

XANTENER BERICHTE  
Grabung – Forschung – Präsentation  
Band 5

Eine Veröffentlichung des  
LANDSCHAFTSVERBANDES RHEINLAND  
Archäologischer Park/Regionalmuseum Xanten  
herausgegeben von Gundolf Precht

XANTENER BERICHTE  
Grabung – Forschung – Präsentation

SAMMELBAND



1994

RHEINLAND-VERLAG GMBH · KÖLN

in Kommission bei  
DR. RUDOLF HABELT GMBH BONN

# Inhalt

Vorwort . . . . .	7
<i>Josef Klostermann</i> , Die Herkunft des Kalkgehaltes in den Ablagerungen des Rheins bei Xanten . . . . .	9
<i>Egon Althaus</i> , Kalkbrennen, Baukalk und Kalkmörtel . . . . .	17
<i>Sitong Wang</i> und <i>Egon Althaus</i> , Mineralogische und chemische Untersuchungen römischer Kalkmörtel aus der CUT . . . . .	33
<i>Peter Bugod</i> , Die Überdachung der Thermen in Beit Shean – Skythopolis/Israel . . . . .	41
<i>Karl-Friedrich Gollmann</i> , Entwurf eines Schutzbaus über den Mosaiken des Statthalterpalastes von Paphos/Zypern . . . . .	49
<i>Franz Humer</i> , Zur Restaurierung römischer Baudenkmäler im Archäologischen Park Carnuntum: Erkenntnisse und Erfahrungen . . . . .	59
<i>Zsolt Visy</i> , Erfahrungen bei der Restaurierung römischer Baudenkmäler im Archäologischen Park Intercisa (Dunaújváros) . . . . .	71
<i>Hartwig Schmidt</i> , Konservieren oder Rekonstruieren? Zur Präsentation archäologischer Grabungsplätze . . . . .	77
<i>Karl-Heinz Knörzer</i> , <i>Thomas Leichtle</i> , <i>Jutta Meurers-Balke</i> und <i>Renate Neidhöfer</i> , Der römische Hafen von Xanten. Geologische und botanische Untersuchungen . . . . .	89
<i>Ute von Pritzwitz und Gaffron</i> , Neue vorrömische Grabfunde aus dem Bereich der CUT (Insulae 25 und 26) . . . . .	109
<i>Manfred Kunter</i> , Vorrömische Leichenbrände aus dem Bereich der CUT (Insulae 25 und 26) . . . . .	125
<i>Karl-Heinz Knörzer</i> , Römerzeitliche Pflanzenfunde aus der CUT, Insula 38 . . . . .	133
<i>Klaus-Peter Lanser</i> , Die Säugetierknochen aus den sog. Herbergsthermen der CUT, Insula 38 . . . . .	139
<i>Joris Peters</i> , Viehhaltung und Jagd im Umfeld der Colonia Ulpia Traiana (Xanten, Niederrhein) . . . . .	159
<i>Norbert Zieling</i> , Bad und Technik – Antike Umbaumaßnahmen in den Großen Thermen der Colonia Ulpia Traiana . . . . .	177
<i>Regina Peters</i> , Kapitellfragmente des 1. Jhs. n. Chr. aus dem Bereich des Hafentempels der CUT . . . . .	193
<i>Charlotte Schreiter</i> , Neuerwerbungen des Regionalmuseums Xanten . . . . .	201
<i>Ernst Künzl</i> , Ein dekoriertes römisches Skalpell des 1. Jhs. n. Chr. . . . .	211
<i>Rolf C. Rottländer</i> , Ein römischer Maßstab mit seltenen Maßeinheiten im Regionalmuseum Xanten . . . . .	219
<i>Ulrich Boelicke</i> , Fibeln aus Burginatium . . . . .	229
<i>Bernd Liesen</i> , Römische Keramik aus dem Bereich des Burginatiumtores der CUT . . . . .	237
<i>Bernd Liesen</i> , Import aus Gallien: VARIATVS . . . . .	247
<i>Hans-Joachim Schalles</i> , Ein spätantiker Glaskameo aus Goch-Asperden . . . . .	251
<i>Norbert Hanel</i> , Zum antiken Namen der Legionslager auf dem Fürstenberg bei Xanten: Vetera castra . . . . .	263
<i>Stefan Kraus</i> , Geschichte, Mythos und Politik. Xantener archäologische Forschung im Interessenstreit der NS-Zeit . . . . .	267
<i>Stefan Kraus</i> und <i>Charlotte Schreiter</i> , Cleopatra, USA 1963. Ein Ferienkurs im Regionalmuseum Xanten . . . . .	287
Abbildungsnachweis . . . . .	295



JORIS PETERS

## Viehhaltung und Jagd im Umfeld der Colonia Ulpia Traiana (Xanten, Niederrhein)

Schon vor 25 Jahren wurden am Institut für Palaeoanatomie erstmals Tierreste sowie Knochenabfall einer Fleischerei aus dem Gelände der Colonia Ulpia Traiana von K. WALDMANN (1967) untersucht. Vermittelten die damaligen Funde zum ersten Mal einen Einblick in die römische Tierhaltung Niedergermaniens, so wird in diesem Beitrag versucht, die Kenntnisse bezüglich der Tierhaltung bzw. Tierzucht zu erweitern und die Forschungsergebnisse übergreifend zu interpretieren.

### DAS FUNDGUT

Das Fundgut aus den archäologischen Grabungen im Bereich der Herberge, Insula 38, förderte insgesamt 22 650 Tierreste und 3 Teilskelette zutage, die am Institut für Palaeoanatomie (Universität München) von J. Boessneck, A. von den Driesch und dem Verfasser anatomisch und tierartlich bestimmt und, im Anschluß daran, im Rahmen zweier veterinärmedizinischer Dissertationen ausgewertet wurden (MÜLLER 1989; SCHWARZ 1989).

Der größte Teil des Fundguts (90%) ist in die Vor-Coloniazeit (1. Jh. n. Chr.) datiert. Die restlichen 10% stammen mehrheitlich aus Baggeraushüben und Mauerausbruchsruben, wobei eine Datierung in das 2. oder 3. nachchristliche Jahrhundert als wahrscheinlich gilt (G. Gerlach, mündl. Mittl. 1989). Die Tierreste stammen weitgehend von Haustieren, weniger als 3% der Knochenfunde konnten Wildtierarten zugeordnet werden (Tab. 1). Außerdem enthielt das Fundgut 58 Schneckengehäuse (Gastropoden) und 71 zumeist fragmentarische Muschelschalen (Bivalvia; Tab. 1). Fast alle Säugerknochen liegen in bruchstückhaftem Zustand vor. Der hohe Zerschlagungsgrad der Knochen läßt auf eine intensive Nutzung der Schlachtkörper einschließlich des Knochenmarks schließen. Ganz erhaltene Röhrenknochen finden sich ausnahmsweise unter den Skelettresten älterer Pferde. Die Knochen der Haus- und Wildsäugetiere verteilen sich über alle Regionen des Skeletts, wie es für Siedlungsabfall typisch ist (Tab. 3). Untersucht man die Funde, die ins 1. Jh. bzw. 2. bis 3. Jh. n. Chr. datiert sind, in Hinblick auf das Fehlen oder die Häufung einzelner Teile des Skeletts, so stellen sich keine wesentlichen Unterschiede heraus (MÜLLER 1989, 14f., 93ff.).

### DIE TIERARTEN

#### Haussäugetiere

##### Rind

Hausrinder sind mit insgesamt 15 150 Knochenfragmenten im Fundgut von Xanten vertreten. Gemessen an der Gesamtzahl der Knochen der Wirtschaftstiere im engeren Sinne beträgt der Anteil der Rinderknochen 75%, dem Knochengewicht von über 400 kg nach sogar knapp 90% des Gesamtgewichts der Funde (Tab. 2). Dies widerspie-

	FUNDZAHLEN		
	1. Jh.	? 2.-3. Jh.	Summe
<b>SÄUGETIERE:</b>			
Haussäugetiere			
Rind	13 489	1 661	15 150
Schaf	466	46	512
Schaf/Ziege	1 200	88	1 288
Ziege	55	4	59
Schwein	2 876	288	3 164
Pferd	266 + (1)	45	311 + (1)
Hund	125	12	137
Summe	18 477 + (1)	2 144	20 621 + (1)
Wildsäugetiere			
Maulwurf ( <i>Talpa europaea</i> )	(1)	–	(1)
Biber ( <i>Castor fiber</i> )	1	–	1
Gartenschläfer ( <i>Eliomys quercinus</i> )	9	–	9
Hausmaus ( <i>Mus musculus</i> )	2	–	2
Hase ( <i>Lepus capensis</i> )	30	2	32
Wolf ( <i>Canis lupus</i> )	(1)	–	(1)
Wildschwein ( <i>Sus scrofa</i> )	15	–	15
Rothirsch ( <i>Cervus elaphus</i> )	113	11	124
Reh ( <i>Capreolus capreolus</i> )	8	2	10
Elch ( <i>Alces alces</i> )	1	–	1
Summe	179 + (2)	15	194 + (2)
Summe bestimmte Säugetierknochen	18 656 + (3)	2 159	20 815 + (3)
Summe unbestimmte Säugetierknochen	958	71	1 029
Summe Säugetierknochen	19 614 + (3)	2 230	21 844 + (3)
<b>VÖGEL:</b>			
Hausgeflügel			
Haus- oder Graugans	44	4	48
Haus- oder Stockente	48	2	50
Haushuhn	259	22	281
Haustaube	4	–	4
Summe	355	28	383
Wildvögel			
Graureiher ( <i>Ardea cinerea</i> )	1	–	1
Grau- oder Saatgans ( <i>Anser anser/A. fabalis</i> )	11	–	11
Bläßgans ( <i>Anser albifrons</i> )	13	–	13
Schnatterente ( <i>Anas strepera</i> )	2	–	2
Krickente ( <i>Anas crecca</i> )	3	–	3
Krick- oder Knäkente ( <i>A. crecca/A. querquedula</i> )	1	–	1
Spießente ( <i>Anas acuta</i> )	1	–	1
Löffelente ( <i>Anas clypeata</i> )	1	–	1
Kranich ( <i>Grus grus</i> )	20	–	20
Waldschnepfe ( <i>Scolopax rusticola</i> )	9	–	9
Waldohreule ( <i>Asio otus</i> )	1	–	1
Star ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	3	–	3
Dohle ( <i>Corvus monedula</i> )	2	–	2
Nebelkrähe ( <i>Corvus corone cornix</i> )	6	–	6
Nebel- oder Saatkrähe ( <i>C. c. cornix/C. frugilegus</i> )	3	–	3
Summe	77	–	77
Summe bestimmte Vogelknochen	432	28	460
Summe unbestimmte Vogelknochen	8	–	8
Summe Vogelknochen	440	28	468

