

Untersuchungen an Tierknochenfunden des 8. und 10. Jahrhunderts aus dem Kloster St. Irminen-Oeren in Trier

Ein Beitrag zum Ernährungskanon
eines adligen Frauenkonventes

Prof. Dr. Alfred Haffner zum 80. Geburtstag gewidmet.

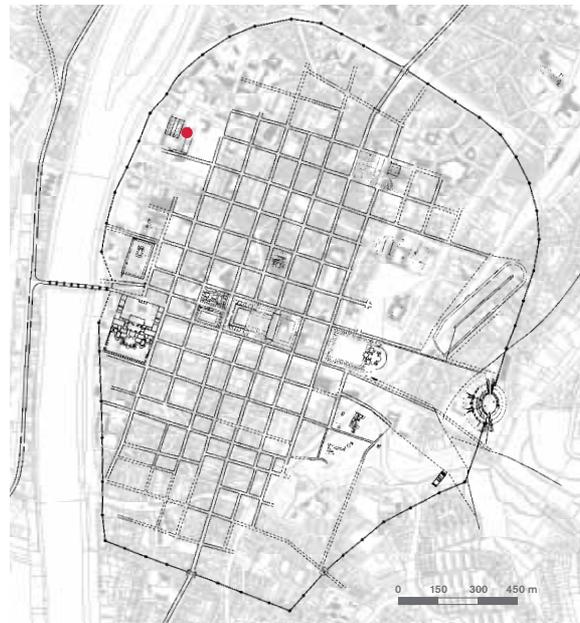
INHALT

1 Einleitung	100	4.2.2.1.2 Skelettrepräsentanz.....	144
2 Material	103	4.2.2.1.3 Altersgliederung/Geschlechterverhältnis	146
3 Methodik	105	4.2.2.1.4 Metrische Analysen	149
4 Ergebnisse	110	4.2.2.1.5 Pathologien.....	163
4.1 Taxonomische Übersicht (Artenspektrum)	110	4.2.2.2 Gans, <i>Anser anser</i> f. <i>domestica</i>	164
4.2 Einzelanalysen.....	112	4.2.2.3 Haus-/Hohltaube, <i>Columba livia</i> f. <i>domestica</i> / <i>Columba oenas</i>	172
4.2.1 Haussäugetiere	112	4.2.3 Wildsäugetiere	177
4.2.1.1 Pferd, <i>Equus ferus</i> f. <i>caballus</i>	112	4.2.3.1 Rothirsch, <i>Cervus elaphus</i>	177
4.2.1.2 Rind, <i>Bos primigenius</i> f. <i>taurus</i>	112	4.2.3.2 Reh, <i>Capreolus capreolus</i>	177
4.2.1.2.1 Allgemeines/Erhaltungsgrad/ Oberflächenspuren	112	4.2.3.3 Wildschwein, <i>Sus scrofa</i>	177
4.2.1.2.2 Skelettrepräsentanz.....	115	4.2.3.4 Baum- oder Steinmarder, <i>Martes martes</i> oder <i>Martes foina</i>	177
4.2.1.2.3 Altersgliederung/Geschlechterverhältnis	116	4.2.3.5 Haus- oder Wanderratte, <i>Rattus rattus</i> oder <i>Rattus norvegicus</i>	177
4.2.1.2.4 Metrische Analysen	117	4.2.3.6 Eichhörnchen, <i>Sciurus vulgaris</i>	178
4.2.1.2.5 Pathologien.....	120	4.2.3.7 Feldhase, <i>Lepus europaeus</i>	178
4.2.1.3 Schaff/Ziege, <i>Ovis ammon</i> f. <i>aries</i> / <i>Capra aegagrus</i> f. <i>hircus</i>	120	4.2.3.8 Rodentia/Insectivora indet.....	179
4.2.1.3.1 Allgemeines/Erhaltungsgrad/ Oberflächenspuren	120	4.2.4 Wildvögel	179
4.2.1.3.2 Skelettrepräsentanz.....	123	4.2.4.1 Stockente, <i>Anas platyrhynchos</i>	179
4.2.1.3.3 Altersgliederung/Geschlechterverhältnis	124	4.2.4.2 Schellente, <i>Bucephala clangula</i>	181
4.2.1.3.4 Metrische Analysen	126	4.2.4.3 Rebhuhn, <i>Perdix perdix</i>	182
4.2.1.3.5 Pathologien.....	128	4.2.4.4 Grünschenkel, <i>Tringa nebularia</i>	185
4.2.1.4 Schwein, <i>Sus scrofa</i> f. <i>domestica</i>	129	4.2.4.5 Ringeltaube, <i>Columba palumbus</i>	185
4.2.1.4.1 Allgemeines/Erhaltungsgrad/ Oberflächenspuren	129	4.2.4.6 Amsel, <i>Turdus merula</i>	186
4.2.1.4.2 Skelettrepräsentanz.....	131	4.2.4.7 Singdrossel, <i>Turdus philomelos</i>	187
4.2.1.4.3 Altersgliederung/Geschlechterverhältnis	133	4.2.4.8 Drossel indet.....	187
4.2.1.4.4 Metrische Analysen	137	4.2.4.9 Elster, <i>Pica pica</i>	187
4.2.1.4.5 Pathologien.....	141	4.2.4.10 Dohle, <i>Corvus monedula</i>	187
4.2.1.5 Hund, <i>Canis lupus</i> f. <i>familiaris</i>	142	4.2.4.11 Dohle(?)	187
4.2.2 Hausgeflügel.....	142	4.2.4.12 Aaskrähne, <i>Corvus corone</i>	187
4.2.2.1 Huhn, <i>Gallus gallus</i> f. <i>domestica</i>	142	4.2.5 Mollusca.....	188
4.2.2.1.1 Allgemeines/Erhaltungsgrad.....	142	4.2.6 Fische	188
		4.3 Allgemeiner Teil (Nahrungswirtschaft).....	189
		4.3.1 Fleischtiergruppen (Haustier-Wildtier- Mengenverhältnis).....	189

4.3.1.1 St. Irminen	189	5.3.2 Archäozoologische Interpretationen....	213
4.3.1.2 Kontextanalyse	191	5.3.3 Historische Abgabenpraxis versus archäozoologische Daten.....	216
4.3.2 Zusammensetzung der Fleischtier- gruppen	196	5.3.4 Résumé.....	218
4.3.2.1 Nutztvieh	196	5.4 Kontinuitätsproblematik (Römerzeit – Frühmittelalter).....	220
4.3.2.1.1 St. Irminen	196	5.5 Haustierkundliche und faunistische Anmerkungen	223
4.3.2.1.2 Kontextanalyse	197	5.5.1 Zusammensetzung des Haustier- bestandes.....	223
4.3.2.2 Hausgeflügel.....	198	5.5.2 Domestikationsstand (methodische Anmerkungen)	225
4.3.2.2.1 St. Irminen	198	5.5.3 Geographisch-phänotypische Variabilität	226
4.3.2.2.2 Kontextanalyse	199	5.6 Handel	227
4.3.2.3 Wildsäugetiere und Wildgeflügel.....	200	5.7 Landschaftsbild.....	228
4.3.2.4 Fische	201	6 Zusammenfassung/Summary	230
5 Schlussbetrachtung	201	7 Literatur	237
5.1 Vorbemerkungen	201	8 Abkürzungen	244
5.2 Ernährungskanon.....	202	9 Abbildungsnachweis	244
5.2.1 Zusammensetzung der Fleischnahrung.	202	10 Anhang 1: Basisdaten der Tierknochen- funde (Mammalia, Aves) aus St. Irminen- Oeren	245
5.2.2 Zeitlicher Wandel.....	203	11 Anhang 2: Maße der Tierknochenfunde (Mammalia, Aves) aus St. Irminen-Oeren.	257
5.2.3 Fleischqualität.....	205		
5.2.4 Ernährungsstufe	206		
5.2.5 Monastische Norm und archäozoo- logische Wirklichkeit	206		
5.2.6 Soziale Distinktion.....	209		
5.3 Klosterökonomie/Versorgungspraxis....	211		
5.3.1 Historische Vorbemerkungen	211		

