

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Paläodemographie

#### 4.1.1 Altersverteilung

691 Skelette des parthisch/römischen Friedhofs von Tell Schech Hamad konnten für demographische Analysen und zur Rekonstruktion der historischen Lebendpopulation herangezogen werden. Die Einstufung der 691 Skelettindividuen anteilig auf die Altersklassen wird in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Absolute und prozentuale Anzahl der 691 Individuen in den Altersklassen.

Altersklassen	Anzahl der Individuen	Anzahl [%]
pränatal	9,0	1,3
infans I	135,8	19,6
infans II	33,6	4,9
juvenil	35,8	5,2
adult	157,1	22,7
matur	200,7	29,0
senil	46,0	6,7
erwachsen	73,0	10,6
<b>gesamt</b>	<b>691</b>	<b>100</b>

Bedingt durch Destruktionen der Knochen oder reduziert existenten Skelettelementen eines Individuums, ließen sich 10,6 % der Skelette nicht eindeutig einer der Altersklassen adult, matur oder senil zuordnen und erhielten die Klassifizierung „erwachsen“.

Neun Skelettindividuen sind als pränatal oder geburtsreif beurteilt worden: 93/087b (geburtsreif), 97/030a sowie 97/030b (jeweils 5. - 9. Lunarmonat), 98/038b (geburtsreif), 98/040b (5. - 8. Lunarmonat), 99/008b (ca. 7. Lunarmonat), 99/009b (ca. 7. Lunarmonat), 99/014 (geburtsreif), 03/020 (geburtsreif).

Die prozentuale Verteilung der 691 Skelettindividuen auf die Altersklassen wird in Abbildung 20 graphisch dargestellt. Die pränatalen und geburtsreifen Individuen sind der Altersklasse infans I zugerechnet.

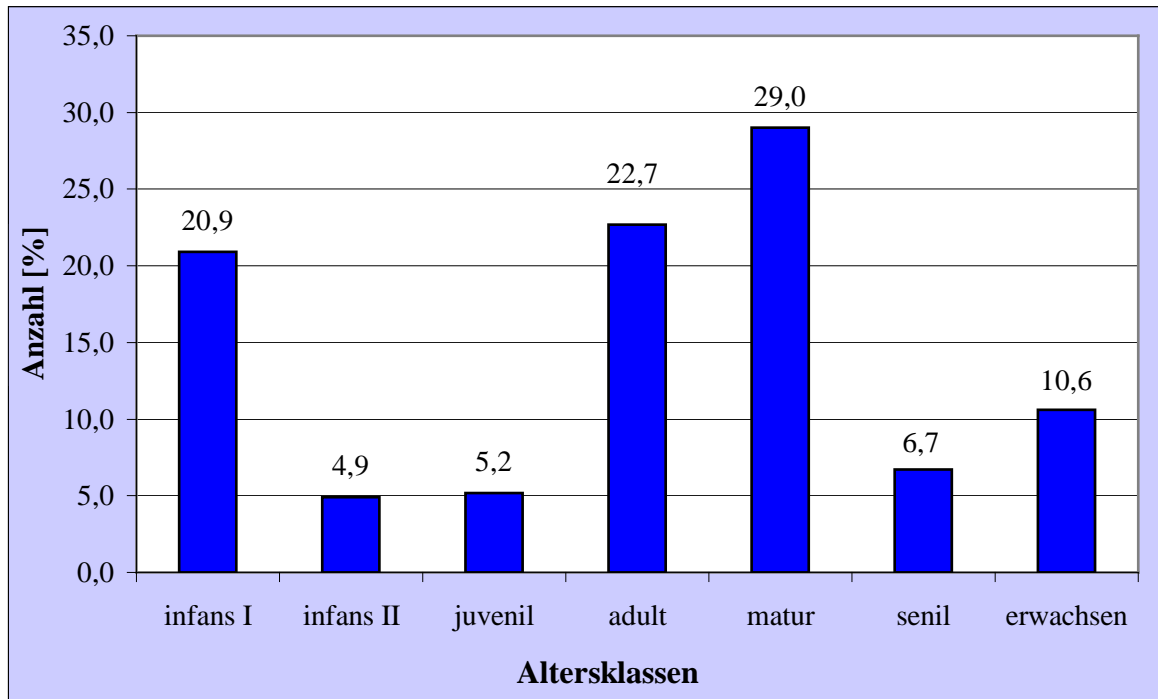


Abbildung 20: Prozentuale Anzahlsverteilung der 691 Skelettindividuen auf die Altersklassen.

Neben einem Sterbegipfel in der Altersklasse matur in Höhe von 29,0 % findet sich bei der parthisch/römischen Population von Tell Schech Hamad ein weiteres Sterbemaximum bei den als adult eingestuften Individuen (22,7 %), wohingegen die Mortalität in der Altersklasse infans I nur 20,9 % aufweist. Die niedrigste Sterbehäufigkeit lässt sich bei den Kindern der Altersklasse infans II (4,9 %), gefolgt von den Juvenilen (5,2 %) und den Individuen der Altersklasse senil (6,7 %) erkennen. Die Grafik verdeutlicht eine Kindersterblichkeit in der parthisch/römischen Population von 25,8 %. Der Anteil der Subadulten beläuft sich auf 31,0 %. Demzufolge stellt sich eine Sterberate von 69,0 % im Erwachsenenalter dar.

#### 4.1.1.1 Kindersterblichkeit

Die absoluten und prozentualen Sterbehäufigkeiten in den 1-Jahres-Altersstufen der Kinder zeigen die Tabelle 5 sowie die Abbildung 21. 178,4 Individuen des parthisch/römischen Friedhofs von Tell Schech Hamad verstarben bis zum 12. Lebensjahr. Die höchste Sterblichkeit ist bei den 0- bis 1-jährigen Kindern (in Tabelle 5 markiert hervorgehoben) festzustellen, folgend bei den 1- bis 2-jährigen Kindern.

Tabelle 5: Absolute und prozentuale Anzahl der Kinder in den 1-Jahres-Altersstufen (N = 178,4).

Altersstufen [Jahre]	Anzahl der Individuen	Anzahl [%]
pränatal	9,0	5,0
0-1	54,3	<b>30,4</b>
1-2	32,8	18,4
2-3	15,7	8,8
3-4	18,5	10,4
4-5	8,3	4,7
5-6	6,2	3,5
6-7	9,0	5,0
7-8	11,8	6,6
8-9	5,9	3,3
9-10	2,3	1,3
10-11	2,2	1,2
11-12	2,4	1,3
<b>gesamt</b>	<b>178,4</b>	<b>99,9</b>

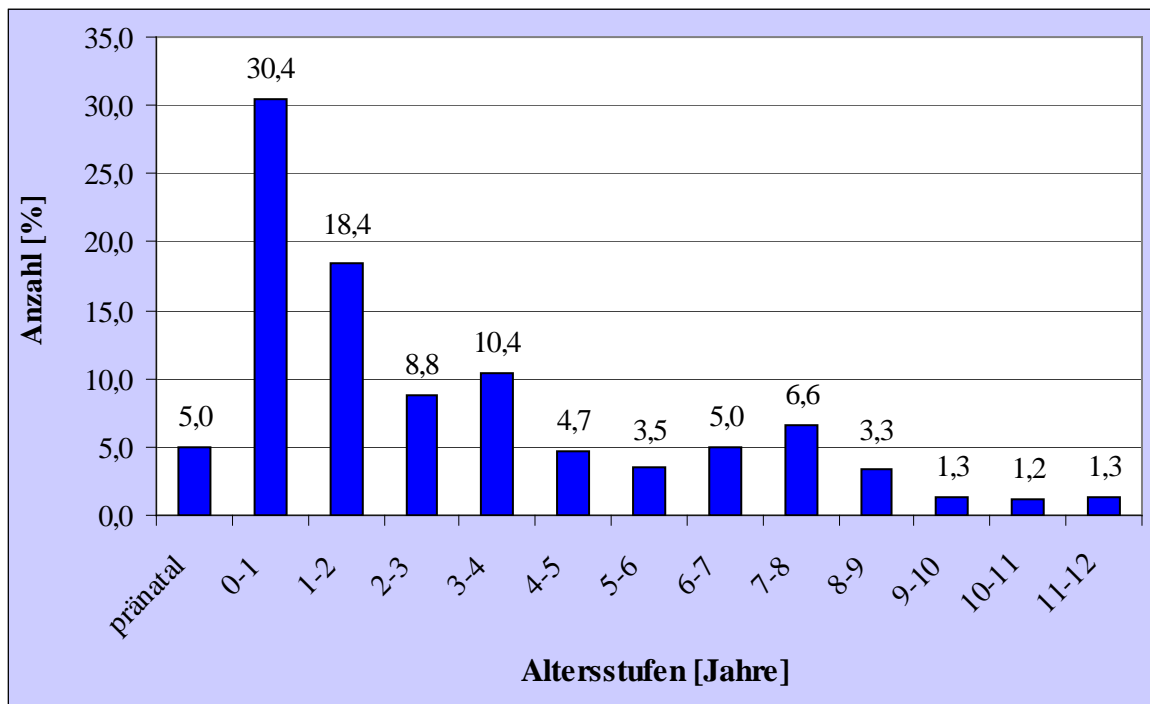


Abbildung 21: Prozentuale Anzahlsverteilung der Kinderindividuen auf die 1-Jahres-Altersstufen (N = 178,4).

Die Abbildung 21 verdeutlicht die erhöhte Sterblichkeit der Kinder zwischen 0 - 2 Jahren. Nach einem Absinken der Mortalität bei den 2- bis 3-Jährigen steigt die Sterberate bei den 3- bis 4-Jährigen wieder leicht an um folgend stark abzufallen. Erst bei den 6- bis 8-Jährigen zeichnet sich erneut eine höhere Mortalitätsrate ab, die jedoch schon bei den 8- bis 9-Jährigen im Verhältnis zu den 7- bis 8-Jährigen eine Halbierung aufweist. Die niedrigste Sterblichkeit lässt sich bei den 9- bis 12-jährigen Kindern erkennen.

Die Absterbekurve der Kinder bis zum 12. Lebensjahr zeigt die relative Zahl der Überlebenden in den 1-Jahres-Altersstufen auf (Abbildung 22).

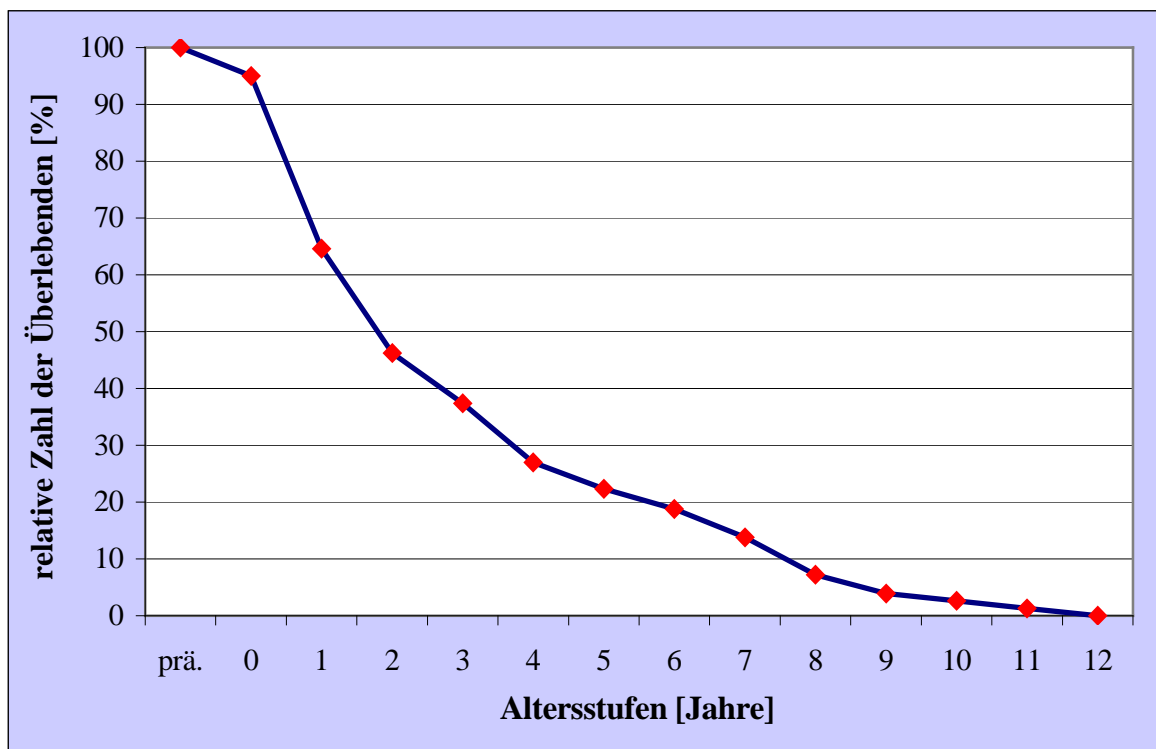


Abbildung 22: Absterbekurve der Kinder bis zum 12. Lebensjahr (N = 178,4), prä. = pränatal.

Die Absterbekurve der Kinder illustriert die hohe Mortalität von der Geburt bis zum 2. bzw. 4. Lebensjahr. Das 1. Lebensjahr erlebten nur 64,6 %, das 2. Lebensjahr nur noch 46,2 % und das 4. Lebensjahr 27,0 % der Kinder im parthisch/römischen Magdala. Beim 4. Lebensjahr waren demzufolge bereits 73,0 % und beim 6. Lebensjahr 81,2 % der Kinder verstorben.

### 4.1.2 Repräsentanz

Der Repräsentativitätsberechnung liegt die Aufschlüsselung der Individuen auf die 1-Jahres-Altersstufen der Kinder sowie der Altersklassen adult, matur, senil und „erwachsen“ zugrunde. Die Repräsentanz anzeigenden Quotienten sind folgend den für die parthisch/römische Population ermittelten Quotienten angegeben.

$$\frac{D_{5-9}}{D_{10-14}} = \frac{32,9}{14,0} \rightarrow \mathbf{2,4} \quad (\geq 2)$$

$$\frac{D_{5-14}}{D_{20-\infty}} = \frac{46,9}{476,8} \rightarrow \mathbf{0,098} \quad (\geq 0,1)$$

Beide Quotienten erfüllen aufgerundet die Repräsentanzkriterien. Damit ist das Fundkollektiv als repräsentativ für die historische Lebendbevölkerung anzusehen. Es ist ferner festzustellen, dass der Anteil der 10- bis 14-jährigen Kinder an diesem Gräberfeld als niedrig einzuordnen ist.

Die Berechnung zur Feststellung eines Säuglingsdefizits in dem Skelettfundkomplex zeigt mit einem ermittelten Wert von 3,2 einen repräsentativen Säuglingsanteil in der Skelettpopulation auf.

$$\frac{d_{0-20}}{d_{<1}} = \frac{205,2}{63,3} = \mathbf{3,2}$$

### 4.1.3 Geschlechtsverteilung

Bei 438 von 691 Skelettindividuen konnte eine Geschlechtsdiagnose erfolgen. Der Anteil geschlechtsunbestimmter Individuen ist mit 253 Skeletten als hoch zu bezeichnen. 95,3 erwachsene Individuen lieferten aufgrund reduziert erhaltender Skelettelemente keine Hinweise auf das jeweilige Geschlecht. 157,7 Kinder und Juvenile erlaubten zum Teil methodenbedingt keine Geschlechtsdiagnose. Der Anteil geschlechtsbeurteilter Kinder und Juveniler ist mit 56,5 Individuen dementsprechend gering.

Tabelle 6 stellt die Anzahl von weiblichen, männlichen und geschlechtsunbestimmten Individuen der parthisch/römischen Population in den Altersklassen dar.

Tabelle 6: Absolute Anzahlsverteilung der weiblichen, männlichen und geschlechtsunbestimmten (non det.) Individuen in den Altersklassen (N = 691).

<b>Altersklassen</b>	<b>Anzahl weibliche Individuen</b>	<b>Anzahl männliche Individuen</b>	<b>Anzahl non det. Individuen</b>
pränatal			9,0
infans I	12,0	11,0	112,8
infans II	6,4	5,0	22,2
juvenil	13,6	8,5	13,7
adult	79,0	48,8	29,3
matur	74,7	97,0	29,0
senil	21,3	18,7	6,0
erwachsen	18,0	24,0	31,0
<b>gesamt</b>	<b>225</b>	<b>213</b>	<b>253</b>

Von 438 geschlechtsdiagnostizierten Skelettindividuen sind 225 als weiblich und 213 als männlich bestimmt worden. Die prozentuale Anzahl von weiblichen, männlichen und geschlechtsunbestimmten (non det.) Individuen innerhalb der jeweiligen Altersklassen kann folgender Tabelle 7 entnommen werden. Die pränatalen und geburtsreifen Individuen sind der Altersklasse infans I zugerechnet.

Tabelle 7: Prozentuale Anzahlsverteilung der weiblichen, männlichen und geschlechtsunbestimmten (non det.) Individuen innerhalb der Altersklassen (N= 691).

<b>Altersklassen</b>	<b>weibliche Individuen [%]</b>	<b>männliche Individuen [%]</b>	<b>non det. Individuen [%]</b>	<b>gesamt [%]</b>
infans I	8,3	7,6	84,1	100,0
infans II	19,0	14,9	66,1	100,0
juvenil	38,0	23,7	38,3	100,0
adult	50,3	31,1	18,6	100,0
matur	37,2	48,3	14,4	99,9
senil	46,3	40,7	13,0	100,0
erwachsen	24,6	32,9	42,5	100,0

Die prozentuale Anzahlsverteilung verdeutlicht den methodenbedingten hohen Anteil von geschlechtsunbestimmten Kindern und Juvenilen. In der Altersklasse adult lässt sich eine dominierendere Mortalität der Frauen (50,3 %) im Verhältnis zu den Männern (31,1 %) feststellen. In der Altersklasse matur verstarben 48,3 % der Männer gegenüber 37,2 % der Frauen. Bei den Individuen der Altersklasse senil ist die prozentuale Sterberate durch eine

unbedeutendere Diskrepanz gekennzeichnet. Eine leicht höhere Sterblichkeit der senilen Frauen ist erkennbar.

Die Anzahlsverteilung der weiblichen, männlichen und geschlechtsunbestimmten (non det.) Skelettindividuen auf die Altersklassen wird in Abbildung 23 graphisch illustriert.

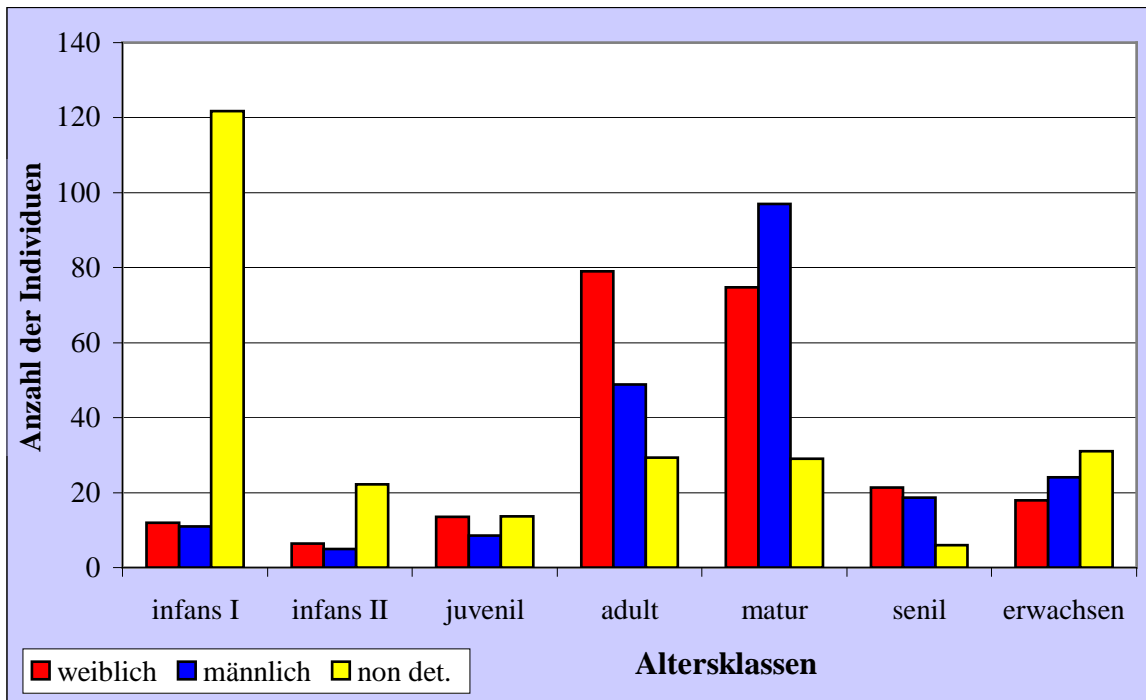


Abbildung 23: Altersverteilung im Geschlechtervergleich (N = 691), non det. = geschlechtsunbestimmt.

Der geringe Anteil geschlechtsdiagnostizierter Kinder (Altersklasse infans I und infans II) lässt keine Interpretation zu. Die Juvenilen verzeichnen einen vermehrten Anteil weiblicher Individuen, allerdings konnte bei 13,7 Skelettindividuen keine Geschlechtsbeurteilung erfolgen. Bei Betrachtung der erwachsenen Individuen lässt sich die höchste Sterblichkeitsrate von Frauen in der Altersklasse adult und von Männern in der Altersklasse matur erkennen. Der Anteil verstorbener Frauen im maturen und insbesondere im senilen Altersabschnitt ist jedoch als nicht gering anzusehen. Zu berücksichtigen ist, dass 18 Frauen und 24 Männer, bei denen nur eine Altersklassifizierung als „erwachsen“ erfolgen konnte, sich noch auf die Altersklassen adult, matur und senil verteilen würden.

#### 4.1.3.1 Maskulinitätsindex

Die Sexualproportion des Skelettfundkomplexes setzt sich wie folgt zusammen: 193 Frauen stehen im Verhältnis zu 188,5 Männern. Der Maskulinitätsindex zeigt einen äußerst

geringen Frauenüberschuss in der Population auf. Bei dem Maskulinitätsindex von 97,7 kann von einem vorzugsweise ausgeglichenen Geschlechtsverhältnis in der parthisch/römischen Population ausgegangen werden.

$$MI = \frac{188,5 \times 100}{193,0} = 97,7 \rightarrow \text{Frauenüberschuss}$$

#### 4.1.4 Lebenserwartung

Die Skelettindividuen (N = 686) wurden entsprechend ihres jeweiligen diagnostizierten Sterbealters anteilig auf die Altersklassen in der Sterbetafel (Tabelle 8) verteilt. Fünf als pränatal diagnostizierte Individuen sind von der Ermittlung der Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt ausgenommen.

Für die 5-Jahres-Altersklassen der Sterbetafeln liegt, verglichen mit den Altersklassen des Kapitels 4.1.1 „Altersverteilung“, eine differierende Aufschlüsselungsberechnung der individuellen Sterbealter zugrunde, so dass abweichende Individuenanzahlen resultieren.

Die Verteilung der 686 Individuen auf die 5-Jahres-Altersklassen wird zur Verdeutlichung in Abbildung 24 graphisch vorgestellt.

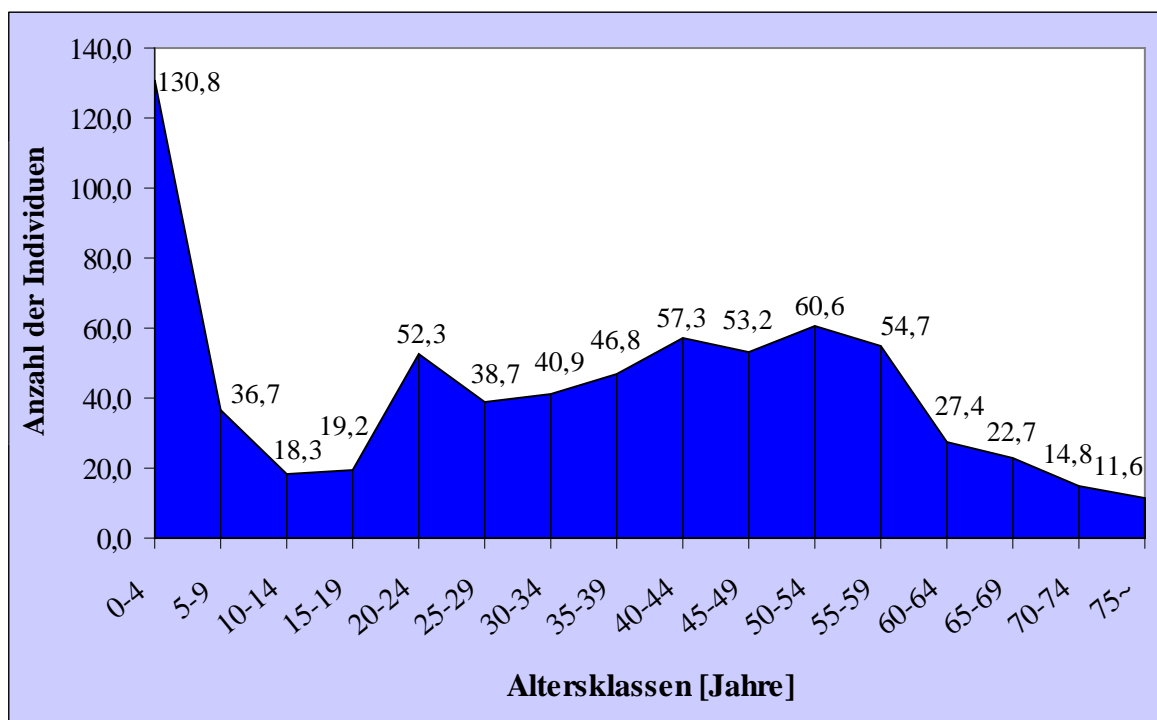


Abbildung 24: Absolute Anzahlsverteilung der 686 Individuen auf die 5-Jahres-Altersklassen.



Der höchste Anteil Gestorbener zeigt sich bei den 0- bis 4-Jährigen, die geringste Anzahl bei den über 70-Jährigen gefolgt von den 10- bis 14-Jährigen sowie den 15- bis 19-Jährigen. Da eine nicht unerhebliche Zahl von Skelettindividuen nur mit großen Altersspannen, zum Beispiel nur von 20 - 40 Jahre oder von 40 - 60 Jahre diagnostiziert werden konnte, ist aufgrund der anteiligen Einstufung in den Altersklassen 20 - 24 Jahre, 40 - 44 Jahre oder 50 - 54 Jahre jeweils eine erhöhte Individuenanzahl festzustellen.

Neben der Lebenserwartung zum Zeitpunkt der Geburt ist desgleichen die durchschnittliche Lebenserwartung der Altersklasse 20 - 24 Jahre in der folgenden Sterbetafel (Tabelle 8) markiert hervorgehoben, da mit dem 20. Lebensjahr die Sterberisiken der Kindheit als überwunden angesehen werden können<sup>27</sup>.

