-Darmbeingelenks sowie der Lendenwirbelsäule häufig im Zusammenhang mit einer durch Bewegungsmangel und eine übermäßig sitzende Tätigkeit geprägte Lebensführung (Grifka – Krämer 2013). Bei den Individuen aus Grabhaus 1/08 liegen den Spuren proliferativ-degenerativer Erkrankungen offenbar andere Ursachen zugrunde, welche sich jedoch nicht näher determinieren lassen. Die stets bilateral auftretenden Veränderungen des Brustbein-Schlüsselbeingelenks (Abb. 75) könnten mit einer spezifischen Belastung gleichzeitig beider Seiten des Schultergürtels in Verbindung stehen. Als mögliche Interpretation scheint eine gleichmäßige, hohe Belastung durch das Tragen von Lasten auf dem Rücken plausibel. Ähnliche Veränderungen wurden z. B. vermehrt bei Skeletten

[248] Vgl. Günther et al. 1998; Adler 2005.
[249] Vgl. Adler 2005.

von Soldaten aus einem napoleonischen Massengrab in Kassel beobachtet, von denen bekannt ist, dass es sich um flämische Infanteristen handelte[250], die Ausrüstung und schwere Rucksäcke tragend Europa durchquerten. Auch an den Knochen der getöteten Legionäre der Varusschlacht aus Kalkriese[251] sowie vielen der männlichen Individuen aus der hellenistisch-kaiserzeitlichen Nekropole Nea Paphos auf Zypern (Fox 2005) waren sie ein häufiger Befund. Für die Individuen aus Grabhaus 1/08 wäre ein entsprechender Sachverhalt gut denkbar, insbesondere, da die Veränderungen stets bilateral und nur bei Individuen aus Grab 1 auftraten. Es kommen jedoch auch andere Ursachen infrage, wie unterschiedliche rheumatoide Erkrankungen (Adler 2005), die möglicherweise, etwa im Sinne einer familiären Prädisposition, gehäuft bei den in diesem Grab bestatteten Menschen auftraten.

Im Vergleich der einzelnen Gräber fällt auf, dass unter den erwachsenen Individuen aus Grab 1 lediglich 3 Fälle proliferativ-degenerativer Veränderungen des Ellenbogen- und des Radioulnargelenks zu verzeichnen sind, gleichzeitig jedoch 7 Fälle derartiger Veränderungen der Handgelenke. Dies entspricht einer Häufigkeit von lediglich 11,3 % am Unterarm, aber 26,4 % an der Hand. Dagegen waren 6 Erwachsene in Grab 3 von Veränderungen der Ellenbogen- oder Radioulnargelenke betroffen, was 30,8 % entspricht. Nur 3 Individuen (15,4 %) wiesen jedoch vergleichbare Veränderungen der Handgelenke auf. Die Interpretation erfolgt im geschlechtsspezifischen Zusammenhang (s. Tab. 87).

Tabelle 85 Gelenkspezifische Lokalisation der Erkrankungen der Körpergelenke pro Grab (% der Erwachsenen)

	Grab 1			**Grab 2**			**Grab 3**			**Grab 4**			**Grab 5**			**Insgesamt**
	re	**li**	**bi**	**re**	**li**	**bi**	**re**	**li**	**bi**	**re**	**li**	**bi**	**re**	**li**	**bi**	
Brust-Schüssel	–	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3 (4,2)
Schulter	1	2	3	–	–	1	2	1	2	–	1	–	1	–	–	14 (19,6)
Ellenbogen + Radioulnar	2	1	–	–	–	–	3	3	–	1	–	1	1	2	–	14 (19,6)
Hand	2	2	3	–	–	–	2	1	–	–	–	1	1	–	–	12 (16,8)
Iliosakralgelenk	–	–	1	–	–	–	1	–	–	–	–	1	–	–	–	3 (4,2)
Hüfte	2	2	2	–	1	–	3	2	3	1	–	–	–	–	–	16 (22,4)
Knie	5	3	3	–	–	–	2	3	5	–	–	1	–	1	1	24 (33,6)
Fuß	3	4	1	–	–	1	–	3	4	1	–	1	–	1	2	21 (29,4)

Für die Zwecke der Lageverteilung der Veränderungen der Gelenke der Wirbelsäule wurden die einzelnen Individuen nichtzugeordneten, krankhaft veränderten Wirbel aus den Gräbern 1 und 2 jedoch jeweils als ein Individuum behandelt. Somit ergibt sich eine veränderte Gesamthäufigkeit von 40 Fällen gegenüber den in Tabelle 82 aufgeführten 39 Fällen. Der Grund für diese unterschiedliche Handhabung ist die Tatsache, dass die Wirbel, die nicht eindeutig einem Individuum zugeordnet werden konnten, für die Auswertung der Altersverteilung nicht aussagekräftig, für die Lagezuordnung dagegen jedoch durchaus verwendbar sind.

Bezüglich der Lage der proliferativ-degenerativen Veränderungen der Gelenke der Wirbelsäule (s. Tab. 86) zeigt sich, dass am häufigsten die Lenden- (40,6 % aller Erwachsenen und beinahe drei Viertel aller betroffenen Individuen: 72,5 %, n = 29) (Abb. 76) und die Brustwirbelsäule (35 % aller Erwachsenen und 62,5 % aller betroffenen Individuen, n = 25) (Abb. 77) betroffen sind. Die Halswirbelsäule ist mit 22,4 % aller Erwachsenen und 40 % der Gesamtpopulation (n = 16 (Abb. 78) vergleichsweise weniger betroffen. Die beiden Stellen mit besonderer Belastung, die Kopfgelenke und der Lenden-Kreuzbein-Übergang *(Promontorium)*, sind ebenfalls häufig verändert; die Kopfgelenke bei 12,6 % (n = 9) und das *Promontorium* sogar bei 22,4 % (n = 16) aller Erwachsenen. Bei den meisten Individuen mit Erkrankungen der Gelenke der Wirbelsäule

250 Vgl. Grumbkow 2013.
251 Mündliche Mitteilung B. Großkopf.

Abb. 75 Grabhaus 1/08. Grab 2, Individuum XVII (männlich, 25–35 Jahre). Großflächige *Ligamentipathia* des *Ligamentum costoclaviculare* am rechten Schlüsselbein, ein Großteil des Bandes war wohl gerissen (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

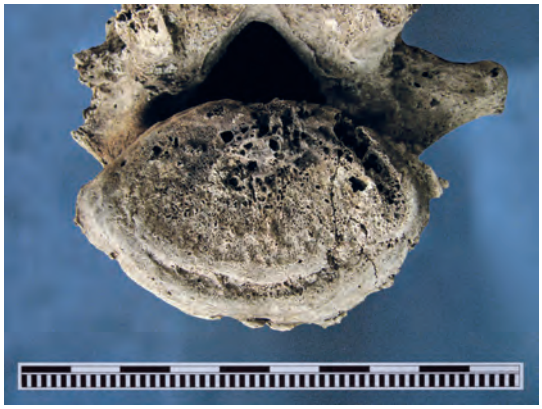


Abb. 76 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum III (weiblich, 30–40 Jahre). Durch eine *Arthritis* zerfressene Grundplatte des 5. Lendenwirbelkörpers mit schwachen Randbildungen (Osteophytenbildung) (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Abb. 77 Grabhaus 1/08. Grab 2, nicht zugeordnet. Ausgewalzte, deformierte rechte kraniale Bogengelenkfläche eines Brustwirbels, zusätzlich ausgeprägte Verknöcherung der *Ligamenta flava* und der Gelenkkapseln (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Abb. 78 Grabhaus 1/08. Grab 4, Individuum II (männlich, [50] 55–65 Jahre). Ausgewalzte, eburnierte linke kaudale Bogengelenkfläche des vierten Halswirbels: die Knorpelschicht war offenbar zerstört, und die Knochenoberflächen der Wirbel rieben aneinander (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

(65 %, n = 26) waren mindestens zwei oder mehr Abschnitte der Wirbelsäule betroffen. Am häufigsten (15,4 % aller Erwachsenen und 27,5 % aller Erkrankten, n = 11) fanden sich entsprechende Veränderungen an den Hals- und Brustwirbeln oder an den Brust- und Lendenwirbeln. Seltener waren alle drei Abschnitte – Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule – betroffen (9,8 % aller Erwachsenen und 17,5 % aller Erkrankten, n = 7), jedoch weder die Kopfgelenke noch das *Promontorium* waren involviert. Öfters waren zusätzlich zu den drei Abschnitten der Wirbelsäule auch die Kopfgelenke oder das *Promontorium* betroffen; dieser Zustand fand sich bei 11,2 % aller Erwachsenen und 20 % der Erkrankten (n = 8) wieder.

