

Die Tierknochenfunde aus der Schicht 9 von Sipplingen-Osthafen

KARLHEINZ STEPPAN

1. Einleitung

Die Studie über „Die Tierreste aus den Pfahlbauten des Bodensees“ von Richard Vogel (1933), in der die Tierknochenfunde aus der spektakulären Caissongrabung von Hans Reinerth (1932) den Schwerpunkt bilden, markierte das vorläufige Ende der archäozoologischen Forschung in der Sipplinger Pfahlbaubucht.

Seit der Wiederaufnahme der Pfahlbauforschung in Südwestdeutschland im Jahre 1979 wurden im Zuge von Tauchgrabungen in der Bucht von Sipplingen auch zahlreiche jungsteinzeitliche Tierknochenkomplexe geborgen (KOLB 1993; ders. 2003). Mit Unterstützung der Deutschen Forschungsgemeinschaft war es im Rahmen des Projektes „Rekonstruktion der neolithischen und bronzezeitlichen Tierwelt im Bodenseeraum“ möglich, die archäozoologische Erforschung der Sipplinger Ufersiedlungen für kurze Zeit wieder aufzunehmen.

Der vorliegende Beitrag enthält die Ergebnisse der archäozoologischen Untersuchung von Tierknochenfunden aus der Schicht 9 von Sipplingen-Osthafen, einer Kulturschicht der mittleren Pfynner Kultur.

2. Methode und Material

2.1 Methode

Die EDV-Erfassung der archäozoologischen Daten erfolgte in codierter Form mit dem Programm OSSOBOOK (SCHIBLER 1998). Folgende Merkmale wurden berücksichtigt:

- Fundnummer
- Befund
- Grabungsfläche
- Grabungsabschnitt
- Grabungssektor
- Planum
- Tierart
- Skelettteil
- Knochenanteil
- Alter
- Individualnummer
- Erhaltung
- Anzahl
- Bearbeitungs-, Brand- und Biss-Spuren
- Geschlecht
- Gewicht
- Messwerte

Die Tierknochen wurden mit Hilfe der osteologischen Vergleichssammlung der archäobiologischen Abteilung des Seminars für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel nach Tierart und Skelettteil bestimmt. Zur Beschreibung des quantitativen Erhaltungszustandes der Röhrenknochen diente ein an der archäobiologischen Abteilung entwickeltes Codierungssystem (HÜSTER PLOGMANN/SCHIBLER 1997, Abb. 7). Die Beurteilung des Individualalters erfolgte unter Berücksichtigung des Verwachsungszustandes der Epiphysen und der Zahnentwicklung (HABERMEHL 1975; ders. 1985). Eine subjektive Altersschätzung (neonat bis adult) von Knochenfragmenten ergänzt die Angaben zum Epiphysen- und Zahnalter. Zusammengehörige Skelettelemente eines Individuums erhielten die entsprechende laufende Individualnummer.

Befund-Nr.	Befundbeschreibung	Tierknochen (N)
0	Rezente Deckschicht	37
1	Seekreide	33
2.01/2.02	Lehm	3
2.1	Lehm	22
2.2	Detritus	285
2.3	Lehm	14
2.4	Brandschicht	597
2.5.1/2.5.3	Detritus	507
2.5.2	Lehm	89
3	Seekreide	2

Tab. 1 Sipplingen-Osthafen, Schnitt 40/140. Anzahl der Tierknochen in den verschiedenen Befunden.

Der qualitative Erhaltungszustand der Knochenfunde wurde in Anlehnung an Behrensmeyer (1978) als gut erhalten, leicht bzw. stark verwittert klassifiziert. Zusätzlich wurde vermerkt, ob das betreffende Stück Spuren von Wurzelfraß oder sonstiger natürlicher Einflüsse aufweist. Das Auftreten von Spuren menschlicher Aktivitäten (Schnitt- oder Schlagspuren, Artefaktherstellung) wurde ebenfalls festgehalten. Zur Beschreibung von Brandspuren dienten die Angaben von Wahl (1981, Tab. 1). Das Gewicht der einzelnen Knochenfunde wurde auf 0,1 Gramm genau registriert. Die Erfassung der Messwerte er-

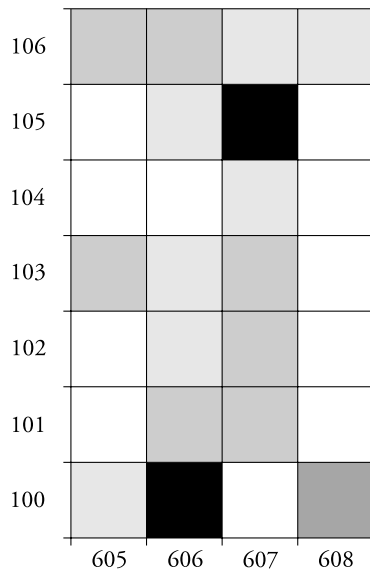
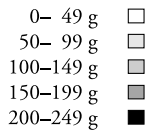


Abb. 1 Schnitt 40, Schicht 9. Gewicht der Tierknochenfunde pro m².

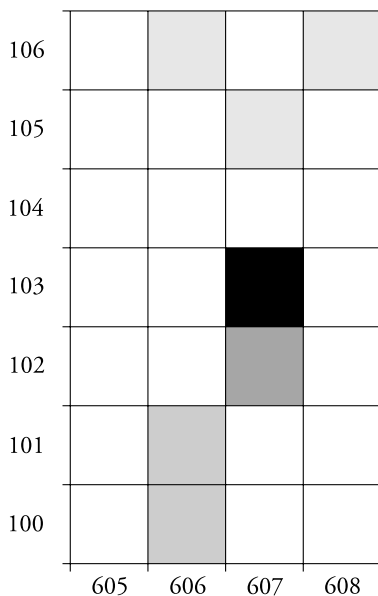
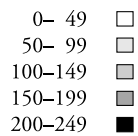


Abb. 2 Schnitt 40, Schicht 9. Anzahl der Tierknochenfunde pro m².