1 EINLEITUNG

Bei der Klosteranlage St. Irminen-Oeren, im Folgenden St. Irminen genannt, handelt sich um „das für lange Zeit bedeutendste Nonnenkloster in Trier“, das um die Mitte des 7. Jahrhunderts vermutlich als adlige Eigengründung errichtet wurde (Werner 1982, 37; 40-41). Die Erstbezeichnung *Sankt Maria in horreo* beziehungsweise *ad horrea* (Clemens 2001a, 174) verweist auf die Lage des Klosters in einem seit der Spätantike mit Speicherbauten genutzten Stadtareal in der Nähe des Moselhafens von Trier [Abb. 1]. Archivalisch sind familiäre sowie persönliche Beziehungen einzelner Konventualinnen zur Hausmeierfamilie der Frühkarolinger nachweisbar, so zwischen der zweiten Äbtissin Irmina und Pippin dem Mittleren um 635-714 n. Chr. (Werner 1982, 25-31; 84). Etwa seit dem letzten Viertel des 8. Jahrhunderts gehört St. Irminen zu den reichsunmittelbaren Klöstern, das im Teilungsvertrag von Meerssen (870 n. Chr.) als Königskloster aufgeführt und dem Ostreich zugeschlagen wird (Anton 1996, 103. – Semmler 1974, 375. – Zimmer 1954/55,



1 Trier. Römischer Stadtplan. Das spätere Kloster St. Irminen-Oeren wurde im Bereich der Speicherbauten/Horrea ● errichtet.

162), diesen hohen Rechtsstatus aber später an der Wende zum 11. Jahrhundert wieder verliert (Werner 1978, 21). Epigraphische Zeugnisse verweisen des Weiteren auf einen hohen Grad an Schriftlichkeit in der Abtei (Clemens 2001b, 52). Die Zahl der im Kloster ansässigen Konventualinnen wird für den Zeitraum um 1200 n. Chr. mit 40 angegeben (Zimmer 1954/55, 145). Die *vita communis* im Kloster war womöglich bereits im 8. Jahrhundert, spätestens aber seit dem 9. Jahrhundert, genauer seit 953, der *Regula s. Benedicti* (Benediktsregel) verpflichtet (Clemens/Clemens 2007, 69. – Zimmer 1954/55, 57).

Im früheren Klosterareal wurden 1996 durch das Rheinische Landesmuseum Trier unter der Leitung von Lukas Clemens archäologische Untersuchungen durchgeführt (EV 1996,67). Die bei diesen Grabungen geborgenen Tierknochen, die in die erste Hälfte des 8. und 10. Jahrhunderts datieren, bilden die Materialbasis der archäozoologischen Untersuchungen, über deren Ergebnisse bereits in einem früheren Band dieser Zeitschrift berichtet wurde (Schoon u. a. 2006/07). Die vergleichsweise große Menge an tierartlich bestimmbar Fragmenten ($n = 10659$), die ein breites taxonomisches Spektrum an anthropogen genutzten Haus- und Wildtieren repräsentieren, bietet ausgezeichnete Voraussetzungen für entsprechende Materialanalysen, die sowohl kultur-, sozial- und wirtschaftshistorische als auch faunenkundliche Fragestellungen adressieren. Die archäozoologischen Untersuchungen zu St. Irminen wurden durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn, im Rahmen einer Einzelförderung finanziert (CL 198/2-1).

Für den weitaus größten Teil der geborgenen Knochen ist die Herkunft aus Küchen- und Speiseabfällen aufgrund der für solche Reste typischen Zerschlagungsmerkmale gesichert. Demgemäß bildet die Rekonstruktion der Ernährungsgewohnheiten im Kloster einen der zentralen Untersuchungspunkte. Mit Hilfe geeigneter quantitativer Analysen der Funde lässt sich für beide Nutzungsphasen in St. Irminen die Zusammensetzung der Fleischkost beziehungsweise die Anteile der von den verschiedenen Haus- und Wildtieren gelieferten tierischen Produkte ermitteln. Ferner liegen Angaben zur Qualitätseinstufung der konsumierten Fleischpartien im Rahmen des

Möglichen der archäozoologischen Untersuchungen.

Man kann es für wahrscheinlich halten, dass die Zusammensetzung der Nahrung in St. Irminen neben den kulinarischen Ansprüchen sowie lokalen landschaftlichen und agrartechnischen Rahmenbedingungen von religiösen Vorgaben mitbestimmt wird. Folglich erscheint auch die Einbeziehung der in Klosterordnungen, vor allem der *Regula s. Benedicti*, dargelegten Speisevorschriften bei der Bewertung der archäozoologischen Untersuchungsergebnisse zum Trierer Monasterium geboten. Dies ermöglicht einen auch aus methodischer Sicht aufschlussreichen Vergleich der klösterlichen Lebenswirklichkeit, wie sie sich in den archäologischen Nahrungsresten spiegelt, mit den normativen Anforderungen des geistlichen Lebens im Frühmittelalter. Durch überregionale Vergleiche der Fauneninventare mit Klöstern und anderen Wohnstätten der Geistlichkeit sowie Fundstellen weiterer Sozialgruppen sind darüber hinaus Hinweise zum Status der Konventualinnen im sozialen Gefüge der Karolingerzeit zu erwarten (Ervynck 2004).

Für die Beurteilung der wirtschaftlichen Ausrichtung des Klosters und seiner ökonomischen Beziehungen zum Umland ist die Frage nach dem Produktionsort der in St. Irminen konsumierten Fleischerzeugnisse von großer Bedeutung. Anhand überlieferter Urbare ist erwiesen, dass die Versorgung des Monasteriums mit Schlachtvieh und Hausgeflügel mindestens zum Teil durch die Naturalabgaben seiner Grundherrschaft beziehungsweise Villikationen erfolgte. Das Angebot an tierischen Lebensmitteln ergänzten daneben möglicherweise Erzeugnisse aus klostereigener Viehhaltung sowie Handelsware, speziell beim Wildbret. Konkrete Hinweise auf den Abgabemodus, die Versorgungspraxis und andere Details der Klosterökonomie liefern vor allem die Alters- und Geschlechterverteilungen beim Nutzvieh und dem Hausgeflügel.

Neben den Säugetier- und Geflügelknochen, die das Gros der Funde stellen, liegt aus St. Irminen eine größere Anzahl an tierartlich bestimmten Fischresten vor ($n = 1039$). Die Bearbeitung dieses Fundkomplexes, bei dem es sich um einen der größten seiner Art aus einem frühmittelalterlichen Kloster handelt, hat freundlicherweise Dirk



2 Trier, Horrea. Grundplan der spätantiken Speicherhallen mit frühmittelalterlichen Einbauten des Nonnenklosters St. Irminen-Oeren. **a** Abfallgrube (8. Jh.). **b** Grubenhaus (10. Jh.).