	FUNDZAHLEN		Summe
	1. Jh.	? 2.-3. Jh.	
<b>AMPHIBIEN:</b>			
Erdkröte ( <i>Bufo bufo</i> )	2	–	2
Grasfrosch ( <i>Rana temporaria</i> )	1	–	1
<b>FISCHE:</b>			
Gemeiner Stör ( <i>Acipenser sturio</i> )	82	1	83
Maifisch ( <i>Alosa alosa</i> )	23	–	23
Lachs ( <i>Salmo salar</i> )	3	–	3
Schleie ( <i>Tinca tinca</i> )	1	–	1
Brachsen ( <i>Abramis brama</i> )	1	1	2
Unbestimmte Weißfische	20	–	20
Wels ( <i>Silurus glanis</i> )	17	3	20
Aal ( <i>Anguilla anguilla</i> )	1	–	1
Hecht ( <i>Esox lucius</i> )	36	1	37
Summe bestimmte Fischknochen	184	6	190
Summe unbestimmte Fischknochen	16	–	16
Summe Fischknochen	200	6	206
Gesamtsumme aller Knochenfunde	20 257 + (3)	2 264	22 521 + (3)
<b>WEICHTIERE:</b>			
	hauptsächlich		
Schnecken	1. Jh.		
Keller-Glanzschnecke ( <i>Oxychilus cellarius</i> )	2		2
Gefleckte Schnirkelschnecke ( <i>Arianta arbustorum</i> )	21		21
Schwarzmäandige Bänderschnecke ( <i>Cepaea nemoralis</i> )	22		22
Weißmäandige Bänderschnecke ( <i>Cepaea hortensis</i> )	8		8
Weinbergschnecke ( <i>Helix pomatia</i> )	4		4
Wellhornschnecke ( <i>Buccinum undatum</i> )	1		1
Summe	58		58
Muscheln			
<i>Pseudunio sinuatus</i>	3		3
Malermuschel ( <i>Unio pictorum</i> )	1		1
Aufgeblasene Flußmuschel ( <i>Unio tumidus</i> )	5		5
Dicke Flußmuschel ( <i>Unio crassus</i> )	20		20
Teichmuschel ( <i>Anodonta cygnea</i> )	1		1
Eßbare Miesmuschel ( <i>Mytilus edulis</i> )	22		22
Große Pilgermuschel ( <i>Pecten maximus</i> )	2		2
Eßbare Auster ( <i>Ostrea edulis</i> )	11		11
Eßbare Herzmuschel ( <i>Cardium edule</i> )	1		1
Stachelige Herzmuschel ( <i>Acanthocardia tuberculata</i> )	1		1
Gedrungene Trogmuschel ( <i>Spisula subtruncata</i> )	1		1
Kleine Trogmuschel ( <i>Spisula elliptica</i> )	3		3
Summe	71		71
Summe Weichtiere	129		129
Gesamtsumme aller Funde			22 650 + (3)
Die Zahl in Klammern gibt die Anzahl der Teilskelette an.			

Tabelle 1: Fundübersicht.

	Knochengewicht in g	
	abs.	%
Haussäugetiere:		
Rind	410 550	85,1
Schaf/Ziege	16 300	3,4
Schwein	29 300	6,0
Pferd	20 700	4,3
Hund	1 200	0,3
Summe	478 050	99,1
Jagdwild:		
Biber	20	
Hase	60	
Wildschwein	500	
Rothirsch (ohne Geweih)	3 900	
Reh	100	
Elch	70	
Summe	4 650	0,9
Summe der Knochengewichte	482 700	100,0

Tabelle 2: Knochengewichte der Säugetiere.

gelt die vorrangige Bedeutung des Rindes für die Fleischversorgung der Siedler von Xanten. Reste vom Vorfahren des Rindes, dem Ur, sind im Fundgut nicht nachzuweisen. Eine ausführliche Auflistung und Beschreibung der Rinderknochen aus dem Grabungsareal der CUT-Herberge bringt W. SCHWARZ (1989).

Die Statur der Rinder, die in der CUT zur Schlachtung gelangten, war klein bis mittelgroß (SCHWARZ 1989, Tab. 11ff.). Belege für größere Rinder liegen nur vereinzelt vor. Dieses Ergebnis paßt zu den bisherigen Kenntnissen zur Rindergröße in römisch besetzten Gebieten während des 1. bis 2. Jhs. n. Chr. (vgl. BOESSNECK *et al.* 1971, Diagr. 19ff.; LUFF 1982, 260f.; LAUWERIER 1988, 168). Es entspricht auch den Beobachtungen von Tacitus, der die germanischen Rinder folgendermaßen beschreibt: „Das Land, . . . an Vieh reich, das jedoch meistens unansehnlich ist. Nicht einmal das Rindvieh hat sein sonst gewöhnliches stattliches Aussehen und der Stirne Zier. Auf die Größe ihrer Herden sind sie stolz; dies ist ihr einziger und liebster Reichtum“ (Germania, 5).

In seiner Arbeit über die Tierknochen einer früheren Grabung in Xanten errechnete WALDMANN (1966, Tab. 36, 43) für die Xantener Kühe eine Variation der Widerristhöhe (WRH) von knapp 1,05 bis annähernd 1,25 m, für die männlichen Tiere (Stiere und Ochsen) etwas weniger als 1,20 bis reichlich 1,40 m. Der Schlachtabfall der CUT-Herberge ergibt nur eine WRH für Kühe von etwa 1 m bis knapp 1,20 m und für die männlichen Tiere 1,24 bis 1,32 m, mit einem Mittelwert zwischen 1,10 und 1,15 m ( $n = 22$ ; SCHWARZ 1989, 104). Für die Rinder der früheren Grabungskampagne dagegen liegt er mit über 1,20 m deutlich höher ( $n = 45$ ; WALDMANN 1966, 48). Der geringere Mittelwert für die Widerristhöhe der Rinder der zweiten Grabungskampagne dürfte auf das Überwiegen der Reste von Kühen zurückzuführen sein: Das Geschlechterverhältnis anhand der Hornzapfen-, Becken- und Metapodienfunde beträgt 2 zu 1 (SCHWARZ 1989, 107). Die Rinderreste der ersten Grabungskampagne ergaben dagegen ein Verhältnis der Geschlechter von weiblich zu männlich wie 1,5 zu 1 (WALDMANN 1966, 48).

Eine andere Erklärung für die unterschiedlichen Mittelwerte der Widerristhöhen der Xantener Rinder bieten die Ergebnisse von Lauwerier's Analyse der Tierknochenfunde aus römerzeitlichen Siedlungen im ostniederländischen Niederrheingebiet (das Gebiet um die Stadt Nijmegen, [Ulpia] Noviomagus, und weiter östlich bis zur deutschen Grenze, das eigentliche Stammesgebiet der Bataver). LAUWERIER (1988, 168f.) stellte fest, daß dort die Widerristhöhe der Rinder in der Eisenzeit im Durchschnitt 1,10 m betrug, dann während des 1. Jhs. bis Anfang des 2. Jhs. n. Chr. bis zu 1,15 m anstieg. Im Laufe des 2. Jhs. tauchen im Siedlungsabfall Reste zweier Rinderpopulationen auf, zum einen mit kleinen männlichen und weiblichen Tieren (Verhältnis 1 zu 4; „WRH-Mittelwert“ um 1,17 m),