Die Lage der pathologischen Veränderungen an der Wirbelsäule unterscheidet sich in den beiden großen, repräsentativen Gräbern 1 und 3. Die Individuen aus Grab 3 sind nicht nur etwas häufiger betroffen (vgl. Tab. 82), sie weisen auch öfter Fälle auf, bei denen alle drei Abschnitte der Wirbelsäule oder zusätzlich die Kopfgelenke und/oder das *Promontorium* betroffen sind. Bei den 18 veränderten Wirbelsäulen der Individuen aus Grab 1 fanden sich nur in 4 Fällen (22,2 %) entsprechende Veränderungen an allen drei Abschnitten oder zusätzlich an den Kopfgelenken oder dem *Promontorium*. Dieser Zustand traf jedoch bei 9 der insgesamt 15 Individuen

mit betroffenen Wirbelsäulen (60 %) aus Grab 3 zu. Dementsprechend unterschiedlich fällt der Anteil der Individuen aus, die an zwei Abschnitten der Wirbelsäule gleichzeitig erkrankt waren: 6 (33,3 %) in Grab 1 und 3 (20 %) in Grab 3. Ebenfalls gravierend ist der Unterschied hinsichtlich der Lage der betroffenen Wirbel. Beinahe alle erkrankten Individuen aus Grab 1 (88,9 % der Erkrankten oder 60,4 % aller Erwachsenen aus diesem Grab, n = 16) weisen Veränderungen an der Lendenwirbelsäule auf. Bei den Individuen aus Grab 3 ist diese Zahl zwar ebenfalls hoch (66,7 % der Erkrankten oder 51,3 % aller Erwachsenen aus diesem Grab, n = 10), jedoch deutlich niedriger als in Grab 1. Zudem handelt es sich nicht um den am häufigsten betroffenen Abschnitt der Wirbelsäule innerhalb dieser Gruppe. Die Brustwirbelsäule ist bei 8 Individuen aus Grab 1 betroffen (44,4 % der Erkrankten oder 30,2 % aller Erwachsenen aus diesem Grab), aber bei 13 Individuen aus Grab 3, was 86,7 % der Erkrankten oder 66,7 % aller Erwachsenen aus diesem Grab entspricht. Die Halswirbelsäule ist bei 3 Individuen aus Grab 1 verändert (16,7 % der Erkrankten oder 11,3 % aller Erwachsenen aus diesem Grab), aber bei 10 Individuen aus Grab 3 (66,7 % der Erkrankten oder 51,3 % aller Erwachsenen aus diesem Grab). Hinsichtlich der Kopfgelenke und des *Promontorium* zeigen sich keine größeren Unterschiede. Die weitere Interpretation soll im Zusammenhang mit der Geschlechtsverteilung dieser Veränderungen erfolgen (s. Tab. 88). Trotz der vergleichsweise kleinen Stichprobengröße kann jedoch von einem Unterschied hinsichtlich der habituellen Tätigkeitsmuster ausgegangen werden.

Tabelle 86 Erkrankungen der Wirbelsäulengelenke pro Abschnitt pro Grab

	Grab 1	**Grab 2**	**Grab 3**	**Grab 4**	**Grab 5**	**Gesamt**	**% Erw.**	**% Krank**
Kopfgelenke	3	–	4	–	2	9	12,6	22,5
Cervical	3	–	10	2	1	16	22,4	40,0
Thoracal	8	1	13	2	1	25	35,0	62,5
Lumbal	16	–	10	3	–	29	40,6	72,5
Promontorium	7	–	6	3	–	16	22,4	40,0
2 betroffen	6	–	3	1	1	11	15,4	27,5
3 betroffen	2	–	5	–	–	7	9,8	17,5
mehr als 3	2	–	4	2	–	8	11,2	20,0
Insgesamt	18 (67,9)	1 (12,5)	15 (76,9)	3 (42,9)	3 (28,6)	40 (54,4)		

Die statistische Auswertung der geschlechtsspezifischen Lage der degenerativ-proliferativen Erkrankungen der Körpergelenke (s. Tab. 87) ist maßgeblich dadurch beeinflusst und erschwert, dass diese insgesamt in beinahe zwei Drittel der Fälle bei den männlichen Individuen auftreten (23 männlichen und 14 weiblichen Individuen, vgl. Tab. 83). Somit ergeben sich für die 36 erwachsenen Männer und insbesondere für die 31 erwachsenen Frauen vergleichsweise kleine Stichproben.

Am häufigsten sind bei allen Individuen erwartungsgemäß die Gelenke der unteren Extremitäten betroffen. Bei den männlichen Individuen handelt es sich in erster Linie um die Kniegelenke (33,3 %, n = 12), gefolgt von verschiedenen Gelenken der Füße (30,6 %, n = 11) und den Hüftgelenken (27,8 %, n = 10). Kniegelenke stellen auch heute im klinischen Bild nach den Hüftgelenken die am häufigsten erkrankten Gelenke dar, was als *Locus resistentiae minoris* auf den menschlichen aufrechten Gang zurückzuführen ist[252]. Von entscheidender Bedeutung sind häufig ausgeübte Tätigkeiten in kniender oder hockender Position sowie eine hohe Belastung, z. B. starkes Übergewicht, häufiges Tragen schwerer Lasten, insbesondere kombiniert mit einer steigenden Bewegung wie Treppensteigen. Auch das Laufen auf einem harten Untergrund, etwa auf marmorgepflasterten Straßen, begünstigt den Verschleiß dieser Gelenke[253]. Die häufigen Arthrosen der Füße können sicher oft auf dieselbe Ursache zurückgeführt werden. Zum Teil

[252] Vgl. Aiello – Dean 2002.
[253] Vgl. Grifka – Krämer 2013.

besteht diesbezüglich jedoch ein anzunehmender Zusammenhang als Folge der vielfach beobachteten Verletzungen der Füße (vgl. Kap. 5.3.4.2.1.3; 5.3.4.2.2 und Tab. 80). Die traumatisch geschädigten Knochen und Verbindungen können, beispielsweise aufgrund einer veränderten Muskelführung oder auch unmittelbar durch mechanische Schädigung der Gelenkflächen, über einen längeren Zeitraum zur Bildung proliferativ-degenerativer Gelenkveränderungen beitragen. Hüftarthrosen sind die heutzutage am häufigsten vorkommenden Gelenkerkrankungen beim Menschen; ihre Ursachen sind vielschichtig und beinhalten u. a. die altersbedingte Abnutzung, teils beeinflusst durch das Körpergewicht, Belastungsmuster, systemische Erkrankungen, etwa Gicht oder Morbus Bechterew, angeborene Fehlstellungen, Verletzungen etc.[254]. Im Vergleich waren bei den Frauen aus Grabhaus 1/08 am häufigsten die Hüftgelenke affektiert (22,6 %, n = 7), weniger oft die Kniegelenke (19,4 %, n = 6) und die verschiedenen Gelenke der Füße (16,1 %, n = 5). Wie auch bei den Individuen aus Grabhaus 1/08 sind heute Hüftgelenke bei Männern und Frauen vergleichsweise ähnlich oft arthrotisch verändert, mit einem allenfalls geringen Überschuss an Frauen (Iidaka et al. 2016)[255]. Die Kniegelenke der Frauen aus Grabhaus 1/08 waren jedoch nur etwa halb so oft verändert wie die der männlichen Individuen (Männerüberschuss). Da es sich nicht nur um eine absolut niedrigere Zahl handelt, sondern auch die relativen Anteile innerhalb der Population kaum mehr als die Hälfte ausmachen, darf dieses Ergebnis als repräsentativ angesehen werden. Insgesamt widerspricht das Bild der üblichen Verteilung von Arthrosen des Kniegelenks, die sonst aufgrund der physiologischen Morphologie – stärker ausgeprägte ›X-Bein‹-Stellung – bei Frauen tendenziell häufiger vorkommen (Cho et al. 2015; Pal et al. 2016)[256]. Über die Gründe für das nach aktuellen klinischen Gesichtspunkten atypische Verteilungsmuster lässt sich lediglich spekulieren. Eine mögliche Erklärung wäre, dass die Frauen aus Grabhaus 1/08 sowohl vergleichsweise selten kniende oder hockende Tätigkeiten ausübten als auch keine schweren Lasten zu tragen hatten. Die Männer könnten dem gegenüber mehr Zeit laufend und schwere Lasten tragend auf dem steinernen Untergrund der gepflasterten, teils unebenen und an den Hängen steilen ephesischen Straßen verbracht haben. Da auf Grundlage des archäologischen Kontextes keine genauen Aussagen über die alltägliche Beschäftigung der Individuen aus Grabhaus 1/08 getroffen werden können, ist eine weiterführende Interpretation etwaiger habitueller Tätigkeitsmuster nicht möglich. Zu berücksichtigen ist auch der Unterschied zwischen den einzelnen Gräbern. Aufgrund der geringen Stichproben pro Grab kann keine statistisch fundierte Auswertung erfolgen, es zeigt sich jedoch eine Tendenz: In Grab 1 sind sowohl Hüft-, Knie- als auch Fußgelenke männlicher Individuen etwa doppelt so häufig verändert wie die der Frauen. In Grab 3 sind beide Geschlechter dagegen etwa gleich oft betroffen und – angesichts der Zahlenverhältnisse – die Kniegelenke weiblicher Individuen sowie die Hüft- und Fußgelenke männlicher Individuen prozentuell etwas häufiger. Erneut bestätigt sich somit ein sichtbarer Unterschied zwischen diesen beiden großen Gräbern, welcher teils wohl auf genetische Faktoren wie etwa familiäre Prädisposition, teils auf unterschiedliche habituelle Tätigkeitsmuster der Menschen zurückzuführen sein dürfte.

Das Iliosakralgelenk war insgesamt bei 3 Individuen aus dem Grabhaus proliferativ-degenerativ verändert, bei allen handelte es sich um Männer. Angesichts der geringen Zahl an veränderten Gelenken, bei einer Stichprobe an männlichen Individuen, die häufiger Gelenkveränderungen sowohl der Körper- als auch der Wirbelsäulengelenke (s. Tab. 87) aufwiesen, handelt es sich in diesem Fall um kein aussagekräftiges Ergebnis.