Heinrich, Flensburg, übernommen. Über diese Untersuchungen, die einen erheblichen Beitrag zum vertieften Verständnis der Klosterökonomie leisten, wird in einem weiteren Beitrag in diesem Band berichtet.

Die Lage des mittelalterlichen Klosters im Bereich der früheren Kaiserresidenz und Hauptstadt der Provinz *Belgica* sowie der vergleichsweise gute archäozoologische Forschungsstand zu den Rhein-Donau-Provinzen des Römischen Reiches erlauben bei verschiedenen Untersuchungsdetails die Erfassung des Agrarwandels zwischen der Zeit der römischen Herrschaft und dem Karolingerreich in der Region. Solche chronologischen Vergleiche zielen zum einen auf die Gegenüberstellung allgemeiner Merkmale, etwa die Zusammensetzung des Haustierbestandes, zum anderen auf die Analyse der Veränderungen im Phänotyp der Haustiere (Größe und Gestalt), die zusammengenommen Indizien zum Tradierungs- und Vermittlungsprozess antiken Fachwissens über die Tierhaltungspraxis beisteuern (Peters 2000, 183-184). Im weitesten Sinne liefert hier also auch die Archäozoologie einen Beitrag zur Wahrnehmung der Antike im Mittelalter (Clemens 2003).

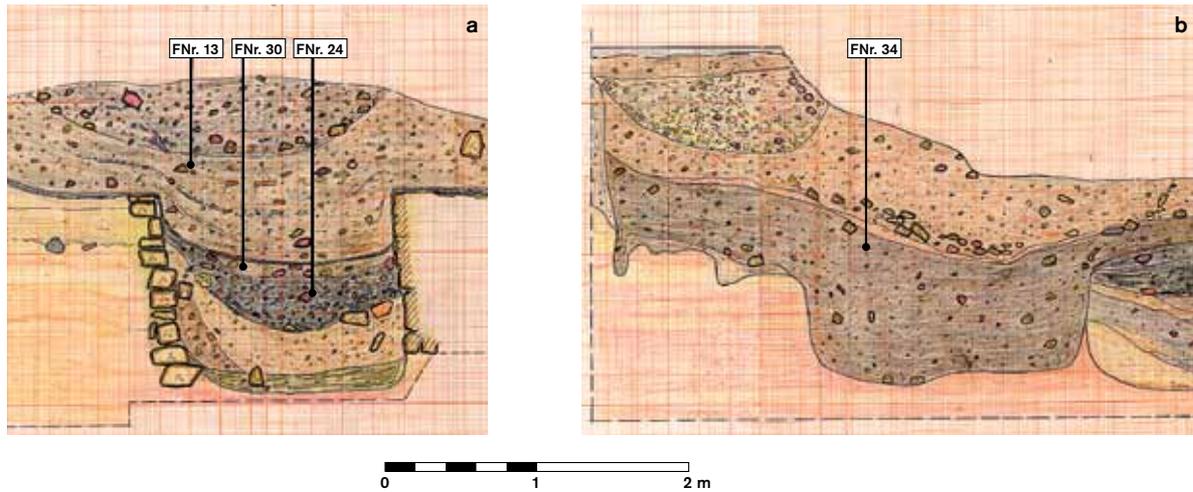
Zum Untersuchungsprogramm gehören ferner weitere metrische Studien. Im Fokus dieser Analysen stehen die Knochen von Haushühnern und -gänsen, die im Material aus St. Irminen durch eine – gemessen am Standard mittelalterlicher Fundplätze – außergewöhnlich große Fundmenge vertreten sind (n=5362/654). Die an diesen Knochen erhobenen Messdaten bilden Referenzserien, mit denen erstmals präzise Angaben zur Größen- und Wuchsformvariation dieser Spezies im fraglichen Zeitraum des 8. und 10. Jahrhunderts in der Eifel-Mosel-Region möglich sind. Durch Vergleiche mit dem Material des 9.-11. Jahrhunderts aus Haithabu, Schleswig-Holstein, werden überdies Aussagen zur geographischen Variabilität des Phänotyps dieser Tiere möglich.

2 MATERIAL

Der archäologische Nachweis der beiden spätantiken Speicherhallen (*horrea*) mit einer Ausdehnung von jeweils 70x20m, in deren Umgebung das spätere Kloster St. Irminen errichtet wurde,

gelang bereits vor einigen Jahrzehnten (Clemens 2001b, 48). Bei den jüngsten Grabungen des Rheinischen Landesmuseums Trier in den Jahren 1993/96 wurden südöstlich der bereits bekannten Speicherbauten sowohl der in Teilen noch vorhandene Grundriss einer weiteren antiken Speicherhalle als auch mehrere frühmittelalterliche Klosterbefunde in unmittelbarer Nachbarschaft davon aufgedeckt [Abb. 2]. Die dieser Studie zugrunde liegenden Knochenfunde wurden während der 1996er Grabungskampagne geborgen. Sie stammen aus einem gemauerten Abfall-schacht, der unmittelbar an die Außenmauer einer spätantiken Speicherhalle gesetzt wurde, sowie aus einer Grubenhütte in einigen Metern Entfernung.

Das Grabungsprofil des betreffenden Schachtes zeigt eine Abfolge von mehreren archäologischen Einfüllungen unterschiedlicher Konsistenz und Zusammensetzung [Abb. 3]. Diese Anlage ist demzufolge sicher nicht in einem Zug, sondern durch wiederholtes Einbringen von Erdreich beziehungsweise Siedlungsabfällen zugesetzt worden. Für die archäozoologischen Untersuchungen wurde das Material der Befunde 30 (FNr. 24), 31 (FNr. 30) und 33 (FNr. 13) ausgewählt, die annähernd den gesamten Nutzungszeitraum des Schachtes repräsentieren, der sich durch Gefäßkeramik und weiteres datierendes Material aus den betreffenden Schichten auf die erste Hälfte des 8. Jahrhunderts eingrenzen lässt (Clemens 2001b, 50). Die zeitliche Auflösung der archäologischen Funde aus dem Schacht erlaubt allerdings keine präzise zeitliche Fixierung der verschiedenen Einfüllungshorizonte, die aber vermutlich jeweils mehrere Jahre umfassen (Hinweis von L. Clemens). Der Fund eines Denars Pippins des Kleinen mit dem Prägedatum 752-768 aus dem ersten Laufhorizont oberhalb des Schachtes liefert den *terminus post quem* für die letztmalige Verwendung dieser Abfallanlage. Weiterhin wurden Tierknochen aus einer Grubenhütte in die Untersuchung einbezogen. Diese Skelettreste waren im Befund 4 (FNr. 34), einer mächtigen Einfüllschicht, eingebettet [Abb. 3]. Die genannte Grubenhütte wurde ausweislich der archäologischen Begleitfunde – darunter eine Preßblechfibel, ein mutmaßlicher Beinkamm mit Bronzebeschlägen aus Haithabu und ein zwischen 911 und 923 ge-



3 Trier, St. Irminen-Oeren. Grabungsbefunde. **a** West-Ost-Profil durch einen Abfallschacht (1. Hälfte 8. Jh.). **b** West-Ost-Profil Grubenhütte (1. Hälfte 10. Jh.). M. 1:50.

prägter Denar Karls III. – in der ersten Hälfte des 10. Jahrhunderts genutzt und wieder aufgegeben (Clemens 2001b, 50).