	Rind	Schaf	S/Z*	Ziege	Schwein	Hund	Pferd**	Biber	Hase	Wolf**	Wildschwein	Hirsch	Reh	Elch
Hornzapfen	260	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Geweih	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	1	-
Neurocranium	742	40	30	2	153	9	4	-	-	-	-	4	-	-
Viscerocranium	372	1	59	-	133	12	3 + (1)	-	-	-	-	1	-	-
Dentes sup.	214	-	59	-	54	-	12	-	-	-	-	1	-	-
Mandibula	815	18	177	7	261	18	6 + (1)	-	-	-	-	7	1	-
Dentes inf.	200	1	86	-	121	3	5	-	-	-	-	1	-	-
Hyoid	36	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Atlas	298	3	5	-	22	-	1 + (1)	-	1	-	1	-	-	-
Epistropheus	189	4	1	-	7	1	- + (1)	-	-	-	-	-	-	-
and. Vert. cerv.	983	-	17	-	17	3	2 + (5)	-	-	-	-	1	-	-
Vert. thor.	1578	-	44	-	91	1	12 + (9)	-	-	-	-	1	-	-
Vert. lumb.	711	-	26	-	55	1	2 + (4)	-	1	-	-	-	-	-
Sacrum	73	-	2	-	3	-	2 + (1)	-	-	-	-	-	-	-
Vert. caud.	35	-	1	-	1	-	6 + (8)	-	-	-	-	-	-	-
Costae	2029	-	211	1	594	7	40 + (10?)	-	3	-	-	6	-	-
Sternum	6	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scapula	186	33	21	1	138	3	13	-	-	-	-	2	-	-
Humerus	424	74	41	4	187	16	17	-	1	(1)	1	2	-	-
Radius	371	24	108	3	76	10	15	-	-	-	1	3	-	-
Ulna	128	7	13	1	95	12	10	-	4	-	1	2	-	-
Carpalia	75	-	2	-	8	-	9	-	-	-	-	1	-	-
Metacarpalia	843	101	24	7	152	-	30	-	-	(1)	-	6	1	-
Pelvis	570	23	25	4	162	10	4 + (1)	1	1	(2)	3	-	-	-
Femur	490	6	126	1	278	11	6 + (2)	-	4	(1)	1	6	1	-
Patella	18	-	-	-	3	-	3 + (2)	-	-	-	-	-	-	-
Tibia	514	31	176	9	278	13	8 + (2)	-	5	(2)	5	10	-	1
Fibula	-	-	-	-	54	3	-	-	1	(1)	-	-	-	-
Talus	79	2	-	-	20	-	7 + (2)	-	1	-	-	3	1	-
Calcaneus	147	4	3	-	43	-	10 + (2)	-	2	-	1	2	1	-
Os centroquartale	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
and. Tarsalia	14	-	-	-	-	-	9 + (4)	-	-	-	-	-	-	-
Metatarsalia	992	123	28	15	102	4	28 + (2)	-	5	-	-	6	3	-
Phalanx 1	961	11	1	3	40	-	26 + (1)	-	3	-	-	16	1	-
Phalanx 2	432	3	1	-	7	-	13 + (2)	-	-	-	1	10	-	-
Phalanx 3	306	-	-	-	6	-	6 + (1)	-	-	-	-	3	-	-
Sesambeine	4	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
Summe	15150	512	1288	59	3164	137	311 + (61)	1	32	(8)	15	124	10	1
* S/Z = Schaf oder Ziege														
** Bei Pferd und Wolf sind die zusammengehörigen Knochen des jeweiligen Teilskeletts in Klammern aufgeführt.														

Tabelle 3: Verteilung der Knochenfunde der Haussäugetiere und des Jagdwildes über das Skelett.

	Fundzahlen	
	abs.	%
<b>Rind (UK-Funde)</b>		
bis ½ Jahr	7	5,0
½ bis 1½ Jahre	14	10,0
1½ bis 2½ Jahre	41	29,2
2½ bis 5 Jahre	37	26,5
über 5 Jahre (M3 ++)	28	20,0
über 5 Jahre (M3 +++)	13	9,3
Summe	140	100,0
<b>Schaf und Ziege (UK-Funde)</b>		
bis 1 Jahr	27	20,7
1 bis 2 Jahre	27	20,7
2 bis 4 Jahre	44	34,0
über 4 Jahre	32	24,6
Summe	130	100,0
<b>Schwein (OK- und UK-Funde)</b>		
bis ½ Jahr	7	4,0
½ bis 1 Jahre	40	23,3
1 bis 1½ Jahre	10	5,8
1½ bis 2 Jahre	55	32,0
2 bis 3 Jahre	42	24,4
über 3 Jahre	18	10,5
Summe	172	100,0

Tabelle 4: Schlachalterstufen der bäuerlichen Wirtschaftstiere anhand der Oberkiefer- (OK) und Unterkieferfunde (UK).

zum anderen mit deutlich größeren Individuen in beiden Geschlechtern (Verhältnis ♂ zu ♀ wie 1 zu 6; „WRH-Mittelwert“ ca. 1,31 m). Den ersten Größenanstieg, der mit der Anfangsphase der römischen Besetzung zusammenfällt, führt Lauwerier auf verbesserte Haltungsbedingungen, z. B. infolge eines besseren Nahrungsangebots, und auch auf eine Zuchtauslese von (größeren) Rindern der bodenständigen Rasse zurück mit dem Ziel, bessere Zuchttiere für den Ackerbau zu bekommen. Das Auftreten zweier Rinderpopulationen im Laufe des 2. Jhs. n. Chr. schreibt LAUWERIER (1988, 169) der Einfuhr größerer Rinder zu.

Die Rinderknochen aus dem Gelände der CUT-Herberge sind zum größten Teil in das 1. Jh. datiert, und die errechneten Widerristhöhen stimmen tatsächlich gut mit den an Rinderknochen aus den zeitgleichen, weiter westlich gelegenen Fundorten errechneten Maßen überein. Dagegen ist das von Waldmann bearbeitete Knochenmaterial nicht so eindeutig datiert. Nach Angaben von H. HINZ (in: WALDMANN 1966, 3) werden „... die aufgehobenen Tierreste in der Regel nicht jünger sein als das 3. Jh. n. Chr., die meisten sogar dem 1. und 2. Jh. angehören, da aus diesen Zeiten noch die meisten ungestörten Schichtenfolgen vorgefunden wurden.“ Wenn also die Behauptung von Lauwerier stimmt, daß nach dem Anfang des 2. Jhs. n. Chr. systematisch größere Rinder in das ostniederländische Niederrheingebiet eingeführt wurden, dann war das auch wohl in Xanten der Fall. Deshalb kann der höhere „WRH-Mittelwert“ für die Rinder der ersten Grabung in Xanten der Gesamtauswertung von Maßen an Rinderknochen zweier Populationen aus mehreren Zeitstufen zu verdanken sein.

Die Altersverteilung der Rinder kann anhand des Zahndurchbruchs bzw. Zahnwechsels im Unterkiefer und des Abriebgrades der 3. Molaren verfolgt werden (SCHWARZ 1989, 107 u. Tab. 16; s. auch Tab. 4). Demnach lassen sich folgende Altersgruppen unterscheiden: 7 Kälber (bis etwa ½ Jahr), 14 Jungrinder (bis ca. 1½ Jahre), 41 subadulte Tiere (bis ungefähr 2½ Jahre) und 78 erwachsene Rinder, wovon die Hälfte zwischen 3 und 5 Jahre und der Rest

		n	Variation	$\bar{x}$
Oberkiefer,	LMR	: 12	69,0 – 81,0	74,9
Unterkiefer,	UZR	: 15	124,0 – 143,5	131,6
	LMR	: 21	78,5 – 93,0	83,7
	LM3	: 51	30,7 – 40,6	34,7
Scapula,	KLC	: 19	37,4 – 60,8	49,4
	GLP	: 4	58,2 – 71,7	–
	LG	: 7	44,0 – 62,1	52,1
	BG	: 9	40,0 – 55,4	46,2
Humerus,	BT	: 3	63,3 – 69,9	–
Radius,	Bp	: 5	71,6 – 88,1	–
	BFp	: 6	61,1 – 84,8	69,9
	Bd	: 3	59,7 – 80,0	–
Metacarpus,	GL	: 13	170,6 – 187,8	179,4
	Bp	: 185	41,5 – 65,3	52,5
	Tp	: 183	24,6 – 38,5	30,3
	KD	: 32	25,7 – 43,3	29,3
	Bd	: 161	46,7 – 67,7	55,7
Ph 1, vorne innen,	GLpe	: 190	47,3 – 71,6	53,9
	Bp	: 198	24,0 – 42,3	29,0
	KD	: 199	19,6 – 36,6	24,3
	Bd	: 192	20,0 – 37,9	26,8
Ph 1, vorne außen,	GLpe	: 159	47,2 – 74,3	55,0
	Bp	: 160	24,1 – 44,5	29,7
	KD	: 178	20,5 – 38,5	25,2
	Bd	: 176	22,1 – 39,0	27,6
Ph 2, vorne,	GL	: 158	30,1 – 46,3	36,1
	Bp	: 162	23,0 – 39,8	28,7
	KD	: 172	16,2 – 32,2	22,3
	Bd	: 149	19,2 – 35,3	24,1
Os femoris,	TC	: 6	38,6 – 58,8	42,3
Tibia,	Bd	: 5	50,8 – 57,6	–
Talus,	GLl	: 23	52,5 – 83,2	62,5
	GLm	: 22	48,6 – 74,6	57,3
	Tl	: 24	31,4 – 38,4	33,4
	Bd	: 27	33,2 – 52,6	39,4
Calcaneus,	GL	: 8	109,6 – 168,2	129,0
Os Centroquartale,	GB	: 22	44,1 – 60,0	49,4
Metatarsus,	GL	: 7	205,5 – 225,5	217,2
	Bp	: 134	36,5 – 61,1	44,3
	Tp	: 128	33,5 – 50,7	41,9
	KD	: 34	20,8 – 30,5	24,1
	Bd	: 156	42,1 – 72,3	52,1
	TD	: 148	24,2 – 39,9	29,5
Ph 1, hinten innen,	GLpe	: 165	49,3 – 72,0	56,8
	Bp	: 159	21,8 – 37,3	26,9
	KD	: 174	18,6 – 32,6	22,8
	Bd	: 169	21,1 – 35,2	25,7
Ph 1, hinten außen,	GLpe	: 162	48,5 – 72,8	57,1
	Bp	: 156	21,3 – 34,2	26,9
	KD	: 167	17,8 – 31,4	22,5
	Bd	: 165	20,2 – 35,4	25,6
Ph 2, hinten,	GL	: 166	28,1 – 51,3	37,3
	Bp	: 166	22,5 – 40,5	27,4
	KD	: 172	16,8 – 30,5	20,1
	Bd	: 160	18,0 – 32,5	22,2

Tabelle 5: Rind. Zusammenfassung der Maße.