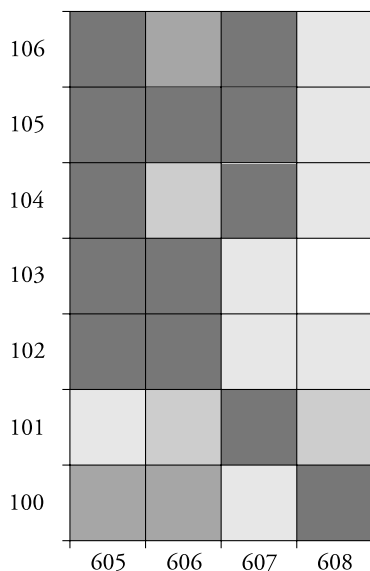
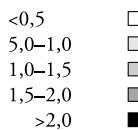


Abb. 3 Schnitt 40, Schicht 9. Durchschnittsgewicht der Tierknochenfunde pro m².

folgte nach Von den Driesch (1976). Die Messgenauigkeit der Schiebelehre beträgt 0,1 Millimeter. Mit dem Maßband bzw. Messkasten konnte auf einen Millimeter genau gemessen werden.

Zur Quantifizierung der Knochenfunde dient ihre absolute und relative Häufigkeit nach Anzahl und Gewicht (UERPMANN 1972, 12 ff.).

Die Auswertung der archäozoologischen Daten erfolgte mit den Programmen OSSOBOOK und Microsoft® Excel 2002.

2.2 Material

Die untersuchten Tierknochen (n=1589) wurden hauptsächlich während der archäologischen Tauchgrabungen in den Jahren 1998 und 1999 in den Schnitten 40 und 140 geborgen. Wenige Knochenfunde stammen aus den taucharchäologischen Untersuchungen der achtziger Jahre (KOLB 2003, 11 ff.).

2.3 Die Verteilung der Tierknochenfunde

– über die Schichtenfolge

Die Tierknochenfunde aus Schicht 9 stammen mehrheitlich aus den pflanzlichen Detrituslagen (Befunde 2.2, 2.5.1 und 2.5.2) und der Brandschicht (Befund 2.4). In den restlichen Befunden ist das Fundaufkommen deutlich geringer (Tab. 1).

– über die Ausgrabungsfläche

Die Untersuchung der Fundverteilung bleibt auf die zusammenhängende 28 m² große Ausgrabungsfläche in Schnitt 40 beschränkt.

Zur Beschreibung der Fundverteilung über die Grabungsfläche werden das Fundgewicht pro m² (Abb. 1), die Fundzahl pro m² (Abb. 2) und das Durchschnittsgewicht der Knochenfunde pro m² berücksichtigt (Abb. 3):

Das Gewicht der Knochenfunde variiert zwischen 5,7 und 230,4 g pro m². Nur in den Quadraten 606/100, 607/105 und 608/100 lassen sich Fundkonzentrationen mit über 150 g beobachten. Deutlich zu erkennen sind die fundarmen Zonen am westlichen und östlichen Rand der untersuchten Fläche (Abb. 1).

Die Fundzahl schwankt zwischen 3 und 237 Knochenfragmenten pro m². Jetzt verlagern sich die Fundkonzentrationen von der nördlichen bzw. südlichen Peripherie in das Zentrum der Ausgrabungsfläche (Quadrate 607/102–103). Gleichzeitig werden die fundarmen Bereiche im Westen und Osten der Fläche stärker akzentuiert (Abb. 2). Das Durchschnittsgewicht der Tierknochen pro m² liegt zwischen 0,3 und 13,7 g. In den meisten Quadraten liegt der Wert über 1,0 g, im östlichen Bereich der Ausgrabungsfläche erstreckt sich eine geschlossene Zone (Quadrate 607/102–103 und 608/102–106) mit deutlich geringeren Werten (Abb. 3).

2.3.1 Interpretation

Die Fundkonzentrationen und die dendrochronologische Untersuchung der Eichenpfosten zeigen, dass die Ausgrabungen in Schnitt 40 zwei Hausstandorte erfassten (KOLB 2003, Abb. 35).

Die Hausinnenbereiche im Osten der Fläche unterscheiden sich anhand von Fundarmut und einem geringen Durchschnittsgewicht deutlich von der großflächigen Abfallzone im Westen, die mehr Tierknochen mit einem höheren Durchschnittsgewicht aufweist.

3. Bestimmungsgrad und Haussäugetier-Wildsäugetier-Verhältnis

Der untersuchte Fundkomplex (Tab. 2) umfasst insgesamt 1589 Tierreste (durch Anpassungen von zusammengehörigen Fragmenten verringert sich die Fundzahl auf 1575). Neben den Säugetierresten (n=1548) liegen noch unbestimmte Überreste von Lurchen (n=15), Fischen (n=7) und Weichtieren (n=5) vor.

Der Bestimmungsgrad beträgt nach Fundzahl 18,6 % (n=285) und nach Fundgewicht 76,3 % (2084,3 g). Das Durchschnittsgewicht der bestimmten Säugetierreste beträgt 7,3 g.

Unter Berücksichtigung der Fundzahl erreichen die Wild- oder Haussäugetiere einen Anteil von 57,5 % (n=164), die Wildsäugetiere 15,1 % (n=43) und die Haussäugetiere 27,4 % (n=78). Betrachtet man das Fundgewicht, so verringern sich die prozentualen Anteile der Wild- oder Haussäugetiere (27,5 %) vor allem zu Gunsten der Haussäugetiere (51 %) und in geringerem Maß zu Gunsten der Wildsäugetiere (21,5 %).

4. Das Tierartenspektrum

Wildsäugetiere

Die insgesamt 43 Knochenfunde belegen sechs Wildsäugetierarten: Rotfuchs (n=1), Dachs (n=1), Baumrarder (n=2), Wildschwein (n=2), Rothirsch (n=27) und Reh (n=10). Der Rothirsch dominiert nach Anzahl und Gewicht (Tab. 2).

Wild- oder Haussäugetiere

In dieser Gruppe befinden sich neben den nicht eindeutig bestimmten Resten von Schweinen (n=101), von Ur oder Hausrind (n=7), von grossen (n=39) und kleinen (n=14)

Tab. 2 Tierknochen Schnitt 40/140. Tierartenspektrum nach Anzahl und Gewicht.