Insgesamt umfasst das vorliegende archäozoologische Fundmaterial aus St. Irminen etwa 17900 Einzelstücke, darunter exakt 10667 tierartlich determinierte Fragmente, die überwiegend von Fischen, Vögeln und Säugetieren stammen, daneben sind Molluskenschalen vertreten [Tab. 1]. Aus den Einfüllschichten des Abfallschachtes (FNr. 13; 24; 30) stammen 71,2 % der Knochenfunde, dementsprechend beläuft sich der prozentuale Anteil der Grubenhütte (FNr. 34) am Gesamtmaterial auf 28,8 %. An den Fundkomplexen aus St. Irminen sind taxonomisch unbestimmbare Fau-

nenreste von Säugetieren, Vögeln und Fischen mit 7225 Fundstücken (40,4 %) in erheblicher Größenordnung beteiligt. Deren Bestimmung scheiterte zumeist an einer zu geringen Größe, was sich im Fall der Säugetiere und Vögel, bei denen aus methodischen Gründen auch das Knochengewicht ermittelt wird, leicht nachvollziehen lässt. Unbestimmbare Säuger- und Vogelreste wiegen nämlich im Schnitt, summiert über alle Befunde, lediglich 1,9g gegenüber 7,3g für die determinierten Skelettreste derselben Tiergruppen [Tab. 2]. Sowohl die große Menge an nicht bestimmbar Resten als auch die große Anzahl an Fischknochen im vorliegenden Fundmaterial aus St. Irminen ist eindeutig auf die Anwendung der Siebtechnik während der Ausgra-

Tab. 1 Trier, St. Irminen-Oeren. Taxonomische Gesamtübersicht/Bestimmungsstatus (KNZ).

Taxonomische Klassifizierung	Abfallschacht (8. Jh.)			Grubenhütte (10. Jh.)	Summe
	FNr. 13	FNr. 24	FNr. 30	FNr. 34	
Mollusca (Weichtiere)	1	0	3	4	8
Pisces (Fische)	323	42	622	52	1039
Aves (Vögel)	2339	412	2365	1203	6319
Mammalia (Säugetiere)	389	1205	465	1242	3301
Summe determiniert	3052	1659	3455	2501	10667
Mollusca (Weichtiere)	2	6	2	15	25
Pisces (Fische)	36	14	97	8	155
Aves (Vögel)	483	106	843	193	1625
Mammalia (Säugetiere)	846	1715	425	2434	5420
Summe indeterminiert	1367	1841	1367	2650	7225
Summe	4419	3500	4822	5151	17892

Tab. 2 Trier, St. Irminen-Oeren. Bestimmungsstatus nach KNZ und KNG (Säugetiere und Vögel).

FNr.	Bestimmungsstatus	KNZ		KNG (g)		Ø (g)
		n	%	n	%	
13	determiniert	2728	67,2	10102	85,7	3,70
	indeterminiert	1329	32,8	1686	14,3	1,27
	Summe	4057		11788		
24	determiniert	1617	47,0	31591	85,7	19,54
	indeterminiert	1821	53,0	5261	14,3	2,89
	Summe	3438		36852		
30	determiniert	2830	69,1	14289	89,3	5,05
	indeterminiert	1268	30,9	1717	10,7	1,35
	Summe	4098		16006		
34	determiniert	2445	48,2	14538	74,9	5,95
	indeterminiert	2627	51,8	4876	25,1	1,86
	Summe	5072		19414		
13-34	determiniert	9620	57,7	70520	83,9	7,33
	indeterminiert	7045	42,3	13540	16,1	1,92
	Summe	16665		84060		

bungsarbeiten zurückzuführen, durch die auch kleinste Fragmente ausgelesen wurden. Bezogen auf die Fundzahlen schwankt der Anteil taxonomisch nicht klassifizierter Fragmente von Säugetieren und Vögeln in den FNr. 13, 24, 30 und 34 zwischen 30,9 % und 53,0 % bei einem Mittelwert von 42,3 %. Gemessen am Fundgewicht reduziert sich der Anteil solcher Stücke jedoch erheblich auf 16,1 % im Mittel bei einer Schwankungsbreite von 10,7 bis 25,1 %. Dass das Durchschnittsgewicht der determinierten Fragmente in den verschiedenen archäologischen Befunden mit 3,7-19,5 g in deutlich weiteren Grenzen als das der indeterminierbaren Fragmente mit 1,3-2,9 g variiert, ist auf die unterschiedliche tierartliche Zusammensetzung der beteiligten Fundeinheiten zurückzuführen.

3 METHODIK

Das Fundmaterial aus St. Irminen wurde im Labor der Archäologisch-Zoologischen Arbeitsgruppe (AZA), Schloss Gottorf, Schleswig, anatomisch und taxonomisch determiniert. Im Rahmen der Bestimmungsarbeiten wurden der Erhaltungsgrad, Alters- und Geschlechtsmerkmale, Oberflächen- und Zerlegungsspuren sowie pathologische Veränderungen erhoben und protokolliert (Heinrich u. a. 1991). Was speziell die Pathologie betrifft, die in größerer Zahl vor allem an den vorhandenen Hühnerknochen auftreten, so soll

die kursorische Darstellung in dieser Arbeit noch durch eine Spezialpublikation ergänzt werden.

Die tierartliche Bestimmung der Kleinwiederkäuerknochen basiert auf den weithin bewährten Trennungskriterien (Boessneck u. a. 1964; Prummel/Frisch 1986). Bei den verschiedenen Auswertungsschritten wurden die Kleinwiederkäuerknochen jedoch normalerweise in der Artengruppe Schaf/Ziege zusammengefasst. Alle wesentlichen archäozoologischen Daten der Primäranalyse der Klosterfunde sind in einem Tabellenanhang dokumentiert [Tab. A1-13].

Bei der Erfassung des sogenannten Erhaltungsgrades der fast immer im fragmentierten Zustand vorliegenden archäologischen Tierreste macht man sich die schematische Einteilung des Knochens in drei etwa gleichlange Abschnitte von proximal nach distal zunutze (Zawatka/Reichstein 1977). Dabei wird jede mögliche Erhaltungsgradstufe durch eine Ziffernabfolge codiert, beispielsweise bedeutet „120“ ein zu zwei Dritteln erhaltenes Stück, an dem das distale Knochendrittel fehlt. Nach diesem Schema wurden die langen Extremitätenknochen, Rippen, Unterkiefer und Hüftbeine der Nutztiere klassifiziert. Dagegen sind die kompakten Knochen dieser Arten, darunter die Metapodien der Schweine sowie Vogelreste und Reste von kleineren Säugetieren, generell nur als vollständig oder

unvollständig gekennzeichnet worden. Mit Hilfe der quantitativen Angaben zur Häufigkeit der verschiedenen Erhaltungsgrade im Fundmaterial kann beim Nutzvieh auch die durchschnittliche Fragmentlänge der wichtigsten Skelettelemente berechnet werden, was wiederum Nutzungsunterschiede zwischen verschiedenen Spezies erkennen hilft. Die an den Knochenfunden identifizierten anthropogenen Oberflächenspuren wurden je nach ihrer Beschaffenheit beziehungsweise Ausprägung in Schnitt-, Hack- und Ritzspuren unterschieden, die Brandspuren nach dem Grad der Intensität verschiedenen Stadien zugeordnet.