über 5 Jahre alt war. Das Überwiegen subadulter und adulter Rinder entspricht den Beobachtungen an Rinderkiefen aus anderen römischerzeitlichen Siedlungen (vgl. BOESSNECK 1958, 81; KOKABI 1988, 136f.) und bedeutet, daß die Tiere nicht nur zur Fleisch-, sondern auch zur Milchgewinnung und für die Arbeit in der Landwirtschaft dienen.

LAUWERIER (1988, 134ff.) ermittelte anhand des Epiphysenfugenschlusses der Röhrenknochen eine ähnliche Altersverteilung für die römischerzeitlichen Rinder des ostniederländischen Niederrheingebiets. Er meint, daß eine geringe Zahl von Jungtierknochen im Schlachtabfall ein indirekter Hinweis auf eine niedrige Reproduktionsrate sei, was seiner Ansicht nach dafür spricht, daß die Rinder hauptsächlich im Rahmen der landwirtschaftlichen Arbeit eingesetzt wurden. Er stützt sich u. a. auf folgende Angabe von COLUMELLA (VI. 24.4): „Wo das Futter üppig wächst, kann man ohne Bedenken jedes Jahr Jungvieh aufziehen, wo es jedoch knapp ist, nur alle zwei Jahre. Diese Beschränkung übe man namentlich bei Arbeitskühen, damit die Kälber ein Jahr lang sich an Milch satt trinken können und eine tragende Kuh nicht zugleich von der Last der Arbeit und des Leibes beschwert wird.“ Aufgrund der Überlegung, daß bis ins Hochmittelalter durch eine ungenügende Anschirrungstechnik beim Pferd das Rind als Arbeitstier weit überlegen war (SLICHER VAN BATH 1960 *fide* LAUWERIER 1988, 141), sowie der Tatsache, daß das Rind im Vergleich zu den anderen bäuerlichen Wirtschaftstieren die höchste Menge Dung liefert (1 Kuh = 2/3 Pferde = 4 Schweine = 10 Schafe; SLICHER VAN BATH 1960, 321–322) und also der weitaus wichtigste Dunglieferant für den Ackerbau gewesen sein muß, nimmt Lauwerier an, daß die Rinderhaltung im ostniederländischen Niederrheingebiet primär auf die Agrarwirtschaft und erst sekundär auf die Fleischversorgung ausgerichtet war. Auch die klassische Literatur enthält Stellen, an denen betont wird, daß das Halten von Rindern für die Fleischversorgung nur von zweitrangiger Bedeutung ist (vgl. WHITE 1970, 276f.; TOYNBEE 1973, 151 f.). Dies dürfte auch auf die Colonia Ulpia Traiana zutreffen, jedoch sind wir der Meinung, daß es sich aus den Rinderknochen nicht einwandfrei folgern läßt: Knochen jüngerer Rinder haben wesentlich schlechtere Erhaltungschancen als diejenigen subadulter und erwachsener Tiere, was sich bei der Altersbestimmung immer zugunsten der zweiten Gruppe auswirkt. Einige Rinderknochen im Xantener Fundgut wiesen pathologisch-anatomische Veränderungen auf (s. SCHWARZ 1989, 111f.). Am häufigsten kommen Erkrankungen an Mittelfuß- und an Zehenknochen vor. Einige Hornzapfen zeigen eine Druckatrophie infolge Jochanspannung. Diese Veränderungen sind auf eine stete Arbeitsbelastung zurückzuführen (vgl. VON DEN DRIESCH 1975).

### Schaf und Ziege

An römischen Fundplätzen Westeuropas treten die Knochen der kleinen Wiederkäuer gegenüber den Funden vom Rind mengenmäßig oft stark zurück (vgl. LUFF 1982, 258; LAUWERIER 1988, 123). Das ist auch in Xanten der Fall, wo Schaf- und Ziegenknochen etwa 9% der bestimmten Säugetierknochen ausmachen. Anhand der Merkmale zur Unterscheidung von Schaf und Ziege, abgehandelt in BOESSNECK *et al.* (1964), liegt das Mengenverhältnis der Schaf- zu den Ziegenknochen im Xantener Fundgut bei 9:1. Das Überwiegen der Schafe im Umfeld der CUT ist zum Teil landschaftsbedingt.

Bezüglich der Größe der Schafe ergeben sich anhand der Längenmaße von 15 Röhrenknochen, multipliziert mit den von TEICHERT (1975) vorgeschlagenen Faktoren, Widerristhöhen von ca. 54 bis 68 cm (SCHWARZ 1989, 121, Tab. 59). Zur Berechnung der Widerristhöhe der Ziegen stehen nur zwei in ganzer Länge erhaltene Mittelfußknochen von Geißen zur Verfügung. Mit Hilfe der von SCHRAMM (1967) ermittelten Faktoren errechnen sich Widerristhöhen von 65 und 66 cm (SCHWARZ 1989, 127, Tab. 62). Soweit man die Wuchsform der Tiere anhand der Knochenfunde beurteilen kann, waren die Schafe und Ziegen eher schlankwüchsig.

Zur Behornung der kleinen Hauswiederkäuer gibt es nur bedingt Hinweise. Die Hornzapfen der Widder sind nach außen gewunden und gebogen, die der Mutterschafe rundlich und sichelförmig. Zwei Hirnschalen von Schafen weisen kleine Stummel als Hornzapfen auf. Es liegen keine beurteilbaren Hornzapfenfunde von Ziegen vor. Sowohl die Hornzapfen als auch die Beckenknochen geben eine – wenn auch unvollkommene – Vorstellung über die Geschlechterverteilung der kleinen Wiederkäuer. Beim Schaf belegen die Hornzapfenfunde ein Verhältnis von 1:1 zwischen männlichen und weiblichen Tieren, die Beckenfunde ein Verhältnis von 1:1,2. Bei den Ziegen deuten die Beckenfunde auf ein Überwiegen der Geißen in den Ziegenherden hin, was der natürlichen Nutzung der Ziege als Milchtier entspricht.

Die Altersverteilung aufgrund des Durchbruchs und des Wechsels sowie des Abreibungsgrades der Unterkieferzähne läßt erkennen, daß über 40% des Bestandes an kleinen Wiederkäuern bereits vor dem Erreichen des Erwachsenenalters geschlachtet wurde (bis 2 Jahre; s. Tab. 4). Etwa die Hälfte dieser Tiere waren Lämmer (bis 1 Jahr), der Rest Jährlinge, also Jungtiere bis zum Alter von etwa zwei Jahren. Der Prozentsatz an Funden von erwachsenen Tieren ist mit 60% relativ hoch. Daraus läßt sich folgern, daß die Haltung von Schafen und Ziegen doch primär auf die Milch-, Wolle- und Fellgewinnung ausgerichtet war und daß sie nicht ausschließlich der Fleischgewinnung diente.

### Schwein

In der Bedeutung für die Fleischversorgung der Einwohner der Colonia Ulpia Traiana folgt das Schwein hinter dem Rind an zweiter Stelle. Im Vergleich zu den bestimmten Säugetierknochen liegt der Mengenanteil der Schweineknochen knapp unter 15%, ihr Gewichtsanteil nur bei ca. 6%. Der große Unterschied zwischen den beiden Prozentanteilen ist auf das gegenüber dem Rind wesentlich geringere Gewicht der kleineren Knochen der Schweine zurückzuführen.

Die Unterscheidung des Hausschweines von seinem Wildvorfahren bereitete im vorliegenden Material keine Schwierigkeiten. Es läßt sich aber nicht ausschließen, daß sich unter den als zum Hausschwein gehörig bestimmten Jungtierknochen der eine oder andere Wildschweinknochen befindet. Die Wahrscheinlichkeit ist aber gering, da im Fundgut ein Verhältnis von Haus- zu Wildschweinknochen von 200:1 besteht. Der Vergleich der Knochenmaße (Tab. 6) zeigt, daß die Xantener Hausschweine den von TEICHERT (1969, 1970) ermittelten Größenangaben für

			n	Variation	$\bar{x}$
Scapula,	KLC	:	10	21,2 – 25,6	23,1
	GLP	:	6	32,2 – 37,6	34,5
	BG	:	6	21,2 – 25,2	23,6
Humerus,	Bd	:	15	35,4 – 41,6	37,5
	Bp	:	15	25,9 – 29,0	27,6
Radius,	KD	:	7	16,4 – 18,0	17,0
	GL	:	4	50,3 – 56,8	–
Metacarpus II, Metacarpus III,	GL	:	18	65,3 – 74,9	68,9
	Bp	:	18	14,8 – 18,6	16,5
	KD	:	18	13,0 – 16,3	14,5
	Bd	:	18	15,4 – 19,2	17,0
Metacarpus IV,	GL	:	20	65,7 – 80,5	71,5
	Bp	:	18	13,9 – 17,1	15,0
	Bd	:	19	14,9 – 17,9	16,2
Metacarpus V,	GL	:	8	47,1 – 56,7	51,6
Pelvis,	LAR	:	17	26,1 – 31,8	28,9
Tibia,	Bd	:	17	25,4 – 28,8	27,6
Talus,	GLI	:	11	36,7 – 41,2	39,4
	GLm	:	14	31,8 – 38,4	36,2
Calcaneus,	GL	:	3	66,6 – 73,8	–
	GB	:	3	27,2 – 28,3	–
Metatarsus V,	GL	:	3	58,9 – 60,0	–
Ph 1, Hauptstrahl,	GLpe	:	23	29,9 – 38,9	34,2
	Bp	:	26	13,4 – 18,8	16,1
	KD	:	26	11,6 – 15,0	13,0
	Bd	:	27	12,6 – 17,5	15,1
Ph 2, Hauptstrahl,	Bp	:	4	14,0 – 16,2	–
	KD	:	4	12,2 – 13,0	–
	Bd	:	4	11,0 – 13,9	–

Tabelle 6: Schwein. Zusammenfassung der Maße.