Auch bei der oberen Extremität sind alle Gelenke häufiger bei den männlichen als bei den weiblichen Individuen betroffen. Bei Männern sind zumeist die Schultergelenke verändert (27,8 %, n = 10), dicht gefolgt von den Ellenbogen- und den Radioulnargelenken (25 %, n = 9). Weniger häufig sind die Handgelenke und die kleinen Gelenke der Hand (16,7 %, n = 6) und am wenigsten die sternoclaviculären Gelenke (5,6 %, n = 2) verändert. Bei den weiblichen Indivi-

[254] Vgl. Grifka – Krämer 2013.
[255] Vgl. Grifka – Krämer 2013.
[256] Vgl. Grifka – Krämer 2013.

duen sind die Ellenbogengelenke und die Radioulnargelenke am häufigsten betroffen (16,1 %, n = 5), am zweithäufigsten sind es die Schultergelenke (12,9 %, n = 4). Die Handgelenke und die verschiedenen kleinen Gelenke der Hand (6,5 %, n = 2) sowie die sternoclaviculären Gelenke (3,2 %, n = 1) sind selten verändert. Auch hinsichtlich der oberen Extremität zeigt sich ein deutlicher Unterschied zwischen den beiden großen Gräbern 1 und 3. Während in Grab 1 beinahe ausschließlich männliche Individuen proliferativ-degenerative Veränderungen der Schulter- und Ellenbogengelenke aufwiesen[257], waren in Grab 3 beide Geschlechter betroffen. An einer Arthrose des Schultergelenks litten aus diesem Grab 3 Männer und 2 Frauen; mit 4 gegenüber 2 Individuen wiesen Frauen rein zahlenmäßig sogar doppelt so häufig wie Männer Veränderungen im Bereich des Ellenbogen- und Radioulnargelenks auf. Von den 6 männlichen Individuen aus dem kleinen Grab 5 litten immerhin 3 an einer Arthrose des Ellenbogen- oder Radioulnargelenks. Dies entspricht einem verdoppelten Wert gegenüber dem Durchschnitt der männlichen Erwachsenenpopulation aus dem gesamten Grabhaus. Da die Schulter in der Regel keine tragende Funktion des Körpers erfüllt, ist eine *Omarthrose* (Arthrose des Schultergelenks) zumeist auf eine reine alters- und belastungsbedingte Abnutzung des Gelenks zurückzuführen. Aufgrund traumatischer Ereignisse, etwa einer Luxation, oder starker mechanischer, vor allem berufsbedingter Belastung, wie heutzutage etwa bei Bauarbeitern, tritt das Krankheitsbild jedoch auch bereits bei jüngeren Menschen auf (Grifka – Krämer 2013). Ähnliche Ursachen liegen auch der *Cubitalarthrose* (Arthrose des Ellenbogengelenks) zugrunde. Degenerativ-proliferative Erkrankungen im Bereich des Handgelenks, der Handwurzel- und Mittelhandgelenke sowie der Fingergelenke sind ebenfalls oft auf einen alters- oder belastungsbedingten Verschleiß zurückzuführen. Ihre Ursache kann jedoch auch traumatischen Ursprungs sein und z. B. auf Frakturen, Bandverletzungen oder Traumata im Bereich der kindlichen Wachstumsfugen zurückgehen. Aber auch rheumatoide Erkrankungen, Gicht oder andere metabolische Störungen führen in diesem Bereich häufig zu Veränderungen (Grifka – Krämer 2013).

Auffallend ist, dass die Veränderungen der Brust-Schlüsselbeingelenke, die in einer ausgeprägten Form immer bilateral und nur bei den Individuen aus Grab 1 zu finden sind, sowohl bei männlichen als auch bei weiblichen Individuen auftraten. Es handelt sich zwar lediglich um 2 männliche und 1 weibliches Individuum, die entsprechenden Veränderungen im verstärkten Maße aufwiesen, nichtdestotrotz sind die etwa 26 erwachsenen Individuen, ab 20 Jahren aufwärts, aus Grab 1 keine unzulässig geringe Stichprobe, um von Tendenzen sprechen zu können. Solche Veränderungen sind, besonders, wenn sie bilateral auftreten, öfters mit dem Tragen schwerer Lasten auf dem Rücken assoziiert (Tab. 85)[258]. Es liegt nahe, dass zumindest diese 3 Individuen, die in Grab 1 bestattet wurden, häufig eine Tätigkeit ausgeübt hatten, die mit einer derartigen Belastung verbunden war. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass es sich bei einem der Individuen um eine Frau handelt. Wären nur männliche Individuen betroffen, wäre z. B. an Mitglieder des römischen Militärs, Hafenarbeiter oder Träger zu denken. Freie Bürgerinnen waren entsprechend ihrer Rolle innerhalb der graeco-römischen Gesellschaft eher nicht als Hafenarbeiterinnen oder Lastenträgerinnen tätig gewesen[259]. Es ist zwar überliefert, dass sowohl Frauen als auch Kinder oft mit den Legionen mitzogen, jedoch eher als Tross und nicht marschierend mit Waffen und schwerem Gepäck auf den Schultern. Bei einem weiblichen Individuum der unteren Sozialschichten, etwa einer Sklavin, wäre das schwere Tragen von Lasten auf dem Rücken jedoch denkbar. Auch Tätigkeiten in Verbindung mit dem (Straßen-)Handel, mit Werkstattbetrieben oder beispielsweise dem Ein- und Auspacken von Waren kommen in einer Metropole wie Ephesos gleichermaßen für Männer wie Frauen infrage. Offensichtlich ist, dass sich das Beschäftigungsprofil der Individuen, die in den beiden großen Gräbern 1 und 3 bestattet wurden, voneinander unterschied. Um die gleiche Häufigkeit an Veränderungen des Sternoclaviculargelenks zu erreichen, müssten in Grab 3 statistisch gesehen aufgrund der unterschiedlichen

[257] Lediglich 1 weibliches Individuum aus Grab 1 wies derartige Veränderungen auf, im Vergleich zu 8 Männern.
[258] Vgl. Fox 2005; Grumbkow 2013.
[259] Vgl. Kirbihler 2009a; Kirbihler 2009b.

Zahl an Erwachsenen zwei betroffene Individuen zu finden sein, ein männliches und ein weibliches. Auch in Grab 5 müsste demzufolge ein Individuum mit vergleichbaren Veränderungen vorliegen. Dies ist in beiden Gräbern nicht der Fall. Diese Beobachtung kann somit als weiterer Hinweis auf die unterschiedlichen Lebensbedingungen der Individuen gedeutet werden.

Tabelle 87 Geschlechtsspezifische Lokalisation der Erkrankungen der Körpergelenke pro Gelenk pro Grab (unbestimmbare nicht berücksichtigt) (%)

	Grab 1		**Grab 2**		**Grab 3**		**Grab 4**		**Grab 5**		**Insgesamt**	
	M	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**
Brust-Schüsselbein	2	1	–	–	–	–	–	–	–	–	2 (5,6)	1 (3,2)
Schulter	5	1	1	–	3	2	1	–	–	1	10 (27,8)	4 (12,9)
Ellenbogen + Radioulnar	3	–	–	–	2	4	1	1	3	–	9 (25)	5 (16,1)
Hand	3	2	–	–	1	–	1	–	1	–	6 (16,7)	2 (6,5)
Iliosakralgelenk	1	–	–	–	1	–	1	–	–	–	3 (8,3)	0
Hüfte	5	2	–	1	4	4	1	–	–	–	10 (27,8)	7 (22,6)
Knie	7	2	–	–	3	4	1	–	1	–	12 (33,3)	6 (19,4)
Fuß	4	1	1	–	3	3	2	–	1	1	11 (30,6)	5 (16,1)

Tabelle 88 Geschlechtsspezifische Verteilung der Erkrankungen der Wirbelsäulengelenke pro Abschnitt pro Grab (unbestimmbare nicht berücksichtigt) (%)

	Grab 1		**Grab 3**		**Grab 4**		**Grab 5**		**Insgesamt**	
	M	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**	**M**	**W**
Kopfgelenke	2	–	4	–	–	–	2	–	6 (16,7)	–
Cervical	3	–	4	6	2	–	1	–	10 (27,8)	6 (19,4)
Thoracal	6	2	5	7	2	–	1	–	14 (38,9)	9 (29)
Lumbal	12	4	6	4	2	1	–	–	20 (55,6)	9 (29)
Promontorium	5	2	4	2	2	1	–	–	11 (30,6)	5 (16,1)
davon 2 zusammen	5	1	2	1	–	1	1	–	8 (22,2)	3 (9,7)
davon 3 zusammen	1	1	1	4	–	–	–	–	2 (5,6)	5 (16,1)
mehr als 3	2	–	3	1	2	–	–	–	7 (19,4)	1 (3,2)
Insgesamt	12 (75)	5 (47,6)	8 (100)	7 (70)	2 (100)	1 (25)	3 (50)	–	25 (69,4)	13 (41,9)

Die Gelenke der Wirbelsäulen sind bei den männlichen Individuen insgesamt etwa um die Hälfte mehr betroffen als bei den weiblichen (vgl. Tab. 84). Dies manifestiert sich auch entsprechend hinsichtlich der Verteilung der Häufigkeiten dieser Erkrankungen in Bezug auf ihre Lage. Die Kopfgelenke waren in allen Gräbern ausschließlich bei männlichen Individuen verändert, bei allen anderen Abschnitten der Wirbelsäule waren sowohl Männer als auch Frauen betroffen, die Männer in allen Fällen allerdings häufiger. Eine höhere Frequenz ist bei den männlichen Individuen nicht überraschend. Auch moderne klinische Studien belegen, dass Männer besonders häufig an Arthrosen und *Arthritis* der Wirbelsäule leiden, es handelt sich bei ihnen um die häufigste Form von Gelenkerkrankungen (Cho et al. 2015). Das ausschließliche Vorkommen von proliferativ-degenerativen Veränderungen im Bereich der Kopfgelenke bei männlichen Individuen fällt jedoch auf. Im Rahmen unterschiedlicher bioarchäologischer Untersuchungen wird das gehäufte Auftreten von Veränderungen der Halswirbelsäule und Kopfgelenke oftmals mit dem Transport von Gegenständen auf dem Kopf oder am Kopf befestigt hinter sich herziehend in Verbindung gebracht (Wells 1982; Lovell 1994; Larsen 2015). An ein entsprechendes habituelles Tätigkeitsmuster der betroffenen Männer aus Grabhaus 1/08 wäre ebenfalls zu denken. Bei den meisten Individuen war mehr als nur ein Abschnitt der Wirbelsäule betroffen, wobei die Wirbel von Männern auch diesbezüglich zumeist öfter entsprechende Veränderungen aufzeigten

als die der Frauen. Nur in der Kategorie, in der alle drei großen Abschnitte (Hals-, Brust- und Lendenwirbel) der Wirbelsäule betroffen sind, sind weibliche Individuen mit 5 Fällen (16,1 % der erwachsenen Frauen) im Vergleich zu 2 Männern (5,6 %) häufiger vertreten. Hinsichtlich der geringen Stichprobe dürfte es sich jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach um einen Zufallsbefund handeln, insbesondere angesichts der Tatsache, dass sowohl unter den Individuen mit zwei betroffenen Wirbelsäulenabschnitten, z. B. Hals- und Lendenbereich oder Brust- und Lendenbereich, als auch bei den Individuen mit einer Erkrankung der gesamten Wirbelsäule, sprich aller drei Abschnitte und zusätzlich der Kopfgelenke und/oder des *Promontorium*, klar die männlichen Individuen überwiegen. Somit ist von einer erwartungsgemäßen Verteilung dieser pathologischen Veränderungen auszugehen.