Tabelle 8: Sterbetafel in 5-Jahres-Altersklassen der Individuen (N = 686).  $D_x$  = Anzahl der Skelette einer Altersklasse,  $d_x$  = relativer Anteil der Gestorbenen je Altersklasse,  $l_x$  = relativer Anteil der Überlebenden je Altersklasse,  $q_x$  = Sterbewahrscheinlichkeit innerhalb der Altersklasse,  $p_x$  = Überlebenswahrscheinlichkeit innerhalb der Altersklasse,  $L_x$  = Anzahl der durchlebten Jahre je Altersklasse,  $T_x$  = Gesamtzahl der noch zu durchlebenden Jahre,  $e_x$  = durchschnittliche Lebenserwartung mit Eintritt in die Altersklasse.

Altersklassen	$D_x$	$d_x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0-4	130,8	190,7	1.000,0	0,19	0,81	4.523,3	33.525,4	<b>33,5</b>
5-9	36,7	53,5	809,3	0,07	0,93	3.912,8	29.002,1	35,8
10-14	18,3	26,7	755,8	0,04	0,97	3.712,3	25.089,3	33,2
15-19	19,2	28,0	729,1	0,04	0,96	3.575,5	21.377,0	29,3
20-24	52,3	76,2	701,1	0,11	0,89	3.315,0	17.801,5	<b>25,4</b>
25-29	38,7	56,4	624,9	0,09	0,91	2.983,5	14.486,5	23,2
30-34	40,9	59,6	568,5	0,10	0,90	2.693,5	11.503,0	20,2
35-39	46,8	68,2	508,9	0,13	0,87	2.374,0	8.809,5	17,3
40-44	57,3	83,5	440,7	0,19	0,81	1.994,8	6.435,5	14,6
45-49	53,2	77,6	357,2	0,22	0,78	1.592,0	4.440,7	12,4
50-54	60,6	88,3	279,6	0,32	0,68	1.177,3	2.848,7	10,2
55-59	54,7	79,7	191,3	0,42	0,58	757,3	1.671,4	8,7
60-64	27,4	40,0	111,6	0,36	0,64	458,0	914,1	8,2
65-69	22,7	33,1	71,6	0,46	0,54	275,3	456,1	6,4
70-74	14,8	21,6	38,5	0,56	0,44	138,5	180,0	4,7
75~	11,6	16,9	16,9	1,00	0,00	42,3	42,3	2,5
<b>gesamt</b>	<b>686</b>							

<sup>27</sup> Siehe Kapitel 5.1.4 „Lebenserwartung“.

Bei den Mortalitätsverhältnissen zur parthisch/römischen Zeit konnten die Menschen zum Zeitpunkt der Geburt eine Lebensdauer von durchschnittlich 33,5 Jahren erwarten. Die höchste Lebenserwartung mit 35,8 Jahren ist bei den 5- bis 9-Jährigen erkennbar. Mit Eintritt in die Altersklasse 20 - 24 Jahre blickten die parthisch/römischen Individuen noch auf 25,4 Jahre, die 40-Jährigen sahen noch auf 14,6 Jahre. Die 60-Jährigen verzeichnen eine durchschnittliche Lebenserwartung von 8,2 Jahren.

In Abbildung 25 ist die durchschnittliche Lebenserwartung der Individuen der Altersklassen graphisch dargestellt.

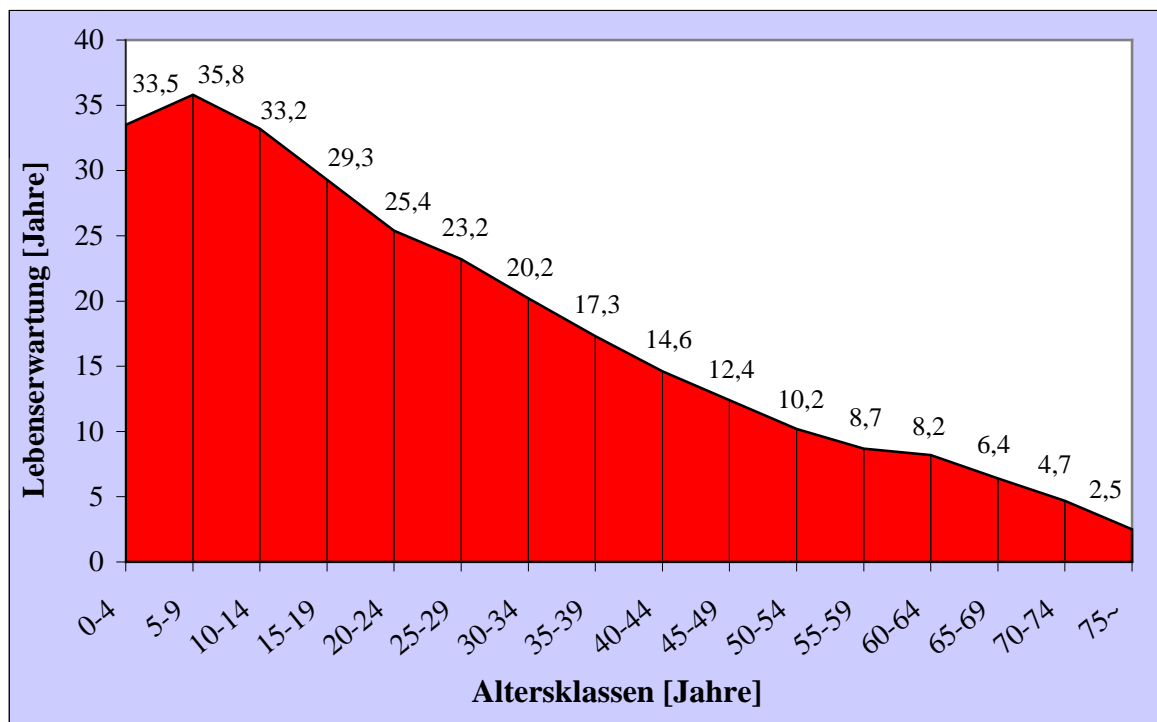


Abbildung 25: Durchschnittliche Lebenserwartung der Individuen mit Beginn der jeweiligen Altersklasse (N = 686).

Tabelle 9 und Tabelle 10 stellen die Sterbetafeln für männliche und weibliche Individuen der parthisch/römischen Population dar. Da nur bei einer geringen Anzahl Kinder und Juvenilen eine Geschlechtsdiagnose erfolgen konnte, beginnt die Berechnung mit der Altersklasse 20 - 24 Jahre.

Tabelle 9: Sterbetafel in 5-Jahres-Altersklassen der männlichen Individuen (N = 189,3).  $D_x$  = Anzahl der Skelette einer Altersklasse,  $d_x$  = relativer Anteil der Gestorbenen je Altersklasse,  $l_x$  = relativer Anteil der Überlebenden je Altersklasse,  $q_x$  = Sterbewahrscheinlichkeit innerhalb der Altersklasse,  $p_x$  = Überlebenswahrscheinlichkeit innerhalb der Altersklasse,  $L_x$  = Anzahl der durchlebten Jahre je Altersklasse,  $T_x$  = Gesamtzahl der noch zu durchlebenden Jahre,  $e_x$  = durchschnittliche Lebenserwartung mit Eintritt in die Altersklasse.

Altersklassen	$D_x$	$d_x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
20-24	10,3	54,4	1.000,0	0,05	0,95	4.864,0	27.444,4	<b>27,4</b>
25-29	9,9	52,3	945,6	0,06	0,94	4.597,3	22.580,4	23,9
30-34	14,0	74,0	893,3	0,08	0,92	4.281,5	17.983,1	20,1
35-39	20,1	106,2	819,3	0,13	0,87	3.831,0	13.701,6	16,7
40-44	27,5	145,3	713,1	0,20	0,80	3.202,3	9.870,6	13,8
45-49	24,6	129,9	567,8	0,23	0,77	2.514,3	6.668,3	11,7
50-54	27,4	144,7	437,9	0,33	0,67	1.827,8	4.154,0	9,5
55-59	25,4	134,2	293,2	0,46	0,54	1.130,5	2.326,2	7,9
60-64	12,4	65,5	159,0	0,41	0,59	631,3	1.195,7	7,5
65-69	9,0	47,5	93,5	0,51	0,49	348,8	564,4	6,0
70-74	4,9	25,9	46,0	0,56	0,44	165,3	215,6	4,7
75~	3,8	20,1	20,1	1,00	0,00	50,3	50,3	2,5
<b>gesamt</b>	<b>189,3</b>							

Die Lebenserwartung der männlichen Individuen zum Zeitpunkt des 20. Lebensjahres beträgt 27,4 Jahre (Tabelle 9), die der weiblichen 23,5 Jahre (Tabelle 10). Es zeigt sich eine Diskrepanz von 3,9 Jahren, die auf eine dominierendere Mortalität von Frauen in der Altersklasse 20 - 24 Jahre im Vergleich zu den Männern zurückzuführen ist (ca.  $\frac{3}{4}$  Frauen zu ca.  $\frac{1}{4}$  Männer). Bei den 25- bis 29-Jährigen ist ein Sterbeverhältnis von ca.  $\frac{2}{3}$  Frauen zu ca.  $\frac{1}{3}$  Männern festzustellen, welches sich in einer höheren Lebenserwartung der Männer reflektiert.

Ab dem 30. Lebensjahr ist eine höhere Lebenserwartung der Frauen im Verhältnis zu den Männern mit Ausnahme der Altersklasse 70 - 74 Jahre ersichtlich. Mit der Altersklasse 65 - 69 Jahre kann die Lebenserwartung von Frauen und Männern als ausgeglichen angesehen werden.

In Abbildung 26 wird die durchschnittliche Lebenserwartung ab der Altersklasse 20 - 24 Jahre der Frauen im Vergleich zu den Männern graphisch dargestellt.

Tabelle 10: Sterbetafel in 5-Jahres-Altersklassen der weiblichen Individuen (N = 195,8).  $D_x$  = Anzahl der Skelette einer Altersklasse,  $d_x$  = relativer Anteil der Gestorbenen je Altersklasse,  $l_x$  = relativer Anteil der Überlebenden je Altersklasse,  $q_x$  = Sterbewahrscheinlichkeit innerhalb der Altersklasse,  $p_x$  = Überlebenswahrscheinlichkeit innerhalb der Altersklasse,  $L_x$  = Anzahl der durchlebten Jahre je Altersklasse,  $T_x$  = Gesamtzahl der noch zu durchlebenden Jahre,  $e_x$  = durchschnittliche Lebenserwartung mit Eintritt in die Altersklasse.

Altersklassen	$D_x$	$d_x$	$l_x$	$q_x$	$p_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
20-24	32,2	164,4	1.000,0	0,16	0,84	4.589,0	23.499,4	<b>23,5</b>
25-29	20,1	102,7	835,6	0,12	0,88	3.921,3	18.910,4	22,6
30-34	16,5	84,3	732,9	0,12	0,88	3.453,8	14.989,1	20,5
35-39	16,4	83,8	648,6	0,13	0,87	3.033,5	11.535,3	17,8
40-44	18,7	95,5	564,8	0,17	0,83	2.585,3	8.501,8	15,1
45-49	18,5	94,5	469,3	0,20	0,80	2.110,3	5.916,5	12,6
50-54	23,5	120,0	374,8	0,32	0,68	1.574,0	3.806,2	10,2
55-59	20,4	104,2	254,8	0,41	0,59	1.013,5	2.232,2	8,8
60-64	10,2	52,1	150,6	0,35	0,65	622,8	1.218,7	8,1
65-69	9,5	48,5	98,5	0,49	0,51	371,3	595,9	6,1
70-74	5,9	30,1	50,0	0,60	0,40	174,8	224,6	4,5
75~	3,9	19,9	19,9	1,00	0,00	49,8	49,8	2,5
<b>gesamt</b>	<b>195,8</b>							

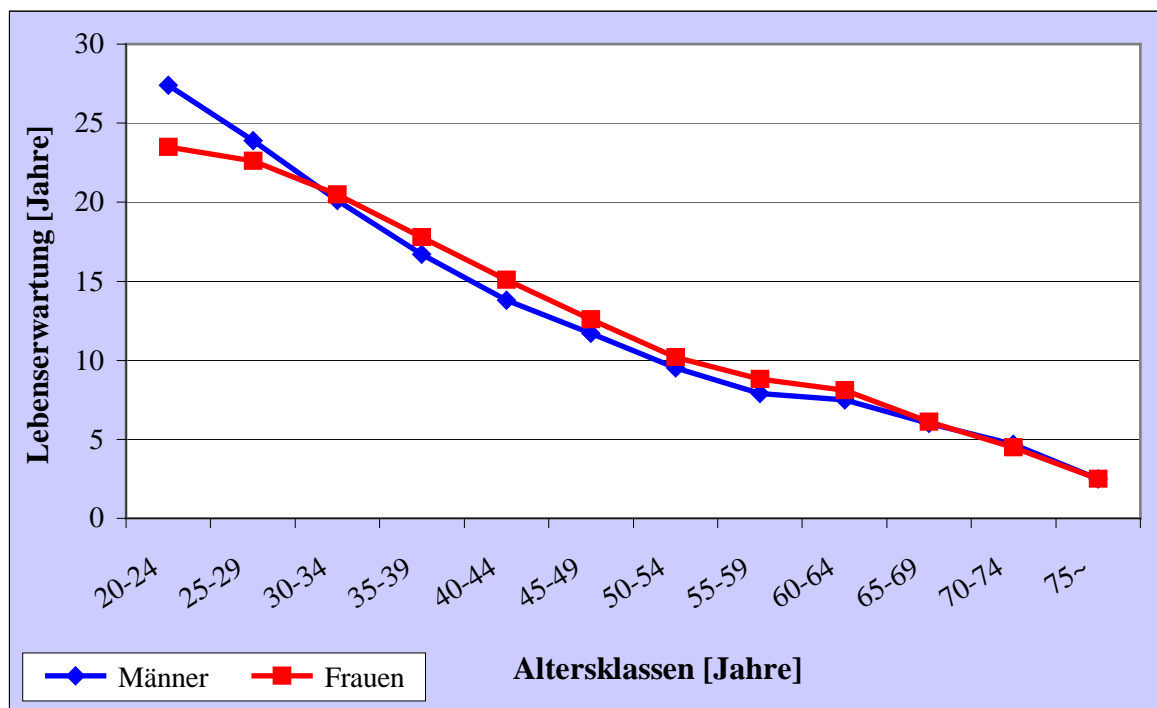


Abbildung 26: Durchschnittliche Lebenserwartung der Frauen (N = 195,8) und Männer (N = 189,3) in den Altersklassen im Vergleich.

Es lässt sich erkennen, dass die Differenz der durchschnittlichen Lebenserwartung von Frauen und Männern beim 20. Lebensjahr sich schon mit dem 25. Lebensjahr reduziert und keine wesentliche Diskrepanz in den Lebenserwartungen der Frauen und Männer ab dem 30. Lebensjahr festzustellen ist.

#### 4.1.5 Bestattungssitten

##### 4.1.5.1 Altersverteilung aufgeschlüsselt nach den genutzten Grabformen

Zur Bestattung der parthisch/römischen Individuen wurden am häufigsten Lehmziegelgräber (53,4 %) genutzt. 369 von 691 Skelettindividuen konnten in Lehmziegelgräbern nachgewiesen werden. In Erdgräbern sind 31,8 % der Individuen beigesetzt worden. Topfgräber (9,1 %) sowie Sarkophage (4,9 %) dienten nur in geringem Umfang der Beisetzung. Brandbestattungen nehmen mit 0,3 % den geringsten Anteil an den Grabformen ein (Tabelle 11). Nur ein 2- bis 4-jähriges Kind und ein Erwachsener dokumentierten sich in Brandgräbern. Bei drei Gräbern war eine Definitionsmöglichkeit der Grabform infolge der Grabungssituation nicht gegeben.

Tabelle 11: Absolute Anzahlsverteilung der Individuen der jeweiligen Altersklassen nach den Grabformen; prozentualer Anteil der Grabformen am Gräberfeld (N = 691); LZG = Lehmziegelgrab, EG = Erdgrab, TG = Topfgrab, Brandbest. = Brandbestattung, k. A. m. = keine Angaben möglich.

Altersklassen	LZG	EG	TG	Sarkophag	Brandbest.	k. A. m.	Individuen gesamt (gerundet)
pränatal	3,00	3,00	3,00				9,0
infans I	24,30	57,50	47,00	5,00	1,00	1,00	135,8
infans II	14,70	15,90	2,00	1,00			33,6
juvenil	21,74	10,03	2,00	2,00			35,8
adult	105,92	42,24	0,20	7,79	0,95		157,1
matur	134,09	52,05	6,57	7,97	0,05		200,7
senil	23,25	16,28	1,23	4,24		1,00	46,0
erwachsen	42,00	23,00	1,00	6,00		1,00	73,0
<b>gesamt Individuen</b>	<b>369</b>	<b>220</b>	<b>63</b>	<b>34</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>691</b>
<b>gesamt [%]</b>	<b>53,4</b>	<b>31,8</b>	<b>9,1</b>	<b>4,9</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>100</b>

In Abbildung 27 sind die prozentualen Anteile der Grabformen des parthisch/römischen Friedhofs dargestellt. Ausgenommen sind aufgrund ihrer begrenzten Proportion am Gräberfeld die Brandbestattungen und die drei Gräber, bei denen eine Grabdefinition nicht erfolgen konnte.

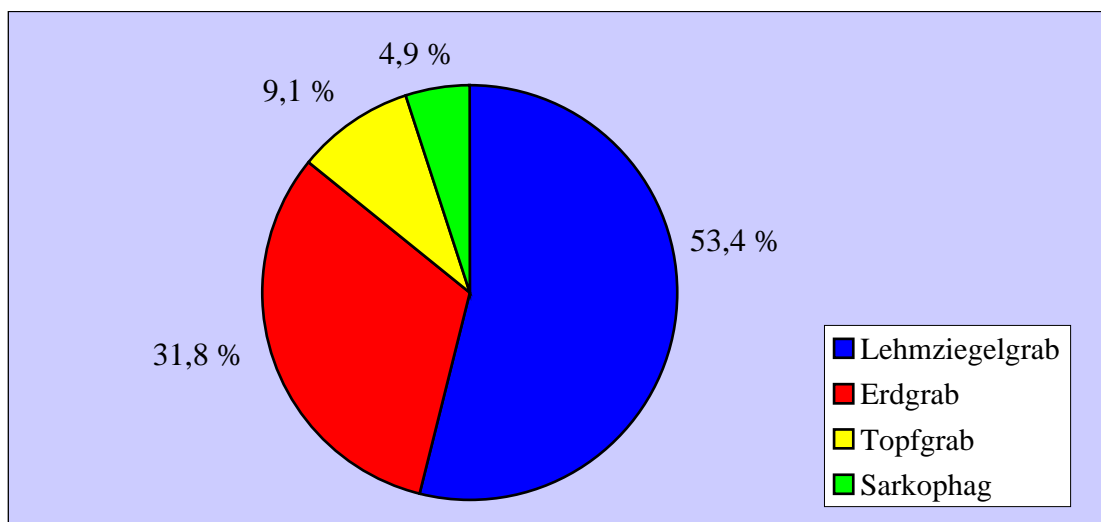


Abbildung 27: Prozentualer Anteil der Grabformen am gesamten Gräberfeld (N = 686).

Der Tabelle 12 und der Abbildung 28 ist die prozentuale Aufschlüsselung der jeweiligen Grabformen innerhalb der Altersklassen zu entnehmen. Die pränatalen Individuen sind der Altersklasse infans I zugerechnet. Zur prozentualen Berechnung sind die undefinierten Gräber infolge ihres unbeträchtlichen Anteils am Gräberfeld nicht einbezogen worden. In Abbildung 28 sind die Brandbestattungen nicht dargestellt.

Tabelle 12: Prozentuale Anzahlsverteilung der von den Individuen genutzten Grabformen innerhalb der Altersklassen (N = 688).

Grabform	infans I [%]	infans II [%]	juvenil [%]	adult [%]	matur [%]	senil [%]	erwachsen [%]
Lehmziegelgrab	19,0	43,8	60,7	67,4	66,8	51,7	58,3
Erdgrab	42,1	47,3	28,0	26,9	25,9	36,2	31,9
Topfgrab	34,8	5,9	5,6	0,1	3,3	2,7	1,4
Sarkophag	3,5	3,0	5,6	5,0	4,0	9,4	8,3
Brandbestattung	0,7	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
gesamt [%]	100,1	100,0	99,9	100,0	100,0	100,0	99,9

Kinder der Altersklasse infans I wurden überwiegend in Erdgräbern und Topfgräbern bestattet. Für Kinder der Altersklasse infans II dienten hauptsächlich Erdgräber, gefolgt von Lehmziegelgräbern als Beisetzungsform, wohingegen für Juvenile und Erwachsene Lehmziegelgräber die vorherrschende Grabform darstellten. Sarkophagbestattungen sind in geringem Umfang in allen Altersgruppen festzustellen; am häufigsten sind sie jedoch prozentual in der senilen Altersklasse vertreten.

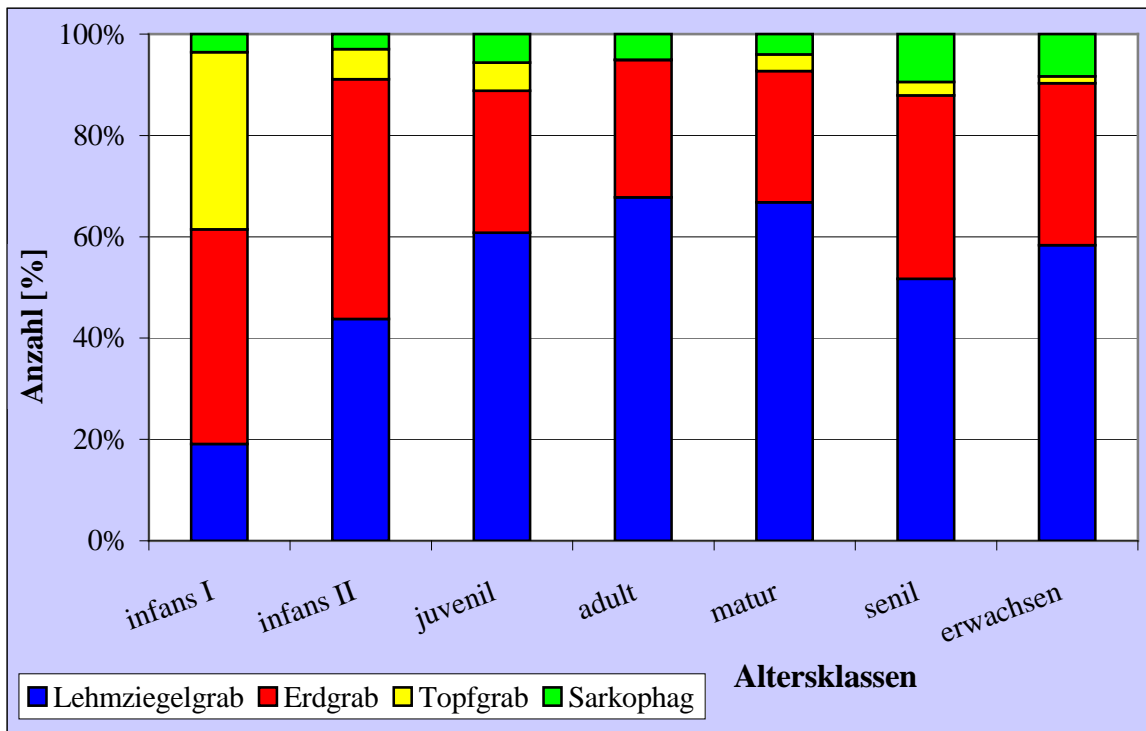


Abbildung 28: Korrelation zwischen Altersverteilung und Grabform (N = 686).

Wie aus der Abbildung 28 ersichtlich wird, ist bei der parthisch/römischen Population eine Bestattung mehrheitlich im Lehmziegelgrab festzustellen, wobei der prozentuale Anteil mit dem Alter ansteigt und sich erst wieder im senilen Alter reduziert. Individuen der Altersklassen adult und matur weisen den höchsten Umfang an Lehmziegelgräbern und den geringsten Anteil an Erdgräbern auf. Kinder (Altersklasse infans I und II) verzeichnen den höchsten Anteil an Bestattungen in Erdgräbern, jedoch sind auch in der senilen Altersklasse wieder vermehrt Erdgräber zu registrieren. Topfgräber wurden vorherrschend zur Beisetzung von Kleinkindern (Altersklasse infans I) genutzt und in reduzierterem Ausmaß auch zur Bestattung von Individuen der Altersklassen infans II und juvenil. Beisetzungen in Sarkophagen nehmen mit nur 34 Individuen einen begrenzten Umfang ein.

#### 4.1.5.2 Geschlechtsverteilung aufgeschlüsselt nach den genutzten Grabformen

In Tabelle 13 ist die Anzahl der Frauen und Männer der jeweilig genutzten Grabformen dargestellt. Zum Vergleich sind in Tabelle 13 auch Kinder und Juvenile aufgeführt. Ausgenommen von der Berechnung sind die Brandbestattungen und die nicht definierten Grabformen. Bei dem einzigen brandbestatteten Erwachsenen handelt es sich um ein tendenziell männliches Individuum.

Tabelle 13: Absolute Anzahlsverteilung der weiblichen und männlichen Erwachsenen, der geschlechtsunbestimmten (non det.) Erwachsenen sowie der Kinder und der Juvenilen nach den genutzten Grabformen (N = 686).

<b>Grabform</b>	<b>Erwachsene weiblich</b>	<b>Erwachsene männlich</b>	<b>Erwachsene non det.</b>	<b>Kinder + Juvenile</b>
Lehmziegelgrab	116,5	126,0	62,8	63,7
Erdgrab	59,6	48,5	25,5	86,4
Topfgrab	4,0	2,0	3,0	54,0
Sarkophag	13,0	11,0	2,0	8,0

Ein deutlicher Unterschied zwischen Frauen und Männern bei der Wahl der Grabform lässt sich nicht festzustellen. Die Anzahl von männlichen Beigesetzten in Lehmziegelgräbern im Verhältnis zu weiblichen ist etwas zahlreicher. Frauen sind geringfügig häufiger in Erdgräbern, Sarkophagen und Topfgräbern beerdigt worden als Männer, allerdings sollte dabei die Anzahl geschlechtsunbestimmter Individuen nicht unbeachtet bleiben. Insbesondere die Lehmziegel- und Erdgräber verzeichnen einen nicht unerheblichen Anteil von Individuen, bei denen keine Geschlechtsdiagnose erfolgen konnte.

Abbildung 29 stellt die Anzahl von Frauen und Männern bezüglich der gewählten Grabformen dar und illustriert die geringe Differenz zwischen Frauen und Männern. Bei Einbeziehung des hohen Umfangs von geschlechtsunbestimmten Individuen ist eine favorisierte Grabform von Frauen oder Männern nicht zu erkennen.