Schweine aus römischerzeitlichen Siedlungen entsprechen. Aufgrund dieses Vergleichs kann man annehmen, daß in der Gegend der CUT schlankwüchsige, relativ hochbeinige, mittelgroße Laufscheine gehalten wurden. Das Schlachalter der Schweine wurde anhand von 172 Kieferfunden aufgeschlüsselt (MÜLLER 1989, 44, Tab. 14). Ungefähr zwei Drittel des Bestandes schlachtete man bereits im ersten und im zweiten Lebensjahr, den Rest zum größten Teil im Laufe des dritten Lebensjahres. Knapp 10% der Funde belegen Tiere, die älter als 3 Jahre waren. Aus Tab. 4 wird ersichtlich, daß bei den Kieferfunden der Schweine Häufungen in bestimmten Altersgruppen vorkommen, wie z. B. in der Gruppe der  $1/2$  bis 1jährigen und in der Gruppe der  $1\frac{1}{2}$  bis 2jährigen Tiere. Obwohl der Zahnwechsel bzw. der Zahndurchbruch sowie die Abreibung der Zähne bei den Schweinen individuell variieren und dies eine noch differenziertere Altersgruppenbildung sinnlos macht, ist es durchaus möglich, daß diese Gruppen jeweils ungefähr gleich alte Tiere beinhalten, was bedeuten könnte, daß die Schweine zu einem bestimmten Zeitpunkt zur Schlachtung gelangten, und zwar im Spätherbst oder am Anfang des Winters. Die niedrigere Gesamtzahl an Schweineknochen läßt nicht vermuten, daß die Schweinehaltung im germanischen Umfeld unter dem züchterischen Einfluß der Römer stand, die – wie COLUMELLA (VII. 9.4.) berichtet – bestrebt waren, in Stadtnähe Sauen zweimal pro Jahr ferkeln zu lassen. Berücksichtigt man sowohl die losen Canini als auch die Oralenden der Kiefer mit ihren für jedes Geschlecht charakteristischen Caninusalveolen, so stellt man ein Geschlechtsverhältnis von Ebern zu Sauen von nahezu 1:1 fest.

#### Hund

Hundeknochen spielen im Fundgut aus Xanten eine untergeordnete Rolle (Tab. 1). Nur ein einziger von insgesamt 137 Hundeknochen weist eine quer verlaufende Kerbe auf, die man als Hackspur interpretieren kann. Demnach stand der Hund wohl nicht auf der Speisekarte der CUT-Herberge. Erwartungsgemäß findet man in Abfällen römischer Siedlungen Reste von Hunden verschiedener Größe (vgl. BOESSNECK 1958, 106ff.; CLASON 1967, 33ff.; KOKABI 1988, 187ff.; LAUWERIER 1988, 165). Dies ist auch in Xanten der Fall, wo neben Knochen von settergroßen Tieren sowohl Reste von mittelgroßen normalwüchsigen als auch von brachymelen und normalwüchsigen Klein- und Kleinsthunden im Fundgut vorliegen (MÜLLER 1989, 49ff.). Eine Besonderheit stellen ein Radius und ein Femur dar, deren Längenmaße sogar unter denen entsprechender Knochen von zwei Yorkshire-Terrier-Rüden (YTR) unserer Sammlung liegen (BOESSNECK 1989, Tab. 1). Seit der Veröffentlichung dieser Arbeit hat das Institut drei weitere Skelette von Kleinsthunden (zwei Yorkshire-Terrier-Hündinnen = YTH und eine Chihuahua-Hündin = CHH) bekommen. Deshalb werden die wichtigsten Maße in der nachstehenden Tabelle nochmals zusammengestellt (s. MÜLLER 1989, 55, Tab. 20):

Radius	CUT 1	CUT 2	YTH 65	YTR 47	YTH 64	YTR 46	CHH 66
Größte Länge	52,0	62,2	50,0	56,3	60,9	62,7	58,2
Femur	CUT 3	YTH 65	YTR 47	YTH 64	YTR 46	CHH 66	
Größte Länge	58,6	60,9	65,0	–	70,8	(66,5)	

Anhand der Längenmaße der Röhrenknochen errechnen sich mit den von HARCOURT (1974) vorgeschlagenen Faktoren (Radius:  $[3,18 \times GL] + 19,51$ ; Femur:  $[3,14 \times GL] - 12,96$ ) Widerristhöhen für die Yorkshire-Terrier von knapp unter 18 bis ca. 22 cm, für die Chihuahua-Hündin von um die 20 cm. Die Funde aus Xanten entsprechen Tieren mit WRH von knapp über 17 (CUT 3), 18,5 (CUT 1) und etwa 22 (CUT 2) cm. Hierzu die Aussage von BOESSNECK (1989, 90): „Trotz aller Vorbehalte gegen die Exaktheit dieser Berechnungen der Schulterhöhe vermitteln die Resultate doch eine Vorstellung, von der die Realität bei derart kleinen Hunden nur wenig abweichen kann. Der römisch-kaiserzeitliche Xantener Kleinsthund findet auch unter heutigen Zwerghunden nur in Extremfällen Entsprechungen.“ Insgesamt variiert die errechnete WRH der in Xanten nachgewiesenen Hunde zwischen ca. 17 und 57 cm, wobei aber Knochenfunde von mittelgroßen Tieren deutlich überwiegen.

		n	Variation
Scapula,	KLC	: 3	51,0 – 67,0
	GLP	: 4	76 – 93
	LG	: 5	45,0 – 57,5
	BG	: 6	34,5 – 47,5
Humerus,	GL	: 2	288 – 299
	GLI	: 2	288 – 300
	GLC	: 2	277 – 286
	KD	: 2	46,5 – 47,5
	Bd	: 2	82 – 86
	BT	: 2	77 – 77
Radius,	GL	: 3	326 – 330
	LI	: 3	315 – 316
	BFp	: 2	71 – 77
	KD	: 3	38,5 – 39,5
	Bd	: 2	73 – 74
	BFd	: 2	61,0 – 64,5
	GL	: 6	208 – 238
Metacarpus,	Bp	: 5	47,0 – 53,0
	KD	: 7	30,5 – 36,0
	Bd	: 12	41,5 – 47,5
	GL	: 10	75 – 90
Ph 1, vorne,	Bp	: 9	52,0 – 61,0
	Tp	: 9	35,0 – 38,5
	KD	: 9	32,0 – 38,0
	Bd	: 9	44,0 – 50,5
Ph 2, vorne,	GL	: 7	45,0 – 52,0
	Bp	: 7	50,5 – 56,5
	Tp	: 7	44,0 – 48,0
	KD	: 7	30,0 – 35,5
	Bd	: 7	45,0 – 47,5
Talus,	GH	: 4	55,5 – 63,0
	GB	: 4	63,0 – 65,5
	LmT	: 4	60,5 – 64,0
Calcaneus,	GL	: 2	111 – 113
	GB	: 7	56,5 – 65,0
Metatarsus,	Gl	: 3	270 – 283
	Bp	: 5	48,0 – 55,0
	KD	: 4	32,0 – 34,5
	Bd	: 5	47,0 – 53,5
Ph 1, hinten,	GL	: 10	70 – 93
	Bp	: 11	48,0 – 59,5
	Tp	: 11	33,0 – 41,5
	KD	: 11	28,0 – 35,0
	Bd	: 10	39,5 – 57,0
Ph 2, hinten,	GL	: 4	43,5 – 48,5
	Bp	: 4	46,5 – 51,5
	Tp	: 4	39,5 – 42,5
	KD	: 4	29,0 – 32,0
	Bd	: 4	40,0 – 43,5

Tabelle 7: Pferd. Zusammenfassung der Maße an Einzelknochen.

## Pferd

Der Siedlungsabfall aus dem Gelände der CUT-Herberge enthält neben einem Teilskelett eines Pferdes weitere 311 Pferdeknochen, was einem Mengenanteil von ca. 1,5% der Säugetierknochen entspricht. Mit 4,3% des Knochengewichts liegt der Gewichtsanteil bedeutend höher. Dies ist auf den besseren Erhaltungszustand der Pferdeknochen im Vergleich zu denen der bäuerlichen Wirtschaftstiere Rind, Schaf, Ziege und Schwein zurückzuführen. Ob die Pferdeknochen Speisereste sind, ist nicht eindeutig zu klären. Nach Tacitus wurde Pferdefleisch nur gelegentlich gegessen, zum Beispiel in Notzeiten. Nach seinem Bericht geschah dies z. B. im Bataveraufstand (69/70 n. Chr.) während der langandauernden Belagerung der Befestigung Novaesium (= Neuß am linken Ufer des Niederrheins): „Die Belagerten zog Treue auf der einen, Mangel auf der anderen Seite zwischen Ehre und Schande hin und her. Während ihrer Unschlüssigkeit gingen ihnen die gewöhnlichen und auch ungewöhnlichen Nahrungsmittel aus, da Lastvieh, Pferde und selbst andere Tiere, unreine, ekelhafte, die die Not gebrauchen lehrt, aufgezehrt waren“ (Hist. IV, 60). Da der Bataveraufstand auch in Xanten seine Spuren hinterlassen hat (s. o.), kann man einen gelegentlichen (notgezwungenen?) Verzehr von Pferdefleisch nicht ausschließen. Tatsächlich stellt man an einigen Pferdemitelfußknochen Hack- und Schnittspuren fest, jedoch können diese auch beim Enthäuten sowie beim Zerlegen der Tiere, bevor man sie vergrub, entstanden sein (cf. LAUWERIER 1988, 163f.). LUFF (1982, 248) meint sogar, daß solche Schnitt- und Hackspuren auch beim Abschneiden von Fleischportionen zur Hundefütterung entstehen können. Die Pferdeknochen aus dem Grabungsareal der CUT-Herberge lassen sich also nicht eindeutig als Reste verspeister Tiere nachweisen.