5.3.4.3.1 Proliferative und degenerative Gelenkerkrankungen im Populationsvergleich

Die Begutachtung und Auswertung proliferativ-degenerativer Veränderungen der Gelenke wird im Rahmen eingehender anthropologischer Untersuchungen von Erwachsenenskeletten in der Regel vorgenommen. So sind auch aus vielen zeitlich sowie geografisch mit den Individuen aus der Hafennekropole von Ephesos vergleichbaren Skelettserien entsprechende Informationen überliefert. Der im Folgenden getroffene Vergleich ermöglicht ein breiteres Verständnis sowohl der allgemeinen Krankheitsbelastung wie auch der wiederkehrenden Verteilungsmuster diverser Arthropathien und sich abzeichnenden möglichen Geschlechtsunterschieden.

Von den 94 kaiserzeitlichen Individuen aus dem Stadtgebiet von Korinth zeigten lediglich 11 (11,7 %) Merkmale einer *Osteoarthritis* (Fox 2005). Leider wird weder zwischen Veränderungen der großen Körpergelenke und der Wirbelsäule unterschieden noch ein Vergleich zwischen den Geschlechtern vorgenommen. Zudem bezieht sich diese Angabe auf die Gesamtpopulation inklusive Kindern, was die Vergleichsmöglichkeit erschwert. Auch die 95 anthropologisch untersuchten Skelette von Erwachsenen und Jugendlichen aus dem kaiserzeitlich-spätantiken Laodikeia wiesen scheinbar nur selten Spuren proliferativ-degenerativer Gelenkerkrankungen auf. Bei lediglich 6 Individuen wurden entsprechende Veränderungen festgestellt, wobei wiederum nicht aufgeschlüsselt ist, ob sich diese Aussage auf die großen Körpergelenke, die Wirbelsäule oder beide bezieht. Ein Mann litt offenbar an Morbus Bechterew (Şimşek – Okunak – Bilgin 2011). Insgesamt zeigten nur 7,4 % der Individuen pathologisch veränderte Gelenke. Von den Körpergelenken der stark fragmentierten Knochen (n = 140) aus einem Kammergrab (1.–5./6. Jh.) im benachbarten Hierapolis wiesen 10,7 % pathologisch veränderte Gelenkflächen auf. Bei den Knochen (n = 211) der Individuen aus einem weiteren, in byzantinischer Zeit neu belegten Grab (8.–13. Jh.) waren es immerhin 16,6 %, wobei auch dieser Prozentsatz nicht einmal mit den 25 % an betroffenen Individuen innerhalb von Grab 2 aus Grabhaus 1/08 vergleichbar ist (s. Kap. 5.3.4.3). In beiden Gräbern waren allerdings, wie bei den Individuen aus Grabhaus 1/08, Knie- und Hüftgelenke besonders häufig betroffen. Auch das Belastungsprofil der oberen Extremitäten, mit einer verstärkten Abnutzung der Schultergelenke, gefolgt von Ellenbogen-, Sprung- und Handgelenken (Kiesewetter 2017), korrespondiert gut mit dem Bild aus der Hafennekropole. Die Verteilung proliferativ-degenerativer Veränderungen im Bereich der Wirbelsäule war in beiden Kammergräbern aus Hierapolis relativ ähnlich. Im kaiserzeitlich-spätantiken Grab wiesen 29 von 117 (24,8 %) der Halswirbel und 32 von 89 (36 %) der Brustwirbel Osteophyten auf, gegenüber 52 von 215 (24,2 %) und 126 von 358 (35,2) im byzantinisch nachbelegten Nachbargrab. Veränderungen der Lendenwirbelsäule waren dagegen bei den Wirbeln der früher datierenden Individuen mit 32 von 45 (71,1 %) gegenüber 63 von 182 (34,6 %) weitaus häufiger. Der hohe Prozentsatz an arthrotischen Lendenwirbeln in dem älteren kaiserzeitlich-spätantiken Grab übersteigen den aus Grabhaus 1/08 (40,6 %), wogegen der Prozentsatz an veränderten Lumbalwirbeln in dem benachbarten mittelbyzantinischen Grab leicht unter dem aus der Hafennekropole liegt. Die Prozentsätze degenerativ-proliferativ veränderter Hals- und Brustwirbel in beiden Gräbern aus Hierapolis fallen dagegen nahezu identisch aus wie die aus Grabhaus 1/08. Aufgrund des schlechten, stark fragmentierten Überlieferungszustands der Skelette aus Hierapolis erfolgte

keine geschlechtsspezifische Auswertung (Kiesewetter 2017). Auch für die früh- bis mittelbyzantinische Population vom Friedhof um die Kirche Theotokos Kyriotissa (die heutige Kalenderhane Moschee) im heutigen Istanbul sind ähnliche Werte wie im Fall der Hafennekropole zu verzeichnen. Zwar liegen die Prozentsätze insgesamt sowohl in der Gruppe der männlichen als auch der weiblichen Individuen unterhalb jener aus Grabhaus 1/08. Männliche Individuen wiesen jedoch auch hier mit 31 von 95 (33 %) weitaus häufiger als Frauen (4/32, 13 %) proliferativ-degenerative Veränderungen der Körpergelenke auf. Auch hinsichtlich osteoarthrotischer Veränderungen der Wirbelsäule waren Männer mit 65 von 95 (69 %) deutlich häufiger betroffen als Frauen mit 12 von 32 (38 %). Die Aussage wird allerdings sowohl durch die Tatsache, dass auf diesem Friedhof mehr Männer als Frauen bestattet waren, als auch den höheren Altersdurchschnitt der Männer (46 Jahre) gegenüber den Frauen (37 Jahre) abgeschwächt (Angel 1979). Von insgesamt 55 erwachsenen Individuen mit ausreichend erhaltenen Gelenken der Langknochen aus dem spätantik-frühbyzantinischen Elaiussa Sebaste (6./7. Jh.) zeigten 23 von 31 Männern (74 %) sowie 12 von 24 Frauen (50 %) arthrotische Gelenkveränderungen. Am häufigsten betroffen war das rechte Schultergelenk, wobei auch in dieser Population Männer signifikant öfter von entsprechenden Veränderungen betroffen waren als Frauen. An degenerativen Veränderungen der Wirbelsäule litten 14 von 16 (87,5 %) aller auswertbaren Erwachsenen, die in 13 Fällen (92,8 %) gleichzeitig auch Veränderungen der Gelenke der Langknochen aufwiesen. In beiden Geschlechtern fallen die Prozentsätze hoch aus; 9 von 10 (90 %) der männlichen und 5 von 6 (83 %) weiblichen Individuen aus Elaiussa Sebaste waren betroffen (Paine et al. 2007). Während die Prozentsätze für die männlichen Individuen denen der männlichen Gesamtpopulation aus Grabhaus 1/08 (69,4 %) nahezu entsprechen, übersteigen sie diese im Fall der Frauen (41,9 %) etwas. Höhere Prozentsätze an proliferativ-degenerativen Gelenkveränderungen sind aus dem spätbyzantinischen Pergamon bekannt. Von 23 für die Untersuchung geeigneten Erwachsenenskeletten litten 82,6 % an degenerativen Veränderungen der großen Körpergelenke. Merkmale einer Wirbelsäulenarthrose zeigten 70,6 % von 17 Individuen (Schultz 1988c). Dagegen litt keines der 15 hinsichtlich dieses Aspekts untersuchten Individuen vom mittelbyzantinischen Friedhof (10. Jh.) der Festung von Alanya an degenerativen Veränderungen der Körpergelenke; allerdings ist die Stichprobe klein und es handelte sich zudem überwiegend um jüngere Männer unter 35 Jahren. Immerhin wiesen jedoch 3 von 15 (20 %) untersuchten Wirbelsäulen dieser Individuen zumindest eine leichte Osteophytenbildung auf (Üstündağ – Demirel 2008). Von den oftmals leider sehr unvollständig überlieferten erwachsenen Individuen des frühosmanischen Friedhofs um die Türbe im Artemision von Ayasuluk/Selçuk wiesen 5 arthrotische Gelenkveränderungen auf, was 16,4 % der Gesamterwachsenenpopulation sowie 34,5 % der repräsentativ erhaltenen Skelette entspricht. Wirbelsäulenveränderungen zeigten 11 Individuen, also 36,1 % der gesamten sowie höchstens 91,7 % der repräsentativen Population (Scheelen – Nováček – Schultz 2015).