Tierart	n	n%	n% (best.)	Gew. (g)	Gew. %	Gew. % (best)	Gew. Ø (g)
Unbestimmt, ohne Grössenangabe	1192	77,65		399,6	14,63		0,34
Unbestimmt, Hase - Schaf	2	0,13		1,1	0,04		0,55
Unbestimmt, Grösse Schaf	4	0,26		3,1	0,11		0,78
Unbestimmt, Grösse Schwein	11	0,72		24,7	0,90		2,25
Unbestimmt, Grösse Rind/Hirsch	40	2,61		168,4	6,17		4,21
Unbestimmt, > Rind/Hirsch	1	0,07		49,3	1,81		49,30
Total unbestimmt	1250	81,43		646,2	23,67		0,52
Rotfuchs	1	0,07	0,35	0,1	0,00	0,00	0,10
Dachs	1	0,07	0,35	2,1	0,08	0,10	2,10
Baumrarder	2	0,13	0,70	1,8	0,07	0,09	0,90
Wildschwein	2	0,13	0,70	62,1	2,27	2,98	31,05
Rothirsch	27	1,76	9,47	320,4	11,73	15,37	11,87
Reh	10	0,65	3,51	60,5	2,22	2,90	6,05
Total Wildsäugetiere	43	2,80	15,09	447	16,37	21,45	10,40
Wild- oder Hausschwein	101	6,58	35,44	133,6	4,89	6,41	1,32
Ur oder Hausrind	7	0,46	2,46	113,8	4,17	5,46	16,26
Grosse Wild- oder Hauswiederkäuer	39	2,54	13,68	200,3	7,34	9,61	5,14
Kleine Wild- oder Hauswiederkäuer	14	0,91	4,91	25,8	0,94	1,24	1,84
Wild- oder Hauspferd	3	0,20	1,05	99,2	3,63	4,76	33,07
Total Wild- oder Haussäugetiere	164	10,68	57,54	572,7	20,97	27,48	3,49
Hund	1	0,07	0,35	0,6	0,02	0,03	0,60
Schwein	26	1,69	9,12	346,3	12,68	16,61	13,32
Rind	39	2,54	13,68	659,3	24,15	31,63	16,91
Schaf/Ziege	12	0,78	4,21	58,4	2,14	2,80	4,87
Total Haussäugetiere	78	5,08	27,37	1064,6	38,99	51,08	13,65
Total bestimmt	285	18,57	100,00	2084,3	76,33	100,00	7,31
Total	1535	100,00		2730,5	100,00		1,78
Rothirsch (nicht schädelechtes Geweih)	13			30,7			
Lurche	15			0			
Fische	7			0			
Weichtiere	5			0			
Gesamt	1575			2761,2			

Wild- oder Hauswiederkäuern auch die Funde von Wild- oder Hauspferden (n=3) (Tab. 2).

Haussäugetiere

Das Rind erreicht nach Fundzahl und -gewicht den größten Anteil gefolgt vom Schwein und den kleinen Hauswiederkäuern Schaf und Ziege. Ein Knochenfund vom Hund vervollständigt das Spektrum der neolithischen Haussäugetierfauna (Tab. 2).

5. *Das Skeletteilspektrum*

Das vorhandene Skeletteilspektrum ist nach Fundzahl und -gewicht in den Tabellen 3 und 4 aufgelistet.

6. *Der Erhaltungszustand der Tierknochen*

Die Erhaltungsbedingungen für Knochen- und Geweih-funde sind im Westteil der Sipplinger Bucht eher ungünstig. Dieser Umstand kommt bereits durch den relativ ho-

Tab. 3 *Tierknochen Schnitt 40/140. Skeletteilspektrum nach Anzahl.*

	unbestimmt, ohne Grössenangabe	unbestimmt, Hase - Schaf	unbestimmt, Grösse Schaf	unbestimmt, Grösse Schwein	unbestimmt, Grösse Rind/Hirsch	Wildschwein	unbestimmt, > Rind/Hirsch	Rotfuchs	Dachs	Baumarder	Rothirsch	Reh	Wild- oder Hausschwein	Ur oder Hausrind	Grosse Wild- oder Hauswiederkäuer	Kleine Wild- oder Hauswiederkäuer	Wild- oder Hauspferd	Hund	Schwein	Rind	Schaf/Ziege	Lurche	Fische	Weichtiere	Gesamtergebnis	
Geweih (Abwurf o. schädelecht)											13														13	
Schädelfragment	21			1							3		20						2	1			3		51	
Oberkiefer-Zahnreihe											1		1						3	1		1			7	
loser Oberkieferzahn								3			4	3	8					1	3	8	2				32	
Unterkieferfragment									8		1		1	1	1				2	2					16	
Unterkiefer-Zahnreihe										1			1						1	1	2				6	
loser Unterkieferzahn									1				12	1	7	1			2	10	3				37	
Unter- oder Oberkieferzahn	14												46		8				4	9	3				84	
Atlas																				1					1	
Epistropheus																			1						1	
sonstige Halswirbel											1														1	
Brustwirbel													1	1	2				5						9	
Lendenwirbel													2							1					3	
Kreuzbein														1											1	
unbestimmbarer Wirbel	8			2																			4		14	
Rippe	3			3	1										4										11	
Sternum				1																					1	
Scapula					5					1	2				1										9	
Humerus											2								1						3	
Radius															1										1	
Ulna und Radius															1										1	
Carpalia															3										3	
Metacarpus III+IV												1								2	1				4	
Phalanx 2 anterior																		1							1	
Pelvis											4												1		5	
Femur				1								2	3		1										7	
Tibia (bei Vögeln: Tibiotarsus)					1								1	3	1				1	1					8	
Fibula													1	1											2	
Talus													1		1	2	1								5	
Calcaneus	1												1		1										3	
Centroquartale															1	1									2	
Tarsalia															2	2									4	
Metatarsus III+IV											3	3								2					8	
Hauptstrahlmetapodium													1												1	
Metapodium		1									3				1	6									11	
Sesambein											2				1										3	
Phalanx 1 anterior/posterior	1										1		1	1					1	2					7	
Phalanx 2 anterior/posterior							1						1												2	
Phalanx 3 anterior/posterior																					1				1	
Nebenstrahlphalanx 2													1												1	
Röhrenknochen	16	1	4	3	23	1									1							14			63	
Plattenknochen	182				1																					183
Kompaktafragment	883				12																		5		900	
Spongiosafragment	56																								56	
Kurzknochen	7																								7	
Gesamtergebnis	1192	2	4	11	43	1	1	3	9	2	40	10	101	7	39	14	3	1	26	41	12	15	7	5	1589	

Tab. 4 Tierknochen Schnitt 40/140. Skeletteilspektrum nach Gewicht.