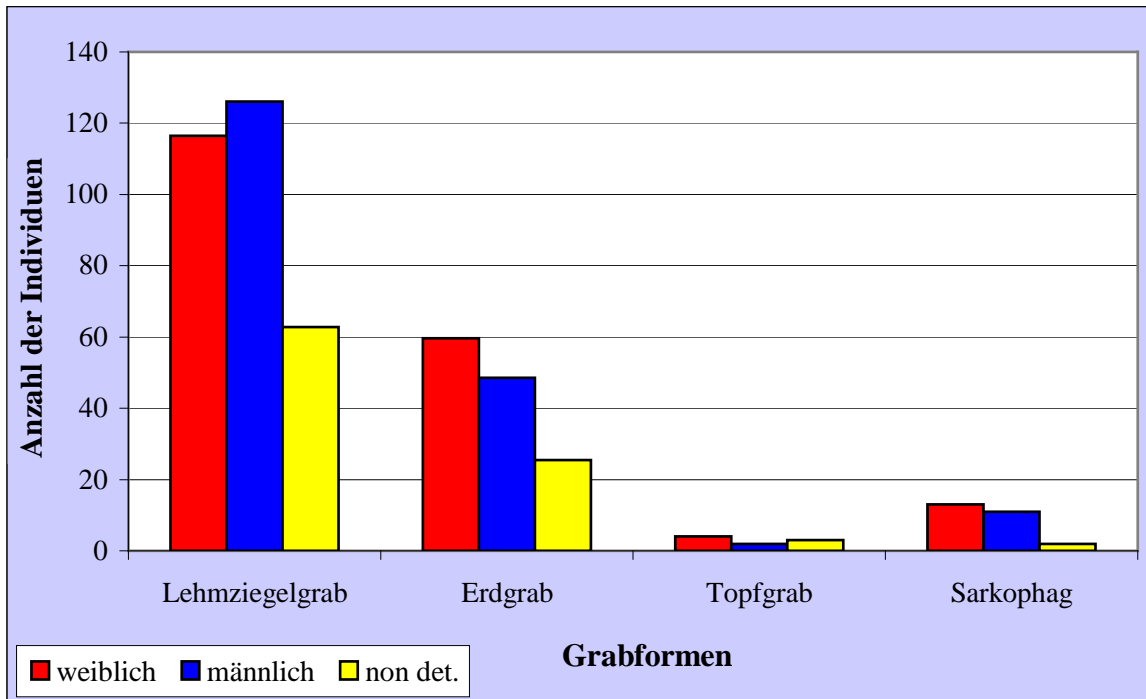


Abbildung 29: Korrelation zwischen Geschlecht und Grabform (N = 473,9), non det. = geschlechtsunbestimmt.

### 4.1.5.3 Bestattungsformen

Wie Tabelle 14 entnommen werden kann, sind die Verstorbenen der parthisch/römischen Population mehrheitlich in gestreckter Körperposition bestattet worden (52,5 %). Die Hockerposition wurde nur zu 25,3 % als Bestattungsform gewählt (Tabelle 14 und Abbildung 30). Während Erwachsene sowie Juvenile vorherrschend in gestreckter Körperhaltung bestattet wurden, zeigt sich bei den Kindern eine Bevorzugung zu der Hockerposition. Allerdings konnte infolge des Grabraubes bei 153 Skelettindividuen (22,1 %) eine Definition der Körperposition im Grabkontext nicht erfolgen.

Tabelle 14: Absolute Anzahlsverteilung der Erwachsenen, Juvenilen und Kinder nach der Bestattungsform; prozentualer Anteil der Streckerposition, Hockerposition und unbestimmter Bestattungsform am Fundkomplex (N = 691).

	Streckerposition	Hockerposition	nicht bestimmte Form
Erwachsene	299,8	90,5	86,5
Juvenile	23,3	6,5	6,0
Kinder	39,9	78,0	60,5
gesamt Individuen	363	175	153
<b>gesamt [%]</b>	<b>52,5</b>	<b>25,3</b>	<b>22,1</b>

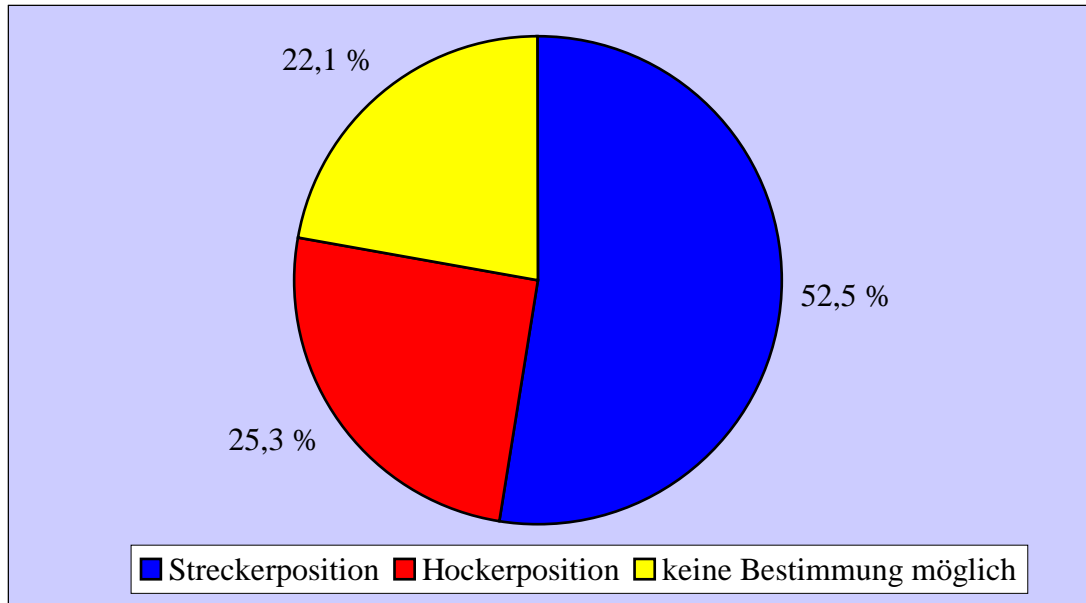


Abbildung 30: Prozentualer Anteil der Bestattungsformen im Gräberfeld (N = 691).

#### 4.1.5.4 Geschlechtsverteilung aufgeschlüsselt nach den Bestattungsformen

Sowohl Männer als auch Frauen sind vorwiegend in gestreckter Körperhaltung im Grab niedergelegt worden (siehe Tabelle 15 und Abbildung 31). Zum Vergleich sind in Tabelle 15 die Kinder und Juvenilen ohne Geschlechtsangabe aufgeführt.

Tabelle 15: Absolute Anzahlverteilung der Frauen und Männer auf die Streckerposition und Hockerposition, zum Vergleich sind die Juvenilen und Kinder mit aufgeführt (N = 474,3).

	Streckerposition	Hockerposition
Männer	132,5	31,0
Frauen	111,6	51,5
Juvenile	23,3	6,5
Kinder	39,9	78,0

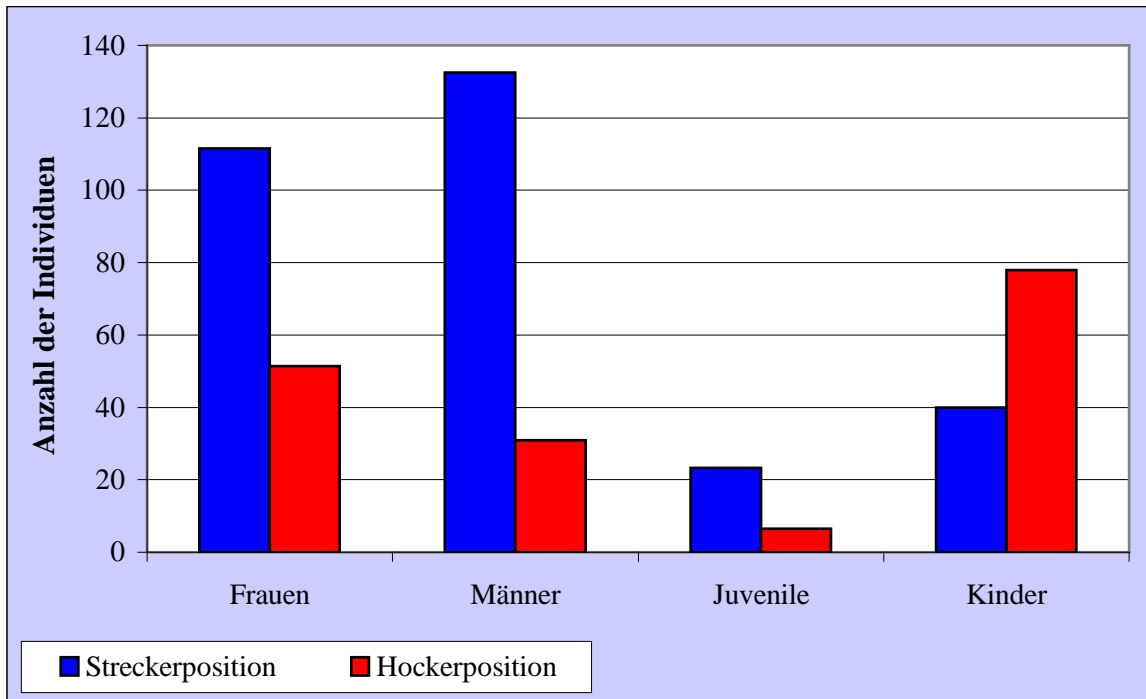


Abbildung 31: Absolute Anzahlsverteilung der Strecker- und Hockerpositionen von Frauen, Männern, Juvenilen und Kindern im Vergleich (N = 474,3).

Männer sind im Gegensatz zu den Frauen und den Juvenilen am häufigsten in Streckerhaltung (ca.  $\frac{4}{5}$ ) und am seltensten in Hockerlage (ca.  $\frac{1}{5}$ ) bestattet worden. Die Streckerbestattung präsentiert sich bei den Frauen ebenfalls in höherem Anteil (ca.  $\frac{2}{3}$ ) als die Hockerposition (ca.  $\frac{1}{3}$ ), hingegen ist im Verhältnis zu den Männern keine dergleichen eindeutige Bevorzugung zur Streckerposition zu erkennen. Juvenile sind ebenso vorzugsweise in Streckerposition im Grab niedergelegt worden. Bei den Kindern ist eine vermehrte Beisetzung in gehockter Körperhaltung (ca.  $\frac{2}{3}$ ) festzustellen.

## 4.2 Histologie

Die histologische Qualitätskontrolle zeigte überwiegend den im Mikrobereich bestenfalls als mittelmäßig zu bezeichnenden Erhaltungszustand der Knochensubstanz auf. Einige ausgewählte Beispiele werden hier vorgestellt.

Bei dem Individuum aus Grab Nr. 86/027 gelang die umfangreichste Kollagenisolierung mit einer prozentualen Lyophilisatausbeute von 9,74 %. Bei der Spurenelementanalyse ließ sich bei diesem Individuum ein Apatitanteil im Knochen von 65,34 % feststellen.

Während anhand von Knochendünnschliffen bei den meisten Knochen anderer Skelette in der Regel keine unversehrte Mikrostruktur nachzuweisen war, zeigt der Dünnschliff aus dem Os femoris des Individuums Nr. 86/027 einen verhältnismäßig guten Erhaltungszustand der Knochensubstanz. In diesem Knochendünnschliff sind - neben Mikrofrakturen als Produkt der Diagenese - intakte Osteone (= Haverssche Systeme), Zwischenlamellen (= fragmentierte Osteone) und Tangentiallamellen (= parallel angeordnete kollagene Fibrillenbündel) zu erkennen (Abbildung 32 und Abbildung 33). Im Bereich der Schaftoberfläche, die geringgradige Abmürbungserscheinungen infolge von Bodenerosion zeigt, ist noch eine gut ausgebildete äußere Generallamelle zu beobachten (Abbildung 32).

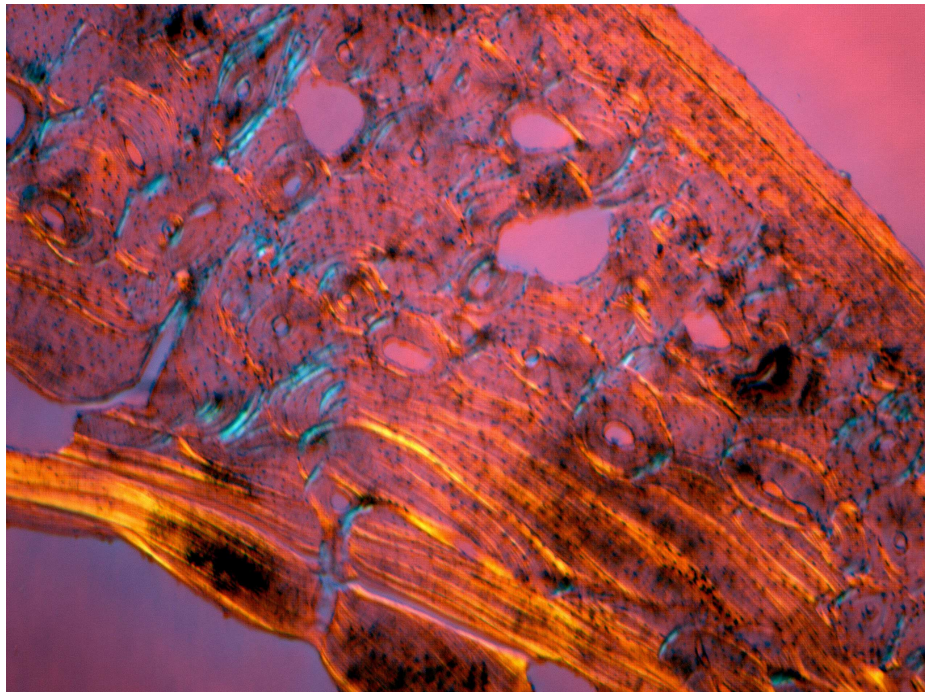


Abbildung 32: Individuum Nr. 86/027: linkes Os femoris, Schaftquerschnitt. Übersicht. Mikroskopische Betrachtung eines Knochendünnschliffs (50µm) in polarisiertem Durchlicht unter Verwendung eines Hilfsobjekts Rot 1. Ordnung (Quarz) als Kompensator. Aufnahmevergrößerung 25fach.

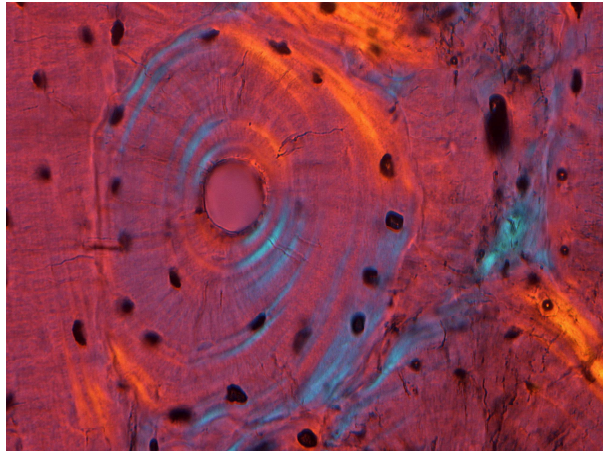


Abbildung 33: Individuum Nr. 86/027: linkes Os femoris, Querschnitt. Osteon der Compacta. Mikroskopische Betrachtung eines Knochendünnschliffs (50 $\mu$ m) in polarisiertem Durchlicht unter Verwendung eines Hilfsobjekts Rot 1. Ordnung (Quarz) als Kompensator. Aufnahmevergrößerung 250fach.

Der Knochendünnschliff aus dem Femur von Individuum Nr. 97/113 offenbart eine kreidig zerfallene Struktur und sehr viele Mikrofrakturen; letztere wurden sehr wahrscheinlich durch einen intensiven Austrocknungsprozess verursacht. Desgleichen ließen sich Sandkristalle (zum Beispiel Silikat) diagnostizieren. Die Osteone befinden sich in keinem intakten Zustand; jedoch stellen sich auch Reste von kollagenen Fibrillenbündeln dar (Abbildung 34). Die histologische Begutachtung belegt einen deutlich schlechteren Erhaltungszustand der Knochensubstanz als bei Individuum Nr. 86/027.

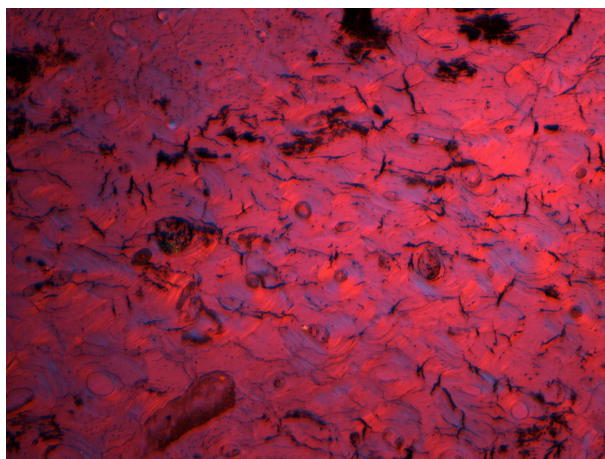


Abbildung 34: Individuum Nr. 97/113: linkes Os femoris, Schaftquerschnitt. Übersicht. Mikroskopische Betrachtung eines Knochendünnschliffs (50 $\mu$ m) in polarisiertem Durchlicht unter Verwendung eines Hilfsobjekts Rot 1. Ordnung (Quarz) als Kompensator. Aufnahmevergrößerung 25fach.

Auch das Femur des Skeletts Nr. 97/117 zeigt Mikrofrakturen, diagenetisch bedingte „Verschattungen“ und schwarze, durch Mikroorganismen verfremdete und zersetzte Bereiche

sowie Verlust der äußeren Schaftstruktur (Abbildung 35). „Gelbe“ und „blaue Strukturen“ im Querschnittsbild erklären sich durch die im polarisierten Licht sichtbar werdenden Verspannungen des Kunststoffmediums.

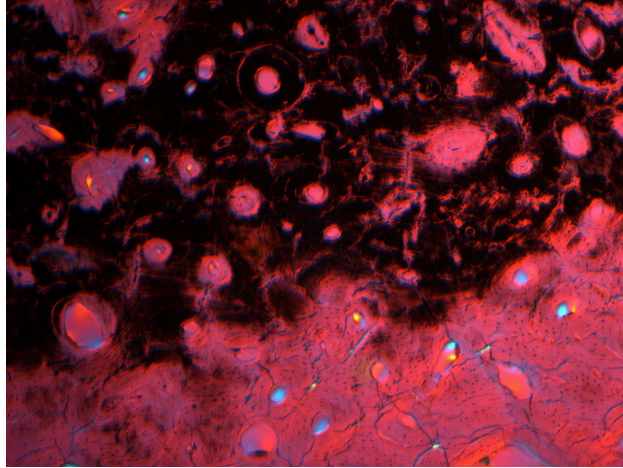


Abbildung 35: Individuum Nr. 97/117: rechtes Os femoris, Schaftquerschnitt. Übersicht. Mikroskopische Betrachtung eines Knochendünnschliffs (50µm) in polarisiertem Durchlicht unter Verwendung eines Hilfsobjekts Rot 1. Ordnung (Quarz) als Kompensator. Aufnahmevergrößerung 25fach.

Im Dünnschliff aus dem Femurschaft des Individuums Nr. 98/051 sind ähnliche postmortale Zerstörungsspuren zu beobachten wie im zuvor beschriebenen Fall. Hier sind dunkle, offenbar infolge von Feuchtigkeit zerfallene Areale und eine postmortal veränderte Schaftoberfläche zu erkennen (Abbildung 36). Das gesamte Knochengefüge sowie einige Reste kollagener Fibrillenbündel blieben jedoch erhalten.

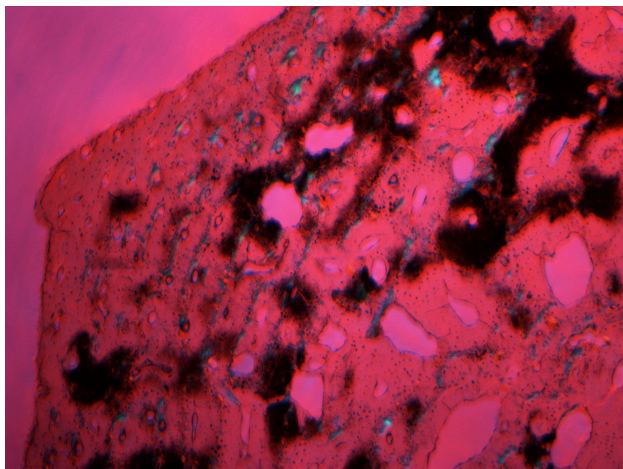


Abbildung 36: Individuum Nr. 98/051: linkes Os femoris, Schaftquerschnitt. Übersicht. Mikroskopische Betrachtung eines Knochendünnschliffs (50µm) in polarisiertem Durchlicht unter Verwendung eines Hilfsobjekts Rot 1. Ordnung (Quarz) als Kompensator. Aufnahmevergrößerung 25fach.

### 4.3 Chemische Analysen

#### 4.3.1 Die Kollagen-Gelatine-Extraktion

Tabelle 16 führt die Kollagenausbeute der Knochenproben der Individuen auf. Die prozentuale Lyophilisat-Ausbeute weist auf den Erhaltungszustand der Knochen hin und dient damit als quantitatives Qualitätskriterium des Kollagens. Ein gut erhaltener Knochen zeichnet sich im Verhältnis zu seinem Trockengewicht durch mindestens 1 % Kollagenkonzentration aus. Von 134 Individuenproben wiesen nur 14 menschliche Proben und 2 Tierproben eine Kollagenausbeute von über 1 % auf und konnten für die Isotopenanalysen herangezogen werden (ca. 12 %). Diese sind in folgender Tabelle 16 rot markiert. Wie Tabelle 16 entnommen werden kann, erfolgte bei verschiedenen Individuenproben eine wiederholte Kollagen-Gelatine-Extraktion mit einer höheren Knochenmehleinwaage, die jedoch keinen optimierenden Kollagenertrag lieferte.

Der Median der Lyophilisat-Ausbeute aller Proben beläuft sich auf 0,17 %. Die Knochenprobe des Individuums aus Grab Nr. 86/027 ist mit 9,74 % Kollagen als besonders ertragreich zu bezeichnen. Bei den Knochenproben der beiden Individuen der Ausgrabung Tell Dgherat ist keine Extraktion versucht worden, da aufgrund des wesentlich schlechteren Knochenerhaltungszustand und fehlgeschlagener Spurenelementaufbereitung abzusehen war, dass eine Kollagenisolierung zu keinem Erfolg führen würde.

Tabelle 16: Kollagenausbeute der Knochenproben (N = 160); unterteilt in parthisch/römische Kinder, parthisch/römische Erwachsene, Achämeniden, Individuum aus der neuassyrischen Gruft, assyrische Tiere, achämenidische Tiere und parthisch/römische Tiere. Zur jeweiligen Grabnummer bzw. Kennzeichnung der Individuen ist die Knochenmehleinwaage in mg, die Kollagenausbeute in mg sowie in % der Einwaage und das genutzte Skelettelement aufgeführt. Rot markiert sind die Knochenproben mit erfolgreicher Kollagenisolierung über 1 %.

Grab Nr. oder Kennzeichnung	Einwaage Knochenmehl [mg]	Kollagenausbeute [mg]	Kollagenausbeute in % der Einwaage	Skelettelement
Kinder, parthisch/römisch:				
84/011	526,91	1,67	0,32	Femur
84/011	1.487,97	1,19	0,08	Femur
84/012	537,05	1,54	0,29	Costae
<b>86/027</b>	<b>557,69</b>	<b>54,33</b>	<b>9,74</b>	<b>Costae</b>
86/032c	547,61	1,09	0,20	Costae
87/002b	514,17	0,92	0,18	Costae

Grab Nr. oder Kennzeichnung	Einwaage Knochenmehl [mg]	Kollagen- ausbeute [mg]	Kollagen- ausbeute in % der Einwaage	Skelettelement
87/002b	1.518,30	2,23	0,15	Costae
<b>87/045</b>	<b>558,93</b>	<b>6,82</b>	<b>1,22</b>	<b>Costae</b>
92/034	567,63	1,53	0,27	Femur
92/040	528,49	1,78	0,34	Femur
93/022	516,30	0,89	0,17	Costae
93/036	511,32	0,43	0,08	Femur
93/044	541,09	1,68	0,31	Tibia
93/044	1.111,53	4,08	0,37	Tibia
93/046	514,90	0,34	0,07	Femur
93/046	1.006,75	1,60	0,16	Femur
93/051	516,98	0,27	0,05	Costae
<b>93/054</b>	<b>508,67</b>	<b>9,62</b>	<b>1,89</b>	<b>Costae</b>
<b>93/055</b>	<b>547,96</b>	<b>15,31</b>	<b>2,79</b>	<b>Costae</b>
93/083	563,92	0,96	0,17	Radius
<b>93/086</b>	<b>527,83</b>	<b>9,87</b>	<b>1,87</b>	<b>Humerus</b>
93/119	516,02	0,53	0,10	Femur
94/010	517,18	1,08	0,21	Costae
94/010	1.457,92	1,70	0,12	Costae
94/059	551,59	0,57	0,10	Costae
94/067	518,21	2,65	0,51	Femur
94/093	518,20	0,67	0,13	Costae
95/001	517,67	0,94	0,18	Femur
95/046	519,76	0,46	0,09	Costae
95/049a	541,82	0,57	0,11	Femur
95/065	532,27	0,67	0,13	Femur
97/026	522,06	0,34	0,07	Femur
97/040	512,41	3,56	0,69	Femur
97/062	541,23	1,13	0,21	Femur
97/081	513,46	1,81	0,35	Femur
97/093	559,93	0,29	0,05	Costae
97/098	546,97	1,06	0,19	Femur
97/100	523,49	0,53	0,10	Femur
98/022	512,70	0,47	0,09	Femur
98/032	546,65	0,98	0,18	Humerus
<b>98/051</b>	<b>538,07</b>	<b>8,17</b>	<b>1,52</b>	<b>Costae</b>
04/004	531,99	0,43	0,08	Femur



Grab Nr. oder Kennzeichnung	Einwaage Knochenmehl [mg]	Kollagenausbeute [mg]	Kollagenausbeute in % der Einwaage	Skelettelement
04/016	506,07	0,89	0,18	Femur
04/017	541,87	1,12	0,21	Costae
04/017	1.260,65	6,26	0,50	Costae
Erwachsene, parthisch/römisch:				
84/006	530,06	0,92	0,17	Costae
86/002	512,79	0,98	0,19	Costae
86/002	1.518,75	1,98	0,13	Costae
86/024	524,00	4,51	0,86	Costae
86/025	526,47	0,85	0,16	Costae
86/025	1.219,01	2,34	0,19	Costae
86/039	512,16	3,69	0,72	Costae
87/002a	528,23	0,89	0,17	Costae
87/009	522,90	0,40	0,08	Costae
<b>87/021</b>	<b>508,20</b>	<b>5,23</b>	<b>1,03</b>	<b>Costae</b>
87/029	560,78	0,81	0,14	Costae
87/037	556,87	4,63	0,83	Costae
87/047	520,32	0,49	0,09	Costae
87/050	527,76	1,26	0,24	Femur
87/056	518,04	0,15	0,03	Costae
92/016	534,09	0,24	0,04	Fibula
92/021	522,95	1,37	0,26	Costae
92/029	520,15	0,69	0,13	Radius
92/045	516,03	0,58	0,11	Femur
92/046	529,21	0,22	0,04	Costae
92/048	533,68	0,56	0,10	Costae
92/073	522,07	0,87	0,17	Costae
92/074	531,98	0,20	0,04	Costae
93/001	513,26	0,19	0,04	Costae
93/005b	524,49	0,38	0,07	Costae
<b>93/015</b>	<b>529,34</b>	<b>5,49</b>	<b>1,04</b>	<b>Costae</b>
93/020	506,85	2,12	0,42	Costae
93/026	559,75	1,02	0,18	Costae
93/031	523,88	0,87	0,17	Costae
93/031	1.554,22	2,98	0,19	Costae
93/043	514,68	1,67	0,32	Costae
93/043	1.509,37	3,50	0,23	Costae