Der metrische Vergleich der Pferdeknochen ergibt, daß die Xantener Pferde meist mittelgroß und mittelschlank gewesen sind (MÜLLER 1989, 23ff.). Knochen von schwereren Pferden, wie sie für das Niederrheingebiet schon von WALDMANN (1966, 15) und MENNERICH (1968, 94) beschrieben worden sind, enthielt dieses Fundgut unter den eigentlichen Langknochen nicht, wohl aber unter den Phalangen (MÜLLER 1989, Abb. 3). Mit Hilfe der von KIESEWALTER (1888) ermittelten Faktoren errechnen sich aus den Längenmaßen der Röhrenknochen der Xantener Pferde Widerristhöhen von 1,29 bis reichlich 1,52 m. Sie fügen sich in den Variationsbereich römischer Pferde ein (vgl. NOBIS 1973). Die Frage, ob damals in der Umgebung von Xanten schon unterschiedliche Pferdeschläge gehalten wurden, läßt sich nicht beantworten.

Pathologisch-anatomische Veränderungen an Pferdeknochen liegen vereinzelt vor (MÜLLER 1989, 24). Dabei handelt es sich um krankhafte Erscheinungen, die als Spat und Schale bekannt sind und die oft infolge Fehl- und Überbelastung entstehen. Sie sind ein Hinweis dafür, daß die Pferde längere Zeit als Reittiere eingesetzt wurden.

## Wildsäugetiere

Der fundzahl- und gewichtsmäßig geringe Anteil an Wildsäugetierknochen (Tab. 1 und 2) spricht eindeutig gegen eine Bevölkerung, die ihren Fleischbedarf wesentlich durch Jagd zu decken versuchte. Als Jagdwild war der Rothirsch (*Cervus elaphus*) von vorrangiger Bedeutung, gefolgt von Wildschwein (*Sus scrofa*), Reh (*Capreolus capreolus*) und Hase (*Lepus capensis*). Vereinzelt brachte man auch relativ seltene Tiere, wie Wolf (*Canis lupus*), Elch (*Alces alces*) oder Biber (*Castor fiber*), in die Siedlung.

Dem Geschlechtsverhältnis nach zu schließen, erlegte man doppelt soviel männliche wie weibliche Rothirsche (SCHWARZ 1989, 134), ein Befund, der den Beobachtungen an Hirschknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen entspricht (s. z. B. JEQUIER 1963; FRUTH 1966, 23; BOESSNECK *et al.* 1971, 98; KOKABI 1982, 106; KOKABI 1988, 205). Für die neolithische Siedlung Burgäschisee-Süd versucht JEQUIER diese Beobachtung folgendermaßen zu erklären (1963, 102f.): „... , daß der Neolithiker nur Waffen von kurzer Reichweite besaß und daß er sich infolgedessen zur Erlegung oder zumindest schweren Verletzung des Tieres in dessen unmittelbarer Nähe befinden mußte. Nun sind aber gerade die trächtigen oder von Jungtieren begleiteten weiblichen Tiere äußerst mißtrauisch, so daß es schwierig ist, sich ihnen zu nähern.“ Es ist nicht auszuschließen, daß dies auch für die

Rothirschjagd im Umfeld der CUT zutraf. Weniger wahrscheinlich ist die Erklärung, daß ihrer Geweihe wegen eine selektive Jagd auf männliche Hirsche stattfand.

Die Maße an Rothirschknochen fallen in die Variation der Knochenmaße anderer römerzeitlicher west- und mitteleuropäischer Hirschpopulationen (s. PIETSCHMANN 1977, 50ff.). Sie stammen meist von mittelgroßen Tieren, mit Ausnahme eines Metacarpus mit einer größten Länge von 275 mm, der einen stattlichen Hirschen mit einer Widerristhöhe von ca. 1,30 m belegt (Faktor 4,67 nach GODYNICKI 1965).

Die Knochenreste von Maulwurf (*Talpa europaea*), Gartenschläfer (*Eliomys quercinus*) und Hausmaus (*Mus musculus*) sind natürliche Einmischungen, die nicht als Abfall der Siedlungsbewohner zu betrachten sind.

### Vögel

Insgesamt konnten 460 Vogelknochen anatomisch und tierartlich bestimmt werden, was mengenmäßig einem Anteil von über 2% der bestimmten Knochen entspricht. Den Knochenfunden nach liegt das Haushuhn (*Gallus gallus domesticus*) an erster Stelle. Zum Hausgeflügel gehören auch die Reste von Haustauben (*Columba livia domestica*). Bei 48 Gänse- und 50 Entenknochen läßt sich osteologisch nicht nachweisen, ob sie zu Graugans (*Anser anser*) und Stockente (*Anas platyrhynchos*) oder zu deren Hausformen gehören. Den Fundzahlen nach zu schließen, dürfte es sich jedoch um Hausgeflügelreste handeln.

Die restlichen Vogelknochenfunde repräsentieren nur einen kleinen Ausschnitt der damaligen Vogelwelt in der Nähe von Xanten. Die nachgewiesenen Arten, wie z. B. Graureiher (*Ardea cinerea*), Spießente (*Anas acuta*), Krickente (*Anas crecca*) und Kranich (*Grus grus*), zeigen, daß die Rheinlandschaft mit ihren feuchten Wiesen zur Vogeljagd geeignet war. Knochenfunde der Waldschnepfe (*Scolopax rusticola*) und der Waldohreule (*Asio otus*) deuten auf Waldbestände und Holzdickungen hin. Die Krähenknochen stammen von Tieren, die in Siedlungsnähe auf natürliche Weise eingegangen sind.

### Amphibien

Die Knochenfunde der Erdkröte (*Bufo bufo*) und des Grasfrosches (*Rana temporaria*) sind als natürliche Einmischungen zu bewerten.

### Fische

Im Fundgut liegen insgesamt 206 Fischknochen von mindestens 9 Fischarten vor. Die Verteilung der Funde über das Grabungsgelände ist aber nicht gleichmäßig. Mehr als die Hälfte der Funde stammt aus dem westlichen Bereich der Insula 38 (75/35 – III, IV, VII, IX) und läßt dort eine „Fischabfalldeponie“ vermuten.

Am häufigsten liegen Knochen vom gemeinen Stör (*Acipenser sturio*) vor (Tab. 1). Weniger häufig lassen sich Maifisch (*Alosa alosa*), Hecht (*Esox lucius*), Wels (*Silurus glanis*) und Weißfische nachweisen. Vereinzelt liegen auch Knochen vom Lachs (*Salmo salar*) und Aal (*Anguilla anguilla*) vor. Die Zusammensetzung dieses Fundguts entspricht nicht unbedingt den Verhältnissen innerhalb des Fischangebots. Man muß berücksichtigen, daß die Erhaltungsfähigkeit der Knochen der einzelnen Fischgruppen sehr unterschiedlich ist und daß dadurch, besonders bei kleineren Ansammlungen von Fischknochen, ein falscher Eindruck über die Bedeutung einzelner Arten entstehen kann (vgl. LEPIKSAAR und HEINRICH 1977, 116f.).

Der Zeitpunkt des Fischfangs läßt sich nur für die Störe und Maifische etwas genauer feststellen. Beide sind anadrome Wanderfische, die zum Laichen ab März in die Flüsse aufsteigen. Sie müssen also im Frühjahr gefangen worden sein. Die stationären Fischarten wie der Hecht, die Weißfischarten und der Wels waren das ganze Jahr über verfügbar.

## Weichtiere

Das Fundgut aus dem Grabungsbereich der CUT-Herberge enthält 129 Weichtierschalen, die sich auf 6 Schnecken- und 12 Muschelarten verteilen (Tab. 1). Mit Ausnahme der Wellhornschnecke (*Buccinum undatum*), deren Gehäuse von der (Nordsee)küste eingehandelt worden ist, der Weinbergschnecke (*Helix pomatia*), der schwarz- und der weißmündigen Bänderschnecke (*Cepaea nemoralis*, *C. hortensis*), deren Gehäuse vielleicht Speiseabfälle darstellen, sind die übrigen Schneckenfunde als natürliche Einmischungen zu betrachten.

Mehr als die Hälfte der Muschelschalen stammt von Meeresmuscheln. Sie wurden wahrscheinlich von der holländischen Nordseeküste eingehandelt. Die Süßwassermuscheln wurden sowohl in kleinen, ruhigeren Gewässern (z. B. Malermuschel, gemeine Teichmuschel) als auch im fließenden Wasser (z. B. gemeine Flußmuschel) gesammelt.

## TIERWIRTSCHAFT UND FLEISCHVERSORGUNG

Die wirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Nutztiere im Vergleich zum Jagdwild läßt sich anhand der Knochengewichte ablesen (Tab. 1). Demnach hat man Rindfleisch sehr häufig gegessen; erst mit Abstand folgt das Fleisch von Schweinen und von den kleinen Wiederkäuern Schaf und Ziege. Pferde- und Hundefleisch hat man in der Colonia Ulpia Traiana normalerweise nicht gegessen. Der Wildanteil fällt recht niedrig aus. Anders ausgedrückt, auf je 100 kg verzehrtes Fleisch kamen etwa 89 kg vom Rind, 6,5 kg vom Schwein, 3,5 kg von Schafen oder Ziegen und 1 kg vom Jagdwild. Diese Ergebnisse entsprechen denjenigen an Knochenabfällen aus vielen anderen römischen Zivilsiedlungen und Militäranlagen (KING 1978; s. Zusammenfassung in LUFF 1982, 268ff., Tab. 5.1ff.).