	unbestimmt, ohne Grössenangabe	unbestimmt, Hase – Schaf	unbestimmt, Grösse Schaf	unbestimmt, Grösse Schwein	unbestimmt, Grösse Rind/Hirsch	unbestimmt, > Rind/Hirsch	Rotfuchs	Dachs	Baumarder	Wildschwein	Rothirsch	Reh	Wild- oder Hausschwein	Ur oder Hausrind	Grosse Wild- oder Hauswiederkäuer	Kleine Wild- oder Hauswiederkäuer	Wild- oder Hauspferd	Hund	Schwein	Rind	Schaf/Ziege	Lurche / Fische / Weichtiere	Gesamtergebnis
Geweih (Abwurf o. schädelecht)											30,7												30,7
Schädelfragment	12,9			1,4							24,1		31,6						65,1	7,2			142,3
Oberkiefer-Zahnreihe											26,4			20					24,5	24	19,2		114,1
loser Oberkieferzahn							2,1				17,9	1,9	7,4					0,6	4,1	31,4	1,8		67,2
Unterkieferfragment								1,6			16,3		0,8	16,8	13,3				143,7	172,5			365
Unterkiefer-Zahnreihe									28,9				7,3						4,3	16,8	25,3		82,6
loser Unterkieferzahn								0,2					14,3	3,6	4,2	0,2			0,5	57,8	4,7		85,5
Unter- oder Oberkieferzahn	3,6												29,4		5,4				13,8	6,5	0,4		59,1
Atlas																					37,3		37,3
Epistropheus																			10,4				10,4
sonstige Halswirbel											33,7												33,7
Brustwirbel													0,5	8,2	2				49,4				60,1
Lendenwirbel													2,6								67,4		70
Kreuzbein														23,6									23,6
unbestimmbarer Wirbel	4,4			1,9																			6,3
Rippe	2			1,9	3,1											13,9							20,9
Sternum				3,8																			3,8
Scapula					23,1					33,2	21,6					41,4							119,3
Humerus											47,7								17,7				65,4
Radius																17,5							17,5
Ulna und Radius																11,2							11,2
Carpalia																10,7							10,7
Metacarpus III+IV												7,2									70,2	7	84,4
Phalanx 2 anterior																		33,8					33,8
Pelvis											51,8												51,8
Femur				4,4								45,7	15,4		7								72,5
Tibia (bei Vögeln: Tibiotarsus)					1,7								2,4	26,6	9,6				11,3	52,4			104
Fibula													1,4	11,3									12,7
Talus													1,9	12,4	5,6	42,8							62,7
Calcaneus	3,2												11,5			3							17,7
Centroquartale																11,2	1,3						12,5
Tarsalia																6,1	0,9						7
Metatarsus III+IV											56,7	4,8									104,7		166,2
Hauptstrahlmetapodium														1,3									1,3
Metapodium		0,7									7,2				12,9	5,2							26
Sesambein											2,3				1,6								3,9
Phalanx 1 anterior/posterior	0,2										14,7		5,4	30,3						1,5	11,1		63,2
Phalanx 2 anterior/posterior						0,1						0,9											1
Phalanx 3 anterior/posterior																		22,6					22,6
Nebenstrahlphalanx 2													0,4										0,4
Röhrenknochen	64,3	0,4	3,1	11,3	114,1	49,3									2,9								245,4
Plattenknochen	67,2				4,6																		71,8
Kompaktafragment	207,6				21,8																		229,7
Spongiosafragment	29,7																						29,7
Kurzknöchel	4,5																						4,5
Gesamtergebnis	399,6	1,1	3,1	24,7	168,4	49,3	0,1	2,1	1,8	62,1	351,1	60,5	133,6	113,8	200,3	25,8	99,2	0,6	346,3	659,3	58,4		2761,2

hen Anteil von Zahnfunden zum Ausdruck (Tab. 3 u. 4) und wird durch die Analyse des Erhaltungszustandes bestätigt. Bei 605 von insgesamt 1589 Fragmenten war eine zuverlässige Beurteilung des Erhaltungszustandes möglich: Demnach sind nur 11,4 % (n=69) gut erhalten, weitere 16,5 % (n=100) sind leicht verwittert, 71,2 % (n=431) der Funde sind stark verwittert.

Auf den stark in Mitleidenschaft gezogenen Knochenoberflächen konnten Spuren anthropogener Aktivitäten nur selten beobachtet werden: Schnitt- und Hiebsspuren waren nur an 0,6 % (n=9) der Funde erhalten geblieben. An 2,3 % (n=37) der Funde waren noch Bearbeitungsspuren

keine Aussage	667
Bratsspuren	2
Verbrennungsgrad I	1
Verbrennungsgrad I/II	27
Verbrennungsgrad II	13
Verbrennungsgrad II/III	4
Verbrennungsgrad III	16
Verbrennungsgrad III/IV	273
Verbrennungsgrad IV	288
Verbrennungsgrad IV/V	298
Gesamtergebnis	1589

Tab. 5 Tierknochen Schnitt 40/140. Spuren thermischer Einwirkung.

Abb. 4 Schnitt 40, Schicht 9. Wild- oder Hauspferd, Kronbein der Vorderextremität (¹⁴C-Probe S9_2).

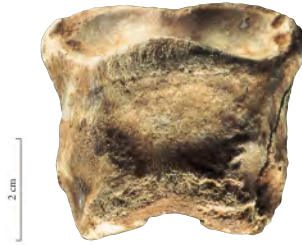


Abb. 5 Schnitt 40, Schicht 9. Wild- oder Hauspferd, Rollbein.



Abb. 6 Schnitt 40, Schicht 9. Wild- oder Hauspferd, Hufbein der Vorder- oder Hinterextremität (¹⁴C-Probe S9_1).



festzustellen. Spuren von Hundverbiss konnten nur an fünf Knochenfragmenten festgestellt werden. Mehr als die Hälfte der Tierknochen war thermischen Einwirkungen ausgesetzt (Tab. 5): in 93 % der Fälle lag die Expositionstemperatur über 500 Grad Celsius (WAHL 1981, Tab. 1). Dieser hohe Anteil verbrannter Tierreste ist wohl nicht allein auf ein Brandereignis zurückzuführen. Andere Umstände z. B. die Entsorgung von Abfällen aus den Feuerstellenbereichen können ebenfalls als Ursache gelten.

7. Einzeluntersuchungen

Rotfuchs, *Vulpes vulpes*

Von dieser Tierart liegt eine Phalanx 2 der Vorder- oder Hinterextremität vor.

Dachs, *Meles meles*

Bei den Funden handelt es sich je um einen Schneide-, Eck- und Backenzahn des Oberkiefers, die wahrscheinlich von einem einzigen Individuum stammen.

Baumwilder, *Martes martes*

Acht Unterkieferfragmente und ein zugehöriger Unterkiefer-Eckzahn belegen ein Individuum.