Die Altersschätzung der Säugetiere stützt sich, wenn möglich, auf die Unterkieferfunde, wobei zum einen Gebissmerkmale (Zahndurchbruch) und zum anderen der Abreibungszustand der Kauflächen der dritten Molaren mit mehreren Schweregraden (+/++/+++) berücksichtigt wird (Habermehl 1975). Weitere Hinweise zum Individualalter ergeben sich aus dem Verknöcherungszustand der verschiedenen Epi- und Apophysenfugen des postcranialen Skelettes, die sich bei den Säugetieren jeweils zu einem festen biographischen Zeitpunkt schließen (Zietzschmann/Krölling 1955). Speziell für die Altersanalysen der Schlachtviehreste wurden die Einzeldaten zum Verwachsungszustand der verschiedenen Skelettelemente jeweils zu passenden Gruppen annähernd gleicher Altersstadien zusammengefasst. Anschließend wurde für jede einzelne der auf diese Weise erzeugten Altersgruppen nach der Methode von Boll (1987) der zugehörige Altersindex berechnet, indem das Produkt aus der Anzahl der geschlossenen minus der offenen Epiphysenfugen durch die Gesamtzahl der Epiphysen der betreffenden Altersstufe dividiert wird. Der Altersindex kann bei diesem Berechnungsverfahren folglich Werte zwischen plus 1 und minus 1 annehmen. Die Indexierung der Synostierungsdaten bietet den Vorteil, dass die Altersgliederung bei den verschiedenen Arten jeweils auf demselben Maßstab dargestellt wird und damit etwaige Nutzungsunterschiede besonders deutlich zutage treten. Neben den Schaftstücken mit beurteilbarem Verwachsungsgrad wurden bei allen Arten auch lose Epiphysen berücksichtigt, soweit sie nicht an die vorhandenen Schaftenden anzupassen waren. Zur korrekten Klassifizierung

der Skelettreste fetaler und neonater Individuen wurden neben einer Sichtprüfung Längenmessungen vorgenommen (Habermehl 1975). Vogeln Knochen lassen sich in der Regel anhand der Oberflächenstruktur im Gelenkbereich adulten oder juvenilen Tieren zuordnen.

Die Geschlechtsbestimmung erfolgte beim Rind und den kleinen Wiederkäuern anhand von Größen- und Formmerkmalen des Hornzapfens und beim Schwein, außer bei sehr jungen Tieren, anhand von Größen- und Formmerkmalen am Caninus beziehungsweise der Eckzahnalveole. Bei den männlichen Hühnervögeln bildet sich am Tarsometatarsus ein Sporn aus. Zusätzlich unterscheiden sich bei manchen Vogelarten männliche und weibliche Tiere durch ihre Körpergröße, sodass in einigen Fällen auch Größenverteilungen der Längenmaße mit Erfolg für eine Geschlechtsbestimmung einzusetzen waren.

Für Repräsentanzanalysen der Körperpartien der Schlachttiere (Rind, Schaf/Ziege und Schwein) werden die Gewichtsanteile der zugehörigen Skeletteile im archäologischen Material ihren jeweiligen anatomischen ‚Referenzwerten‘, die an vollständigen Tierskeletten ermittelt wurden, gegenübergestellt [Tab. 3]. Eine möglichst genaue Abschätzung der Fleischertragsanteile der im Fundmaterial vertretenen Arten ist stets ein zentrales Ziel archäozoologischer Untersuchungen. Das ist jedoch mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden, da aus verschiedenen Gründen die Knochenzahlen (KNZ) hierfür nur bedingt geeignet sind (Reichstein 1989). Als Methode der Wahl, die aber mit dem Nachteil verbunden ist, dass sie auf Säugetierreste beschränkt ist, gilt die Verwendung von Knochenwiegedaten. Da der Gewichtsanteil des Skelettes und das Lebendgewicht bei den wichtigsten Nahrungstieren Rind, Schaf/Ziege und Schwein in einem festen Verhältnis von ungefähr 1:14 zueinander stehen (Kubasiewicz 1956), kann aus den relativen Gewichtsanteilen der Knochenfragmente direkt auf den prozentualen Anteil dieser Arten am Fleischaufkommen zurückgeschlossen werden. Neben den Fundzahlen und Wiegedaten sind die Mindestindividuenzahlen (MIZ) nach dem von Chaplin (1971) eingeführten Verfahren für manche Untersuchungsteile als Gradmesser des wirtschaftlichen Stellenwertes einer Art ebenfalls von Bedeutung.

Tab. 3 Nutzvieh. Gewichtsanteile der Skelettpartien (Erwartungswerte), ermittelt an rezenten und mittelalterlichen Skeletten (alle Angaben in g). – Rind: AZA 22265/30492, Elisenhof-Rind (Reichstein 1994, Tab. 3). – Schaf: AZA 22136/22368/Heidschnucke. – Ziege: AZA 8140. – Schwein: AZA 13228/17140 (Wildschwein), AZA 15375 (mittelalterliches Miniaturschwein). Bei den kleinen Wiederkäuern wurde der Berechnung das für St. Irminen ermittelte Mengenverhältnis von 18:1 zugunsten des Schafes zugrunde gelegt.

Skelettpartie	Element	Rind		Schaf/Ziege		Schwein	
		n	%	n	%	n	%
Kopf	Cranium (mit Dentes)	4739		12638		1902	
	Mandibula (mit Dentes)/Hyoid	2562		4165		1037	
	Summe	7301	14,96	16803	22,11	2939	23,65
Rumpf	Vertebrae/Sacrum/Sternum	9598		16931		2402	
	Costae	7534		9656		941	
	Summe	17132	35,10	26587	34,98	3343	26,91
Stylopodium/ Cingulum	Scapula	2500		2966		581	
	Humerus	2962		4038		976	
	Pelvis	3382		3806		656	
	Femur/Patella	4026		5248		1026	
	Summe	12870	26,37	16058	21,13	3239	26,07
Zeugopodium	Radius/Ulna	2818		3628		716	
	Tibia/Fibula	2884		4718		784	
	Summe	5702	11,68	8346	10,98	1500	12,07
Autopodium	Carpalia/Tarsalia	586		918		262	
	Sesama bina	190		332		56	
	Talus/Calcaneus	1084		1170		232	
	Metapodien	2564		4020		474	
	Phalangen	1376		1776		380	
	Summe	5800	11,88	8216	10,81	1404	11,30
Total		48805	100,00	76010	100,00	12425	100,00

Die Vermessung der Skelettelemente von Säugetier- und Vogelresten erfolgte nach dem geltenden Standard (Driesch 1976) mit einer Messgenauigkeit von 0,1 mm. Bei den Säugetieren wurden alle epiphysenträgenden Einzelknochen vermessen, auch wenn sie von subadulten Individuen stammen könnten. Bei den Vögeln wurden hingegen nur die Elemente adulter Individuen verwendet. Alle Einzelwerte der Messungen sind im Tabellenanhang dieser Arbeit dokumentiert [Tab. A14-95]. Die anschließenden univariaten statistischen Analysen der Messwerte beinhalten die Berechnung von Mittelwert (\bar{x}), Standardabweichung (s) und weiterer Parameter. Mittelwertdifferenzen zwischen verschiedenen Stichproben werden mit Hilfe des t-Tests (nach Student) auf Signifikanz geprüft (zitiert nach Ihm 1978), die Berechnungen erfolgten mit dem Programmpaket DIVA (Autor D. Plogmann, Kiel 1989).