Der Vergleich mit den spätantik-frühbyzantinischen Bestattungen aus dem eher ländlichen Isthmia ist leider nur eingeschränkt möglich, da der Autor Arthropathien und Enthesiopathien gemeinsam auswertete (Rife 2012). Von den 54 bewertbaren Individuen dieser Population zeigten zwischen 23 und 29 (42,6–53,7 %) strukturelle Veränderungen der Gelenke oder Enthesien; lediglich auf die Erwachsenen bezogen zwischen 22–26 von 39 (56,4–66,7 %). Von den bewertbaren Gelenkenden erwachsener Individuen wiesen zwischen 141 und 145 von 2 366 (6–6,1 %) Veränderungen auf, wobei Rife (2012) anmerkt, dass es sich hier allenfalls um einen Nährwert handelt, da nur 38,1 % (2 366/6 201) aller Gelenkenden überhaupt erhalten sind. Bei den Individuen aus Isthmia sind relativ am häufigsten die Schultergelenke verändert (9 ×), gefolgt von den Rippenwirbelgelenken (6 ×) und den Gelenken der Wirbelsäule. Hier waren vor allem die Lendenwirbel betroffen (30/84, 35,7 %), gefolgt von den Brust- (48/239, 20,1 %) und Halswirbeln (32/170, 18,8 %), was dem Bild sowohl aus Grabhaus 1/08 als auch aus Hierapolis entspricht. Überraschend erscheint, dass nur in einem Fall eine Arthrose des Kniegelenks und gar keine Arthrosen des Hüftgelenks diagnostiziert wurden, die sowohl bei den Individuen aus Grabhaus 1/08 als auch Hierapolis sehr oft vorkamen und auch in der heutigen Klinik zu den am

häufigsten veränderten Gelenken überhaupt zählen (s. Kap. 5.3.4.3). Ob diesbezüglich tatsächlich ein ungewöhnliches Belastungsprofil der Menschen aus Isthmia vorlag oder die Tatsache eher dem mäßigen Erhaltungszustand der Gelenkenden geschuldet werden kann, bleibt unklar. Im Geschlechtervergleich zeigen Frauen (75 %) aus Isthmia in allen Altersklassen etwas häufiger veränderte Gelenke als Männer (62,5 %). Rife (2012) führt sowohl die vielen degenerativen Veränderungen der Gelenke der oberen Extremitäten und des Brustkorbs als auch der Wirbelsäule auf einen wahrscheinlich gleichermaßen harten Arbeitsalltag beider Geschlechter innerhalb der Landwirtschaft zurück. Angesichts der Tatsache, dass weibliche Individuen aus Isthmia etwas häufiger an Arthrose litten und diese bereits in einem früheren Lebensalter entwickelten, spekuliert er, dass Frauen in dieser ländlichen Gemeinschaft zumeist einseitige, beispielsweise mit Hacken etc. verbundene Feldarbeit betrieben haben könnten, während Männer daneben noch andere, weniger einseitig belastende Tätigkeiten verrichteten (Rife 2012). Im Fall der 83 Skelette eines byzantinischen Friedhofs aus dem Bereich der Agora von Smyrna zeigten insgesamt 13 (15,7 % der Gesamtpopulation und 21 % der Erwachsenen) proliferativ-degenerative Veränderungen der Körpergelenke. In 9 Fällen handelte es sich um Frauen, was immerhin 31 % dieser Gruppe (n = 29) entspricht. Männer waren mit 3 von 28 (10,7 %) scheinbar auch in dieser Population weit weniger häufig betroffen; bei einem weiteren erwachsenen Individuum ließ sich keine Geschlechtsbestimmung vornehmen. Eine Osteophytenbildung im Bereich der Wirbelsäule zeigten nur 32 von 261 (12,3 %) untersuchten Wirbelkörpern. Am häufigsten waren Brustwirbel mit 20 von 120 (16,7 %) betroffen, gefolgt von Lendenwirbeln mit 8 von 84 (9,5 %) und Halswirbeln mit 4 von 57 (7 %)[260]. Eine geschlechtsbezogene Auswertung für die Wirbelsäule erfolgte nicht. Angesichts der Tatsache, dass Brustwirbel aufgrund ihrer Lokalisation in einem wenig beweglichen Bereich des Körpers in der Regel vergleichsweise selten von pathologischen Veränderungen betroffen sind (Larsen 2015), erscheint dieser Befund erstaunlich, möglicherweise spielte diesbezüglich der Erhaltungszustand eine nicht unerhebliche Rolle. Es ist anzunehmen, dass die Individuen aus Smyrna, anders als in Isthmia, in einem eher urbanen oder semiurbanen Umfeld lebten. Deshalb wirkt der größere Anteil an von degenerativ-proliferativen Erkrankungen betroffenen Frauen als Männern, der sich von dem durch die Individuen aus Ephesos, Konstantinopel und Elaiussa Sebaste vermittelten Bild stark unterscheidet, ungewöhnlich. Zum einen wäre diesbezüglich an einen zufallsbedingten Befund aufgrund der vergleichsweise kleinen Stichprobe zu denken, andererseits ist anzumerken, dass auch heutzutage Frauen etwas häufiger als Männer an Arthropathien der Körpergelenke leiden (Günther et al. 1998). Ob der Befund aus Smyrna tatsächlich eher den kaiserzeitlich-spätantiken und byzantinischen Lebensverhältnissen in einem städtischen Umfeld entspricht oder doch das Bild, welches sich anhand der Belastungsprofile der Individuen aus Grabhaus 1/08, Theotokos Kyriotissa und Elaiussa Sebaste widerspiegelt, bleibt fraglich. Bereits zwischen den Individuen aus den unterschiedlichen Gräbern in Grabhaus 1/08 zeichnet sich ab, wie unterschiedlich die Belastungsprofile und somit die alltäglichen Beschäftigungsmuster dieser annähernd gleichzeitig in Ephesos lebenden Menschen zum Teil waren (s. Kap. 5.3.4.3). Auf Grundlage der für den Vergleich herangezogenen Skelettserien scheint sich dieses Bild eher noch zu verstärken, beeinflusst von Faktoren wie dem stark unterschiedlichen Erhaltungs- und Überlieferungszustand der Knochen, der Größe der Skelettserien sowie den unterschiedlichen methodologischen Ansätzen hinsichtlich der anthropologischen Befundung und Auswertung. Für die weitere Interpretation wären deutlich mehr Referenzdaten von großen, repräsentativ belegten Friedhöfen nötig, mit methodologisch auf ähnliche Weise untersuchten Individuen sowohl aus eher städtischen als auch ländlichen Habitaten.

[260] Vgl. Gözlük et al. 2005.

Abb. 79 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum XII (männlich, 30–40 Jahre). Zwei aufeinander zulaufenden Querfurchen auf der lateralen Fläche des linken Schienbeins stammen von ummauerten, subperiostalen Gefäßen (Foto: J. Nováček/K. Scheelen-Nováček)

5.3.4.4 Weitere pathologische Befunde

Die Knochen der unteren Extremitäten, insbesondere das Schien- und Wadenbein, können charakteristische unregelmäßig längsstreifige, aufgeworfen-wulstige Oberflächen aufweisen. Diese werden in manchen besonders ausgeprägten Fällen von teilweise ummauerten, rinnenartig quer zur Längsachse des Knochens verlaufenden Abdrücken begleitet. Diese Neubildungen konzentrieren sich um die quer verlaufenden Stämme tiefer Gefäße, besonders häufig, aber nicht ausschließlich auf der lateralen Fläche der Tibia im Bereich der Extensorenloge. Betroffen sind vor allem die periostalen Äste der *Vena tibialis anterior*, die zusammen mit der gleichnamigen Arterie und dem *Nervus fibularis profundus* unmittelbar ventral der *Membrana interossea* anliegend der Knochenhaut verläuft[261]. Diese kurzen, quer zu Längsachse verlaufenden Venenstämme werden vom *Periost* teilweise umschlossen. Im Fall einer besonders starken Entzündung reagiert dieses mitunter mit der Bildung neuen Knochengewebes, das auf die unmittelbare Umgebung dieser Stämme begrenzt ist. Daher werden diese Querfurchen (Abb. 79), die von wulstigen Neubildungen umrahmt sind, oft mit *Varikosen*, entzündlichen Prozessen der Stämme der Beinvenen, sog. Krampfadern, in Verbindung gebracht[262]. Zum Krankheitsbild passt, dass die meisten betroffenen Individuen Frauen jenseits der Dreißig sind. Die Varikoseprävalenz ist auch in der heutigen Bevölkerung hoch, zumal etwa ein Drittel der erwachsenen Bevölkerung zumindest schwache Symptome zeigt. Die Erkrankungshäufigkeit steigt mit zunehmendem Alter, und Frauen sind dreimal häufiger betroffen als Männer (Noppeney – Nüllen 2010).