Das Fleischangebot ergänzte man mit Geflügel und gelegentlich auch mit Fischen und Weichtieren. Wie wichtig die „Nichtsäger“ insgesamt für die Nahrung der Xantener Siedler waren, läßt sich nicht nachvollziehen. Tatsache ist, daß bei Grabungen Reste von „Kleintieren“ oft übersehen werden, so daß die ernährungswirtschaftliche Bedeutung dieser Arten kaum beurteilt werden kann.

Wie sich der Viehbestand im Umfeld der Colonia Ulpia Traiana tatsächlich zusammensetzte, ist anhand der Knochenabfälle aus dem Gelände der Herberge kaum festzustellen. Angeblich beruhte die Landwirtschaft in der Germania Romana im 1. bis 2. Jh. nicht mehr auf den bodenständigen Traditionen der besetzten Gebiete, wo bereits eine von Kelten und Galliern entwickelte Agrarwirtschaft bestand, sondern schon auf den Grundlagen der römischen Klassengesellschaft mit ihren unterschiedlichen Eigentumsformen an Grund und Boden sowie Produktionsmitteln (LASER 1983). Einzelheiten des Übergangs von der einheimischen zur römischen Landwirtschaft lassen sich jedoch kaum erkennen, denn eine Trennung der im 1. Jh. weitgehend romanisierten bäuerlichen Bevölkerung, vorwiegend keltischer Herkunft, aber auch integrierter germanischer Gruppen, von den römischen Veteranen, zugewanderten Galliern oder aus anderen Reichsteilen zwangsweise umgesiedelten Ethnika ist kaum möglich (LASER *ibid.*). Im Zuge des gesamtwirtschaftlichen Aufschwunges entstand im militärisch gesicherten Gebiet eine bedeutende Anzahl von Gutshöfen (*villae rusticae*). Diese landwirtschaftlichen Betriebe wurden im Rheinland offenbar zumeist von ausgedienten Soldaten (*veterani*) und einheimischen Pächtern (*coloni*) bewirtschaftet, die ihre Pacht – je nach Pachtverhältnis – entweder in die städtischen Kassen oder an den kaiserlichen Fiskus zu zahlen hatten; sie mußten aber auch Naturalien (Getreide, Gemüse, Fleisch) abführen (HORN 1987, 147). Diese Gutshöfe waren für die Versorgung des Militärs und der Zivilbevölkerung von größter Bedeutung.

Wenn die hohe Rinderknochenzahl im Siedlungsabfall der Colonia Ulpia Traiana bedeutet, daß im Umfeld der Colonia der Viehbestand zum größten Teil aus Rindern bestand, dann wäre dies schon als römischer Einfluß zu sehen, denn die traditionelle Viehhaltung der Germanen, sofern man sie anhand archäozoologischer Analysen für das freie Germanien im 1. und 2. Jh. beurteilen kann, läßt der Schweine-, Schaf- und Ziegenhaltung eine durchaus größere Bedeutung zukommen (vgl. TEICHERT 1983). Daß sich die Zusammensetzung der Haustierherden mit der römischen Besetzung ändert, dafür gibt es auch Belege in anderen Gebieten, z. B. auf den Britischen Inseln (LUFF

1982, 52). LUFF bemerkt dazu, daß die stark angestiegene Rinderzahl nicht nur auf den zunehmenden Fleischbedarf, sondern auch auf die enorme Nachfrage an Häuten für die Lederherstellung, z. B. für Militärkleidung und -ausrüstung, zurückzuführen sei. Da die einheimische Produktion nicht ausreichte, wurden während der Kaiserzeit die als Rohmaterial benötigten Häute in Italien sogar z. T. von weit her eingeführt, z. B. aus Britannien, Südrußland, Kleinasien, ja bis aus Indien und Afrika (s. GROSS 1979).

Ein weiterer römischer Einfluß auf die Tierhaltung im Umfeld der Colonia Ulpia Traiana ist vielleicht anhand der Größenvariation der Rinder, Pferde, Hunde und Hühner zu erkennen. Abgesehen von einigen größeren Tieren (Import?) waren die Rinder, die in der Colonia Ulpia Traiana zur Schlachtung gelangten, von kleiner bis mittelgroßer Statur und von mittelkräftigem Wuchs. Für diese Rinder ergaben die Widerristhöhenberechnungen eine Größenvariation zwischen 1,02 und 1,32 m bei einem – hauptsächlich auf den Knochen von Kühen basierenden – Mittelwert von etwa 1,13 m. Die Rinder der Germania libera hatten nach Angaben von TEICHERT (1983) eine Größenvariation von 0,96 bis 1,27 m bei einem Mittelwert von 1,09 m. Vereinzelt liegen aus germanischen Siedlungen auch auffallend große Rinderknochen vor, die auf 135 – 145 cm große Tiere schließen lassen. Sie stammen vermutlich von Rindern, die durch Tausch oder als Beute in den Besitz der Germanen gelangt sind. Abgesehen von einigen Individuen liegt die Widerristhöhe der Xantener Pferde meist zwischen 1,35 und 1,45 m. Dagegen waren die Pferde in der Germania libera durchschnittlich nur zwischen 1,25 und 1,35 m hoch (TEICHERT 1983). Einzelne Pferde erreichten Widerristhöhen bis zu 1,44 m, aber der Besitz dieser größeren Tiere geht möglicherweise auf römische Zucht zurück (TEICHERT *ibid.*) Mit Ausnahme der Xantener Kleinsthunde, die aus dem Süden in das Niederrheingebiet eingeführt worden sind, gab es in der Colonia Ulpia Traiana kleine bis große normalwüchsige sowie dackelbeinige Hunde lokaler Zucht. In der Germania libera lassen sich nur mittelgroße bis große normalwüchsige Hunde nachweisen, die sich von der Größe her besonders als Jagd-, Hirten- und Hofhunde eigneten (TEICHERT *ibid.*) Dieser Vergleich zeigt also, daß die Rinder- und Pferdehaltung am Niederrhein bereits im 1. bis 2. Jh. zum Teil romanisiert war. Die Formenvielfalt der Xantener Hunde entspricht den neuen, städtischen Lebensbedingungen. Die im Umland von Xanten gehaltenen Schweine, Schafe und Ziegen zeigen eine solche Romanisierung nicht. Sie waren in Größe und Wuchsform ihren Artgenossen aus Innergermanien sehr ähnlich. Den Knochenfunden von Kapaputen nach zu schließen, war auch die Hühnerzucht schon von Römerkenntnissen beeinflusst.

In erster Linie ist die Viehwirtschaft ein Zweig der Nahrungsmittelproduktion, wobei oft der Fleischertrag der bäuerlichen Wirtschaftstiere im Vordergrund steht. Beim Schwein, das fast ausschließlich der Fleisch- und Fetterzeugung diente, geht dies eindeutig aus den Schlachtraten hervor: ca. 90% des Bestandes hat man vor dem Erreichen des Erwachsenenalters getötet. Dagegen läßt das Schlachalter der Wiederkäuer auf eine differenziertere Nutzung schließen: 60% der Rinder, Schafe und Ziegen im Schlachtabfall belegen adulte Tiere. Es zeigt, daß man den Großteil des Wiederkäuerbestandes für die Nachzucht sowie zur Milch- und Wollgewinnung hielt. Daß im Xantener Fundgut die Mehrzahl der Knochen älterer Tiere von Kühen stammt, deutet darauf hin, daß man die Kühe hauptsächlich erst schlachtete, wenn sie für die Nachzucht oder zur Milchgewinnung nicht mehr geeignet waren. Die im Siedlungsabfall von Xanten nachgewiesene Altersverteilung der bäuerlichen Wirtschaftstiere hat man auch bei Siedlungsabfällen anderer römerzeitlicher Siedlungen der Provinz Germanien (z. B. MENNERICH 1968, KOKABI 1988, LAUWERIER 1988) sowie bei Knochenabfällen zeitgleicher Siedlungen in der Germania libera (TEICHERT 1983) festgestellt.

Die Tatsache, daß bei den Unterkiefern von Rind und Schaf/Ziege alle Stadien der Abkautung der Zähne vorkommen, belegt, daß die Schlachtungen dieser Tiere das ganze Jahr über erfolgten. Beim Schwein dagegen dürfte der Bestand zum größten Teil im Spätherbst oder am Anfang des Winters reduziert worden sein. Auf Rotwildjagd zur Herbst- und Winterzeit deutet die Zahl der Funde männlicher Rothirsche hin. Auch die Vogeljagd, z. B. auf Gänse, dürfte in dieser Zeit erfolgreich gewesen sein. Im Frühjahr gab es dann die Möglichkeit, den Rhein auf Stör und Maifisch zu befischen.

Einen zweiten wichtigen Zweig der Viehwirtschaft bildete die Nutzung der Arbeitsleistung der Tiere. Adulte Pferde dienten vornehmlich als Reitpferde, wie es pathologisch-anatomisch veränderte Knochen belegen. Als

Zugtiere, vor allem vor dem Pflug, hat man Rinder angespannt. Hierzu eigneten sich besonders Ochsen, aber auch Kühe konnten dazu eingesetzt werden (vgl. COLUMELLA, VI. 24.4; LUFF 1982, 52).