Grab Nr. oder Kennzeichnung	Einwaage Knochenmehl [mg]	Kollagen- ausbeute [mg]	Kollagen- ausbeute in % der Einwaage	Skelettelement
93/053	510,57	0,32	0,06	Metatarsus
93/073	545,91	0,74	0,14	Metatarsus
93/073	1.520,46	3,22	0,21	Metatarsus
93/085a	517,54	0,29	0,06	Costae
93/087a	525,29	0,52	0,10	Costae
93/087a	1.319,34	5,54	0,42	Costae
93/093	556,68	1,24	0,22	Costae
93/100	536,08	0,21	0,04	Costae
93/100	1.537,38	3,06	0,20	Costae
93/104	530,21	0,59	0,11	Costae
93/104	1.559,87	7,90	0,51	Costae
93/105	518,71	0,59	0,11	Costae
<b>93/110</b>	<b>523,87</b>	<b>8,52</b>	<b>1,63</b>	<b>Costae</b>
93/135	537,77	0,22	0,04	Costae
93/136	545,39	0,68	0,12	Costae
94/005a	511,34	0,79	0,15	Costae
94/005a	1.413,01	3,12	0,22	Costae
94/013	531,27	0,73	0,14	Costae
94/017	542,41	0,71	0,13	Costae
94/018	521,64	0,32	0,06	Costae
94/020	534,89	1,18	0,22	Costae
94/020	1.504,40	1,89	0,13	Costae
<b>94/024</b>	<b>548,72</b>	<b>10,26</b>	<b>1,87</b>	<b>Costae</b>
94/028	507,61	0,78	0,15	Costae
94/042	518,10	4,13	0,80	Costae
94/043	510,29	0,78	0,15	Costae
94/043	1.586,80	2,40	0,15	Costae
94/046	518,48	1,00	0,19	Costae
<b>94/087</b>	<b>540,36</b>	<b>10,64</b>	<b>1,97</b>	<b>Costae</b>
94/092	538,40	0,63	0,12	Costae
94/092	1.509,50	3,48	0,23	Costae
94/094	562,53	0,87	0,15	Costae
94/096	511,20	0,68	0,13	Costae
94/105	530,09	0,73	0,14	Cranium
94/110	547,49	0,48	0,09	Costae
94/110	1.595,60	1,95	0,12	Costae
<b>94/120</b>	<b>520,27</b>	<b>5,43</b>	<b>1,04</b>	<b>Costae</b>

Grab Nr. oder Kennzeichnung	Einwaage Knochenmehl [mg]	Kollagenausbeute [mg]	Kollagenausbeute in % der Einwaage	Skelettelement
94/128	552,36	0,89	0,16	Fibula
94/132	528,82	0,87	0,16	Costae
94/132	1.571,63	3,15	0,20	Costae
94/133	536,28	0,39	0,07	Costae
95/011	506,67	0,43	0,08	Costae
95/020	522,07	0,93	0,18	Radius
95/021	512,68	0,27	0,05	Femur
95/023	548,71	2,73	0,50	Costae
95/023	1.496,41	4,46	0,30	Costae
95/034	523,71	0,46	0,09	Costae
95/034	1.527,63	3,02	0,20	Costae
95/051	511,75	0,95	0,19	Costae
95/051	1.151,37	2,58	0,22	Costae
95/054	569,12	0,37	0,07	Femur
97/060	540,23	1,08	0,20	Costae
97/120	519,91	0,32	0,06	Costae
98/045	521,26	1,02	0,20	Costae
98/046	516,87	0,60	0,12	Femur
03/006	548,86	0,37	0,07	Costae
03/006	1.011,93	1,58	0,16	Costae
03/017	551,13	0,18	0,03	Femur
03/023	545,44	0,42	0,08	Costae
03/030	546,29	0,96	0,18	Costae
Achämeniden:				
97/112	513,41	0,49	0,10	Costae
97/113	512,59	0,35	0,07	Costae
97/114	509,12	1,34	0,26	Costae
<b>97/116</b>	<b>553,24</b>	<b>6,67</b>	<b>1,21</b>	<b>Costae</b>
<b>97/117</b>	<b>532,10</b>	<b>10,59</b>	<b>1,99</b>	<b>Radius</b>
97/125	514,01	2,84	0,55	Costae
97/125	1.547,11	5,82	0,38	Costae
98/063	524,19	0,74	0,14	Femur
Neuassyrische Gruft:				
03/028	519,86	1,29	0,25	Costae
03/028	1.322,31	2,68	0,20	Costae
Tiere, assyrisch:				

Grab Nr. oder Kennzeichnung	Einwaage Knochenmehl [mg]	Kollagenausbeute [mg]	Kollagenausbeute in % der Einwaage	Skelettelement
<b>MA Hund</b>	<b>559,89</b>	<b>14,08</b>	<b>2,51</b>	<b>Ulna</b>
<b>NA Schwein</b>	<b>556,94</b>	<b>7,49</b>	<b>1,34</b>	<b>Humerus</b>
03/028 Schaf	515,73	0,97	0,19	Astragalus
Tiere, achämenidisch:				
RH Pferd	516,03	1,98	0,38	Metatarsus
RH Schwein	527,58	0,65	0,12	Ulna
98/063 Schwein	522,82	0,91	0,17	Mandibula
98/063 Schaf	525,78	0,27	0,05	Os occipitale
Tiere, parthisch/römisch:				
97/097 Fuchs	545,83	1,62	0,30	Humerus
87/045 Rind	515,30	0,45	0,09	Metacarpus
87/053 Rind	564,25	0,89	0,16	Astragalus
97/057 Schaf	524,58	1,09	0,21	Radius
97/121 Schaf	555,21	0,74	0,13	Tibia
03/022 Schaf	345,06	0,46	0,13	Os occipitale

#### 4.3.2 Aminosäureanalyse

Die Ergebnisse der quantitativen Analyse der Aminosäuren von 15 Knochenproben, welche eine Lyophilisat-Ausbeute zwischen 1 % und 5 % dokumentierten, sind dem Anhang zu entnehmen. Eine Probe mit einer Lyophilisat-Ausbeute von über 5 % (Grab Nr. 86/027 = 9,74 %) ist nicht zur Aminosäureanalyse herangezogen worden.

In Tabelle 31 des Kapitels 9.6 „Ergebnisse der Aminosäureanalyse“ wird der jeweilige Gehalt der einzelnen Aminosäuren einer Probe sowie die Gesamtkonzentration aller in einer Probe gemessenen Aminosäuren in nmol/mg Protein dargestellt.

Die höchste Aminosäurenkonzentration konnte bei Nr. 93/055 nachgewiesen werden (10.118,71 nmol/mg Protein), welche auch von den untersuchten Proben mit Aminosäureprofil am meisten Lyophilisat lieferte (2,79 %). Allerdings zeigt die geringste Aminosäureausbeute nicht das Individuum (Nr. 87/021) mit der niedrigsten Kollagenkonzentration (1,03 %), sondern Nr. 93/110 (3.503,32 nmol/mg Protein, Lyophilisat = 1,63 %). Mit Ausnahme dieser Probe ist ein tendenzieller Bezug zwischen Aminosäureertrag und Kollagenkonzentration zu erkennen (siehe Tabelle 17).

Ein auffälliger Unterschied im Aminosäurertrag hinsichtlich der zur Kollagenextraktion genutzten Skelettelemente lässt sich nicht feststellen. Mit Ausnahme von Nr. 93/086 (Humerus), Nr. 97/117 (Radiusdiaphyse), MA Hund (Ulna) und NA Schwein (Humerus) sind jeweils Rippenelemente herangezogen worden (Tabelle 17).

Tabelle 17: Vergleich der Aminosäurenkonzentrationen der Proben (N = 15) in Bezug zu den zur Extraktion genutzten Skelettelementen und den jeweiligen C/N-Verhältnissen; gruppiert nach der Höhe der prozentualen Kollagenausbeute. Probe Nr. 86/027 ohne Aminosäureprofil ist zum Vergleich mit aufgeführt.

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b>Kollagenausbeute [%]</b>	<b>Aminosäuren-Konzentration [nmol/mg Protein]</b>	<b>Skelettelement</b>	<b>C/N-Verhältnis</b>
93/055	2,79	10.118,71	Costae	3,3
MA Hund	2,51	6.212,25	Ulna	3,2
97/117	1,99	6.392,57	Radius	3,4
94/087	1,97	6.313,63	Costae	2,9
93/054	1,89	5.864,84	Costae	3,2
94/024	1,87	6.173,80	Costae	3,3
93/086	1,87	6.161,08	Humerus	3,2
93/110	1,63	3.503,32	Costae	2,9
98/051	1,52	5.901,21	Costae	3,0
NA Schwein	1,34	5.339,05	Humerus	3,2
97/116	1,21	6.218,00	Costae	3,1
87/045	1,22	5.651,27	Costae	3,2
93/015	1,04	5.033,32	Costae	2,9
94/120	1,04	4.961,98	Costae	3,0
87/021	1,03	4.458,55	Costae	2,9
86/027	9,74		Costae	3,2

Der Tabelle 32 des Kapitels 9.6 „Ergebnisse der Aminosäureanalyse“ können die prozentualen Anteile der jeweiligen Aminosäuren des Knochenkollagens der einzelnen Proben, inklusive des Mittelwertes der Aminosäuren aller gemessenen Proben entnommen werden. Zum Vergleich sind in Tabelle 32 die prozentualen Vergleichswerte von nativen Knochen nach Ambrose (1993) aufgeführt.

Die zur Qualitätsüberprüfung des Kollagens erhobenen prozentualen Mittelwerte der fünfzehn gemessenen Aminosäuren im Vergleich zu Referenzdaten von nativen Knochen (Ambrose 1993) sind in Abbildung 37 graphisch dargestellt.

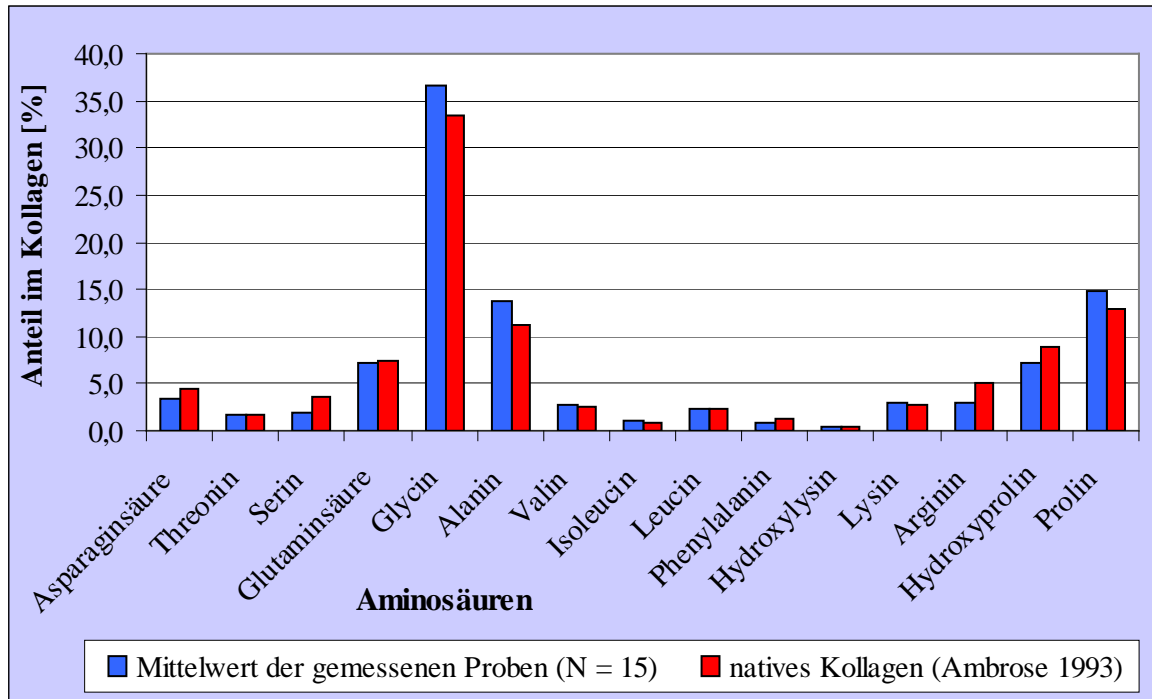


Abbildung 37: Prozentualer mittlerer Anteil der Aminosäuren im Kollagen in Bezug zu Vergleichswerten von rezenten Knochen nach Ambrose (1993).

Erkennbar sind im Verhältnis zu den Referenzwerten ähnliche oder identische Mittelwerte bei den Aminosäuren Threonin, Glutaminsäure, Isoleucin, Leucin, Hydroxylysin. Die Aminosäuren Valin, Lysin und Phenylalanin zeichnen sich durch eine geringe Abweichung aus. Im Vergleich zu den Referenzwerten nach Ambrose (1993) ist ein geringfügig höherer Anteil der Aminosäuren Glycin, Alanin und Prolin im Kollagen der Knochenproben von Tell Schech Hamad zu erkennen. Dies kann durch die niedrigen prozentualen Anteile der Aminosäuren Hydroxyprolin, Arginin, Serin und Asparaginsäure im Verhältnis zu den Werten des nativen Knochens bedingt sein, da die Gesamtmenge aller gemessenen Aminosäuren einhundert Prozent liefert. Es ist zu beachten, dass von Ambrose (1993) noch die Aminosäuren Methionin (0,5 %), Histidin (0,5 %) und Tyrosin (0,3 %) zur Analyse hinzugezogen wurden und sich daher die prozentualen Angaben bei nur fünfzehn gemessenen Aminosäuren geringfügig etwas verschieben.

Insgesamt gesehen zeigt sich durchschnittlich ein kollagencharakteristisches Verhältnis der Aminosäuren im Knochenkollagen. Das Aminosäurespektrum repräsentiert damit ein im Mittel unerheblich durch Degradation modifiziertes Kollagen.

Drei weitere Kriterien zur Kontrolle der Kollagengüte<sup>28</sup> werden in Tabelle 18 dargestellt.

<sup>28</sup> Siehe Kapitel 3.3.3 „Aminosäureanalyse“.

Tabelle 18: Prozentualer Anteil von Glycin, Hydroxyprolin/Prolin/Alanin und Prolin/Hydroxyprolin im Kollagen der 15 Knochenproben mit dem Mittelwert und der Standardabweichung als Qualitätskriterium der Kollagengüte.

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b>Glycin [%] Soll ca. 33 %</b>	<b>Hydroxyprolin + Prolin + Alanin [%] Soll ca. 33 %</b>	<b>Prolin + Hydroxyprolin [%] Soll ca. 20-25 %</b>
87/021	39,7	34,0	19,0
87/045	39,0	34,3	20,1
93/015	35,0	37,8	24,0
93/054	38,4	33,5	19,2
93/055	34,0	35,4	23,5
93/086	36,4	34,9	21,1
93/110	37,6	36,7	22,0
94/024	35,0	36,0	22,7
94/087	36,0	37,5	23,8
94/120	36,6	37,1	22,9
97/116	34,7	35,9	22,5
97/117	34,3	36,0	23,0
98/051	36,7	36,2	22,5
MA Hund	35,8	35,0	21,6
NA Schwein	38,9	36,1	22,8
<b>Mittelwert + Standardabweichung</b>	<b>36,6 ± 1,82</b>	<b>35,8 ± 1,2</b>	<b>22,1 ± 1,6</b>

Wie Tabelle 18 entnommen werden kann, sind die Qualitätsmerkmale im Mittel näherungsweise erfüllt. Einige Knochenproben (87/021, 87/045, 93/054, 93/110, NA Schwein) sind bezüglich Glycin um 4 % bis 7 % erhöht. Allerdings konnten bei allen Proben nie weniger als die geforderten 33 % hinsichtlich Glycin und Alanin/Hydroxyprolin/Prolin nachgewiesen werden. Alanin und Prolin lassen generell eher erhöhte Werte im Verhältnis zu den Referenzdaten nach Ambrose (1993) erkennen. Die Nummer 93/055 mit der höchsten Kollagenausbeute (nach der Nr. 86/027) und Aminosäurekonzentration entspricht den Qualitätskriterien besonders.

#### 4.3.3 Qualitative Auswertung der Kollagen-Gelatine-Extraktion

Tabelle 19 führt die  $\delta^{15}\text{N}$ - und  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$ -Werte, das jeweilige molare C/N-Verhältnis sowie die prozentualen Stickstoff- und Kohlenstoffanteile im Kollagen der 16 Individuenproben auf. Die 16 Proben weisen C/N-Verhältnisse zwischen 2,9 und 3,4 auf und liegen damit in

dem geforderten Bereich, welcher auf gut erhaltenes Kollagen hindeutet. Der Median mit einem Wert von 3,2 befindet sich im optimalen Bereich. Die prozentualen Stickstoff- und Kohlenstoffanteile im Kollagen bewegen sich mit einem Median von 15,0 % (N) und 40,0 % (C) in einem Bereich, der den Werten von rezentem Knochen (15,54 % N und 42,70 % C) näherungsweise entspricht<sup>29</sup>. Allerdings weicht Individuum aus Grab Nr. 93/110 trotz eines C/N-Verhältnisses von 2,9 hinsichtlich der prozentualen Stickstoff- und Kohlenstoffanteile im Kollagen im Verhältnis zu rezenten Knochen stark ab.

Tabelle 19:  $\delta^{15}\text{N}$ - und  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ko}}$ -Wert, N- und C-Gehalt in Prozent und C/N-Verhältnis in den 16 Kollagenextrakten mit Median, Mittelwert und Standardabweichung.

Grab Nr. oder Kennzeichnung	$\delta^{15}\text{N}$ [‰]	N [%]	$\delta^{13}\text{C}_{\text{Ko}}$ [‰]	C [%]	C/N
86/027	11,75	16,53	-18,26	45,73	3,2
87/021	13,42	15,16	-18,79	37,39	2,9
87/045	12,60	14,65	-19,76	40,24	3,2
93/015	12,04	15,13	-18,16	37,39	2,9
93/054	13,80	14,17	-16,52	39,34	3,2
93/055	12,84	14,96	-11,72	42,61	3,3
93/086	14,33	15,66	-17,87	42,83	3,2
93/110	10,10	11,62	-19,11	28,61	2,9
94/024	10,90	14,50	-17,29	40,85	3,3
94/087	12,10	16,04	-18,58	39,82	2,9
94/120	14,82	14,61	-18,66	37,04	3,0
97/116	12,23	14,57	-18,97	39,15	3,1
97/117	12,05	14,90	-18,68	43,07	3,4
98/051	15,39	15,37	-15,21	39,45	3,0
MA Hund	9,84	15,92	-17,08	43,56	3,2
NA Schwein	9,81	15,30	-19,97	41,71	3,2
Median	12,2	15,0	-18,4	40,0	3,2
Mittelwert	12,4	14,9	-17,8	39,9	3,1
Standardabweichung	1,7	1,1	2,0	3,9	0,2

<sup>29</sup> Siehe Kapitel 3.3.2 „C/N-Verhältnis“.



Die Gräber der ausreichend Kollagen aufweisenden Skelettindividuen verteilen sich über den gesamten Grabungsbereich der „Mittleren Unterstadt II“. Anhand eines Gräberplans kann die Verteilung nachvollzogen werden (vergleiche Abbildung 38). Der Knochen des Schweins aus der neuassyrischen Zeit befand sich im Raum CC des Hauses 4 der „Neuassyrischen Residenzen“; der Knochen des Hundes aus der mittelassyrischen Epoche ist der Grabungsstelle „Tell“ entnommen worden und aus diesem Grund nicht im Gräberplan dargestellt.

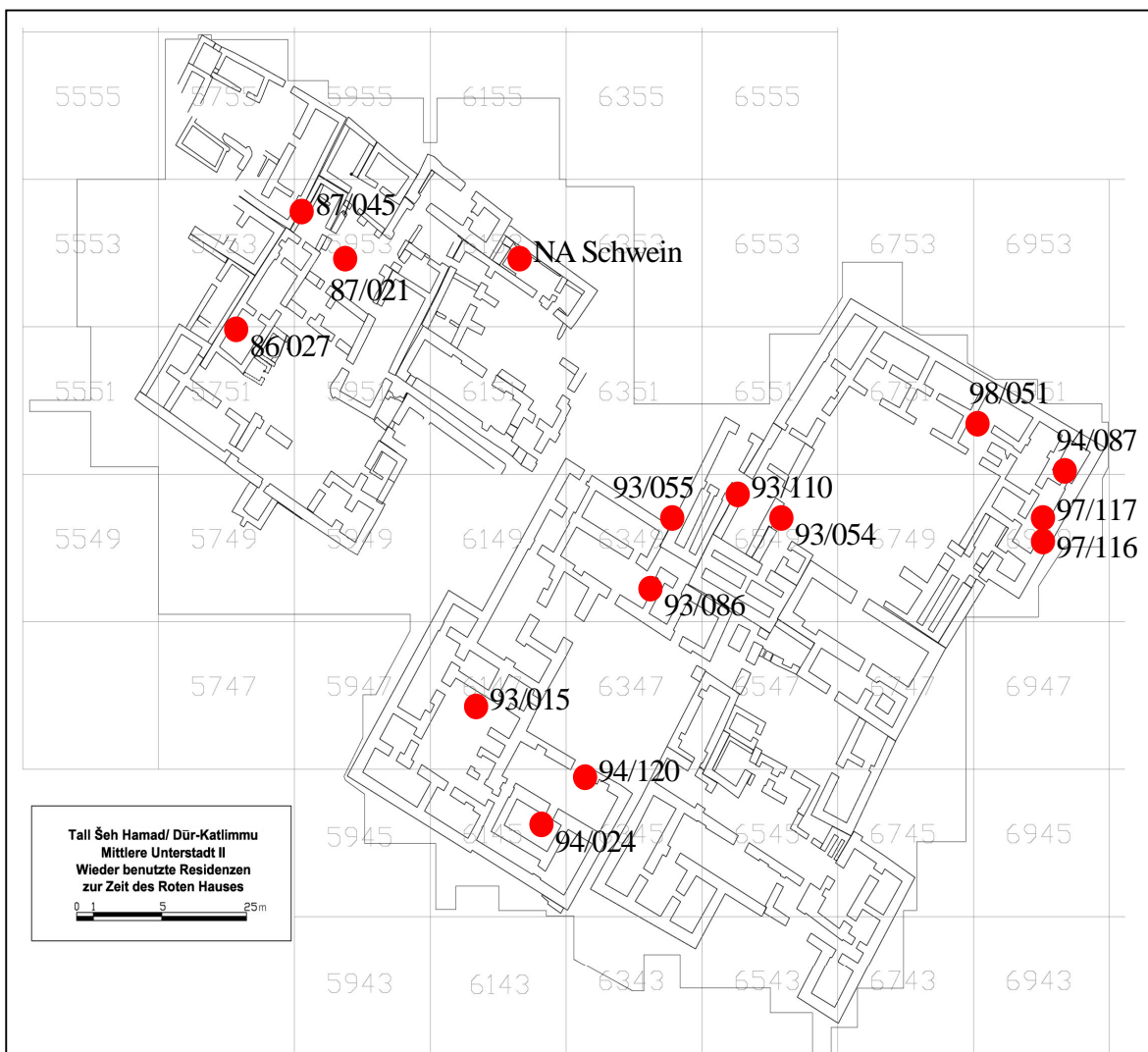


Abbildung 38: Gräberplan<sup>30</sup> der „Mittleren Unterstadt II“ mit den Gräbern der Skelettindividuen mit erfolgreicher Kollagenisolierung; links auf dem Plan sind die „Neuassyrischen Residenzen“, rechts das „Rote Haus“ zu erkennen.

Der Gräberplan impliziert eine räumliche Nähe der Gräber 97/116 und 97/117 aus der achämenidischen Zeit zu dem zeitlich jüngeren Grab 94/087 aus der parthisch/römischen

<sup>30</sup> Der Gräberplan wurde in Zusammenarbeit mit Dr. Janoscha Kreppner und Dr. Marina Pucci erstellt.

Epoche. Zu beachten ist, dass nur die Gräber 97/116 und 97/117 in Bezug zu der Architektur des „Roten Hauses“ stehen, während die Gräber aus der parthisch/römischen Zeit von einem höheren Niveau in den verfallenden Baubestand eingelassen wurden. Die Gräber 97/116 und 97/117 wurden unter einem Nachnutzungsfußboden der achämenidischen Epoche entlang einer Hausmauer im „Roten Haus“ angelegt.

Bei drei Männern, drei Frauen und sechs Kindern aus der parthisch/römischen Zeit, zwei Erwachsenen aus der achämenidischen Zeit, einem Hund der mittelassyrischen und einem Schwein aus der neuassyrischen Epoche konnten die  $\delta^{15}\text{N}$ - und  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$ -Werte aus dem Kollagen ermittelt werden. Folgende Abbildung 39 stellt die  $\delta^{15}\text{N}$ - und  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$ -Werte der 16 Individuen unterteilt in parthisch/römische (Parther) Männer und Frauen, parthisch/römische (Parther) Kinder der Altersstufen 0 - 1 Jahr, 1 - 2 Jahre, 3 - 4 Jahre, Achämeniden sowie die  $\delta^{15}\text{N}$ - und  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$ -Werte des Hundes (MA) und des Schweins (NA) dar. Ein männliches Individuum (aus Grab Nr. 93/110) der parthisch/römischen Zeit zeigt stark abweichende prozentuale Kohlenstoff- und Stickstoffanteile im Kollagen und einen äußerst geringen Aminosäureertrag. Dieses Individuum, mit 10,10 ‰  $\delta^{15}\text{N}$  und -19,11 ‰  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$ , ist in Abbildung 39 mit einem Kreis gekennzeichnet.