Wildschwein, *Sus scrofa*

Eine messbare Unterkiefer-Zahnreihe (Tab. 6) und ein Schulterblattfragment konnten eindeutig dem Wildschwein zugeordnet werden.

Rothirsch, *Cervus elaphus*

Der Rothirsch ist die am häufigsten nachgewiesene Wildsäugetierart im untersuchten Fundkomplex. Unter den vierzig Funden befinden sich dreizehn Geweihfragmente (schädelecht oder Abwurf), die bei den Berechnungen in der Tabelle 1 nicht berücksichtigt wurden. Die Messwerte eines Fesselbeines der Vorder- oder Hinterextremität sind in der Tabelle 6 aufgelistet.

Die Altersbeurteilung der Kieferfunde zeigt, dass juvenile und subadulte Tiere zur Strecke gebracht wurden (Tab. 7 u. 8).

Reh, *Capreolus capreolus*

Die Knochenfunde dieser Tierart belegen ausschließlich adulte Tiere (Tab. 7 u. 8). Ein zerschlagenes Oberschenkelbein konnte aus zwei Bruchstücken wieder zusammengesetzt werden (Tab. 6).

Wildpferd, *Equus ferus* oder Hauspferd, EQUUS

Die Pferdeknochen (n=3) aus Schicht 9 wurden in einer Lage von pflanzlichen Detritus (Befund 2.5) geborgen, die sich zwischen der Seekreide an der Schichtbasis (Befund 3) und der Brandschicht (Befund 2.4) befindet (KOLB 2003, 13 f.).

Es handelt sich um ein vollständiges Kronbein der Vorderextremität (Abb. 4), ein ebenfalls vollständig erhaltenes Rollbein (Abb. 5) und ein Hufbeinfragment der Vorder- oder Hinterextremität (Abb. 6). Die Messwerte dieser Knochenfunde sind in Tabelle 6 zusammengestellt.

Der beschriebene Fundzusammenhang rechtfertigte eigentlich keine begründeten Zweifel an der synsedimentären Einbettung der Knochenfunde. Dennoch wurden zur Sicherheit aus zwei Funden Proben zur physikalischen Altersbestimmung entnommen.¹

Die Kalibration der Messergebnisse mit CALIB 4.3 (STUIVER/REIMER 1993) ergibt im Vergleich zu den dendrochro-

¹ Die AMS 14C-Datierungen der Knochenfunde wurden am R. J. van de Graaf Laboratorium der Universität Utrecht von Dr. K. van der Borg durchgeführt.

Tab. 6 Tierknochen Schnitt 40/140. Messwerte [mm].

SUS SCROFA	LMR					
Unterkiefer-Zahnreihe	89,88					
CERVUS ELAPHUS	Bp	SD	Bd	GLpe		
Phalanx 1 anterior/posterior	21,4	16,47	18,21	58,89		
CAPREOLUS CAPREOLUS	Bp	SD	Bd	GL	GLC	DC
Femur	42,19	14,82	35,91	197,7	194,7	18,85
	Bp	GLpe				
Phalanx 2 anterior/posterior	9,07	29,94				
EQUUS FERUS/EQUUS	Bp	SD	Bd	GL	BFp	Dp
Phalanx 2 anterior	52,14	44,03	46	47,23	48,27	32,96
	GB	GH	BFd	LmT		
Talus	57,58	58,22	48,3	53,07		
	LF	BF	Ld			
Phalanx 3 anterior/posterior	27,51	46,23	49,36			
SUS	BFcr					
Epistropheus	45,63					

nologischen Datierungen für die Probe S9_1 (UtC-11459) einen jüngeren und für die Probe S9_2 (UtC-11460) einen älteren Datierungsansatz (Tab. 9). Der ältere Datierungsansatz entspricht den Heidelberger Messungen von zwei Getreideproben aus der Brandschicht (KOLB 2003, Tab. 3).

Mit den Funden aus der Schicht 9 von Sippligen-Osthafen gelang zum ersten Mal der eindeutige Nachweis von Pferdeknochen in einer jungsteinzeitlichen Ufersiedlung am Bodensee (vgl. KOKABI 1990, 153).

Hund, CANIS

Der einzige Nachweis dieser Tierart ist ein Oberkiefer-Schneidezahn aus dem Quadrat 401.

Hausschwein, SUS

Die in Schicht 9 erfasste Schlachtierpopulation setzt sich überwiegend aus juvenilen bis subadulten Individuen zusammen (Tab. 7 u. 8). Dementsprechend gering ist die Ausbeute an osteometrischen Informationen (Tab. 6).

Hausrind, BOS

Das Hausrind ist die häufigste Haussäugetierart in Schicht 9. Die Überreste belegen die Schlachtung von Tieren verschiedener Altersklassen (Tab. 7 u. 8).

Schaf, OVIS und Ziege, CAPRA

Die vorliegenden Knochenfunde der kleinen Hauswiederkäuer (n=12) erlaubten keine eindeutige tierartliche Bestimmung. Die Funde stammen von juvenilen bis subadulten Tieren (Tab. 7 u. 8).

8. Die archäozoologischen Resultate aus der Schicht 9 im überregionalen Vergleich

Der überregionale Vergleich berücksichtigt die Tierknochenkomplexe aus Odenahlen (KOKABI 1995) im nördlichen Federseeried und aus Schicht 7 im Zürcher Seefeld (HÜSTER PLOGMANN/SCHIBLER 1997, Tab. D 78). Für diese Fundkomplexe liegen neben detaillierten archäozoologischen Resultaten auch dendrochronologische Datierungen vor (Odenahlen: BILLAMBOZ 1995; Zürich-Seefeld, Schicht 7: GROSS-KLEE/EBERLI 1997, Abb. 1).

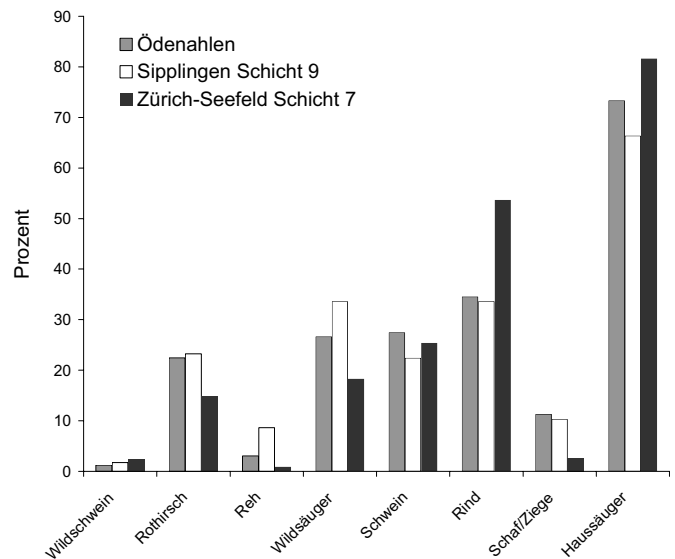


Abb. 7 Prozentuale Häufigkeit der wichtigsten Wild- und Haussäugetierarten in den Tierknochenkomplexen von Odenahlen, Sippligen-Osthafen, Schicht 9 und Zürich-Seefeld, Schicht 7.