Spuren von Entzündungen der Stämme der tiefen Beinvenen fanden sich ein- oder beidseitig bei 11 Individuen aus Grabhaus 1/08 (Tab. 89), was 6,5 % der gesamten Population entspricht. Da jedoch keine Fälle bei Kinderskeletten nachgewiesen wurden, kann diese Gruppe aus der Untersuchung ausgeschlossen werden. Unter den Jugendlichen gab es immerhin einen Fall von *Varikosen* – unter Einbeziehung dieser Altersklasse fanden sich somit entsprechende Veränderungen an den Schien- oder Wadenbeinen bei 11 Jugendlichen und Erwachsenen, was 13,8 % dieser Teilpopulation entspricht. Zu Vergleichszwecken mit anderen Untersuchungen soll weiterhin die Häufigkeit bei den Erwachsenen ab dem 20. Lebensjahr aufgeführt werden; diese entspricht mit 10 Individuen 14 % der erwachsenen Population aus dem Grabhaus. Nicht überraschend ist die Tatsache, dass die Häufigkeit der Entzündungen der tiefen Venen mit dem Alter ansteigt. Bei den jüngeren Individuen der Altersklassen Juvenis und Adultus erreicht sie Höchstwerte von rund 10 % (Juvenis 11,8 %, Adultus I 8,8 % und Adultus II 9,5 %). Es ist anzunehmen, dass die Entstehung von sog. Krampfadern bei sehr jungen Individuen in den Zwanzigern oder gar jünger in einer massiven, am Knochen erkennbaren Ausprägung sehr wahrscheinlich mit einer genetischen Prädisposition zu verbinden ist; bei den weiblichen Individuen dieser Altersklassen möglicherweise verstärkt durch Schwangerschaften. Ab dem spätadulten und insbesondere frühmaturen Alter steigt die Häufigkeit schwerer Venenentzündungen mit der abnehmenden Elastizität des Bindegewebes[263] und erreicht im senilen Alter ihren Höhepunkt. Dies ist auch im Knochenmaterial aus Grabhaus 1/08 trotz der kleinen Stichprobe in den höheren Altersklassen

[261] Vgl. Schünke – Schulte – Schumacher 2005.
[262] Vgl. Schultz – Walker 2013; Scheelen 2014; Scheelen – Nováček – Schultz 2015.
[263] Vgl. Noppeney – Nüllen 2010.

zu erkennen; von den frühmaturen Individuen mit 13,2 % steigt die Häufigkeit über 25,3 % bei den spätmaturen Individuen bis zu 51,7 % bei den Individuen der Altersklasse Senilis.

In Bezug auf die einzelnen Gräber zeigen sich keine markanten Unterschiede. Am häufigsten weisen die Individuen aus Grab 3 mit 22,2 % aller Jugendlichen und Erwachsenen und 20,5 % aller Erwachsenen Merkmale von Varikosen auf; aus diesem Grab stammt auch das einzige betroffene jugendliche Individuum. In Grab 1 erreicht die Häufigkeit 13,8 % in der Gruppe der Jugendlichen und Erwachsenen. Da in diesem Grab jedoch keine Jugendlichen betroffen waren, erhöht sich die statistische Häufigkeit bei ausschließlicher Betrachtung der Erwachsenen auf 15,1 %. Einen ähnlichen Wert erreichen mit 10,5 % aller Jugendlichen und Erwachsenen und 12,5 % aller Erwachsenen die Individuen aus Grab 2; Grab 5 liegt mit 9,1 % aller Jugendlichen und Erwachsenen und 9,5 % aller Erwachsenen etwas dahinter. Lediglich in Grab 4 fanden sich keine Spuren von durch Venenentzündungen verursachten Veränderungen an den Schien- und Wadenbeinen der Bestatteten. Rein statistisch gesehen müsste es bei den 8 jugendlichen und erwachsenen Individuen in diesem Grab 1 betroffenes Individuum geben, ihr Fehlen kann jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach auf einen Zufallsbefund im Rahmen der geringen Stichprobe zurückgeführt werden.

Tabelle 89 Altersspezifische Verteilung der *Varikosen* pro Grab (%)

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Juvenis	–	–	1	–	–	1 (11,8)
Adultus I	1	–	1	–	–	2 (8,8)
Adultus II	1,5	–	1,5	–	–	3 (9,5)
Maturus I	0,5	–	0,5	–	–	1 (13,2)
Maturus II	0,5	0,5	–	–	–	1 (25,3)
Senilis	0,5	0,5	1	–	1	3 (51,7)
Insgesamt	4 (6,8)	1 (4,2)	5 (8,2)	–	1 (7,1)	11 (6,5)
Juvenis+	4 (13,8)	1 (10,5)	5 (22,2)	–	1 (9,1)	11 (13,8)
Adultus+	4 (15,1)	1 (12,5)	4 (20,5)	–	1 (9,5)	10 (14,0)

Auch die geschlechtsspezifische Auswertung der Häufigkeit von Spuren entzündlicher Veränderungen der Stämme der tiefen Beinvenen (Tab. 90) liefert keine unerwarteten Ergebnisse. Die weiblichen Individuen sind mehr als doppelt so häufig betroffen (20,6 % aller jugendlichen und erwachsenen weiblichen Individuen sowie 22,6 % aller weiblichen Individuen ab dem 20. Lebensjahr) wie die männlichen (lediglich 8 % und 8,3 % in den entsprechenden Gruppen), jedoch wohl aufgrund der kleinen Stichprobengröße ohne statistische Signifikanz (Fisher-Test, Wert 0,3118). Diese Tatsache dürfte durch das allgemein schwächere Bindegewebe von Frauen zu erklären sein, wie auch heutige klinische Studien zur Häufigkeit von ›Krampfadern‹ belegen[264]. Auch die beiden einzigen betroffenen, frühadulten Individuen aus dem Grabhaus waren weiblich, was die Vermutung nahelegt, dass in diesen Fällen die Entzündungen der Venen möglicherweise in einem kausalen Zusammenhang mit Schwangerschaften gestanden haben könnten. Bei dem einzigen betroffenen jugendlichen Individuum konnte das Geschlecht nicht bestimmt werden; als Ursachen kommen in seinem Fall eine genetische Prädisposition oder eine systemische Kreislauferkrankung oder Bindegewebsschwäche infrage. Falls das Individuum weiblich war, wäre auch hier an einen Zusammenhang mit einer Schwangerschaft zu denken. Lediglich in der Altersklasse Adultus II überwiegen überraschenderweise die männlichen Individuen mit 14,3 % gegenüber den weiblichen mit 4,1 %. Dieser gravierende Unterschied sowie die Abweichung von der erwarteten Statistik könnten auf einem Zufallsbefund beruhen. Mit etwa 17 männlichen und 12 weiblichen Individuen handelt es sich zwar um die am stärksten repräsentierte Gruppe an erwachsenen Individuen aus dem Grabhaus, dennoch bilden sie eine vergleichsweise kleine Stichprobe an

[264] Vgl. Noppeney – Nüllen 2010.

Individuen. Zudem kann darüber spekuliert werden, dass die männlichen Individuen, von denen mit 46,7 % die Mehrheit tatsächlich in dieser Altersklasse starb (vgl. Kap. 5.2.1.3.2 und Tab. 12), bereits vermehrt an systemischen Erkrankungen, u. a. des Herz-Kreislaufsystems, litten; diese Möglichkeit lässt sich jedoch nicht überprüfen. Ab der Altersklasse Maturus I überwiegen klar die weiblichen Individuen, nicht nur innerhalb der Population (vgl. Kap. 5.2.1.3.2), sondern auch bezüglich der Erkrankungen der tiefen Venen. Bei den Frauen steigt die Häufigkeit bis zu 70 % innerhalb der Altersklasse Senilis, wogegen die wenigen männlichen Individuen in dieser Altersklasse nicht betroffen sind. Es könnte sich angesichts der geringen Stichprobengröße von 2–3 Männern und 7 Frauen, die ihr 50. Lebensjahr überlebten, aber auch um einen Zufallsbefund handeln. Andererseits entspricht dieses Verteilungsmuster der Erwartung, dass es bei Frauen aufgrund der fortschreitenden Schwäche und verminderten Elastizität des Bindegewebes verstärkt zu unzureichender Durchblutung der Beine und insbesondere der Unterschenkel und Füße kommt. Diese Erkrankung, die in einem engen Zusammenhang mit passiver Hyperämie der unteren Extremitäten steht, ist auch heutzutage bei älteren Frauen besonders häufig zu diagnostizieren[265].

In der paläopathologischen Diagnostik finden mögliche Spuren von *Varikosen* bislang wenig Beachtung, weshalb auch der Vergleich mit anderen geografisch und zeitlich ähnlich einzuordnenden Populationen kaum möglich ist. Von den auf dem frühosmanischen Friedhof um die Türbe im Artemision in Ayasuluk/Selçuk bestatteten Individuen zeigten zwei entsprechende Veränderungen. In beiden Fällen handelte es sich um Frauen (Scheelen – Nováček – Schultz 2015).

Tabelle 90 Geschlechts- und altersspezifische Verteilung der *Varikosen*

Alter	**M**	**%**	**W**	**%**	**?**	**%**	**gesamt**	**%**
Juvenis	–	–	–	–	1	25	1	11,8
Adultus I	–	–	2	19	–	–	2	8,8
Adultus II	2,5	14,3	0,5	4,1	–	–	3	9,5
Maturus I	0,5	11,1	0,5	34,5	–	–	1	13,2
Maturus II	–	–	1	37	–	–	1	25,3
Senilis	–	–	3	69,8	–	–	3	51,7
Insgesamt	3	8	7	20,6	1	11,8	11	13,8
Adultus+	3	8,3	7	22,6	–	–	10	14,0

Eine *Periostose* (nichtentzündlich) oder *Periostitis* (entzündlich) repräsentiert in der Regel eine Reaktion des Knochens auf pathologische Prozesse der Knochenhaut. Die Knochenhaut *(Periost)* reagiert auf exogene Reizung mit der Neubildung oder dem Abbau von Knochengewebe (Ortner 2003). Je nach Reiz unterscheidet sich das neugebildete Gewebe in seiner Morphologie. Als häufigste Auslöser gelten entzündliche oder traumatische Geschehen (Ortner 2003; Larsen 2015). Eine längere Zeit andauernde entzündliche *Periostitis* äußert sich am mazerierten Knochen oftmals in Form einer unregelmäßigen, verdickten Oberfläche. Typisch ist auch eine auf ungleichmäßige Hypervaskularisation zurückzuführende, unregelmäßig poröse, periostale Oberfläche (Ortner 2003). Spezifische Infektionen, wie Syphilis oder Lepra, können zu teils massiven Neubildungen führen, welche sich mikroskopisch anhand ihrer charakteristischen Morphologie und ihres Aufbaus gut voneinander unterscheiden lassen[266]. Insbesondere in Bereichen des Körpers, die nur dünn mit Gewebe bedeckt sind, wie die anteriore Fläche der Schienbeine, lassen sich häufig Spuren subperiostaler hämorrhagischer Reaktionen beobachten, die auf Traumata (›blauer Fleck‹) hinweisen (Kreutz 1997). Sind diese infolge des Knochenumbaus noch nicht in die Oberfläche integriert, manifestieren sie sich zum Teil als feinporöse, von der Knochenoberfläche klar abgegrenzte Auflagerungen. Eine strähnig-poröse Oberfläche ohne sichtbare Grenze spricht dagegen für einen sich in Ausheilung befindlichen Prozess (Kreutz 1997).