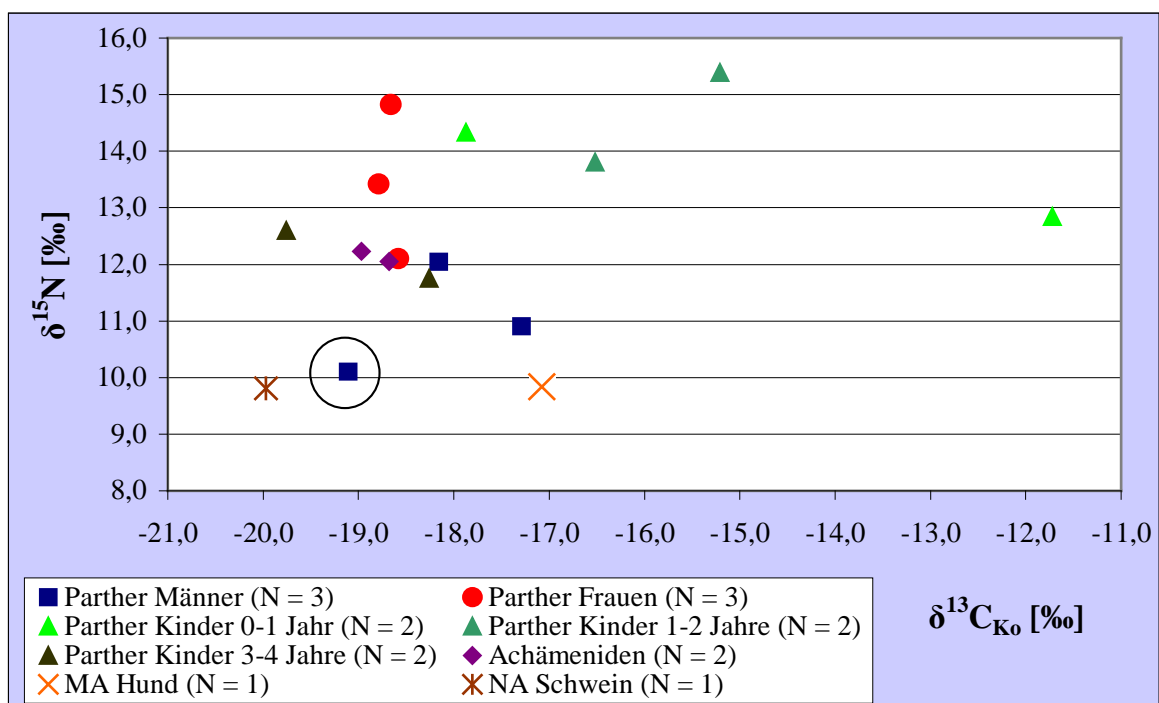


Abbildung 39:  $\delta^{15}\text{N}$ - und  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$ -Werte der 16 Individuen; unterteilt in parthisch/römische (Parther) Männer und Frauen, parthisch/römische (Parther) Kinder 0 - 1 Jahr, 1 - 2 Jahre, 3 - 4 Jahre, Achämeniden, MA Hund und NA Schwein. Individuum 93/110 ist mit einem Kreis gekennzeichnet.

Wird davon ausgegangen, dass Individuum aus Grab Nr. 93/110 eventuell veränderte  $\delta^{15}\text{N}$ - und  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$ -Werte aufweist, befinden sich die beiden Tiere mit ihrem  $\delta^{15}\text{N}$ -Wert von rund 9,8 ‰ deutlich in einem anderen Bereich als die menschlichen Individuen. Das Schwein aus der neuassyrischen Zeit grenzt sich mit einem  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$ -Wert von -19,97 ‰ vom Hund der mittellassyrischen Zeit (-17,08 ‰) ab.

Zwei 1 - 2 Jahre alte Kinder weisen positivere  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$ -Signaturen (-16,52 ‰, -15,21 ‰) als die erwachsenen Individuen auf. Ein 0- bis 0,5-jähriges Kind nähert sich mit -17,87 ‰  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$  an die  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$ -Werte der Erwachsenen an, wohingegen ein 0,25 - 0,75 Jahre altes Kind im Vergleich zu den anderen Kindern und zu den erwachsenen Individuen einen auffallend angereicherten  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$ -Wert (-11,72 ‰) zeigt.

Der Median für  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$  beträgt für die sechs Erwachsenen aus der parthisch/römischen Zeit -18,6 ‰ und für die beiden Erwachsenen aus der achämenidischen Zeit -18,8 ‰. Für die parthisch/römischen Frauen ist -18,7 ‰  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$  und für die parthisch/römischen Männer -18,2 ‰  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$  (ohne Nr. 93/110: -17,8 ‰  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$ ) im Median ermittelt worden.

Der Median für  $\delta^{15}\text{N}$  unterscheidet sich mit jeweils 12,1 ‰ für die Erwachsenen aus der parthisch/römischen Zeit wie auch für die Erwachsenen aus der achämenidischen Zeit nicht. Für die drei Frauen der parthisch/römischen Epoche beläuft sich der Median für  $\delta^{15}\text{N}$  auf 13,4 ‰, währenddessen bei den drei Männern der parthisch/römischen Epoche ein  $\delta^{15}\text{N}$ -Median von 10,9 ‰ erkennbar ist. Auch bei Ausnahme des männlichen Individuums Nr. 93/110 weisen die weiteren zwei Männer mit 11,5 ‰ einen niedrigeren  $\delta^{15}\text{N}$ -Median als die drei Frauen auf. Insbesondere bei einer senilen Frau ist ein hoher  $\delta^{15}\text{N}$ -Wert von 14,82 ‰ festzustellen.

Kinder bis zum 2. Lebensjahr zeigen im Mittel höhere  $\delta^{15}\text{N}$ -Werte (Median 14,1 ‰) und  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$ -Werte (Median -15,9 ‰), Kinder über dem 3. Lebensjahr niedrigere oder analoge  $\delta^{15}\text{N}$ -Werte (11,75 ‰, 12,60 ‰) und  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$ -Werte (-19,76 ‰, -18,26 ‰) als die Frauen bzw. die Erwachsenen auf. Die geringe Stichprobe erlaubte keine Signifikanzermittlung. Die erhöhten  $\delta^{15}\text{N}$ -Werte und  $\delta^{13}\text{C}_{\text{K}_0}$ -Werte von Kindern unter dem 2. Lebensjahr können als Stillsignale angesehen werden<sup>31</sup>.

---

<sup>31</sup> Siehe Kapitel 5.2.5 „Die Ernährungssituation der Kleinkinder in Magdala“.

#### 4.3.4 Die Karbonatextraktion

Der Tabelle 20 kann die Knochenmehleinwaage in Milligramm, die Lyophilisat- ausbeute in Milligramm sowie in Prozent und das jeweils genutzte Skelettelement der 136 Individuen- proben entnommen werden. Die prozentuale Lyophilisat- ausbeute kann als Qualitätskrite- rium der Knochenproben betrachtet werden. Mit Ausnahme der Skelettindividuen Nr. 86/027 (68,51 %) und Nr. 94/010 (70,74 %) liegen die prozentualen Apatitanteile über- wiegend über den durchschnittlichen 70 % im menschlichen Knochen<sup>32</sup>. Individuum Nr. 94/043 weist mit 91,81 % den höchsten prozentualen Apatitertrag auf. Der Median der menschlichen Proben beläuft sich auf 84,15 %, der Mittelwert auf 83,56 %  $\pm$  4,9 %. Ein wesentlicher Unterschied im Apatitanteil von verschiedenen genutzten menschlichen Skelett- elementen ist nicht erkennbar. Der Median des Apatitertrages für Langknochen beträgt 82,85 %, für Rippen 85,10 %. Der Median für die Tierknochen liegt bei 79,32 %. Die 16 Knochenproben, bei denen eine Kollagenisolierung zum Erfolg führte, differieren mit einem Median von 82,01 % im Apatitertrag nicht wesentlich zu den Proben ohne Kolla- genaubeute (84,10 %).

Tabelle 20: Apatitausbeute der Individuenproben bei der Karbonatextraktion (N = 136); unterteilt in parthisch/römische Kinder, parthisch/römische Erwachsene, Achämeniden, Individuum aus der neuassyrischen Gruft, Individuen aus Tell Dgherat, assyrische Tiere, achämenidische Tiere und parthisch/römische Tiere. Zur jeweiligen Grabnummer bzw. Kennzeichnung der Individuen ist die Knochenmehleinwaage in mg, die Lyophilisat- ausbeute in mg sowie in % der Einwaage und das genutzte Skelettelement aufgeführt.

Grab Nr. oder Kennzeichnung	Einwaage Knochenmehl [mg]	Lyophilisat- ausbeute [mg]	Lyophilisat- ausbeute in % der Einwaage	Skelettelement
Kinder, parthisch/römisch:				
84/011	104,81	82,59	78,80	Femur
84/012	108,27	85,29	78,78	Costae
86/027	106,83	73,19	68,51	Costae
86/032c	100,08	85,21	85,14	Costae
87/002b	108,77	94,04	86,46	Femur
87/045	106,26	87,30	82,16	Costae
92/034	102,16	77,61	75,97	Femur
92/040	106,59	80,53	75,55	Femur
93/022	104,07	83,39	80,13	Costae

<sup>32</sup> Siehe Kapitel 1.6 „Stabile Isotope“.

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b>Einwaage Knochenmehl [mg]</b>	<b>Lyophilisat- ausbeute [mg]</b>	<b>Lyophilisat- ausbeute in % der Einwaage</b>	<b>Skelettelement</b>
93/036	103,08	89,98	87,29	Costae
93/044	104,68	83,68	79,94	Tibia
93/046	100,82	81,67	81,01	Femur
93/051	105,19	83,68	79,55	Costae
93/054	109,80	84,58	77,03	Costae
93/055	104,18	85,59	82,16	Costae
93/083	108,66	83,72	77,05	Radius
93/086	106,05	91,34	86,13	Costae
93/119	100,57	82,46	81,99	Femur
94/010	101,24	71,62	70,74	Humerus
94/059	102,92	78,29	76,07	Femur
94/067	109,62	87,50	79,82	Femur
94/093	103,55	90,24	87,15	Femur
95/001	107,19	93,26	87,00	Femur
95/046	102,07	80,82	79,18	Costae
95/049a	101,42	87,16	85,94	Femur
95/065	101,59	79,65	78,40	Femur
97/026	102,05	88,19	86,42	Femur
97/040	107,35	93,61	87,20	Femur
97/062	103,07	91,43	88,71	Femur
97/081	107,23	86,81	80,96	Femur
97/093	109,41	96,01	87,75	Humerus
97/098	100,83	80,72	80,06	Femur
97/100	104,72	90,45	86,37	Femur
98/022	103,65	86,58	83,53	Femur
98/032	103,97	85,45	82,19	Humerus
98/051	105,30	91,05	86,47	Costae
04/004	100,91	81,74	81,00	Femur
04/016	102,38	82,18	80,27	Femur
04/017	101,56	81,80	80,54	Costae
Erwachsene, parthisch/römisch:				
84/006	104,23	91,64	87,92	Costae
86/002	103,30	87,94	85,13	Costae
86/024	104,15	80,56	77,35	Costae
86/025	101,09	90,12	89,15	Costae
86/039	105,01	89,71	85,43	Costae
87/002a	101,85	89,91	88,28	Costae
87/009	110,66	86,82	78,46	Costae

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b>Einwaage Knochenmehl [mg]</b>	<b>Lyophilisat- ausbeute [mg]</b>	<b>Lyophilisat- ausbeute in % der Einwaage</b>	<b>Skelettelement</b>
87/021	101,57	85,47	84,15	Costae
87/029	102,64	81,16	79,07	Costae
87/037	103,08	77,18	74,87	Costae
87/047	101,46	88,96	87,68	Costae
87/050	102,77	79,81	77,66	Femur
87/056	101,13	75,78	74,93	Costae
92/016	103,85	91,26	87,88	Fibula
92/021	102,51	89,74	87,54	Costae
92/029	103,34	89,31	86,42	Radius
92/045	102,38	90,22	88,12	Femur
92/046	100,81	90,45	89,72	Costae
92/048	103,96	92,98	89,44	Costae
92/073	102,54	90,62	88,38	Costae
92/074	101,39	91,62	90,36	Costae
93/001	101,21	82,90	81,91	Costae
93/005b	100,84	87,25	86,52	Costae
93/015	110,65	90,58	81,86	Costae
93/020	104,29	87,42	83,82	Costae
93/026	101,75	86,10	84,62	Costae
93/031	101,28	79,28	78,28	Costae
93/043	102,28	90,72	88,70	Costae
93/053	102,12	91,16	89,27	Metatarsus
93/073	100,63	89,26	88,70	Metatarsus
93/085a	102,43	92,21	90,02	Costae
93/087a	101,11	79,95	79,07	Costae
93/093	100,53	82,93	82,49	Costae
93/100	101,51	88,45	87,13	Costae
93/104	102,49	86,01	83,92	Costae
93/105	103,99	80,84	77,74	Costae
93/110	101,46	86,29	85,05	Costae
93/135	106,33	85,53	80,44	Costae
93/136	102,49	91,79	89,56	Costae
94/005a	100,57	90,84	90,33	Costae
94/013	101,23	91,31	90,20	Costae
94/017	104,39	87,31	83,64	Femur
94/018	101,26	90,30	89,18	Costae
94/020	103,41	92,52	89,47	Costae
94/024	101,36	87,73	86,55	Costae

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b>Einwaage Knochenmehl [mg]</b>	<b>Lyophilisat- ausbeute [mg]</b>	<b>Lyophilisat- ausbeute in % der Einwaage</b>	<b>Skelettelement</b>
94/028	103,57	93,64	90,41	Costae
94/042	101,52	80,51	79,30	Costae
94/043	101,54	93,22	91,81	Costae
94/046	102,18	79,94	78,23	Costae
94/087	101,89	79,05	77,58	Costae
94/092	100,82	83,47	82,79	Costae
94/094	103,45	88,95	85,98	Costae
94/096	101,45	87,08	85,84	Costae
94/105	103,32	76,94	74,47	Cranium
94/110	102,13	90,76	88,87	Costae
94/120	105,79	95,23	90,02	Costae
94/128	103,00	81,05	78,69	Fibula
94/132	100,85	78,36	77,70	Costae
94/133	101,92	77,36	75,90	Costae
95/011	106,74	84,57	79,23	Costae
95/020	102,80	89,79	87,34	Radius
95/021	101,00	90,14	89,25	Femur
95/023	101,45	80,84	79,68	Costae
95/034	102,14	88,83	86,97	Costae
95/051	101,18	87,32	86,30	Costae
95/054	108,40	90,52	83,51	Femur
97/060	102,42	89,15	87,04	Costae
97/120	103,17	91,70	88,88	Costae
98/045	102,22	89,96	88,01	Costae
98/046	104,15	93,06	89,35	Femur
03/006	102,47	93,00	90,76	Costae
03/017	105,73	80,91	76,53	Femur
03/023	107,29	87,05	81,14	Costae
03/030	101,35	88,73	87,55	Costae
Achämeniden:				
97/112	102,31	88,06	86,07	Costae
97/113	101,78	87,33	85,80	Costae
97/114	101,74	82,14	80,74	Costae
97/116	103,38	83,67	80,93	Costae
97/117	100,94	76,34	75,63	Radius
97/125	102,50	83,25	81,22	Costae

Grab Nr. oder Kennzeichnung	Einwaage Knochenmehl [mg]	Lyophilisat- ausbeute [mg]	Lyophilisat- ausbeute in % der Einwaage	Skelettelement
98/063	100,95	89,53	88,69	Femur
Neuassyrische Gruft:				
03/028	101,06	90,34	89,39	Costae
Tell Dgherat:				
02/09	114,91	92,33	80,35	Femur
02/11	107,25	90,21	84,11	Femur
Tiere, assyrisch:				
MA Hund	103,61	78,96	76,21	Ulna
NA Schwein	101,49	76,79	75,66	Humerus
03/028 Schaf	103,80	89,60	86,32	Astragalus
Tiere, achämenidisch:				
RH Pferd	102,56	86,27	84,12	Metatarsus
RH Schwein	107,46	83,84	78,02	Ulna
98/063 Schwein	100,72	88,87	88,23	Mandibula
98/063 Schaf	102,46	81,27	79,32	Os occipitale
Tiere, parthisch/römisch:				
97/097 Fuchs	101,20	83,64	82,65	Humerus
87/045 Rind	100,56	75,06	74,64	Metacarpus
87/053 Rind	101,54	82,07	80,83	Astragalus
97/057 Schaf	101,94	80,38	78,85	Radius
97/121 Schaf	103,20	81,04	78,53	Tibia
03/022 Schaf	103,27	86,79	84,04	Os occipitale

#### 4.3.5 Qualitative Auswertung der Karbonatextraktion

Die  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der jeweiligen Individuen können folgender Tabelle 21 entnommen werden. Für  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$  liegt der Median für die Erwachsenen aus der parthisch/römischen Zeit bei -12,9 ‰, für die Erwachsenen aus der achämenidischen Zeit bei -12,8 ‰, für die beiden Individuen von Tell Dgherat bei -13,4 ‰ und für die parthisch/römischen Kinder bei -12,2 ‰. Der Median für  $\delta^{18}\text{O}$  beläuft sich bei den Erwachsenen aus der parthisch/römischen Zeit auf -5,0 ‰, bei den Erwachsenen aus der achämenidischen Zeit auf -5,2 ‰, für die Individuen von Tell Dgherat auf -5,0 ‰ und für die parthisch/römischen Kinder auf -4,4 ‰. Bei Betrachtung der Mittelwerte und dazugehöriger Stan-



dardabweichung zeigt sich bezüglich der  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte eine geringe Streuung (parthisch/römische Erwachsene:  $-4,9\text{‰} \pm 0,7\text{‰}$ , parthisch/römische Kinder:  $-4,6\text{‰} \pm 0,8\text{‰}$ , Achämeniden:  $-5,5\text{‰} \pm 0,7\text{‰}$ ). Die  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Werte dagegen weisen im Mittel eine etwas höhere Variation auf, insbesondere bei den parthisch/römischen Kindern (parthisch/römische Erwachsene:  $-12,7\text{‰} \pm 1,0\text{‰}$ , parthisch/römische Kinder:  $-11,7\text{‰} \pm 1,6\text{‰}$ , Achämeniden:  $-12,9\text{‰} \pm 0,5\text{‰}$ ).

Tabelle 21:  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der jeweiligen Individuen (N = 136), unterteilt in parthisch/römische Kinder, parthisch/römische Erwachsene, Achämeniden, Individuum aus der neuassyrischen Gruft, Individuen von Tell Dgherat, assyrische Tiere, achämenidische Tiere und parthisch/römische Tiere; mit jeweiligem Median, Mittelwert und Standardabweichung der menschlichen Subgruppen.

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b><math>\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}</math> [‰]</b>	<b><math>\delta^{18}\text{O}</math> [‰]</b>
Kinder, parthisch/römisch:		
84/011	-12,69	-5,82
84/012	-10,77	-3,81
86/027	-12,85	-3,55
86/032c	-12,31	-5,13
87/002b	-13,71	-3,88
87/045	-12,15	-5,42
92/034	-14,13	-5,45
92/040	-12,70	-5,76
93/022	-12,48	-4,33
93/036	-11,79	-4,95
93/044	-11,40	-3,96
93/046	-13,59	-4,59
93/051	-13,01	-3,36
93/054	-12,59	-5,19
93/055	-8,07	-3,29
93/083	-12,29	-4,34
93/086	-13,79	-3,74
93/119	-12,86	-5,18
94/010	-9,18	-3,53
94/059	-14,10	-4,17
94/067	-9,70	-3,53
94/093	-11,31	-3,76

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b><math>\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}</math> [‰]</b>	<b><math>\delta^{18}\text{O}</math> [‰]</b>
95/001	-12,51	-4,45
95/046	-13,64	-4,83
95/049a	-10,35	-6,64
95/065	-9,11	-5,51
97/026	-12,53	-4,35
97/040	-10,58	-4,36
97/062	-11,52	-3,83
97/081	-11,26	-4,71
97/093	-12,10	-4,42
97/098	-12,77	-4,58
97/100	-10,14	-5,71
98/022	-12,77	-3,93
98/032	-9,90	-5,43
98/051	-11,48	-4,42
04/004	-9,28	-6,38
04/016	-8,39	-4,74
04/017	-11,14	-4,26
Median	-12,2	-4,4
Mittelwert	-11,7	-4,6
Standardabweichung	1,6	0,8
Erwachsene, parthisch/römisch:		
84/006	-14,36	-4,26
86/002	-13,75	-5,75
86/024	-13,77	-4,40
86/025	-12,87	-4,39
86/039	-13,15	-5,03
87/002a	-14,33	-4,64
87/009	-12,02	-5,20
87/021	-12,11	-5,15
87/029	-14,68	-4,70
87/037	-12,00	-3,90
87/047	-13,02	-5,53
87/050	-12,34	-4,98
87/056	-13,95	-4,61
92/016	-12,91	-5,04
92/021	-12,57	-5,69

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b><math>\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}</math> [‰]</b>	<b><math>\delta^{18}\text{O}</math> [‰]</b>
92/029	-13,10	-5,88
92/045	-13,85	-5,30
92/046	-12,92	-5,14
92/048	-13,25	-4,21
92/073	-11,96	-5,42
92/074	-14,02	-3,60
93/001	-13,23	-5,29
93/005b	-11,16	-4,40
93/015	-12,87	-4,49
93/020	-11,78	-5,22
93/026	-11,89	-5,21
93/031	-9,52	-4,67
93/043	-11,56	-6,40
93/053	-10,77	-4,61
93/073	-12,66	-5,66
93/085a	-13,42	-5,24
93/087a	-12,55	-4,61
93/093	-12,66	-4,19
93/100	-12,91	-4,64
93/104	-12,22	-5,33
93/105	-10,28	-6,58
93/110	-13,12	-5,57
93/135	-13,18	-3,32
93/136	-13,23	-3,95
94/005a	-12,04	-5,11
94/013	-11,05	-4,14
94/017	-13,46	-5,85
94/018	-13,89	-4,86
94/020	-11,57	-5,53
94/024	-11,33	-4,77
94/028	-13,13	-4,85
94/042	-12,33	-5,60
94/043	-12,69	-4,37
94/046	-12,89	-4,80
94/087	-12,52	-4,23
94/092	-14,09	-5,17

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b><math>\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}</math> [‰]</b>	<b><math>\delta^{18}\text{O}</math> [‰]</b>
94/094	-10,70	-5,65
94/096	-13,03	-5,41
94/105	-12,44	-4,58
94/110	-12,00	-5,69
94/120	-12,60	-5,04
94/128	-11,10	-4,54
94/132	-13,44	-3,69
94/133	-13,52	-4,16
95/011	-12,13	-5,52
95/020	-11,72	-5,33
95/021	-13,44	-6,08
95/023	-14,00	-3,87
95/034	-13,44	-4,18
95/051	-14,23	-5,12
95/054	-12,30	-5,06
97/060	-13,18	-5,96
97/120	-13,30	-4,84
98/045	-11,93	-5,19
98/046	-12,80	-3,13
03/006	-13,16	-4,87
03/017	-11,70	-7,00
03/023	-12,64	-4,56
03/030	-13,64	-4,20
Median	-12,9	-5,0
Mittelwert	-12,7	-4,9
Standardabweichung	1,0	0,7
Achämeniden:		
97/112	-13,46	-5,49
97/113	-13,44	-5,95
97/114	-12,69	-5,14
97/116	-12,77	-5,05
97/117	-13,08	-4,82
97/125	-11,98	-5,15
98/063	-12,74	-6,78
Median	-12,80	-5,20
Mittelwert	-12,9	-5,5

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b><math>\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}</math> [‰]</b>	<b><math>\delta^{18}\text{O}</math> [‰]</b>
Standardabweichung	0,5	0,7
Neuassyrische Gruft:		
03/028	-10,82	-4,45
Tell Dgherat:		
02/09	-13,85	-4,98
02/11	-13,00	-5,07
Median	-13,4	-5,0
Mittelwert	-13,4	-5,0
Standardabweichung	0,6	0,1
Tiere, assyrisch:		
MA Hund	-11,57	-3,43
NA Schwein	-11,57	-4,65
03/028 Schaf	-12,01	-1,81
Tiere, achämenidisch:		
RH Pferd	-9,22	-1,05
RH Schwein	-13,71	-6,57
98/063 Schwein	-11,41	-6,25
98/063 Schaf	-11,44	-0,74
Tiere, parthisch/römisch:		
97/097 Fuchs	-12,75	-1,62
87/045 Rind	-12,42	-4,95
87/053 Rind	-8,75	-1,70
97/057 Schaf	-12,21	-1,73
97/121 Schaf	-9,96	-0,54
03/022 Schaf	-10,08	-1,10

Folgend werden die  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der Individuen gesondert nach verschiedenen Aspekten graphisch dargestellt. Die für die chemischen Analysen ausgewählten Individuen konnten jeweils nicht für alle Betrachtungskriterien herangezogen werden, da Parameter wie zum Beispiel Geschlechtsangabe, Zuordnung zu einer Bestattungsform oder zu einer Zeitperiode nicht immer gegeben waren. Aus diesem Grund variieren die Individuenanzahlen zu den einzelnen Aspekten.

Abbildung 40 führt die  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte aller Individuen auf. Es erfolgt dazu eine Unterteilung in parthisch/römische (Parther) Erwachsene, parthisch/römische (Parther) Kinder, Achämeniden, Individuum aus der neuassyrischen Gruft, Individuen von Tell Dgherat und Tiere.

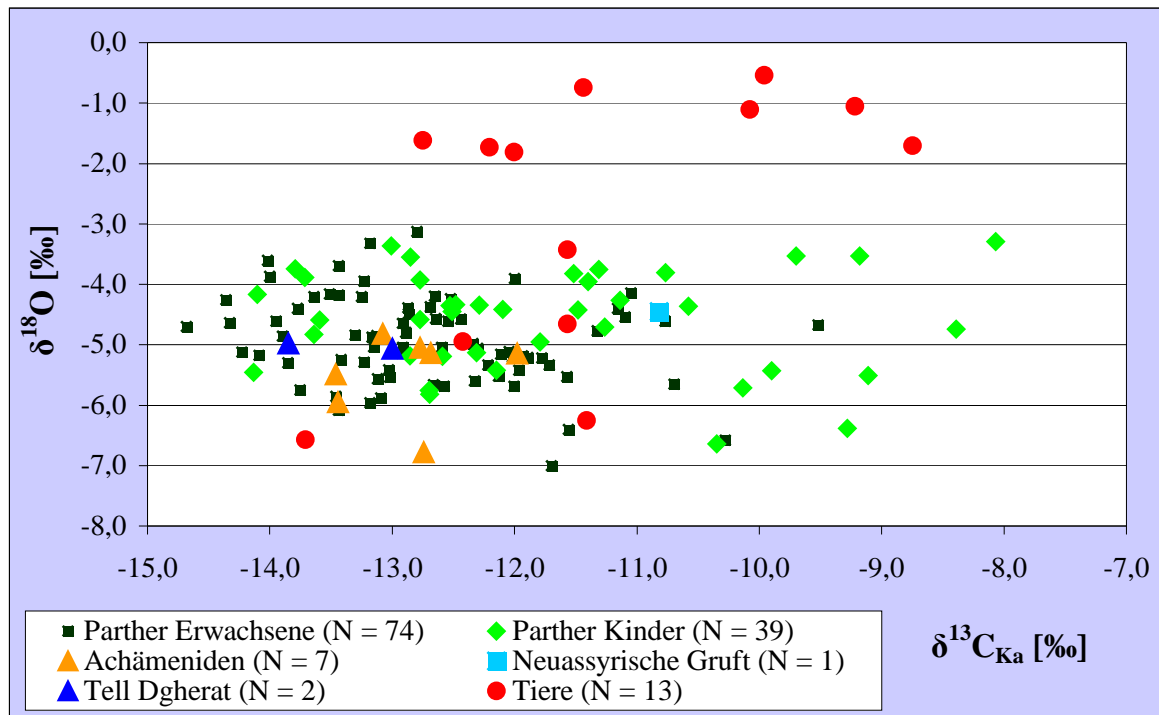


Abbildung 40:  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte aller Individuen (N = 136); unterteilt in parthisch/römische (Parther) Erwachsene, parthisch/römische (Parther) Kinder, Achämeniden, Individuum aus der neuassyrischen Gruft, Individuen von Tell Dgherat und Tiere.