Während mit univariaten Analysen ausschließlich isolierte Messstrecken hinsichtlich ihrer Variabilität erfasst werden, sind mit divariaten

Analysen Aussagen zu den Proportionsverhältnissen an Skelettelementen möglich. Im Allgemeinen besteht zwischen der Knochenlänge und -breite kein linearer Zusammenhang, vielmehr wird der Knochen aus Gründen der Statik bei zunehmender Länge überproportional breiter. Mathematisch wird dieser Breitenzuwachs mit der Allometrieformel $y = b \cdot x^a$ ausgedrückt (Bohlen 1962. – Rempe 1962. – Röhrs 1959). Das Ziel vergleichender divariater Analysen besteht in der Identifikation echter Gestaltdifferenzen, die unabhängig von der allometrischen Breitenzunahme, etwa bei unterschiedlichen Rassen oder geographischen Untergruppen derselben Spezies vorkommen können. Zu diesem Zweck werden Messwertepaare aus einem Längenmaß und einem Breiten- oder Tiefenmaß in einem doppelt-logarithmischen Koordinatensystem angeordnet, wobei die ursprüngliche Exponentialformel nach dem Logarithmieren die Form einer linearen Geradengleichung annimmt: $\log y = \log b + a \cdot \log x$. Hierin sind x und y die Bezugsgrößen (Knochenmaße), log a ist die Steigung der Geraden

(Allometrieexponent) und $\log b$ gibt den Schnittpunkt der Geraden bei $\log x=0$ an. Die Gerade bildet die Hauptachse einer Streuungsellipse, in welcher sich wenigstens 95 % der betreffenden Wertepaare einordnen. Als Gradmesser für die Abhängigkeit der beiden Messstrecken dient der Korrelationskoeffizient r , der bei Werten nahe ± 1 eine gesicherte Abhängigkeit anzeigt. Schließlich werden mit Hilfe von Varianzanalysen (F-Test) die Hauptachsen beziehungsweise Allometrie-geraden verschiedener Gruppen auf signifikante Lage- und Steigungsunterschiede im Koordinatensystem geprüft. Alle divariaten Analysen der folgenden Studie wurden wiederum mit dem Programmpaket DIVA durchgeführt. Lediglich bei den metrischen Vergleichen der Nutztierreste aus St. Irminen einerseits und Haithabu andererseits musste von Untersuchungen der Knochenproportionen abgesehen werden, da für diese Fundstelle keine Einzelmaße publiziert wurden (Becker 1980. – Johansson 1982. – Klein/Reichstein 1977. – Spahn 1978).

Der Widerristhöhenberechnung anhand von Längenmaßen ausgewählter Extremitätenknochen bei Rind, Schaf, Ziege und Schwein liegen die Faktoren von Matolcsi (1970), Schramm (1967) und Teichert (1969; 1975) zugrunde.

Der Beschreibung der Vorgehensweise bei der Bearbeitung der Tierknochen schließen sich quellenkritische Bemerkungen an, die auf mögliche methodische Vorbehalte gegen die Verwendung von Untersuchungsgut aus einer Abfallgrube abzielen. Dies erscheint angezeigt, da archäozoologische Materialkomplexe aus solchen Fundlagen in vielen Fällen nicht oder nur eingeschränkt zur Rekonstruktion von Ernährungsgewohnheiten herangezogen werden können, da sie zum Beispiel durch Reste von Tierkadavern gekennzeichnet sind (vgl. Reichstein 1990). Was die Tierknochen aus St. Irminen betrifft, so wurden allerdings weder in den untersuchten Fundhorizonten des 8. Jahrhunderts (FNr. 13; 24; 30) noch in der Grubenhütte des 10. Jahrhunderts (FNr. 34) auffällige Fundkonstellationen festgestellt, die die Eignung des Materials für Untersuchungen zur Nahrungswirtschaft in Frage stellen würden.

Grundsätzlich erlaubt die Datierung des Materials in zwei verschiedene Nutzungsphasen der

Klosteranlage auch die Analyse zeitlicher Entwicklungen im Material. Dabei erschien es methodisch vertretbar, die Tierknochen aus den verschiedenen Einfüllschichten der frühkarolingischen Abfallgrube als geschlossenen Fund zu behandeln und als gemeinsame Auswertungseinheit dem spätkarolingischen Fundgut aus der Grubenhütte gegenüberzustellen. Dieser Vorgehensweise liegt die Erwartung zugrunde, dass die Ernährungslage während des 8. Jahrhunderts am wahrscheinlichsten durch eine Mittelung der Ergebnisse der vermuteten temporären Einfüllereignisse beschrieben wird. Dabei wird angenommen, dass die bestehenden Unterschiede in den Fundfrequenzen der betreffenden seriel- len Ablagerungen (FNr. 13; 24; 30) untereinander eher zeitliche Oszillationen der Versorgungslage, denn reale nachhaltige Veränderungen der Ernährungsgewohnheiten spiegeln [Tab. A1-3]. Ein Nebeneffekt der beschriebenen Datenintegration ist die einfachere Handhabung und übersichtlichere Darstellung der Auswertungsergebnisse.

Mit der Intention, die an den Knochenfunden des Nonnenklosters gewonnenen Erkenntnisse zur Ernährungsweise im Umfeld der verschiedenen geistlichen und weltlichen Bevölkerungsgruppen der sozialen Hierarchie des Mittelalters zu bewerten, wurde ein überregionales Vergleichsfeld mit insgesamt 28 Fundstellen aus mehreren deutschen Bundesländern sowie einigen mittel- und westeuropäischen Nachbarstaaten gebildet [Tab. 4]. Neben verschiedenen geistlichen Institutionen wurden Burganlagen und weitere weltliche Siedlungstypen einbezogen, was grob mit der aus einer Fülle an Archivalien und anderen historischen Quellen abgeleiteten räumlichen Trennung der Wohnbevölkerung des Mittelalters in die sozialen Großgruppen Geistlichkeit, Adel, Stadtbürger und Bauern korrespondiert. Eine feinere Unterscheidung innerhalb dieser sozialen Kategorien war aufgrund der in dieser Studie begrenzten archäozoologischen Quellenlage nicht möglich beziehungsweise bliebe auf wenige Fundplätze beschränkt.

Etwa die Hälfte der Referenzplätze repräsentiert das breite Spektrum an mittelalterlichen geistlichen Institutionen unterschiedlicher Rechtsstellung. Neben Klöstern verschiedener Ordensregeln wurden religiöse Lebensgemeinschaften

Tab. 4 Überregionales Referenz-/Fundstellenfeld (Minimum 500 taxonomisch bestimmbare Funde), selektierte Zeitstufen sind durch eckige Klammern markiert.