[265] Vgl. Noppeney – Nüllen 2010.
[266] Vgl. Schultz 2001a; Schultz 2003.

Während in der heutigen Klinik *Periostitis* zumeist lediglich als Begleiterscheinung einer bestimmten Krankheit wahrgenommen wird und als einzelnes Phänomen in der Regel keine Beachtung findet, stellen unspezifische periostale Reaktionen der Langknochen im Rahmen paläopathologischer Studien einen der wohl häufigsten Befunde dar (Ortner 2003). Dies resultiert primär aus der Tatsache, dass die diagnostischen Möglichkeiten am mazerierten Knochen nicht mit denen am lebenden Patienten vergleichbar sind und spezifische Krankheiten, die im Rahmen einer klinischen Untersuchung festgestellt werden könnten, sich nicht am Skelett manifestieren.

In der Population vom Grabhaus 1/08 fanden sich Spuren sowohl von *Periostose* als auch *Periostitis* annähernd ausschließlich an den Knochen unterer Extremitäten, besonders häufig an der *Tibia*. Dies lässt die Vermutung zu, dass es sich zum einen um Folgen kleiner Traumata der Knochenhaut handelt, die vor allem im Bereich der Vorderfläche des Schienbeins dicht unter der Haut und einer dünnen, kaum schützenden Schicht subkutanen Fettgewebes liegt. Zum anderen kann es sich um Folgen einer passiven *Hyperämie* handeln (Abb. 80 a–c), einer für den aufrecht stehenden Menschen typischen relativen Schwäche des Kreislaufsystems, die dazu führt, dass das Blut im Venensystem der Beine oft unzureichend zum Herzen fortbewegt wird (Noppeney – Nüllen 2010). Dadurch entstehen beispielsweise schmerzhafte Schwellungen der Unterschenkel und Füße, und auch die Entstehung von *Varikosen* wird begünstigt. In diesem Rahmen werden jedoch ausschließlich die Fälle berücksichtigt, die aufgrund fehlender Merkmale wie z. B. teils ummauerter Querfurchen (s. o.) nicht eindeutig als Folgen von *Varikosen* identifiziert wurden. Für diese pathologischen Merkmale konnte nicht näher unterschieden werden, ob es sich um Folgen von *Periost* oder durch Muskeltrauma bedingten Blutungen, unspezifischer passiver *Hyperämie* – von einer ›normalen‹ Schwäche des Kreislaufs bis hin zu Herzerkrankungen –, schwächere Fälle von *Varikosen* ohne ausgeprägte Querfurchen, Überreste von Neubildungen aufgrund z. B. mangelernährungsbedingter Erkrankungen wie etwa Skorbut oder andere pathologische Prozesse handelte. Im Hinblick auf nachfolgende Forschergenerationen wurden aus konservatorischen Gründen nicht alle betroffenen Knochen für eine histologische Untersuchung beprobt. Da die hier angeführten Fälle ohne Ausnahmen durch einen weit fortgeschrittenen Ausheilungszustand charakterisiert sind, würde in den meisten Fällen auch die lichtmikroskopische Untersuchung wahrscheinlich keine Aufklärung und Präzisierung der Diagnose ermöglichen. Die meisten Fälle wurden aufgrund gut integrierter Vorwölbungen auf der Oberfläche des Schienbeins identifiziert, die sich zwischen den dadurch dargestellten Rinnen der ehemals längsverlaufenden Periostgefäße erheben (›Längsstreifung‹)[267]. Dies ist ein Hinweis auf eine proliferative Reaktion der Knochenhaut, die auf einen externen Reiz folgt. Im frischen, nicht lange überlebten Zustand ließe sich lichtmikroskopisch an einem Knochendünnschliffpräparat eventuell bestimmen, auf welche Gruppe von Reizungen – vorwiegend entzündlich, vorwiegend hämorrhagisch etc. – die Längsstreifung zurückzuführen ist[268]. Bei lange Zeit überstandenen, vollständig ausgeheilten und in das übrige Knochengewebe integrierten Strukturen, wie bei den vorliegenden Fällen, würde die lichtmikroskopische Untersuchung dagegen keine diagnostische Klarheit liefern. Es handelt sich somit um ›unspezifische Stressmarker‹[269], die zusammenfassend dargestellt werden.

Spuren einer Längsstreifung (Abb. 81. 82) fanden sich bei Individuen aus sämtlichen Gräbern des Grabhauses 1/08 mit Ausnahme der unvollständig überlieferten Skelette aus Grab 2. Sämtliche Altersklassen bis auf die Altersklasse Senilis (Tab. 91) sind vertreten. Insgesamt waren 19 Individuen betroffen, was 11,2 % der gesamten Population oder, da keine Kinder solche Veränderungen aufwiesen, 23,8 % der Jugendlichen und Erwachsenen aus dem Grabhaus entspricht. Die Häufigkeit steigt mit dem Alter der Individuen, was nicht verwundert, zumal es sich in diesem Fall um eine Akkumulation von Veränderungen aus dem gesamten Leben der Menschen handelt. Die einmal entstandenen Neubildungen werden zwar in ihrer mikroskopischen Binnenstruktur umgebaut und in die Oberfläche integriert, sie bleiben jedoch auch nach vielen

[267] Vgl. Braulke 2005.
[268] Vgl. Schultz 2001a.
[269] Vgl. Ortner 2003.

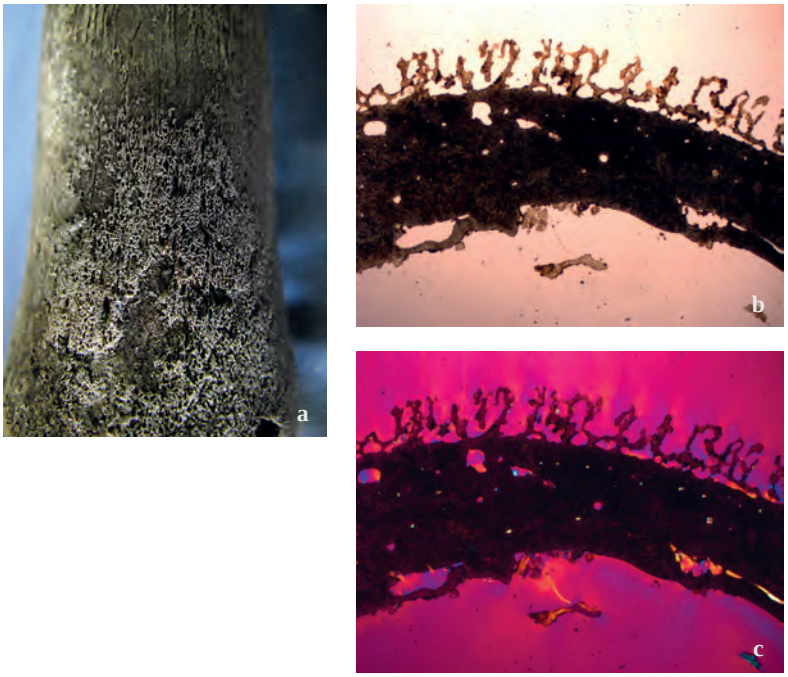


Abb. 80 Grabhaus 1/08. Grab 1, Individuum I (weiblich, 20–23 Jahre). a. eine poröse Auflagerung auf der distalen Metaphyse des linken Schienbeins könnte auf das Vorliegen einer passiven Hyperämie hindeuten; b. lichtmikroskopische Aufnahme, 16-fache Vergrößerung, einfaches Durchlicht sowie c. lichtmikroskopische Aufnahme, 16-fache Vergrößerung, polarisiertes Licht mit einem Hilfsobjekt erster Ordnung Quarz, belegen, dass es sich nicht nur um eine flache, poröse Auflagerung handeln kann, sondern legen auch eine zusätzliche entzündliche Komponente nah, z. B. aufgrund einer aseptischen Entzündung (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Abb. 81
Grabhaus 1/08. Grab 2, Individuum XVII (männlich, 25–35 Jahre). Eine massive Neubildung auf der ventromedialen Fläche des linken Schienbeins ist als extrem ausgeprägte ›Längsstreifung‹ zu interpretieren: wohl eine unspezifische Periostose, z. B. infolge einer subperiostalen Blutung (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Abb. 82
Grabhaus 1/08. Grab 5, Individuum XIII (männlich, 30–40 Jahre). Eine ›Längsstreifung‹ als unspezifischer Stressmarker kann selbst bei sehr schlecht und fragmentarisch überlieferten Knochen diagnostiziert werden (Foto: J. Nováček, K. Scheelen-Nováček)

Jahren noch erkennbar[270]. Lediglich bei sich im Wachstum befindlichen Individuen, bei denen die Knochen appositionell ihre Größe verändern, kommt es im Rahmen des Wachstums zu einer Umwandlung, wodurch auch das Fehlen dieser Merkmale bei den Kinderskeletten erklärt werden könnte. Die Altersklasse Senilis weist im scheinbaren Widerspruch dazu keine Merkmale einer Längsstreifung auf, was jedoch wahrscheinlich auf einen Zufallsbefund wegen der kleinen Stichprobe zurückzuführen sein dürfte.