Acht Tiere grenzen sich mit ihren  $\delta^{18}\text{O}$ -Signaturen deutlich von den ermittelten  $\delta^{18}\text{O}$ -Werten der Menschen ab. Dazu zählen alle fünf Schafe, das Pferd der achämenidischen Epoche, ein Rind und der Fuchs aus der parthisch/römischen Zeit. Den höchsten  $\delta^{18}\text{O}$ -Wert weist ein Schaf der parthisch/römischen Epoche auf (-0,54 ‰). Zwei Schafe und ein Rind aus der parthisch/römischen Zeit sowie das Pferd aus der achämenidischen Epoche bewegen sich hinsichtlich  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$  im Verhältnis zu den anderen Tieren im angereicherten Bereich.

Die drei Schweine, der mittelassyrische Hund sowie ein Rind aus der parthisch/römischen Zeit befinden sich mit ihren  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werten im  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Bereich der Menschen.

Eine etwas größere Variation der  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Werte bei den Kindern (-14,13 ‰ bis -8,07 ‰) im Gegensatz zu den Erwachsenen aus der parthisch/römischen Zeit (-14,68 ‰ bis -9,52 ‰) wird anhand der Grafik deutlich.

Die  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte befinden sich bei den Individuen aus der parthisch/römischen Zeit hauptsächlich zwischen -6,0 ‰ und -4,0 ‰. Nur fünf erwachsene Individuen weisen  $\delta^{18}\text{O}$ -Signaturen unter -6,0 ‰ auf. Es handelt sich hierbei um zwei adulte und einen maturen Mann, eine mature Frau in einem Doppeltopfgrab aus der parthisch/römischen Zeit sowie einen achämenidischen Mann; weitere sieben Erwachsene aus der parthisch/römischen Zeit (zwei adulte Frauen, eine mature Frau, zwei matur/senile Frauen, ein adulter Mann und ein adult/maturer Mann) verzeichnen über -4,0 ‰ angereicherte  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte.

Die in der neuassyrischen Gruft beigesetzte Frau bewegt sich mit ihrem  $\delta^{18}\text{O}$ -Wert (-4,45 ‰) und ihrem  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Wert (-10,82 ‰) im angereicherten  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Bereich der Individuen aus der parthisch/römischen Zeit.

Abbildung 41 stellt die  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der 13 Tiere graphisch dar.

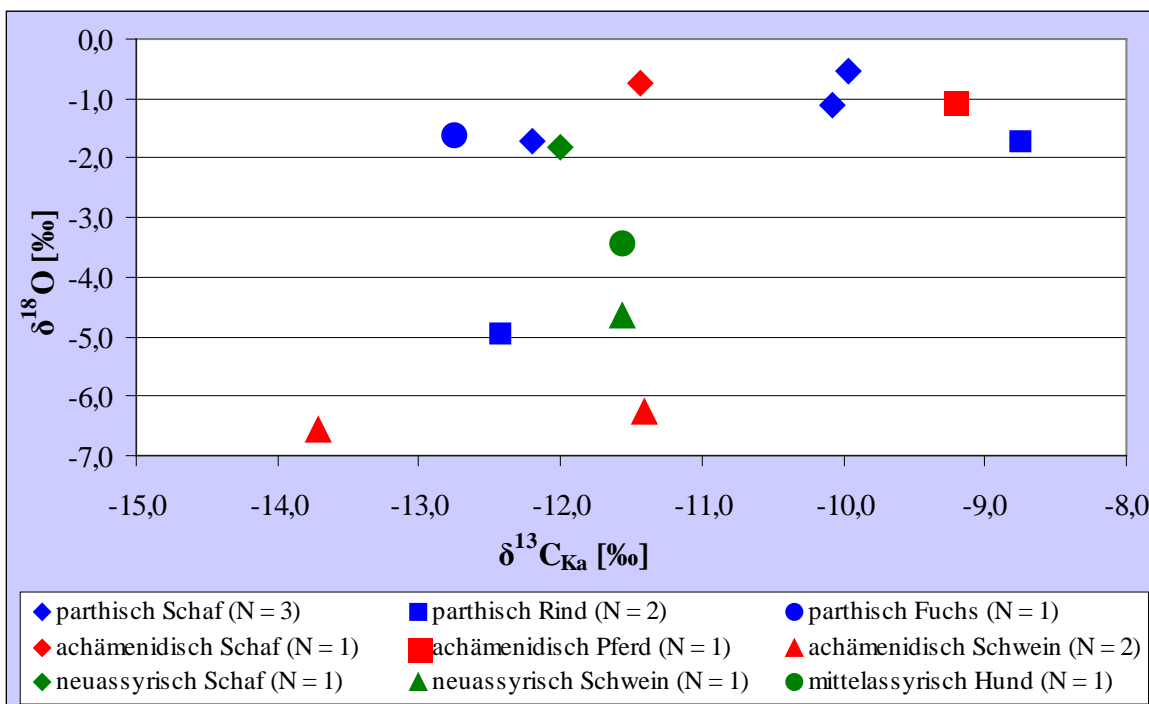


Abbildung 41:  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der 13 Tiere.

Alle Schafe bewegen sich mit  $\delta^{18}\text{O}$ -Werten von -1,81 ‰ bis -0,54 ‰ deutlich in einem anderen  $\delta^{18}\text{O}$ -Bereich als die Menschen; die  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Werte der Schafe streuen jedoch zwischen -12,21 ‰ und -9,96 ‰. Im Gegensatz zu dem Schwein aus der neuassyrischen Zeit mit -4,65 ‰  $\delta^{18}\text{O}$  weisen die beiden achämenidischen Schweine äußerst abgereicherte

$\delta^{18}\text{O}$ -Werte (-6,57 ‰, -6,25 ‰) vor. Das parthisch/römische Rind Nr. 87/045 (-12,42 ‰  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ , -4,95 ‰  $\delta^{18}\text{O}$ ) bewegt sich im menschlichen  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Wertesektor, während ein weiteres parthisch/römisches Rind (87/053) wesentlich angereicherte  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte (-8,75 ‰  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ , -1,70 ‰  $\delta^{18}\text{O}$ ) aufweist und damit ähnliche  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Signaturen wie das achämenidische Pferd (-9,22 ‰  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ , -1,05 ‰  $\delta^{18}\text{O}$ ) zeigt. Dieses Rind liefert neben dem Pferd von allen Tieren den positivsten  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Wert. Der mittelassyrische Hund (-11,57 ‰  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ , -3,43 ‰  $\delta^{18}\text{O}$ ) befindet sich im angereicherten  $\delta^{18}\text{O}$ -Bereich der Menschen und grenzt sich damit gegenüber dem parthisch/römischen Fuchs (-12,75 ‰  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ , -1,62 ‰  $\delta^{18}\text{O}$ ) ab.

Abbildung 42 stellt die  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte von erwachsenen Individuen verschiedener Zeitstellungen dar. Dazu sind sieben Individuen aus der achämenidischen Epoche (ca. 450 v. Chr. - 500 v. Chr.) von Tell Schech Hamad in Bezug zu Individuen aus sechs Zeitperioden des parthisch/römischen Friedhofs<sup>33</sup> analysiert worden.

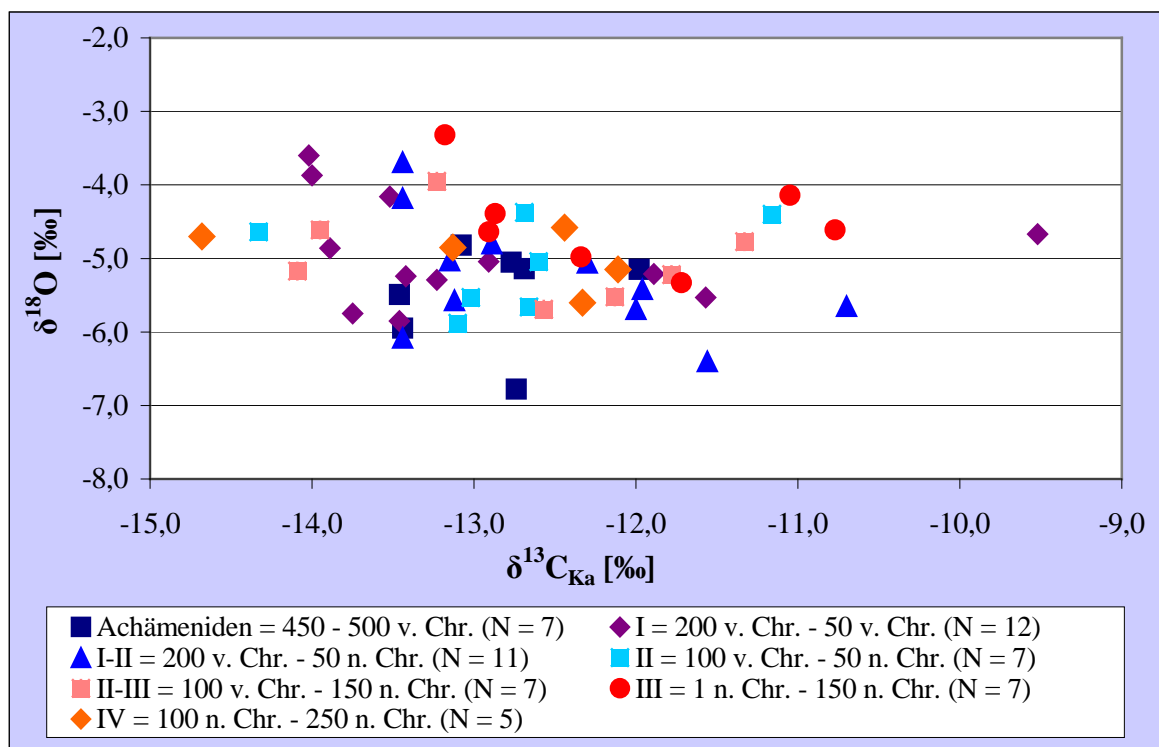


Abbildung 42:  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte von Individuen aus der achämenidischen Epoche und von Individuen aus sechs verschiedenen Zeitperioden des parthisch/römischen Friedhofs (N = 56).

<sup>33</sup> Siehe Kapitel 1.3 „Die Ausgrabung und die Siedlungsgeschichte von Tell Schech Hamad“.



Betreffs der  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Werte von Individuen aus der achämenidischen Epoche und aus verschiedenen Zeitperioden des parthisch/römischen Friedhofs von Tell Schech Hamad sind folgende Mediane ermittelt worden: Achämeniden: -12,8 ‰, Zeitgruppe I: -13,4 ‰, Zeitgruppe I-II: -12,9 ‰, Zeitgruppe II: -12,7 ‰, Zeitgruppe II-III: -12,6 ‰, Zeitgruppe III: -12,3 ‰, Zeitgruppe IV: -12,4 ‰. Nur Zeitstellung I und III differieren hinsichtlich  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$  signifikant ( $p \leq 0,05$ ). Zeitperiode III umfasst nur eine geringe Anzahl beprobter Individuen, allerdings kann der  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Median der Individuen aus der Zeitgruppe IV dem  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Median der Individuen von Zeitgruppe III als analog angesehen werden.

Die  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte zeichnen sich durch folgende Mediane aus: Achämeniden: -5,2 ‰, Zeitgruppe I: -5,1 ‰, Zeitgruppe I-II: -5,4 ‰, Zeitgruppe II: -5,0 ‰, Zeitgruppe II-III: -5,2 ‰, Zeitgruppe III: -4,6 ‰, Zeitgruppe IV: -4,8 ‰. Zeitgruppe III zeigt damit bezüglich  $\delta^{18}\text{O}$  signifikante Unterschiede (jeweils  $p \leq 0,05$ ) zu der achämenidischen Epoche und zur parthisch/römischen Zeitstellung I-II auf. Obwohl auch hier der begrenzte Stichprobenumfang zu berücksichtigen ist, lassen sich nur gering voneinander differierende  $\delta^{18}\text{O}$ -Mediane in den Zeitperioden III und IV erkennen.

Abbildung 43 stellt die Verteilung der  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte von Individuen der Altersklassen adult, matur und senil der parthisch/römischen Zeit dar. Dazu sind nur Individuen herangezogen worden, die eindeutig einer Altersklasseneinteilung unterlagen.

Die Altersklasse adult weist eine große Streuung hinsichtlich der  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Werte (-14,68 ‰ bis -9,52 ‰) und der  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte (-6,58 ‰ bis -3,13 ‰) auf. Der Median für  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$  zeigt für die Altersklasse adult (-12,6 ‰) signifikante Unterschiede (jeweils  $p \leq 0,05$ ) zur Altersklasse matur (-13,1 ‰) und senil (-13,2 ‰).

Eine geringere Variation der  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Werte im Verhältnis zu den Individuen der Altersklasse adult ist bei den senilen (-14,36 ‰ bis -11,93 ‰) und bei den maturen Individuen (-14,09 ‰ bis -11,70 ‰) festzustellen.

Bezüglich  $\delta^{18}\text{O}$  beläuft sich der Median für die Altersklasse adult auf -5,0 ‰, für die Altersklasse matur auf -5,1 ‰, für die senile Altersgruppe auf -4,9 ‰ und lässt damit im Mittel keine gravierende Differenz erkennen.

Der abgereicherte  $\delta^{18}\text{O}$ -Wert mit -7,00 ‰ ist bei einer maturen Frau aus einem Doppelpfgrab ermittelt worden. Die geringste Streuung hinsichtlich der  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte verzeichnen die senilen Individuen (-5,41 ‰ bis -4,20 ‰), folgend die maturen Individuen (-6,08 ‰ bzw. -7,00 ‰ bis -3,87 ‰). Allerdings handelt es sich bei der Altersklasse senil um die kleinste Stichprobe.

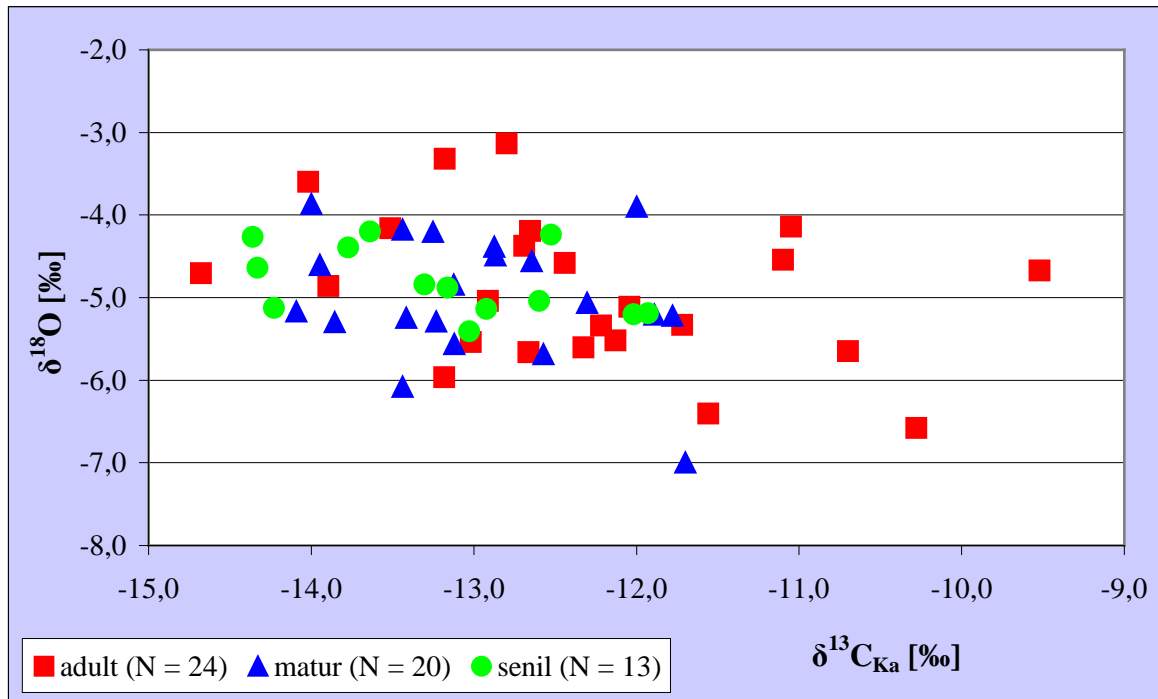


Abbildung 43:  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte von Individuen der Altersklassen adult, matur und senil (N = 57).

Abbildung 44 zeigt die Verteilung der  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der parthisch/römischen Frauen und Männer innerhalb der Altersklassen adult, matur und senil.

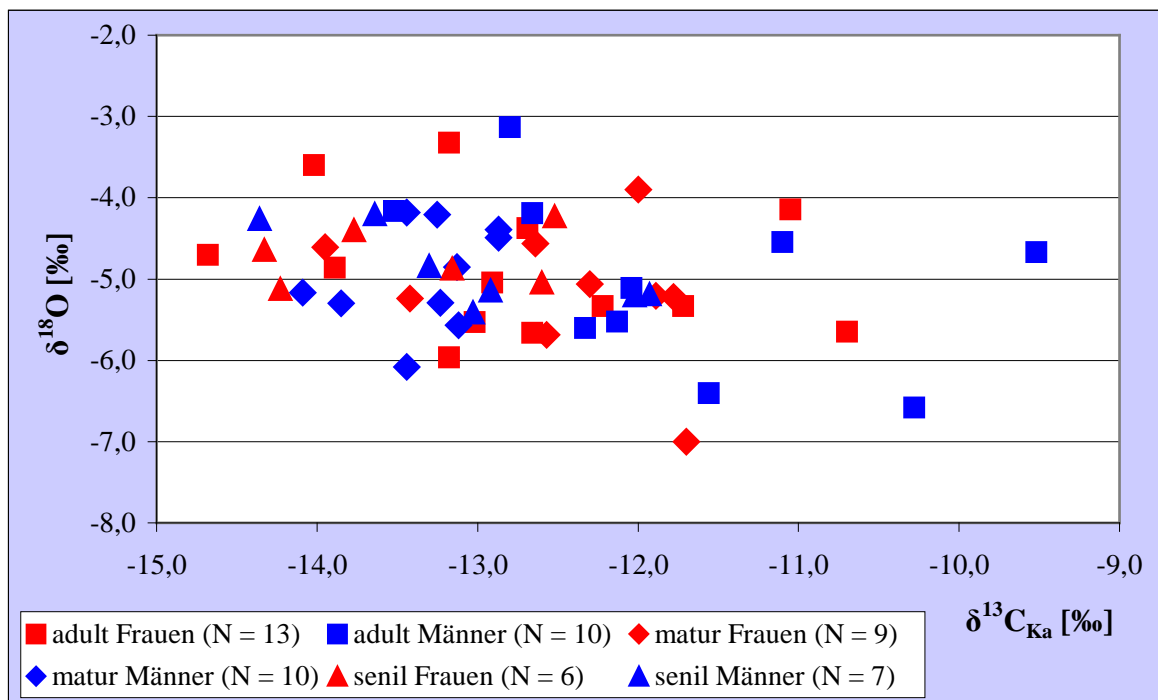


Abbildung 44:  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte von Frauen und Männern der Altersklassen adult, matur und senil (N = 55).

Es lässt sich erkennen, dass sowohl Frauen wie auch Männer in der Altersklasse adult eine große Variation der  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte aufweisen, wobei die Männer (-12,80 ‰ bis -9,52 ‰, Median -12,1 ‰) bezüglich  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$  etwas ausgeprägter zum angereicherten Bereich und die Frauen (-14,68 ‰ bis -10,70 ‰, Median -12,9 ‰) im Verhältnis zu den Männern vorzugsweise in Richtung abgereichertem Bereich tendieren.

In der Altersklasse matur sind hinsichtlich der  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Signaturen bei den Männern (-14,09 ‰ bis -12,87 ‰, Median -13,2 ‰) bevorzugt abgereicherte  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Werte im Gegensatz zu den Frauen (-13,95 ‰ bis -11,70 ‰, Median -12,3 ‰) festzustellen. Die senilen Individuen zeigen dagegen keine wesentlichen Differenzen betreffs der  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Werte (Frauen: -14,33 ‰ bis -12,52 ‰, Median -13,5 ‰; Männer: -14,36 ‰ bis -11,93 ‰, Median -13,0 ‰).

Die Mediane für  $\delta^{18}\text{O}$  sind wie folgt ermittelt worden: adult Frauen -5,0 ‰, adult Männer -4,9 ‰, matur Frauen -5,2 ‰, matur Männer -5,0 ‰, senil Frauen -4,8 ‰, senil Männer -5,1 ‰.

Die Frauen der Altersklasse adult (-5,96 ‰ bis -3,32 ‰) weisen ebenso wie die adulten Männer (-6,58 ‰ bis -3,13 ‰ bzw. -4,16 ‰) eine größere Variation der  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte als die Frauen und Männer der Altersklasse matur (Frauen: -5,69 ‰ bzw. -7,0 ‰ bis -3,87 ‰, Männer: -5,57 ‰ bzw. -6,08 ‰ bis -4,18 ‰) und die senilen Frauen und Männer (Frauen: -5,12 ‰ bis -4,23 ‰; Männer: -5,41 ‰ bis -4,20 ‰) auf.

In Abbildung 45 werden parthisch/römische Frauen und Männer ohne Aufschlüsselung auf die Altersklassen dargestellt. Es sind alle geschlechtsdiagnostizierten erwachsenen Individuen herangezogen worden, eingeschlossen der Individuen mit einer tendenziellen Geschlechtszuweisung.

Der Median für die Frauen liegt für  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$  bei -12,8 ‰ und für  $\delta^{18}\text{O}$  bei -5,0 ‰, für die Männer für  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$  bei -12,9 ‰ und für  $\delta^{18}\text{O}$  bei -4,8 ‰, so dass sich im Mittel keine essentiellen Unterschiede in den  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werten von Frauen und Männern erkennen lassen. Die beiden angereichtertsten  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Werte weisen mit -10,28 ‰ und -9,52 ‰ adulte Männer auf.

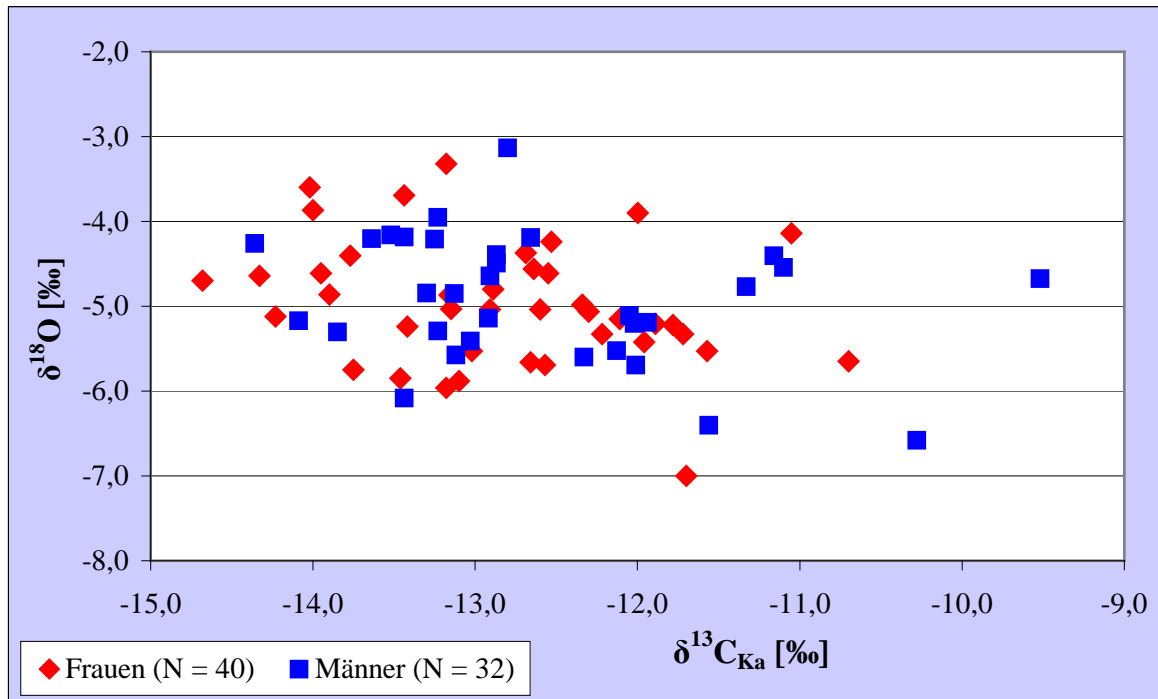


Abbildung 45:  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte von Frauen und Männern (N = 72).

Abbildung 46 stellt die  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der erwachsenen parthisch/römischen Individuen getrennt nach den zur Bestattung genutzten Grabformen Lehmziegelgrab, Erdgrab, Topfgrab und Sarkophag dar. Infolge des technisch erhöhten Aufwandes bezüglich der Grabanlage und der Grabarchitektur wird das Individuum aus der Gruft der parthisch/römischen Zeit mit der Grab Nr. 03/030 zu den Sarkophagbestattungen gezählt.

Es ist keine gravierende Differenz von  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werten zwischen Individuen, die in Lehmziegelgräbern und Erdgräbern beigesetzt wurden, festzustellen. Für Bestattete in Lehmziegelgräbern ist ein Median von -12,8 ‰ (-14,36 ‰ bis -10,77 ‰) für  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$  und von -5,0 ‰ (-6,4 ‰ bis -3,13 ‰) für  $\delta^{18}\text{O}$  ermittelt worden. Beigesetzte Individuen in Erdgräbern weisen einen entsprechenden Median für  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$  mit -12,7 ‰ (-14,23 ‰ bis -10,28 ‰) auf, für  $\delta^{18}\text{O}$  beläuft er sich auf -5,0 ‰ (-6,58 ‰ bis -3,32 ‰). Dagegen zeigen Sarkophagbestattete einen etwas negativeren  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Median (-13,3 ‰). Die 13 in Sarkophagen beigesetzten Individuen verzeichnen jedoch eine etwas größere Variation in ihren  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Werten (-14,68 ‰ bis -9,52 ‰), während die Streuung der  $\delta^{18}\text{O}$ -Signaturen (-6,08 ‰ bis -4,16 ‰, Median -5,0 ‰); geringer als die der Individuen von Lehmziegel- und Erdgräbern ist. Nur zwei in Topfgräbern bestattete Individuen konnten zur Untersuchung herangezogen werden. Diese weisen keine wesentlich unterschiedlichen  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Werte (-11,70 ‰, -11,16 ‰) auf, jedoch differieren ihre  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte (-7,00 ‰, -4,40 ‰).