Tab. 7 Tierknochen Schnitt 40/140. Altersschätzung.

	unbestimmbar	>neonat, <infantil	infantil-juvenil	nicht erwachsen	juvenil-subadult	jung-adult	adult	alt-adult	Gesamtergebnis
unbestimmt, ohne Grössenangabe	1192								1192
unbestimmt, Hase - Schaf	2								2
unbestimmt, Grösse Schaf	4								4
unbestimmt, Grösse Schwein	11								11
unbestimmt, Grösse Rind/Hirsch	43								43
unbestimmt, > Rind/Hirsch	1								1
Rotfuchs							1		1
Dachs	3								3
Baumarder	9								9
Wildschwein						1	1		2
Rothirsch	32	1	2		1	4			40
Reh	7						2	1	10
Wild- oder Hausschwein	95		1	1	2	2			101
Ur oder Hausrind	5				1	1			7
Grosse Wild- oder Hauswiederkäuer	38						1		39
Kleine Wild- oder Hauswiederkäuer	13		1						14
Wild- oder Hauspferd	2						1		3
Hund	1								1
Schwein	15		2	5	2	2			26
Rind	25	1	3	1	3	1	6	1	41
Schaf/Ziege	7			1	3	1			12
Lurche	15								15
Fische	7								7
Weichtiere	5								5
Gesamtergebnis	1532	1	4	8	12	9	21	2	1589



Abb. 8 Kartierung im Text erwähnter Siedlungen der Pfyn-Kultur und der Pfyn-Altheimer Gruppe Oberschwabens in Südwestdeutschland und der Schweiz: 1 Sippligen-Osthafen, 2 Odenahlen, 3 Zürich-Seefeld.

Die verfügbaren Schlagdaten der drei Siedlungen stammen aus den beiden letzten Jahrzehnten des 38. Jhs. v. Chr. und den beiden ersten Jahrzehnten des 37. Jhs. v. Chr. Das betreffende Zeitfenster umfasst demnach knapp 40 Jahre.

Der erfasste Raum (Abb. 7) erstreckt sich vom Federseebecken (Oedenahlen) über den Bodensee (Sipplingen-Osthafen) zum Zürichseebecken (Zürich-Seefeld, Schicht 7).

In Siedlungen der mittleren Pfynen Kultur des Untersuchungsgebietes begegnen wir unterschiedlichen kulturellen Traditionen bzw. Einflüssen: während am Zürichsee noch Traditionen der Cortaillod-Kultur fortleben, zeichnen sich in Schicht 9 der Sipplinger Stratigraphie Einflüsse der Michelsberger Kultur bzw. der Munzinger Gruppe ab. In Oedenahlen manifestieren sich dagegen Einflüsse der Altheimer Kultur Bayerns.

Der Vergleich der archäozoologischen Resultate bleibt auf die wichtigsten Wild- (Wildschwein, Rothirsch, Reh) und Haussäugetierarten (Schwein, Rind, Schaf/Ziege) be-

schränkt. Die Basis der Prozentwerte ist die Summe der Fundzahlen aller berücksichtigten Wild- und Haussäugetierarten.

Das Säulendiagramm in Abbildung 8 zeigt, dass sich die Fundkomplexe aus Oedenahlen und Sipplingen hinsichtlich des Wildsäugetier-Haussäugetier-Verhältnisses und der Fundhäufigkeit der berücksichtigten Tierarten nur unwesentlich voneinander unterscheiden. Zürich-Seefeld, Schicht 7, weist einen deutlich höheren Rinderanteil auf, Reste von kleinen Hauswiederkäuern sind dagegen eher selten. Ebenfalls geringer ist hier die Fundhäufigkeit der Rothirsche. Der Wildsäugetieranteil liegt unter den Werten aus den beiden südwestdeutschen Siedlungen.

9. Klima und Ernährungswirtschaft

Das ältere Jungneolithikum, die Pfynen und die Horgener Kultur datieren nach Ausweis zahlreicher Disziplinen der klimahistorischen Forschung in eine „Zeit stark schwan-

Tab. 8 Tierknochen Schnitt 40/140. Zahn- und Epiphysenalter.

	unbestimmt	Distale Epiphyse unverwachsen	Proximale Epiphyse verwachsend	Proximale Epiphyse unverwachsen	Proximale Epiphyse verwachsend & distale Epiphyse unverwachsen	Proximale und distale Epiphyse verwachsend	Prämolaren, im Durchbruch	Prämolaren, hochgewachsen, nicht oder partiell abgekaut	Prämolaren, leicht abgekaut	1.Molar, im Durchbruch	1.Molar, hochgewachsen, nicht oder partiell abgekaut	2.Molar, im Durchbruch	2.Molar, hochgewachsen, nicht oder partiell abgekaut	2.Molar, stark bis sehr stark abgekaut	3.Molar, nicht gewechselt	3.Molar, im Durchbruch	3.Molar, deutlich abgekaut	Milchprämolaren, im Durchbruch	Milchprämolaren, hochgewachsen, nicht oder partiell abgekaut	Milchprämolaren, leicht bis deutlich abgekaut	Gesamtergebnis
unbestimmt, ohne Größenangabe	1192																				1192
unbestimmt, Hase - Schaf	2																				2
unbestimmt, Grösse Schaf	4																				4
unbestimmt, Grösse Schwein	11																				11
unbestimmt, Grösse Rind/Hirsch	43																				43
unbestimmt, > Rind/Hirsch	1																				1
Rotfuchs					1																1
Dachs	3																				3
Baumarder	9																				9
Wildschwein			1													1					2
Rothirsch	35		1		1				1		1					1					40
Reh	7	1			1	1															10
Wild- oder Hausschwein	96		1					2	1					1							101
Ur oder Hausrind	5				1		1														7
Grosse Wild- oder Hauswiederkäuer	38		1																		39
Kleine Wild- oder Hauswiederkäuer	13			1																	14
Wild- oder Hauspferd	2				1																3
Hund	1																				1
Schwein	15		1	2				3				2	1		2						26
Rind	26	1	2	1	1			2		1	1				1	1	1	1	1	1	41
Schaf/Ziege	8						1					2	1								12
Lurche	15																				15
Fische	7																				7
Weichtiere	5																				5
Gesamtergebnis	1538	2	7	4	6	1	2	7	2	1	2	4	2	1	3	3	1	1	1	1	1589