Fundort	Herkunft	Kategorie	Jahrh.	Referenz
Beverly	England	Mönchspriorat (Augustiner)	[13./14.]	Gilchrist 1996
Charité-sur-Loire	Frankreich	Mönchskloster/priorat (Cluniazenser)	[11./12.]	Audoin-Rouzeau 1986
Corvey	Nordrhein-Westfalen	Mönchskloster (Benediktiner)	9.-13.	Reichstein 1993a
Hirsau	Baden-Württemberg	Mönchskloster (Benediktiner)	12.	Kokabi 1994
Norden	Ostfriesland	Mönchskloster (Dominikaner)	[13.-15.]	Küchelmann 2010
Oxford	England	Mönchspriorat (Dominikaner)	13.-15.	Lambrick 1985
St. Gregory	England	Mönchspriorat (Augustiner)	[12.-14.]	Powell u.a. 2001
St. Æbbe	Schottland	Doppelkloster	7./8.	Stronach u. a. 2005
St. Irminen	Rheinland-Pfalz	Nonnenkloster (Benediktiner)	8./10.	vorl. Arbeit
Herford	Nordrhein-Westfalen	Nonnenstift/-konvent (Benediktiner)	[9.-13.]	Reichstein 1993b
Klosterberg I	Hessen	Kanonissenstift (Benediktiner)	[11./12.]	Doll 2005
St. Annual	Saarland	Kollegiatstift (Augustiner)	11.-14.	Deschler-Erb u. a. 2007
Hildesheim, Domhof	Niedersachsen	Klerikersiedlung	[9./10.]	Schoon 2000
Trier, Domfreihof	Rheinland-Pfalz	Klerikersiedlung	11.	Schoon 2009
Bamberg	Bayern	Burganlage	8.-11.	Kerth u. a. 1999
Burgkunstadt	Bayern	Burganlage	9./10.	Kerth u. a. 1999
Oberammerthal	Bayern	Burganlage	9./10.	Kerth/Landgraf 2001
Roßtal	Bayern	Burganlage	9.-11.	Vagedes/Peters 2001
Sulzbach	Bayern	Burganlage	9.-11.	Pasda 2003
Deventer	Niederlande	städtische Siedlung	9.-12.	IJzereef/Laarman 1986
Helfta	Thüringen	Königshof	[9.-11.]	Müller 1996
Höxter	Nordrhein-Westfalen	städtische Siedlung	[8.-10.]	Doll 2003
Kelheim	Bayern	präurbane Siedlung	7.-9.	Schäffer/Driesch 1983
Köln, Heumarkt	Nordrhein-Westfalen	städtische Siedlung	9./10.	Kokabi 2001
Barbing-Kreuzhof	Bayern	ländliche Siedlung	7./8.	Schäffer/Driesch 1983
Heilbronn	Baden-Württemberg	ländliche Siedlung	9./10.	Driesch 1981
Helmsingen	Luxemburg	ländliche Siedlung	8.	Schoon 1998
Kirchheim	Bayern	ländliche Siedlung	7./8.	Schäffer/Driesch 1983

von Regular- und Säkularkanonikern (Stifte und Konvente) sowie Funde aus Siedlungsbereichen mit Domklerikern in die vergleichenden Fundanalysen zur Nahrungswirtschaft einbezogen. Stellvertretend für die adlige Führungsschicht wurden Knochenkomplexe aus Wohnstätten dieser Personengruppen, den Burganlagen, in die Untersuchungen integriert. Über die Ernährungsweise von Stadtbewohnern, etwa Handwerkern und vergleichbaren Berufsständen oder Sozialgruppen, geben Nahrungsabfälle aus etlichen Siedlungen des präurbanen beziehungsweise städtischen Umfeldes Auskunft. Die mit Abstand größte mittelalterliche Bevölkerungsgruppe, die bäuerliche Landbevölkerung, ist im Referenzfeld durch Knochenfunde aus einer kleineren Zahl an dörflichen Siedlungen repräsentiert.

Um den möglichen Einfluss des zeitlichen Wandels auf die Zusammensetzung der Tierartenspektren zu minimieren, wurden für die Betrachtungen zur Nahrungswirtschaft – korrespondierend mit der Datierung der Klosterfunde aus St.

Irminen – vorrangig Fundstellen des 8.-10./11. Jahrhunderts beziehungsweise bei mehrperiodischen Siedlungen die selektierten Funde dieser Epoche berücksichtigt. Gerade bei den Anlagen der Geistlichkeit ließ sich aber in der Mehrzahl der Fälle die Einbeziehung auch teils deutlich jüngerer Fundkomplexe nicht vermeiden, da kaum archäologische Tierreste aus früh- und hochmittelalterlichen Institutionen vorliegen. Zeitlich am ehesten mit St. Irminen vergleichbar ist die Abtei St. Æbbe in Schottland, aus der eine statistisch auswertbare Anzahl an Nahrungsabfällen des 7./8. Jahrhunderts vorliegt. Überdies datiert ein Teil der Knochenreste aus dem Bereich der Klerikersiedlung auf dem Domhof in Hildesheim in etwa denselben Zeitraum wie die Trierer Klosterfunde, während das faunistische Material der frühmittelalterlichen Nutzungsphasen aus den Klöstern Corvey und Höxter jeweils mit Funden des Spätmittelalters beziehungsweise der Frühen Neuzeit vermischt ist. Nicht im Fundstellenfeld berücksichtigt wurden Knochenfunde der Karo-

linger- und Ottonenzeit aus dem Benediktinerinnenkloster St. Johann in Müstair (Schweiz), da in der betreffenden Arbeit zur Kennzeichnung von relativen Artenhäufigkeiten aus methodischen Gründen ausschließlich Individuenzahlen verwendet werden (Kaufmann 2007, 188), die wiederum für überregionale Vergleiche nur bedingt brauchbar sind. Zudem eignen sich die Schlammfunde des Frühen Mittelalters aus Müstair nicht für Untersuchungen zur Nahrungswirtschaft (Hüster-Plogmann 2007). Da die zeitliche Auflösung der Vergleichsmaterialien in der Regel nicht für Gegenüberstellungen auf getrennten Zeitstufen ausreichen würde, wurde das gesamte früh- und spätkarolingische Material aus St. Irminen für die überregionalen Fundplatzvergleiche als Einheit behandelt.

4 ERGEBNISSE

4.1 Taxonomische Übersicht (Artenspektrum)

Im untersuchten Fundgut aus St. Irminen befinden sich Skelettreste von mindestens 39 verschiedenen Säugetier-, Vogel- und Fischarten [Tab. 5]. Dazu kommen noch einige Reste von Weichtieren (Mollusca) und kleineren Säugetieren, die in dieser Übersicht nicht aufgeführt sind [Kap. 4.2]. Blieben Bestimmungsversuche bis zur Art ohne Erfolg, was aber – mit Ausnahme von Schaf/Ziege – bei nur wenigen Fundstücken der Fall war, ist die nächsthöhere systematische Rangstufe genannt, zum Beispiel die Gattung oder Familie. Im Gesamtkontext erscheint das 8. Jahrhundert gegenüber dem 10. Jahrhundert etwas artenreicher, doch spiegelt dieser Unterschied vermutlich nicht die tatsächlichen Gegebenheiten, sondern ist der mehr als dreimal größeren Fundmenge der älteren Siedlungsphase geschuldet, die aus statistischen Gründen auch zu einem Anstieg der Zahl nachgewiesener Spezies führt.

Im Artenspektrum des Nonnenklosters dominieren zweifellos die fleischwirtschaftlich verwertbaren Spezies. Nur bei wenigen Arten kann man sich verhältnismäßig sicher sein, dass sie nicht als Fleischtiere in den Klosterküchen genutzt wurden, sondern aus Zufall oder als Bestandteil der Umgebungsfafa im archäologischen Fundgut repräsentiert sind; dabei handelt es sich um Pferd, Hund, Baum- oder Steinmarder, Wanderratte sowie alle Rabenvögel. Diese Spezies sind

aber durch lediglich 17 Skelettreste beziehungsweise 0,2 % der taxonomisch bestimmaren Knochen im Fundgut vertreten. Weitere Zufallseinträge finden sich ebenfalls unter den Resten der Mollusca und Kleinsäuger.