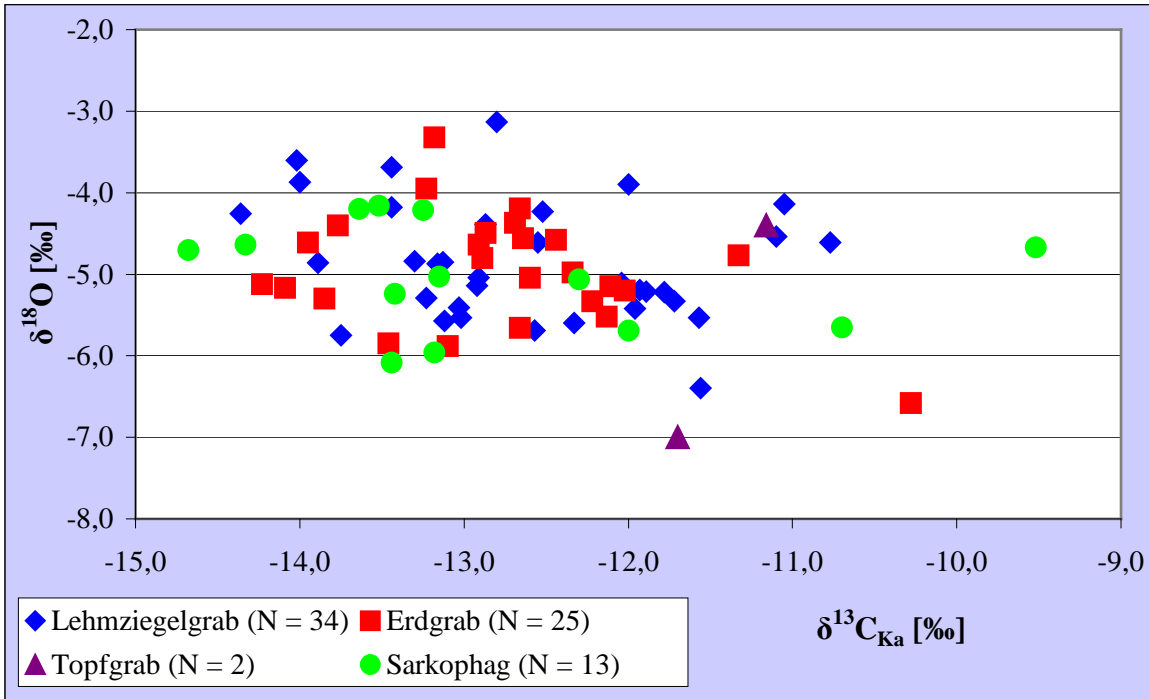


Abbildung 46:  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte von erwachsenen Individuen der Grabformen Lehmziegelgrab, Erdgrab, Topfgrab und Sarkophag (N = 74).

In Abbildung 47 werden die  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der erwachsenen parthisch/römischen Individuen getrennt nach Hocker- und Streckerposition dargestellt.

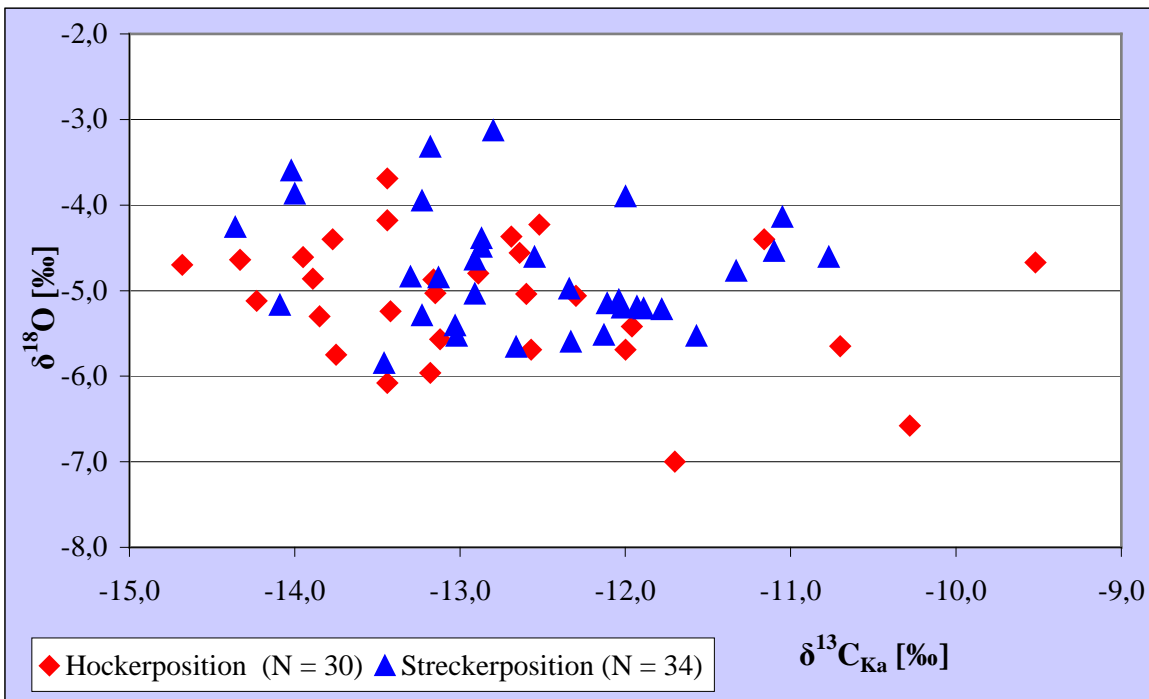


Abbildung 47:  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ - und  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der erwachsenen Individuen getrennt nach Hocker- und Streckerposition (N = 64).



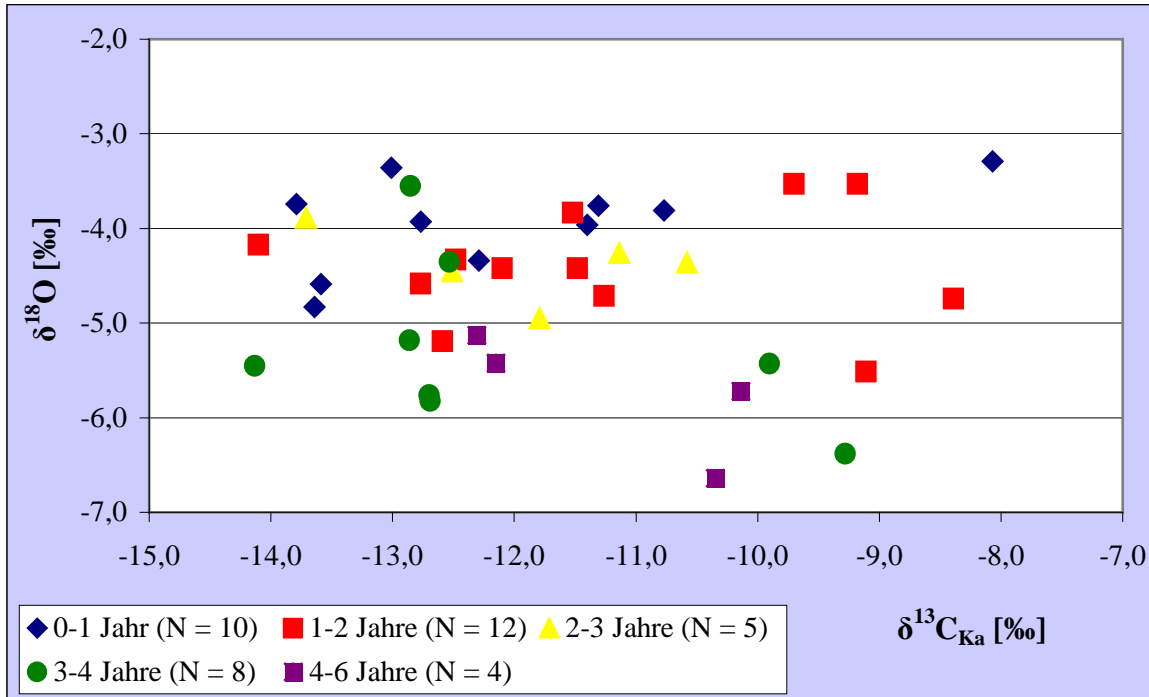


Abbildung 49:  $\delta^{13}C_{Ka}$ - und  $\delta^{18}O$ -Werte von Kindern der Altersstufen 0 - 1 Jahr, 1 - 2 Jahre, 2 - 3 Jahre, 3 - 4 Jahre und 4 - 6 Jahre (N = 39).

Grundsätzlich streuen die  $\delta^{13}C_{Ka}$ -Werte der Kinder in den fünf Altersstufen. Nur bei den Kindern zwischen 2 - 3 Jahren und bei den Kindern zwischen 4 - 6 Jahren ist eine geringfügigere Variation zu erkennen, die jedoch eventuell in Zusammenhang mit dem jeweils begrenzten Stichprobenumfang zu sehen ist. Der Median für  $\delta^{13}C_{Ka}$  beläuft sich für die 0- bis 1-jährigen Kinder auf -12,5 ‰, für die 1- bis 2-Jährigen auf -11,5 ‰. Bei expliziterer Aufschlüsselung der Altersgruppierungen sind folgende  $\delta^{13}C_{Ka}$ -Mediane festzustellen: 0 - 0,75 Jahre: -12,7 ‰, 0,5 - 1 Jahr: -12,1 ‰, 1 - 1,5 Jahre: -11,5 ‰ und 1,5 - 2 Jahre: -11,3 ‰. Bei den 2- bis 3-Jährigen beträgt der  $\delta^{13}C_{Ka}$ -Median -11,8 ‰, bei den 3- bis 4-Jährigen -12,7 ‰ und bei den 4- bis 6-Jährigen -11,3 ‰.

Die höchsten  $\delta^{18}O$ -Werte mit -3,36 ‰ und -3,29 ‰ zeigen zwei 0,25 - 0,75-jährige Kinder, die abgereicherten  $\delta^{18}O$ -Signaturen dagegen ein ca. 5- bis 6-jähriges Kind mit -6,64 ‰ und ein 3- bis 4-jähriges Kind mit -6,38 ‰.

Für die 0- bis 1-Jährigen ist ein  $\delta^{18}O$ -Median von -3,9 ‰, für die 1- bis 2-Jährigen und die 2- bis 3-Jährigen von jeweils -4,4 ‰, für die 3- bis 4-Jährigen von -5,4 ‰ und für die 4- bis 6-Jährigen von -5,6 ‰ ermittelt worden. Die  $\delta^{18}O$ -Signaturen der 0- bis 1-jährigen Kinder zu den 3- bis 4-Jährigen und zu den 4- bis 6-Jährigen unterscheiden sich hoch signifikant (jeweils  $p \leq 0,01$ ). Desgleichen sind die Differenzen von den 1- bis 2-jährigen Kindern zu den 3- bis 4-Jährigen als signifikant ( $p \leq 0,05$ ) und von den 1- bis 2-jährigen

Kindern zu den 4- bis 6-Jährigen als hoch signifikant ( $p \leq 0,01$ ) zu bezeichnen. Die  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der 2- bis 3-Jährigen divergieren ebenso signifikant ( $p \leq 0,05$ ) zu den 4- bis 6-Jährigen. Zwischen den 2- bis 3-Jährigen und den 3- bis 4-Jährigen war eine Signifikanz nicht festzustellen; bei zwei Kindern der Altersklasse 3 - 4 Jahre sind im Verhältnis zu den 6 weiteren Kindern dieser Altersklasse abweichend positivere  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte zu erkennen (siehe Abbildung 50). Die  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der Kinder korrelieren signifikant negativ mit den Altersstufen<sup>34</sup>. Mit zunehmendem Alter weisen die Kinder im Mittel abgereicherte  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte auf.

Da die  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der unter dreijährigen Kinder Stillsignale repräsentieren, sind in Abbildung 50 die  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der parthisch/römischen Kinder der Altersstufen 0 - 1 Jahr, 1 - 2 Jahre, 2 - 3 Jahre, 3 - 4 Jahre, 4 - 6 Jahre in Bezug zum  $\delta^{18}\text{O}$ -Median und dem 1. und 3. Quartil zu dem Median der Frauen aus der parthisch/römischen Zeit dargestellt.

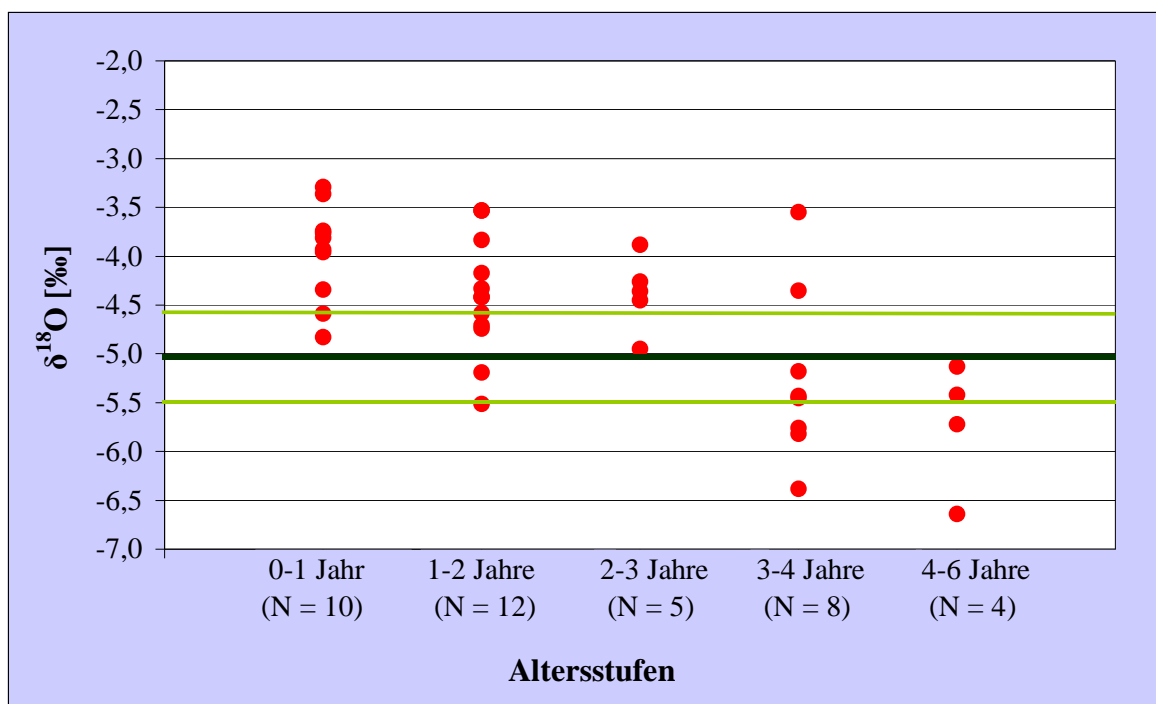


Abbildung 50:  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der Kinder unterteilt in die Altersstufen 0 - 1 Jahr, 1 - 2 Jahre, 2 - 3 Jahre, 3 - 4 Jahre, 4 - 6 Jahre ( $N = 39$ ). Mit dunkelgrüner dicker Linie ist der  $\delta^{18}\text{O}$ -Median der Frauen ( $-5,0 \text{ ‰}$ ), mit dünner hellgrüner Linie jeweils das 1. und 3. Quartil ( $-5,5 \text{ ‰}$  und  $-4,6 \text{ ‰}$ ) der  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte der Frauen gekennzeichnet.

<sup>34</sup> Korrelationskoeffizient  $r = -0,674$ , die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant. Siehe Kapitel 9.8 „Korrelationsanalysen“, Tabelle 34.



Alle Kinder unter einem Jahr befinden sich mit ihren  $\delta^{18}\text{O}$ -Werten über dem  $\delta^{18}\text{O}$ -Median der Frauen. Ebenso sind bei den 2- bis 3-Jährigen angereicherte  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte über -5,0 ‰ zu erkennen. Bei den Kindern zwischen 1 - 2 Jahren weisen nur zwei Individuen negativere  $\delta^{18}\text{O}$ -Werte im Verhältnis zu dem  $\delta^{18}\text{O}$ -Median der Frauen auf, jedoch bewegen sich diese im Bereich zwischen  $\delta^{18}\text{O}$ -Median und dem entsprechenden 1. Quartil und damit immer noch im maßgeblichen  $\delta^{18}\text{O}$ -Wertesektor der Frauen. Die Kinder ab dem 3. Lebensjahr verzeichnen mit zwei Ausnahmen  $\delta^{18}\text{O}$ -Signaturen unter dem  $\delta^{18}\text{O}$ -Median der potentiellen Mütter. Ein ungefähr 3-jähriges Kind (3 - 4 Jahre) mit einem  $\delta^{18}\text{O}$ -Wert von -3,55 ‰ sowie ein 3- bis 4-jähriges Kind (-4,35 ‰  $\delta^{18}\text{O}$ ) bewegen sich in einem anderen  $\delta^{18}\text{O}$ -Bereich als die Kinder ihrer Altersklasse 3 - 4 Jahre.

Tabelle 22 führt die  $\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}$ -Werte der 16 Individuen mit erfolgreicher Kollagenisolierung und diesbezüglich ermöglichter Differenzermittlung der  $\delta^{13}\text{C}$ -Werte aus dem Karbonat und dem Kollagen auf.

Tabelle 22:  $\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}$ -Werte der 16 Individuenproben, bei denen sowohl Karbonat wie auch Kollagen extrahiert werden konnte. Dazu sind die jeweiligen  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Werte und  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ko}}$ -Werte aufgeführt.

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b><math>\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}</math> [‰]</b>	<b><math>\delta^{13}\text{C}_{\text{Ko}}</math> [‰]</b>	<b><math>\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}</math> [‰]</b>
86/027	-12,85	-18,26	5,41
87/021	-12,11	-18,79	6,68
87/045	-12,15	-19,76	7,61
93/015	-12,87	-18,16	5,29
93/054	-12,59	-16,52	3,93
93/055	-8,07	-11,72	3,65
93/086	-13,79	-17,87	4,08
93/110	-13,12	-19,11	5,99
94/024	-11,33	-17,29	5,96
94/087	-12,52	-18,58	6,06
94/120	-12,60	-18,66	6,06
97/116	-12,77	-18,97	6,20
97/117	-13,08	-18,68	5,60
98/051	-11,48	-15,21	3,73
MA Hund	-11,57	-17,08	5,51
NA Schwein	-11,57	-19,97	8,40

Der höchste  $\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}$ -Wert mit 8,40 ‰ lässt sich bei dem Schwein der neuassyrischen Zeit erkennen, folgend bei einem ca. 4-jährigen Kind (7,61 ‰). Der mittelassyrische Hund dagegen befindet sich mit einem  $\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}$ -Wert von 5,51 ‰ im unteren Bereich der erwachsenen Individuen aus der parthisch/römischen Epoche (5,29 ‰ bis 6,68 ‰). Nur ein männliches parthisch/römisches Individuum weist einen niedrigeren  $\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}$ -Wert (5,29 ‰) als der Hund aus der mittelassyrischen Zeit auf.

Abbildung 51 stellt die  $\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}$ -Werte in Bezug zu den  $\delta^{15}\text{N}$ -Werten der 16 Individuen, getrennt nach parthisch/römischen (Parther) Männern und Frauen, parthisch/römischen (Parther) Kindern der Altersstufen 0 - 1 Jahr, 1 - 2 Jahre, 3 - 4 Jahre, Achämeniden, Hund (MA) und Schwein (NA) dar.

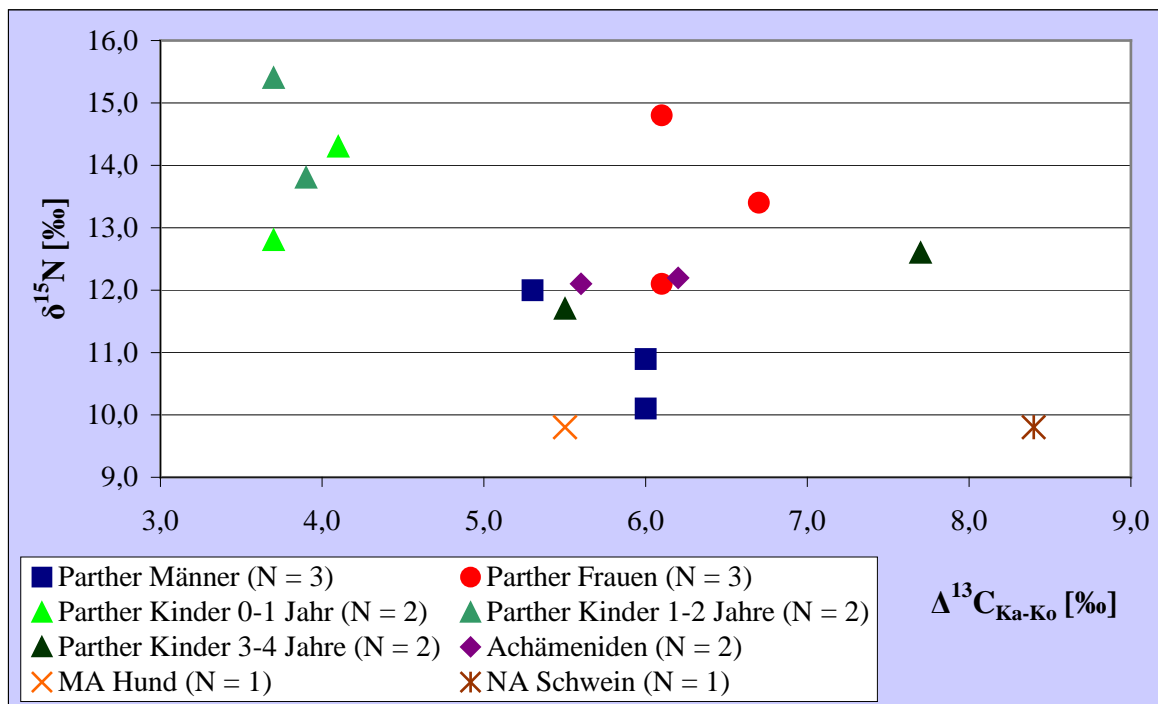


Abbildung 51:  $\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}$ -Werte und  $\delta^{15}\text{N}$ -Werte der 16 Individuen mit erfolgreicher Kollagenisolierung; unterteilt in parthisch/römische (Parther) Männer und Frauen, parthisch/römische (Parther) Kinder 0 - 1 Jahr, 1 - 2 Jahre, 3 - 4 Jahre, Achämeniden, MA Hund und NA Schwein.

Die beiden erwachsenen Achämeniden bewegen sich mit 5,60 ‰ und 6,20 ‰  $\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}$  im Bereich der parthisch/römischen Erwachsenen (parthisch/römische Erwachsene: Median 6,0 ‰, Achämeniden: Median 5,9 ‰).

Das männliche Skelettindividuum aus Grab Nr. 93/110 wich hinsichtlich der prozentualen Stickstoff- und Kohlenstoffanteile im Kollagen im Vergleich zum rezenten Knochen und zu den weiteren 15 Individuen stark ab. Der bei diesem Individuum festgestellte  $\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}$ -

Wert von 5,99 ‰ befindet sich jedoch im Bereich der  $\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}$ -Werte der Männer (5,29 ‰, 5,96 ‰, 5,99 ‰) und generell der Erwachsenen (5,29 ‰ bis 6,68 ‰), so dass von qualitätsintaktem Kollagen zumindest hinsichtlich des  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ko}}$ -Wertes ausgegangen werden kann.

Den niedrigsten  $\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}$ -Wert verzeichnet mit 3,65 ‰ ein 0,25 - 0,75 Jahre altes Kind (Grab Nr. 93/055). Bei dem 0 - 0,5 Jahre alten Kind aus Grab Nr. 93/086 dagegen ist ein geringfügig höherer  $\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}$ -Wert von 4,08 ‰, bei den beiden Kindern (Grab Nr. 98/051, 93/054) zwischen 1 - 2 Jahren jeweils 3,73 ‰  $\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}$  und 3,93 ‰  $\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}$  festzustellen. Die vier Kinder unter dem 2. Lebensjahr weisen somit einen  $\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}$ -Median von 3,83 ‰ auf. Das ca. dreijährige Kind (Grab Nr. 86/027) nähert sich mit 5,41 ‰  $\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}$  den  $\Delta^{13}\text{C}_{\text{Ka-Ko}}$ -Werten der Erwachsenen an.

### 4.3.6 Spurenelementkonzentrationen im Boden

Folgende Tabelle 23 führt die Konzentrationen der 15 gemessenen Spurenelemente in ppm von vier Bodenproben aus Gräbern der parthisch/römischen Zeit von Tell Schech Hamad mit dem Mittelwert der Spurenelementgehalte aller vier Proben auf. Zum Vergleich sind die Sollwerte angegeben<sup>35</sup>. Für Barium und Phosphor existiert kein Vergleichssollwert.

Tabelle 23: Konzentrationen der 15 Spurenelemente in vier Bodenproben aus Gräbern der parthisch/römischen Zeit von Tell Schech Hamad, dazu aufgeführt werden die Mittelwerte der jeweiligen Spurenelementkonzentrationen und die Sollwerte des Standards, in ppm.

Probe aus Grab Nr.	Al [ppm]	As [ppm]	Ba [ppm]	Ca [ppm]	Cd [ppm]	Co [ppm]	Cu [ppm]	Fe [ppm]
93/087	26.642	6,0	182	110.640	0,2	10,9	42,0	24.718
00/023	25.110	6,2	176	132.459	0,2	11,0	52,9	24.864
03/023	33.233	8,5	250	121.718	0,2	15,0	57,5	27.446
03/030	24.704	5,9	175	108.595	0,2	10,6	42,2	20.693
<b>Mittelwert</b>	<b>27.422</b>	<b>6,6</b>	<b>196</b>	<b>118.353</b>	<b>0,2</b>	<b>11,9</b>	<b>48,6</b>	<b>24.430</b>
<b>Sollwert</b>	<b>66.000</b>	<b>26,2</b>		<b>19.600</b>	<b>2,1</b>	<b>11,5</b>	<b>310,0</b>	<b>41.000</b>
Probe aus Grab Nr.	Mg [ppm]	Mn [ppm]	Ni [ppm]	P [ppm]	Pb [ppm]	Sr [ppm]	Zn [ppm]	
93/087	16.008	474	62,0	2.304	12,8	529	55	
00/023	18.083	427	88,1	1.917	11,0	588	66	
03/023	21.480	465	97,5	1.713	12,5	605	82	
03/030	15.836	361	73,9	2.274	10,6	621	76	
<b>Mittelwert</b>	<b>17.852</b>	<b>432</b>	<b>80,4</b>	<b>2.052</b>	<b>11,7</b>	<b>586</b>	<b>70</b>	
<b>Sollwert</b>	<b>14.700</b>	<b>440</b>	<b>39,5</b>		<b>183,0</b>	<b>276</b>	<b>364</b>	

Die höchste Bodenkonzentration ist für Kalzium mit einem Mittelwert von 118.353 ppm ermittelt worden. Der Kalziumgehalt des Bodens von Tell Schech Hamad liegt damit weit über dem Sollwert von 19.600 ppm. Des Weiteren lassen sich bei Aluminium (Mittelwert 27.422 ppm), Eisen (Mittelwert 24.430 ppm), Magnesium (Mittelwert 17.852 ppm) und Phosphor (Mittelwert 2.052 ppm) erhebliche Bodenkonzentrationen feststellen. Magnesium befindet sich mit seinem Bodengehalt über dem Sollwert. Ebenso weisen Nickel und

<sup>35</sup> Siehe Kapitel 3.3.7 „Die Messung der Bodenproben“.