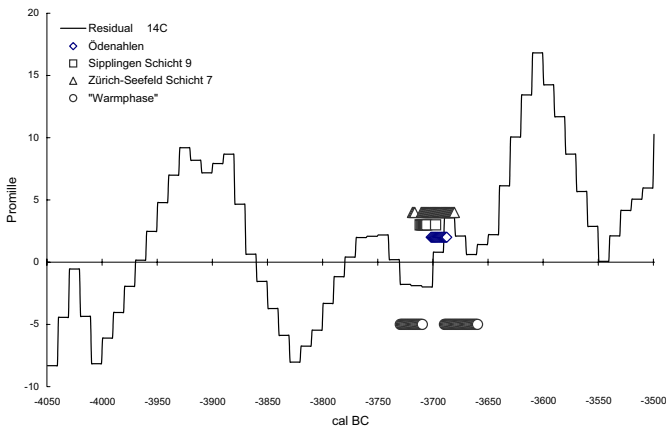


Abb. 9 20-Jahres-Mittel der atmosphärischen ^{14}C -Konzentration (Residual $\Delta^{14}\text{C}$ ‰) zwischen 4050 und 3500 BC mit den dendrochronologischen Daten aus Ödenahlen, Sipplingen-Osthafen, Schicht 9 und Zürich-Seeefeld, Schicht 7, sowie den beiden „Warmphasen“ von 3730 bis 3710 und von 3690 bis 3660 v. Chr.

kender Klimaphasen“ (STRAHM 2001). Transdisziplinäre Forschungsansätze konnten für diesen Zeitraum Zusammenhänge zwischen kurzfristigen Klimaschwankungen und ernährungswirtschaftlichen Veränderungen im nördlichen Alpenvorland und den angrenzenden Regionen aufzeigen (SCHIBLER et al. 1997a, b; HÜSTER PLOGMANN/SCHIBLER/STEBPAN 1999). Günstige Klimaphasen zeichnen sich demnach in den betreffenden Tierknochenkomplexen durch hohe Haussäugetieranteile ab.

Dieser Zusammenhang lässt sich auch für die drei hier berücksichtigten Siedlungen aufzeigen. In Abbildung 9 sind die 20-Jahres-Mittel der atmosphärischen ^{14}C -Konzentration (Residual $\Delta^{14}\text{C}$ ‰) zwischen 4050 und 3500 BC dargestellt (STUIVER/BECKER 1993). Die ^{14}C -Produktion steht in Zusammenhang mit der Sonnenaktivität, die wiederum das Klima der Erde wesentlich beeinflusst: Eine geringe atmosphärische ^{14}C -Konzentration deutet auf hohe Sonnenaktivität und günstigere klimatische Bedingungen (GROSS-KLEE/MAISE 1997).

Nach Maisie (1997) erschliessen sich aus der atmosphärischen ^{14}C -Konzentration für die Zeiträume 3730 bis 3710 sowie 3690 bis 3660 v. Chr. ausgeprägte Warmphasen. Aus diesem Zeitraum stammen auch die dendrochronologischen Daten von Oedenahlen, Sipplingen-Osthafen, Schicht 9 und Zürich-Seeefeld, Schicht 7 (Abb. 9).

10. Zusammenfassung

Die archäozoologische Untersuchung der Tierreste aus Sipplingen-Osthafen Schicht 9 konnte im Rahmen des DFG-Projektes „Rekonstruktion der neolithischen und bronzezeitlichen Tierwelt im Bodenseeraum“ durchgeführt werden. Trotz ungünstiger Erhaltungsbedingungen gestatten die archäozoologischen Resultate eine zuverlässige Beurteilung der ernährungswirtschaftlichen Bedeutung von Wild- und Haussäugetieren in dieser Siedlung der mittleren Pfynen Kultur. Die Knochenabfälle belegen überwiegend die Schlachtung von Haussäugetieren, vor

Labor-Nr.	Probe Nr.	AMS ^{14}C Alter BP	kal. Alter 1σ	kal. Alter 2σ
UtC-11459	S9_1	4740 ± 50	3635–3552 3542–3503 3428–3381	3643–3489 3471–3371
UtC-11460	S9_2	5010 ± 50	3935–3917 3915–3877	3957–3687 3684–3663
(Schnittpunkte, Methode A)			3804–3710	

Tab. 9 Schicht 9, Befund 2.5. AMS ^{14}C -Daten von Pferdeknochen kalibriert mit CALIB 4.3 (Messung: R. J. van de Graaf Laboratorium der Universität Utrecht, Dr. K. van der Borg).

allem Rinder und Schweine. Von untergeordneter Bedeutung war die Jagd auf Rothirsche und andere Wildsäugtiere. Ähnliche Ergebnisse liegen auch aus zeitgleichen Siedlungen in Oberschwaben und am Zürichsee vor. Um 3700 v. Chr. unterlag die landwirtschaftliche Produktion im nördlichen Alpenvorland offensichtlich günstigen klimatischen Bedingungen.

In Schicht 9 von Sipplingen-Osthafen gelang zum ersten Mal der eindeutige Nachweis von Pferdeknochen in einer jungsteinzeitlichen Ufersiedlung am Bodensee.