In welcher Weise der besonders bei der Stallhaltung anfallende Mist als Dünger Verwendung fand, ist noch nicht geklärt. Allerdings liefert ein Rind im Vergleich zu den anderen bäuerlichen Wirtschaftstieren die höchste Menge Dung (s. o. S. 166). Wahrscheinlich hat man die Dungreste, die sich z. B. im Winter bei der Haustierhaltung in vertieften Ställen anhäuften, für den Ackerbau oder in den Gemüsegärten der Gutshöfe verwendet.

In Bezug auf die damaligen Landschaftsbedingungen im Umland der Colonia Ulpia Traiana sagt RÜGER (1987, 632 f.) folgendes: „Es ist wahrscheinlich, daß der *ager coloniae* (= Umland) der Xantener Kolonie wesentlich größer als der der Kölner war. Dies mag damit zusammenhängen, daß der Boden der Xantener Kolonisten weniger ergiebig war als der der Kölner Bürger, die für gleiche Erträge also weniger Land brauchten“. Daraus läßt sich folgern, daß die Landschaft wahrscheinlich besser für Viehhaltung als zum Ackerbau geeignet war. Der Bedeutung der Rinderhaltung nach zu schließen, bestand die Landschaft zum größten Teil aus natürlichen Weiden. Zusätzlich muß es auch Flächen gegeben haben, wo man Laubheu für die Stallhaltung in der Winterzeit sammeln konnte. Auenwiesen (Rind, Schaf, Kranich) sowie Restbestände eines Auwalds (Schwein, Wildschwein, Rothirsch, Biber, Elch) fand man damals noch in den Flußniederungen. Auf Waldbestände und Holzdickungen im Umfeld der Colonia Ulpia Traiana weisen die Knochenfunde von Rothirsch, Reh, Wildschwein, Hase, Waldschnepfe und Waldohreule hin.

## LITERATUR

- BOESSNECK, J., Zur Entwicklung vor- und frühgeschichtlicher Haus- und Wildtiere Bayerns im Rahmen der gleichzeitigen Tierwelt Mitteleuropas. Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns 2, München 1958.
- BOESSNECK, J., Der kleinste Zwerghund aus der römischen Kaiserzeit. Tierärztliche Praxis 17: 89-91, Stuttgart 1989.
- BOESSNECK, J., H.-H. MÜLLER und M. TEICHERT, Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* Linné) und Ziege (*Capra hircus* Linné). Kühn-Archiv 78: 1-129, Halle 1964.
- BOESSNECK, J., A. VON DEN DRIESCH, U. MEYER-LEMPPENAU und E. WECHSLER-VON-OHLEN, Die Tierknochenfunde aus dem Oppidum von Manching. Die Ausgrabungen in Manching 6. F. Steiner Verlag, Wiesbaden 1971.
- CLASON, A. T., Animal and Man in Holland's Past. Palaeohistoria 13A, B. Groningen 1967.
- COLUMELLA, Über Landwirtschaft. Aus dem Lateinischen übersetzt, eingeführt und erläutert von K. AHRENS. Schriften zur Geschichte und Kultur der Antike 4, Berlin 1972.
- DRIESCH, A. VON DEN, Die Bewertung pathologisch-anatomischer Veränderungen an vor- und frühgeschichtlichen Tierknochen. In: CLASON, A. T. (Hrsg.), Archaeozoological Studies: 413-425, North-Holland Publ. Company, Amsterdam 1975.
- DRIESCH, A. VON DEN, Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. 2., verbesserte Auflage. München 1982.
- FRUTH, M., Tierknochenfunde aus der Stadt auf dem Magdalensberg bei Klagenfurt in Kärnten. 4. Die Wiederkäu-  
er ohne die Bovini. Diss. med. vet., München 1965, Kärntner Museumsschriften 41, Klagenfurt 1966.
- GODYNICKI, S., Determination of Deer Height on the Basis of Metacarpal and Metatarsal bones (in Polnisch, mit englischer und russischer Zusammenfassung). Roczniki Wyzszej Szkoły Rolniczej w Poznaniu 25: 39-51, Poznan 1965.
- GROSS, W. H., Stichwort „Gerberei“. In: ZIEGLER, K. und SONTHEIMER, W. (Hrsg.), Der Kleine Pauly. Lexikon der Antike: 760-761. Deutscher Taschenbuch Verlag, München 1979.
- HARCOURT, R. A., The Dog in Prehistoric and Early Historic Britain. Journal of Archaeological Science 1: 151-175, London 1974.
- HORN, H. G., Das Leben im römischen Rheinland. In: HORN, H. G. (Hrsg.), Die Römer in Nordrhein-Westfalen: 139-317. K. Theiss Verlag, Stuttgart 1987.
- JEQUIER, J.-P., Der Hirsch, *Cervus elaphus* Linné, 1758. In: BOESSNECK, J., J.-P. JEQUIER und H. R. STAMPFLI, Seeberg, Burgäschisee-Süd. Teil 3. Die Tierreste. Acta Bernensia 2: 72-103, Bern 1963.
- KIESEWALTER, L., Skelettmessungen an Pferden als Beitrag zur theoretischen Beurteilungslehre des Pferdes. Diss. Leipzig, 1888.
- KING, A., A comparative survey of Bone Assemblages from Roman sites in Britain. Institute of Archaeology Bulletin 15: 207-232, London 1978.
- KOKABI, M., Arae Flaviae II. Viehhaltung und Jagd im römischen Rottweil. M. Beitr. v. A. RÜSCH und G. FALKNER. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 13, Stuttgart 1982.

- KOKABI, M. *Arcae Flaviae IV. Viehhaltung und Jagd im römischen Rottweil*. M. Beitr. v. M. KLEE und J. WAHL. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 28: 107–234, Stuttgart 1988.
- LASER, R., Wirtschaftliche Auswirkungen der römisch-germanischen Beziehungen. In: KRÜGER, B. (Hrsg.), *Die Germanen. Geschichte und Kultur der germanischen Stämme in Mitteleuropa*. Bd. 1: Von den Anfängen bis zum 2. Jahrhundert unserer Zeitrechnung: 305–320. Akademie-Verlag, Berlin 1983.
- LAUWERIER, R. C. G. M., *Animals in Roman Times in the Dutch Eastern River Area*. *Nederlandse Oudheden* 12, Oostelijk Rivierengebied 1, Amersfoort 1988.
- LEPKSAAR, J. und D. HEINRICH, Untersuchungen an Fischresten aus der frühmittelalterlichen Siedlung Haithabu. *Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu* 10, Neumünster 1977.
- LUFF, R.-M., *A Zooarchaeological Study of the Roman North-western Provinces*. BAR International Series 137, Oxford 1982.
- MENNERICH, G., *Römerzeitliche Tierknochen aus drei Fundorten des Niederrheingebiets*. Diss. med. vet., München 1968.
- MÜLLER, E. C., *Tierknochenfunde aus dem Gelände einer Herberge in der Colonia Ulpia Traiana bei Xanten am Niederrhein. I. Nichtwiederkäuer*. Diss. med. vet., München 1989.
- NOBIS, G., *Zur Frage römerzeitlicher Hauspferde in Zentraleuropa*. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 38: 224–252, Hamburg 1973.
- PIETSCHMANN, W., *Zur Größe des Rothirsches (*Cervus elaphus* L.) in vor- und frühgeschichtlicher Zeit*. Diss. med. vet., München 1977.
- RÜGER, C. B., *Colonia Ulpia Traiana*. In: HORN, H. G. (Hrsg.), *Die Römer in Nordrhein-Westfalen*: 626–638. K. Theiss Verlag, Stuttgart 1987.
- SCHRAMM, Z., *Long Bones and Height in Withers of Goat* (in Polnisch, m. engl. u. russ. Zusammenfassung). *Roczniki Wyzszej Szkoły Rolniczej w Poznaniu* 36: 89–105, Poznan 1967.
- SCHWARZ, W., *Tierknochenfunde aus dem Gelände einer Herberge in der Colonia Ulpia Traiana bei Xanten am Niederrhein*. Diss. med. vet., München 1989.
- SLICHER VAN BATH, B., *De agrarische Geschiedenis van West-Europa (500–1850)*. Utrecht 1960.
- TACITUS, C., *Germania*. In: TACITUS, C., *Sämtliche erhaltene Werke*: 69–91. Übertragung von W. BÖTTICHER. Neu bearbeitet von A. SCHÄFER. Phaidon Verlag, Essen 1982.
- TEICHERT, M., *Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei vor- und frühgeschichtlichen Schweinen*. *Kühn-Archiv* 83: 237–292, Berlin 1969.
- TEICHERT, M., *Abstammung und Morphogenese vor- und frühgeschichtlicher Hausschweine*. *Archiv f. Tierzucht* 13: 507–523, Berlin 1970.
- TEICHERT, M., *Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei Schafen*. In: CLASON, A. T. (Hrsg.), *Archaeozoological Studies*: 51–69, North-Holland Publ. Company, Amsterdam 1975.
- TEICHERT, M., *Viehwirtschaft, Umfang und Bedeutung der Haustierhaltung*. In: KRÜGER, B. (Hrsg.), *Die Germanen. Geschichte und Kultur der germanischen Stämme in Mitteleuropa*. Bd. 1: Von den Anfängen bis zum 2. Jahrhundert unserer Zeitrechnung: 450–461, Akademie-Verlag, Berlin 1983.
- TOYNBEE, J. M. C., *Animals in Roman Life and Art*. Cornell Univ. Press, Ithaca, New York 1973.
- WALDMANN, K., *Die Knochenfunde aus der Colonia Ulpia Traiana, einer römischen Stadt bei Xanten am Niederrhein*. Diss. med. vet., München 1966. Beihefte der Bonner Jahrbücher 24, 1967.
- WHITE, K. D., *Roman Farming*. Cornell Univ. Press, Ithaca, New York 1970.