Strontium über den Sollwert erhöhte Konzentrationen im Boden von Tell Schech Hamad auf.

#### 4.3.7 Quantitative Auswertung der Spurenelementanalyse

Ein Gütekriterium zur Feststellung des Knochenerhaltungszustandes stellt der prozentuale mineralische Anteil im Verhältnis zum organischen Anteil des Knochens dar. Tabelle 24 führt die Ein- und Auswaage der Knochenproben vor und nach dem Veraschen in Gramm sowie den Apatitanteil in Prozent auf. Das niedrigste Quantum zeigt Nr. 86/027 mit 65,34 %. Generell liegt der Apatitanteil jedoch weit über den durchschnittlichen 70 % im Knochen<sup>36</sup>. Der Median beläuft sich für alle Proben auf 94,34 %. Aufgrund des schlechten Knochenerhaltungszustandes der beiden Skelettindividuen von der Ausgrabung Tell Dgherat sowie des Individuums aus der neuassyrischen Zeit konnte eine Berücksichtigung selbiger bei der Spurenelementanalyse nicht erfolgen.

Tabelle 24: Apatitanteil der Individuenproben bei der Spurenelementanalyse (N = 132); unterteilt in parthisch/römische Kinder, parthisch/römische Erwachsene, Achämeniden, assyrische Tiere, achämenidische Tiere und parthisch/römische Tiere. Zur jeweiligen Grabnummer bzw. Kennzeichnung der Individuen ist die Knocheneinwaage in g, die Knochenauswaage in g, der Apatitanteil in % und das genutzte Skelettelement aufgeführt.

Grab Nr. oder Kennzeichnung	Einwaage [g]	Auswaage [g]	Apatitanteil [%]	Skelettelement
Kinder, parthisch/römisch:				
84/011	1,10475	1,03851	94,00	Femur
84/012	1,23674	1,10182	89,09	Femur
86/027	3,66410	2,39399	65,34	Femur
86/032c	1,05905	0,94935	89,64	Femur
87/002b	1,63231	1,46599	89,81	Femur
87/045	0,71986	0,65777	91,37	Femur
92/034	1,31984	1,25297	94,93	Femur
92/040	0,77290	0,69005	89,28	Femur
93/022	0,31133	0,28872	92,74	Femur
93/036	2,74565	2,56557	93,44	Femur
93/044	0,89498	0,80374	89,81	Femur
93/046	1,45346	1,33627	91,94	Femur

---

<sup>36</sup> Siehe Kapitel 1.6 „Stabile Isotope“.

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b>Einwaage [g]</b>	<b>Auswaage [g]</b>	<b>Apatitanteil [%]</b>	<b>Skelettelement</b>
93/051	0,34592	0,30158	87,18	Femur
93/054	0,34350	0,32594	94,89	Femur
93/055	0,27308	0,25722	94,19	Femur
93/083	1,02369	0,92364	90,23	Radius
93/086	0,43989	0,39058	88,79	Femur
93/119	2,05300	1,92324	93,68	Femur
94/010	1,91767	1,63886	85,46	Humerus
94/059	1,79631	1,55062	86,32	Femur
94/067	1,15924	1,03642	89,41	Femur
94/093	0,57779	0,52824	91,42	Femur
95/001	1,43281	1,33478	93,16	Femur
95/046	1,23654	1,15917	93,74	Femur
95/049a	1,67253	1,59329	95,26	Femur
95/065	2,32990	2,20813	94,77	Femur
97/026	1,04606	1,00476	96,05	Femur
97/040	0,55703	0,52231	93,77	Femur
97/062	1,17077	1,12258	95,88	Femur
97/081	1,12646	0,93254	82,79	Femur
97/093	0,65712	0,62284	94,78	Humerus
97/098	0,59724	0,55602	93,10	Femur
97/100	0,62088	0,58299	93,90	Femur
98/022	0,90724	0,82928	91,41	Femur
98/032	1,27764	1,21515	95,11	Humerus
98/051	1,24090	1,12997	91,06	Femur
04/004	1,67227	1,58869	95,00	Femur
04/016	0,71308	0,66729	93,58	Femur
04/017	1,65354	1,55530	94,06	Femur
Erwachsene, parthisch/römisch:				
84/006	1,98677	1,85199	93,22	Femur
86/002	1,51994	1,43273	94,26	Femur
86/024	0,94959	0,92415	97,32	Femur
86/025	1,69016	1,61533	95,57	Femur
86/039	2,45548	2,35891	96,07	Femur
87/002a	1,05888	0,98754	93,26	Femur
87/009	2,57450	2,46745	95,84	Femur
87/021	2,03895	1,92406	94,37	Tibia

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b>Einwaage [g]</b>	<b>Auswaage [g]</b>	<b>Apatitanteil [%]</b>	<b>Skelettelement</b>
87/029	4,35352	4,05470	93,14	Femur
87/037	2,68065	2,58571	96,46	Femur
87/047	0,35465	0,33469	94,37	Femur
87/050	0,51143	0,48951	95,71	Femur
87/056	2,77415	2,64689	95,41	Femur
92/016	3,64669	3,41969	93,78	Femur
92/021	2,88487	2,74732	95,23	Femur
92/029	2,24722	2,16052	96,14	Femur
92/045	0,80145	0,78067	97,41	Femur
92/046	3,22044	3,11139	96,61	Femur
92/048	2,69982	2,57274	95,29	Femur
92/073	0,71473	0,67788	94,84	Femur
92/074	3,26012	3,08870	94,74	Femur
93/001	4,39002	4,24193	96,63	Femur
93/005b	2,54302	2,41554	94,99	Humerus
93/015	0,99357	0,94498	95,11	Femur
93/020	3,63893	3,47406	95,47	Femur
93/026	1,57928	1,41474	89,58	Femur
93/031	1,49424	1,41684	94,82	Femur
93/043	2,72444	2,57343	94,46	Femur
93/053	1,00260	0,96205	95,96	Femur
93/073	2,98469	2,83328	94,93	Femur
93/085a	5,06622	4,76996	94,15	Femur
93/087a	1,04536	0,93897	89,82	Femur
93/093	2,68370	2,53898	94,61	Femur
93/100	1,11214	1,04539	94,00	Femur
93/104	1,64648	1,57401	95,60	Femur
93/105	1,13616	1,07636	94,74	Femur
93/110	1,81329	1,71831	94,76	Femur
93/135	1,82896	1,77686	97,15	Femur
93/136	1,96697	1,84331	93,71	Femur
94/005a	2,09068	1,95199	93,37	Femur
94/013	2,66034	2,53288	95,21	Femur
94/017	0,92319	0,86641	93,85	Femur
94/018	2,31705	2,19773	94,85	Femur
94/020	0,20604	0,19549	94,88	Femur
94/024	1,48051	1,42833	96,48	Femur

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b>Einwaage [g]</b>	<b>Auswaage [g]</b>	<b>Apatitanteil [%]</b>	<b>Skelettelement</b>
94/028	2,14962	2,03973	94,89	Femur
94/042	2,23468	2,11665	94,72	Femur
94/043	3,31309	3,15603	95,26	Femur
94/046	0,94275	0,89833	95,29	Femur
94/087	0,62525	0,59221	94,72	Femur
94/092	3,82079	3,59631	94,12	Femur
94/094	1,68393	1,59817	94,91	Femur
94/096	0,94150	0,92236	97,97	Femur
94/110	1,97584	1,85879	94,08	Femur
94/120	3,58810	3,44534	96,02	Femur
94/128	1,91803	1,84672	96,28	Tibia
94/132	1,37709	1,25513	91,14	Humerus
94/133	4,27559	4,02913	94,24	Femur
95/011	0,72500	0,68744	94,82	Femur
95/020	2,23198	2,14157	95,95	Femur
95/021	1,68222	1,59121	94,59	Femur
95/023	2,03109	1,89451	93,28	Femur
95/034	2,33293	2,20907	94,69	Femur
95/051	1,42161	1,35874	95,58	Femur
95/054	4,47359	4,31078	96,36	Femur
97/060	1,60637	1,53419	95,51	Femur
97/120	1,25355	1,07609	85,84	Femur
98/045	2,73840	2,64236	96,49	Femur
98/046	2,82797	2,64168	93,41	Femur
03/006	1,04295	0,97689	93,67	Femur
03/017	2,68978	2,58679	96,17	Femur
03/023	1,36569	1,31367	96,19	Femur
03/030	4,41228	4,11104	93,17	Femur
Achämeniden:				
97/112	2,32889	2,26886	97,42	Femur
97/113	1,50430	1,45721	96,87	Femur
97/114	2,13659	2,01678	94,39	Humerus
97/116	4,14084	3,77127	91,07	Femur
97/117	3,00678	2,87585	95,65	Femur
97/125	0,91659	0,87170	95,10	Femur
98/063	0,95813	0,89999	93,93	Femur
Tiere, assyrisch:				



Grab Nr. oder Kennzeichnung	Einwaage [g]	Auswaage [g]	Apatitanteil [%]	Skelettelement
MA Hund	0,97525	0,76074	78,00	Ulna
NA Schwein	2,78691	2,44716	87,81	Humerus
03/028 Schaf	0,72124	0,68062	94,37	Astragalus
Tiere, achämenidisch:				
RH Pferd	2,24359	2,09941	93,57	Metatarsus
RH Schwein	2,08998	1,87551	89,74	Ulna
98/063 Schwein	0,86097	0,80934	94,00	Mandibula
98/063 Schaf	2,22578	2,03563	91,46	Os occipitale
Tiere, parthisch/römisch:				
97/097 Fuchs	1,33407	1,19232	89,37	Humerus
87/045 Rind	4,21201	3,71706	88,25	Metacarpus
87/053 Rind	5,26176	4,75509	90,37	Astragalus
97/057 Schaf	2,34273	2,16604	92,46	Radius
97/121 Schaf	3,38654	3,13434	92,55	Tibia
03/022 Schaf	0,19785	0,17695	89,44	Os occipitale

#### 4.3.8 Sr/Ca-, Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>-, Ba/Ca- und Ca/P-Quotienten

Die Konzentrationen der 15 gemessenen Spurenelemente der 132 Knochenproben sind dem Anhang zu entnehmen<sup>37</sup>. Dargestellt werden die Sr/Ca-, Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>-, Ba/Ca- und Ca/P-Quotienten der parthisch/römischen Erwachsenen, der Achämeniden sowie der Tiere in Tabelle 25. Letztgenannter Quotient kann als Indikator für den Erhaltungszustand der Knochen angesehen werden. Die Knochenproben weisen Ca/P-Quotienten zwischen 2,0 bis 2,4 auf.

<sup>37</sup> Siehe Kapitel 9.7 „Ergebnisse der Spurenelementmessungen“, Tabelle 33.

Tabelle 25: Sr/Ca-, Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>-, Ba/Ca- und Ca/P-Quotienten der parthisch/römischen Erwachsenen, der Achämeniden, der assyrischen Tiere, der achämenidischen Tiere und der parthisch/römischen Tiere (N = 93); mit jeweiligem Median, Mittelwert und Standardabweichung der Subgruppen.

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b>Sr/Ca- Quotient</b>	<b>Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>- Quotient</b>	<b>Ba/Ca- Quotient</b>	<b>Ca/P- Quotient</b>
Erwachsene, parthisch/römisch:				
84/006	3,96	15,82	0,04	2,4
86/002	3,98	15,90	0,02	2,2
86/024	2,91	11,63	0,04	2,1
86/025	3,26	13,06	0,02	2,1
86/039	3,11	12,43	0,02	2,2
87/002a	3,30	13,19	0,02	2,1
87/009	3,15	12,60	0,02	2,3
87/021	2,84	11,36	0,02	2,2
87/029	3,42	13,68	0,03	2,2
87/037	3,38	13,52	0,03	2,2
87/047	3,47	13,90	0,02	2,2
87/050	3,66	14,66	0,03	2,3
87/056	3,04	12,15	0,02	2,2
92/016	3,83	15,32	0,03	2,3
92/021	3,07	12,27	0,01	2,3
92/029	3,09	12,36	0,01	2,2
92/045	2,53	10,13	0,02	2,1
92/046	3,04	12,17	0,01	2,2
92/048	2,79	11,15	0,02	2,1
92/073	2,87	11,48	0,02	2,3
92/074	3,28	13,12	0,02	2,1
93/001	4,15	16,59	0,03	2,0
93/005b	3,51	14,03	0,01	2,2
93/015	4,40	17,62	0,02	2,1
93/020	3,26	13,03	0,02	2,2
93/026	2,81	11,24	0,02	2,2
93/031	3,08	12,34	0,03	2,1
93/043	3,50	13,99	0,02	2,2
93/053	2,84	11,36	0,02	2,1
93/073	3,29	13,15	0,04	2,1
93/085a	3,17	12,69	0,04	2,2

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b>Sr/Ca- Quotient</b>	<b>Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>- Quotient</b>	<b>Ba/Ca- Quotient</b>	<b>Ca/P- Quotient</b>
93/087a	3,80	15,19	0,02	2,2
93/093	3,75	15,02	0,02	2,1
93/100	2,51	10,03	0,02	2,1
93/104	3,14	12,56	0,00	2,1
93/105	4,09	16,36	0,02	2,2
93/110	2,37	9,47	0,02	2,1
93/135	3,12	12,47	0,01	2,2
93/136	3,08	12,31	0,02	2,1
94/005a	3,79	15,18	0,00	2,2
94/013	2,76	11,05	0,01	2,1
94/017	3,11	12,45	0,02	2,2
94/018	2,76	11,06	0,02	2,1
94/020	2,82	11,26	0,02	2,1
94/024	3,23	12,92	0,02	2,1
94/028	3,14	12,55	0,02	2,1
94/042	3,35	13,41	0,01	2,3
94/043	4,22	16,88	0,02	2,2
94/046	3,01	12,03	0,02	2,0
94/087	3,11	12,42	0,02	2,2
94/092	3,60	14,41	0,02	2,1
94/094	3,93	15,73	0,01	2,1
94/096	3,12	12,46	0,02	2,2
94/110	2,81	11,25	0,02	2,1
94/120	3,72	14,89	0,02	2,1
94/128	2,46	9,84	0,02	2,1
94/132	3,20	12,81	0,03	2,1
94/133	2,91	11,62	0,01	2,2
95/011	2,98	11,91	0,01	2,4
95/020	2,88	11,54	0,02	2,3
95/021	3,01	12,04	0,06	2,2
95/023	2,34	9,36	0,02	2,1
95/034	2,61	10,42	0,01	2,2
95/051	3,51	14,03	0,02	2,4
95/054	3,55	14,20	0,02	2,1
97/060	3,28	13,13	0,01	2,2
97/120	2,10	8,40	0,02	2,2

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b>Sr/Ca- Quotient</b>	<b>Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>- Quotient</b>	<b>Ba/Ca- Quotient</b>	<b>Ca/P- Quotient</b>
98/045	2,82	11,27	0,02	2,2
98/046	4,07	16,28	0,02	2,3
03/006	3,11	12,45	0,02	2,1
03/017	2,72	10,87	0,02	2,3
03/023	3,99	15,98	0,02	2,2
03/030	3,81	15,23	0,03	2,4
Median	3,1	12,6	0,02	2,2
Mittelwert	3,2	12,9	0,02	2,2
Standardabweichung	0,5	1,9	0,01	0,1
Achämeniden:				
97/112	3,40	13,59	0,03	2,1
97/113	3,30	13,21	0,02	2,2
97/114	3,34	13,37	0,03	2,3
97/116	3,81	15,25	0,03	2,3
97/117	3,12	12,50	0,02	2,2
97/125	3,29	13,17	0,03	2,2
98/063	3,60	14,41	0,02	2,3
Median	3,3	13,4	0,03	2,2
Mittelwert	3,4	13,6	0,03	2,2
Standardabweichung	0,2	0,9	0,00	0,1
Tiere, assyrisch:				
MA Hund	4,52	18,07	0,12	2,2
NA Schwein	5,42	21,70	0,06	2,3
03/028 Schaf	4,39	17,55	0,14	2,2
Tiere, achämenidisch:				
RH Pferd	5,14	20,55	0,04	2,2
RH Schwein	4,90	19,59	0,06	2,2
98/063 Schwein	4,38	17,51	0,03	2,2
98/63 Schaf	5,00	20,00	0,19	2,2
Tiere, parthisch/römisch:				
97/097 Fuchs	4,59	18,34	0,05	2,2
87/045 Rind	5,02	20,09	0,15	2,2
87/053 Rind	4,52	18,07	0,10	2,3
97/057 Schaf	5,77	23,08	0,23	2,1
97/121 Schaf	6,03	24,11	0,23	2,3

<b>Grab Nr. oder Kennzeichnung</b>	<b>Sr/Ca-Quotient</b>	<b>Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>-Quotient</b>	<b>Ba/Ca-Quotient</b>	<b>Ca/P-Quotient</b>
03/022 Schaf	4,04	16,15	0,22	2,1
Median	4,9	19,6	0,12	2,2
Mittelwert	4,9	19,6	0,1	2,2
Standardabweichung	0,6	2,3	0,1	0,1

Der Median der Strontiumkonzentration der Erwachsenen aus der parthisch/römischen Zeit beläuft sich auf 1.273 ppm, der Median der Strontiumkonzentration der Erwachsenen aus der achämenidischen Zeit auf 1.268 ppm<sup>38</sup>. Die Sr/Ca-Quotienten und die Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>-Quotienten der Individuen sind dementsprechend stark erhöht. Die Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>-Quotienten der erwachsenen Individuen streuen zwischen 8,40 und 17,62 (parthisch/römische Erwachsene: Median 12,6, Achämeniden: Median 13,4). Obwohl im Boden ein geringerer Strontiumgehalt mit im Mittel 586 ppm festgestellt wurde, ist jedoch aufgrund den extrem hohen Strontiumkonzentrationen in den Knochen von einer diagenetisch bedingten Strontiuminkorporation auszugehen.

Die Tiere zeigen sowohl für den Strontiumgehalt in den Knochen (1.852 ppm) als auch für den Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>-Quotienten (19,6) einen noch höheren Median. Weder bei den Menschen noch bei den Tieren sind so außerordentlich hohe vegetabile Anteile in der Nahrung anzunehmen, wie der Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>-Quotient impliziert. Da eine exakte Bestimmung der Strontiumkontaminierung nicht erfolgen kann<sup>39</sup> und anhand der Isotopenanalysen auf keine ausschließlich vegetabile Ernährung geschlossen wird<sup>40</sup>, muss auf diese Möglichkeit der Ernährungsrekonstruktion verzichtet werden.

Bei den Ba/Ca-Quotienten der Individuen sind im Gegensatz zu den Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>-Quotienten auffällig niedrige Werte zu erkennen.

Tabelle 26 stellt die Sr/Ca-, Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>-, Ba/Ca- und die Ca/P-Quotienten der Kinder dar. Zur jeweiligen Grabnummer wird das Sterbealter des Kindes entsprechend den jeweiligen Befundungen der anthropologischen Bearbeiter aufgeführt. Die Kinder sind nach ihrem individuellem Sterbealter aufsteigend geordnet. Zu berücksichtigen sind die zur Ermittlung der Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>-Quotienten herangezogenen Diskriminierungsfaktoren der Kinder<sup>41</sup>.

<sup>38</sup> Siehe Kapitel 9.7 „Ergebnisse der Spurenelementmessungen“, Tabelle 33.

<sup>39</sup> Siehe Kapitel 5.2.2 „Diagenese des Hydroxylapatits und Validität der Spurenelementkonzentrationen“.

<sup>40</sup> Siehe Kapitel 5.2.3 „Ernährungsrekonstruktion anhand der  $\delta^{15}\text{N}$ - und  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ko}}$ -Werte sowie der  $\delta^{13}\text{C}_{\text{Ka}}$ -Werte“.

<sup>41</sup> Siehe Kapitel 1.7 „Spurenelemente“.

Tabelle 26: Sr/Ca-, Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>-, Ba/Ca- und Ca/P-Quotienten der parthisch/römischen Kinder (N = 39), mit Median, Mittelwert und Standardabweichung. Die Kinder sind aufsteigend nach dem Sterbealter geordnet.

Grab Nr.	Alter (in Jahren)	Sr/Ca- Quotient	Sr/Ca <sub>Nahrung</sub> - Quotient	Ba/Ca- Quotient	Ca/P- Quotient
93/086	0-0,5	2,70	3,01	0,02	2,1
93/051	0,25-0,75	3,45	3,84	0,03	2,1
93/055	0,25-0,75	3,37	3,74	0,01	2,2
93/083	0,25-0,75	3,42	3,80	0,03	2,1
93/044	0,5-1	3,73	7,46	0,04	2,0
93/046	0,5-1	3,25	6,49	0,02	2,0
94/093	0,5-1	2,97	5,93	0,03	2,1
95/046	0,5-1	2,08	4,15	0,02	2,2
98/022	0,5-1	3,84	7,69	0,03	2,1
84/012	0,75-1	2,75	5,50	0,03	2,1
95/065	1-1,25	3,16	7,89	0,02	2,2
97/062	1-1,5	3,15	7,89	0,02	2,2
97/098	1-1,5	3,07	7,68	0,02	2,2
98/051	1-1,5	3,03	7,58	0,03	2,3
04/016	1-1,5	2,92	7,30	0,03	2,1
94/067	ca. 1,5 (1-2)	3,16	7,89	0,02	2,1
97/081	1,5-2	3,88	9,70	0,05	2,1
97/093	1,5-2	3,03	7,57	0,03	2,2
93/022	1-2	2,28	5,69	0,02	2,1
93/054	1-2	3,20	8,00	0,02	2,2
94/010	ca. 2 (1-2)	3,77	9,43	0,03	2,2
94/059	ca. 2 (1-2)	4,83	12,07	0,04	2,2
95/001	ca. 2 (1-3)	4,54	11,34	0,02	2,1
04/017	2-2,5	3,00	12,00	0,02	2,2
87/002b	2-3	4,12	16,50	0,04	2,0
93/036	2-3	3,20	12,79	0,02	2,1
97/040	2-3	2,83	11,34	0,02	2,1
86/027	ca. 3 (2-4)	3,70	14,79	0,05	2,3
04/004	3-3,5	2,60	10,41	0,03	2,1
84/011	3-4	3,98	15,94	0,09	2,1
92/034	3-4	3,44	13,74	0,02	2,1
92/040	3-4	3,97	15,89	0,03	2,1
93/119	3-4	3,71	14,84	0,02	2,1
98/032	3-4	3,63	14,50	0,02	2,2

Grab Nr.	Alter (in Jahren)	Sr/Ca- Quotient	Sr/Ca <sub>Nahrung</sub> - Quotient	Ba/Ca- Quotient	Ca/P- Quotient
87/045	ca. 4 (3-5)	2,73	10,92	0,02	2,1
97/026	4-5	2,88	11,54	0,01	2,1
97/100	4-5	3,07	12,28	0,02	2,2
86/032c	4,5-5,5	4,00	16,00	0,05	2,1
95/049a	5-6	3,18	12,72	0,02	2,1
Median		3,2	9,4	0,02	2,1
Mittelwert		3,3	9,7	0,03	2,1
Standard- abweichung		0,6	3,9	0,01	0,1

Die Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>-Quotienten der 0- bis 0,75-jährigen Kinder differieren zu den Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>-Quotienten der 0,5- bis 1-jährigen Kinder und die der 0,5- bis 1-jährigen Kinder zu denen der 1- bis 2-jährigen Kinder. Mit zunehmendem Alter steigen durchschnittlich die Sr/Ca<sub>Nahrung</sub>-Quotienten. Diese Divergenzen sind jedoch auf die Diskriminierungsfaktoren zurückzuführen. Die Strontiumkonzentrationen in den Knochen der Kinder weichen im Wesentlichen nicht von den Strontiumgehalten in den Knochenproben der Erwachsenen ab<sup>42</sup>. Es können infolgedessen keine eindeutigen Anzeichen für eine reduziertere vegetabile Ernährung bei den Kindern und damit assoziierte Stillsignale abgeleitet werden.

#### 4.3.9 Aluminium und Magnesium als Diagenese-Indikatoren

Die Konzentrationsanalyse der Spurenelemente Aluminium und Magnesium in den Knochen soll der Ermittlung einer eventuellen diagenetischen Modifikation des Hydroxylapatits dienen<sup>43</sup>. Nachfolgender Tabelle 27 können die Mediane der Aluminium- und Magnesiumkonzentrationen der parthisch/römischen Kinder, der parthisch/römischen Erwachsenen sowie der Achämeniden und der Tiere im Vergleich zum jeweiligen Bodengehalt (Mittelwert der vier Bodenproben) entnommen werden.

<sup>42</sup> Siehe Kapitel 9.7 „Ergebnisse der Spurenelementmessungen“, Tabelle 33.

<sup>43</sup> Siehe Kapitel 3.3.6 „Spurenelementanalyse“.

Tabelle 27: Mediane der Aluminium- und Magnesiumkonzentrationen der parthisch/römischen Kinder, parthisch/römischen Erwachsenen, Achämeniden und der Tiere sowie der Mittelwert der Aluminium- und Magnesiumkonzentration der Bodenproben in ppm.

	<b>Aluminium Median [ppm]</b>	<b>Magnesium Median [ppm]</b>
Kinder, parthisch/römisch	46	1.006
Erwachsene, parthisch/römisch	30	847
Achämeniden	18	795
Tiere	60	1.608
	<b>Aluminium Mittelwert [ppm]</b>	<b>Magnesium Mittelwert [ppm]</b>
Boden	27.422	17.852

Beide Elemente weisen einen wesentlich höheren Gehalt im Boden (Aluminium 27.422 ppm, Magnesium 17.852 ppm) als in den Knochen auf. Obwohl die Mediane eine äußerst niedrige Konzentration von Aluminium in den Knochen (parthisch/römische Kinder: 46 ppm, parthisch/römische Erwachsene: 30 ppm, Achämeniden: 18 ppm, Tiere: 60 ppm) erkennen lassen, sind bei einigen Individuen doch deutlich erhöhte Aluminiumkonzentrationen festzustellen<sup>44</sup>.

Der Magnesiumgehalt (parthisch/römische Kinder: Median 1.006 ppm, parthisch/römische Erwachsene: Median 847 ppm, Achämeniden: Median 795 ppm, Tiere: Median 1.608 ppm) ist erheblich höher als der Aluminiumgehalt in den Knochen, wobei die Mediane der Tiere und folgend der Kinder auf eine höhere Magnesiumkonzentration in den Knochen selbiger im Verhältnis zu den erwachsenen Individuen hinweisen<sup>45</sup>.

<sup>44</sup> Siehe Kapitel 9.7 „Ergebnisse der Spurenelementmessungen“, Tabelle 33.

<sup>45</sup> Siehe Kapitel 9.7 „Ergebnisse der Spurenelementmessungen“, Tabelle 33.