11. Literatur

- BEHRENSMEYER 1978: A. K. BEHRENSMEYER, Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Palaeobiology* 4, 1978, 150–162.
- BILLAMBOZ 1995: A. BILLAMBOZ, Die Bauhölzer der jungneolithischen Moorsiedlung Ödenahlen am nördlichen Federsee. Siedlungsarchäologie im Alpenvorland III. Die neolithische Moorsiedlung Oedenahlen. *Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg* 46 (Stuttgart 1995) 347–370.
- GROSS-KLEE/EBERLI 1997: E. GROSS-KLEE/U. EBERLI, Die archäologischen Grundlagen. In: J. SCHIBLER/H. HÜSTER PLOGMANN/S. JACOMET/CH. BROMBACHER/E. GROSS-KLEE/A. RAST-EICHER, Ökonomie und Ökologie neolithischer und bronzezeitlicher Ufersiedlungen am Zürichsee. *Monogr. Kantonsarch. Zürich* 20 (Zürich und Egg 1997) 18–37.
- GROSS-KLEE/MAISE 1997: E. GROSS-KLEE/CH. MAISE, Sonne, Vulkane und Seeufersiedlungen. *Jahrb. SGUF* 80, 1997, 85–94.
- HABERMEHL 1975: K.-H. HABERMEHL, Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren² (Berlin und Hamburg 1975).
- HABERMEHL 1985: K.-H. HABERMEHL, Altersbestimmung bei Wild- und Pelztieren² (Berlin und Hamburg 1985).
- HÜSTER PLOGMANN/SCHIBLER 1997: H. HÜSTER PLOGMANN/J. SCHIBLER, Archäozoologie. In: J. SCHIBLER/H. HÜSTER PLOGMANN/S. JACOMET/CH. BROMBACHER/E. GROSS-KLEE/A. RAST-EICHER, Ökonomie und Ökologie neolithischer und bronzezeitlicher Ufersiedlungen am Zürichsee. *Monogr. Kantonsarch. Zürich* 20 (Zürich und Egg 1997) 40–121.
- HÜSTER PLOGMANN/SCHIBLER/STEBPAN 1999: H. HÜSTER PLOGMANN/J. SCHIBLER/K. STEBPAN, The relationship between wild mammal exploitation, climatic fluctuations and economic adaptations. A transdisciplinary study on Neolithic sites from Lake Zurich region, Southwest Germany and Bavaria. In: C. BECKER/H. MANHART/J. PETERS/J. SCHIBLER (Hrsg.), *Historia animalium ex ossibus. Beiträge zur Paläoanatomie, Archäologie, Ägyptologie, Ethnologie und Geschichte der Tiermedizin. Festschrift für Angela von den Driesch. Internat. Arch.* 8. *Studia honoraria* (Rahden/Westf. 1999) 189–200.

- KOKABI 1990: M. KOKABI, Ergebnisse der osteologischen Untersuchungen an den Knochenfunden von Hornstaad im Vergleich zu anderen Feuchtbodenfundkomplexen Südwestdeutschlands. Ber. RGK 71, 1, 1990, 145–160.
- KOKABI 1995: M. KOKABI, Osteologische Untersuchungen an Tierknochenfunden der jungsteinzeitlichen Moorsiedlung Ödenahlen am nördlichen Federsee. In: Siedlungsarchäologie im Alpenvorland III. Die neolithische Moorsiedlung Ödenahlen. Forsch. u. Ber. Vor- u. Frühgesch. Baden-Württemberg 46 (Stuttgart 1995) 307–346.
- KOLB 1993: M. KOLB, Die Horgener Siedlungen in Sipplingen. Ergebnisse taucharchäologischer Untersuchungen im Sipplinger Osthafen 1982–1987. Unveröff. Dissertation (Freiburg i. Br. 1993).
- KOLB 2003: M. KOLB, Funde und Befunde aus den taucharchäologischen Ausgrabungen in den Schichten 7, 8 und 9 von Sipplingen-Osthafen. In: Siedlungen der Pfynen Kultur im Osten der Pfahlbaubucht von Sipplingen, Bodenseekreis. Band 1: Funde und Befunde. Hemmenhofener Skripte 4 (Freiburg i. Br. 2003) 9–53.
- MAISE 1997: CH. MAISE, Der klimageschichtliche Hintergrund. In: J. SCHIBLER/H. HÜSTER PLOGMANN/S. JACOMET/CH. BROMBACHER/E. GROSS-KLEE/A. RAST-EICHER, Ökonomie und Ökologie neolithischer und bronzezeitlicher Ufersiedlungen am Zürichsee. Monogr. Kantonsarch. Zürich 20 (Zürich und Egg 1997) 335–342.
- REINERTH 1932: H. REINERTH, Das Pfahlbaudorf Sipplingen. Führer zur Urgeschichte 10 (Leipzig 1932).
- SCHIBLER 1998: J. SCHIBLER, OSSOBOOK, a database system for archaeozoology. In: P. ANREITER/L. BARTOSIEWICZ/E. JEREM/W. MEID, Man and the animal world. Festschrift für Sandor Bökönyi. Archaeolingua (Budapest 1998) 491–510.
- SCHIBLER et al. 1997a: J. SCHIBLER/H. HÜSTER PLOGMANN/S. JACOMET/CH. BROMBACHER/E. GROSS-KLEE /A. RAST-EICHER, Ökonomie und Ökologie neolithischer und bronzezeitlicher Ufersiedlungen am Zürichsee. Monogr. Kantonsarch. Zürich 20 (Zürich und Egg 1997).
- SCHIBLER et al. 1997b: J. SCHIBLER/S. JACOMET/H. HÜSTER PLOGMANN /CH. BROMBACHER, Economic crash in the 37th and 36th centuries cal. BC in neolithic lake shore sites in Switzerland. Anthropozoologica 25/26, 1997, 553–570.
- STRAHM 2001: CH. STRAHM, Klimaentwicklung im nordalpinen Raum. Methoden und Wege einer interdisziplinären Zusammenarbeit. In: A. LIPPERT/M. SCHULTZ/S. SHENNAN/M. TESCHLER-NICOLA (Hrsg.), Mensch und Umwelt während des Neolithikums und der Frühbronzezeit in Mitteleuropa. Ergebnisse interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Archäologie, Klimatologie, Biologie und Medizin. Internationaler Workshop vom 9.–12. November 1995. Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Wien (Rahden/Westf. 2001) 17–19.
- STUIVER/BECKER 1993: M. STUIVER/B. BECKER, High precision decadal calibration of the radiocarbon time scale, AD 1950–6000 BC. Radiocarbon 35, 1993, 35–65.
- UERPMANN 1972: H.-P. UERPMANN, Tierknochenfunde und Wirtschaftsarchäologie. Eine kritische Studie der Methoden der Osteo-Archäologie. Arch. Inf. 1, 1972, 9–27.
- VOGEL 1933: R. VOGEL, Tierreste aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen Schwabens. Teil I: Die Tierreste aus den Pfahlbauten des Bodensees. Zoologica 82, 1, 1933, 1–109.
- VON DEN DRIESCH 1976: A. VON DEN DRIESCH, Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen (München 1976).
- WAHL 1981: J. WAHL, Beobachtungen zur Verbrennung menschlicher Leichname. Arch. Korrb. 11, 1981, 271–279.