Große Unterschiede zeigen sich zwischen den einzelnen Gräbern. Während die Individuen aus den Gräbern 3, 4 und 5 eine ähnliche Häufigkeit von 13,3 % (n = 3), 12,5 % (n = 1) und 9,1 % (n = 1) aufweisen, fanden sich Fälle unspezifischer Stressmarker an den Langknochen der unteren Extremitäten der Individuen aus Grab 1 mit 48,3 % (n = 14) in vier- bis fünffacher, statistisch signifikanter ($X^2 = 7{,}4043$, $p = 0{,}0065$) Häufigkeit. Von den insgesamt 19 Fällen sind somit fast drei Viertel (73,7 %) bei den Individuen aus diesem Grab konzentriert. Der Durchschnitt innerhalb der Gräber 2–4 liegt demgegenüber bei etwa 10 %; der mehr als doppelt so hohe Prozentsatz von 23,8 % für das gesamte Grabhaus resultiert allein aus der enormen Häufigkeit innerhalb von Grab 1. Über die Gründe lässt sich lediglich spekulieren. Bei der Betrachtung der Häufigkeit ausgeprägter *Varikose* (s. o.) zeigt sich, dass sich die Frequenz zwischen den einzelnen Gräbern nicht wesentlich unterschied. Die Individuen aus Grab 1 waren sogar etwas seltener betroffen als die aus Grab 3. Eine beispielsweise familiär gehäuft auftretende, genetisch bedingte Schwäche des Bindegewebes oder Ähnliches ist eher nicht anzunehmen, da in einem solchen Fall zwangsläufig auch die daraus resultierenden Entzündungen der tiefen Venen wesentlich häufiger zu finden sein müssten. Eine mögliche Erklärung wäre die viel höhere Häufigkeit von Skorbut und Anämie bei den Individuen aus diesem Grab (s. Kap. 5.3.3.1.1–2). Die Neubildungen an den Langknochen, die vor allem bei jüngeren Individuen, seltener auch bei älteren, als Skorbut oder Anämie bedingte Veränderungen identifiziert werden konnten, könnten bei den Erwachsenen unter Umständen eher unspezifische Knochenveränderungen hinterlassen haben. Im Zusammenhang mit der sich abzeichnenden unterschiedlichen körperlichen Belastung (s. Kap. 5.3.4.2–3) und somit wohl unterschiedlichen täglichen Beschäftigungsmustern könnte es bei den Individuen aus Grab 1 zu einer unproportioniert höheren Zahl an kleinen Verletzungen gekommen sein. Dabei handelte es sich eher nicht um größere Verletzungen wie Muskelsehnenansatzzerrungen oder gar Frakturen. Die Verletzungen reichten jedoch scheinbar aus, um eine subperiostale Blutung im Bereich der Knochen des Unterschenkels auszulösen. Es würde sich somit auch in dieser Hinsicht das Bild abzeichnen, dass sich die alltägliche Lebensweise der Individuen aus Grab 1 deutlich von jener der Individuen aus den anderen Gräbern unterschied. Eine Aussage darüber, ob eher die Individuen aus Grab 1 eine Sonderstellung innerhalb der kaiserzeitlich-spätantiken Bevölkerung von Ephesos innehatten oder doch die aus den anderen Gräbern, könnte nur auf der Basis einer zeit- und arbeitsintensiven, sehr viel größer angelegten und mit vergleichbaren Methoden durchgeführten Untersuchung getroffen werden.

Tabelle 91 Altersspezifische Verteilung der periostalen Reaktionen auf den Beinknochen pro Grab (%)

Alter	Grab 1	Grab 2	Grab 3	Grab 4	Grab 5	Insgesamt
Juvenis	0,5	–	–	0,5	–	1 (11,8)
Adultus I	1	–	2	0,5	–	3,5 (15,4)
Adultus II	8	–	–	–	1	9 (28,6)
Maturus I	3,5	–	–	–	–	3,5 (46,4)
Maturus II	1	–	1	–	–	2 (34,5)
Senilis	–	–	–	–	–	–
Insgesamt	14 (23,7)	–	3 (4,9)	1 (9,1)	1 (7,1)	19 (11,2)
Juvenis+	14 (48,3)	–	3 (13,3)	1 (12,5)	1 (9,1)	19 (23,8)
Adultus+	13,5 (50,9)	–	3 (15,4)	0,5 (7,1)	1 (9,5)	18 (25,2)

[270] Vgl. Schultz 2001a.

Hinsichtlich der Geschlechtsverteilung der Längsstreifung an den Knochen der unteren Extremitäten (Tab. 92) zeigt sich ein absoluter Gleichstand bei den männlichen (26,7 %, n = 10) und den weiblichen Individuen (26,5 %, n = 9), der erwartungsgemäß statistisch nicht signifikant ausfällt ($X^2 = 0{,}0001$, $p = 0{,}9909$). Auch dieser Umstand spricht klar gegen die Interpretation als Folge passiver *Hyperämie* und schwächerer Fälle von *Varikosen*. In diesem Fall sollten die weiblichen Individuen klar überwiegen (s. o. zu den Ursachen und klinischen Bezüge der *Varikosen*). Auch die Verteilung innerhalb der unterschiedlichen Altersklassen ist in etwa ähnlich, lediglich beeinflusst durch das weitgehende Fehlen männlicher Individuen in den höheren Altersklassen. Somit liegt nahe, dass die Gründe für das Entstehen periostaler Reaktionen an den Langknochen der unteren Extremitäten bei Männern und Frauen die gleichen waren. Dabei ist zunächst an Mangelerkrankungen – Skorbutfälle bei den Kindern konnten keinem Geschlecht zugewiesen werden – zu denken, gefolgt von der alltäglichen Beschäftigung der Männer und Frauen aus Grab 1, die die Mehrheit der Fälle aus Grabhaus 1/08 repräsentieren.

Tabelle 92 Geschlechts- und altersspezifische Verteilung der periostalen Reaktionen auf den Beinknochen

Alter	**M**	**%**	**W**	**%**	**gesamt**	**%**
Juvenis	–	–	1	33,3	1	11,8
Adultus I	1,5	13	2	19	3,5	15,4
Adultus II	5,5	31,4	3,5	28,7	9	28,6
Maturus I	3	66,7	0,5	38,5	3,5	46,4
Maturus II	–	–	2	74,1	2	34,5
Senilis	–	–	–	–	–	–
Insgesamt	10	26,7	9	26,5	19	23,8

Interessant ist in diesem Zusammenhang der Vergleich mit anderen, ähnlich datierenden Populationen aus dem ägäischen und kleinasiatischen Raum. Eine gegenüber Grabhaus 1/08 sehr geringe Häufigkeit periostaler Reaktionen ist aus dem phrygischen Laodikeia überliefert, wo von den 95 jugendlichen und erwachsenen Individuen scheinbar lediglich 2 (2,1 %) periostale Veränderungen der Schien- oder Wadenbeine aufzeigten (Şimşek – Okunak – Bilgin 2011). Auch von 94 untersuchten Individuen aus dem kaiserzeitlichen Korinth zeigten lediglich 2,1 % periostitische Veränderungen (Fox 2005), wobei anzumerken ist, dass es sich bei beiden Populationen um die Mindestanzahl betroffener Individuen handelt. Im spätantik-frühbyzantinischen Isthmia waren von 53 bewertbaren Individuen zwischen 3 und 4 (5,7–7,6 %) betroffen (Rife 2012). Höhere Werte sind aus der zur sozialen Oberschicht zählenden Population (6./7. Jh.) aus dem kilikischen Elaiussa Sebaste überliefert. Von 46 Erwachsenenskeletten mit ausreichend überlieferten Schien- und Wadenbeinen litten 9 (rund 19 %) an *Periostitis*. Dieses Ergebnis ist vergleichbar hoch wie innerhalb der Gesamtpopulation aus Grabhaus 1/08 (s. o.). Anders als in der Hafennekropole waren Männer mit 25 % (7/27) jedoch deutlich häufiger betroffen als Frauen mit 11 % (2/19). Auch zeigten in Elaiussa Sebaste immerhin 8 % der subadulten Individuen entsprechende Veränderungen (Paine et al. 2007), wogegen diese Gruppe in Ephesos nicht betroffen war. Ähnliche Werte wie innerhalb der Gesamtpopulation aus Grabhaus 1/08 sind auch von den Erwachsenenskeletten aus dem spätbyzantinischen Pergamon überliefert, wo sich Spuren subperiostaler Hämatome bei immerhin 6 von 28 (21,4 %) für diese Untersuchung geeigneten Individuen diagnostizieren ließen (Schultz 1988c). Im Vergleich sehr hohe, eher an Grab 1 erinnernde Werte sind von den 27 Individuen eines mittelbyzantinischen Friedhofs (10. Jh.) an der Festung von Alanya überliefert, von denen 46,7 % Spuren einer *Periostitis* zeigten (Üstündağ – Demirel 2008). Leider ist auch bei dieser vergleichsweise kleinen, überwiegend aus jungen Männern bestehenden Stichprobe keine genaue Interpretation hinsichtlich der alltäglichen Beschäftigung oder des Berufs möglich. Denkbar wären angesichts des auffallenden Überschusses an jungen Männern etwa ein militärischer oder monastischer Zusammenhang[271].

[271] Vgl. Üstündağ – Demirel 2008.