Betrachtet man die Zahlenverhältnisse im Artenspektrum unabhängig von der zeitlichen Periodisierung des Materials, so wird die überragende Bedeutung der Haustiere mit Nutztieren und Geflügel für die Nahrungsversorgung St. Irminens ersichtlich. Diese Großgruppen stellen 30,8 % beziehungsweise 56,8 % aller taxonomisch bestimmaren Reste. Wildsäugetiere und Wildvögel tragen 0,2 % beziehungsweise 2,4 % zum Gesamtergebnis bei und sind somit als ökonomisch wenig bedeutsame Fleischlieferanten gekennzeichnet. Schließlich ist auch den Fischen, die durch eine ganze Reihe von Spezies vertreten sind, mit großer Wahrscheinlichkeit eine gewichtige Rolle bei der Versorgung des Trierer Monasteriums mit Nahrungsmitteln zuzusprechen. Allerdings weist der starke Rückgang des Fundanteils dieser Tiergruppe zwischen dem 8. Jahrhundert (12,1 %) und dem 10. Jahrhundert (2,1 %) auf eine nachlassende wirtschaftliche Bedeutung des Fischkonsums im Laufe der Klostergeschichte hin.

Die Zahlenverhältnisse im Untersuchungsgut aus St. Irminen weisen den vergleichsweise großen nahrungswirtschaftlichen Stellenwert der Avifauna unter den Haus- und Wildtieren nach. So entfallen von den insgesamt 9 339 Haustierknochen aus dieser Fundstelle fast zwei Drittel ($n=6059$) auf Skelettreste von Hühnern, Gänsen und Haus-/Hohltauben. Dazu belegt das Huhn in der absoluten Reihenfolge der Häufigkeit der Arten mit weitem Abstand vor dem Schwein den ersten Platz und die Gans ist im vorliegenden Material noch vor Rind und Schaf/Ziege die dritthäufigste Spezies. Beim jagdbaren Wild ist die starke Präsenz von Vogelresten in der Klosteranlage noch weitaus stärker als bei der Haustierfafa ausgeprägt. Das Wildgeflügel, das im vorliegenden Fundgut mit einer breiten Artenpalette aus mehreren Familien vertreten ist, stellt mehr als neun Zehntel der insgesamt 280 Wildtierreste (ohne Fische), wobei wiederum der weitaus größte Teil der Vogelknochen von nur wenigen Taxa stammt, nämlich Entenvögeln, Rebhühnern und Tauben.

Tab. 5 Trier, St. Irminen-Oeren. Tierartige Übersicht (KNZ), ohne Mollusca und Kleinsäuger.

Taxon	1. Hälfte 8. Jh. (FNr. 13, 24, 30)		1. Hälfte 10. Jh. (FNr. 34)		Summe	
	n	%	n	%	n	%
Pferd	3	0,0	—	0,0	3	0,0
Rind	582	7,1	61	2,4	643	6,0
Schaf/Ziege	199	2,4	371	14,9	570	5,3
– davon (Schaf)	(39)		(87)		(126)	
– davon (Ziege)	(1)		(6)		(7)	
Schwein	1264	15,5	797	31,9	2061	19,3
Hund	3	0,0	—	0,0	3	0,0
Haussäugetiere	2051	25,1	1229	49,2	3280	30,8
Huhn	4312	52,8	1050	42,1	5362	50,3
Gans	526	6,4	128	5,1	654	6,1
Haus-/Hohltaube	40	0,5	3	0,1	43	0,4
Hausgeflügel	4878	59,8	1181	47,3	6059	56,8
Rothirsch	3	0,0	—	0,0	3	0,0
Reh	—	—	3	0,1	3	0,0
Wildschwein	1	0,0	—	—	1	0,0
Baum- oder Steinmarder	1	0,0	—	—	1	0,0
Wander- oder Hausratte	1	0,0	—	—	1	0,0
Eichhörnchen	1	0,0	—	—	1	0,0
Feldhase	1	0,0	10	0,4	11	0,1
Wildtiere	8	0,1	13	0,5	21	0,2
Stockente	18	0,2	6	0,2	24	0,2
Schellente	1	0,0	—	—	1	0,0
Rebhuhn	193	2,4	8	0,3	201	1,9
Grünschenkel	1	0,0	—	—	1	0,0
Ringeltaube	15	0,2	3	0,1	18	0,2
Amsel	2	0,0	—	—	2	0,0
Singdrossel	2	0,0	—	—	2	0,0
Drossel indet.	—	—	2	0,1	2	0,0
Elster	4	0,0	—	—	4	0,0
Dohle	2	0,0	1	0,0	3	0,0
Dohle?	—	—	1	0,0	1	0,0
Aaskrähe	—	—	1	0,0	1	0,0
Wildgeflügel	238	2,9	22	0,9	260	2,4
Flussaal	52	0,6	1	0,0	53	0,5
Älse	20	0,2	—	0,0	20	0,2
Karpfenfische indet.	521	6,4	34	1,4	555	5,2
Barbe	53	0,6	1	0,0	54	0,5
Äland	5	0,1	—	0,0	5	0,0
Döbel	25	0,3	3	0,1	28	0,3
Plötze	9	0,1	3	0,1	12	0,1
Wels	141	1,7	6	0,2	147	1,4
Hecht	58	0,7	1	0,0	59	0,6
Lachs oder Forelle	96	1,2	2	0,1	98	0,9
Lachs	1	0,0	—	0,0	1	0,0
Forelle	1	0,0	—	0,0	1	0,0
Äsche	2	0,0	—	0,0	2	0,0
Flussbarsch	3	0,0	—	0,0	3	0,0
Scholle indet.	—	0,0	1	0,0	1	0,0
Fische	987	12,1	52	2,1	1039	9,7
Summe	8162	100,0	2497	100,0	10659	100,0

Zwischen den Fundschichten des 8. und 10. Jahrhunderts zeichnet sich aber eine deutliche Verringerung des nahrungswirtschaftlichen Stellenwertes des Geflügels zugunsten der Säugetiere ab. Der Prozentanteil des Hausgeflügels vermindert sich von 59,8 auf 47,3 %, während die Wildvögel im selben Zeitraum noch stärker an Bedeutung verlieren, denn ihr Anteil am Fundgut beträgt in den Schichten des 10. Jahrhunderts nur noch 0,9 % gegenüber 2,9 % im Material des 8. Jahrhunderts.

4.2 Einzelanalysen

4.2.1 Haussäugetiere

4.2.1.1 Pferd, *Equus ferus* f. *caballus*

Im vorliegenden Material aus St. Irminen befinden sich lediglich drei Pferdeknochen, die alle aus einem einzigen Befund des 8. Jahrhunderts stammen (FNr. 24). Ein Oberkiefermolar mit fortgeschrittenen Abkauungsspuren sowie eine stark fragmentierte Rippe lassen sich augenscheinlich einem älteren Tier zuordnen, während das vorhandene Griffelbein zu einem juvenilen Tier gehört. Dass die wenigen Skelettreste dieser Art gleich zwei unterschiedlich alte Tiere repräsentieren, mag auf den breiten wirtschaftlichen Nutzwert von Pferden zurückzuführen sein, naheliegender ist beispielsweise ein Einsatz in der Landwirtschaft oder im Zugschirr.

Bemerkenswerterweise datieren alle Pferdeknochen der Klosteranlage in den Zeitraum, in dem der Verzehr von Pferdefleisch durch mehrere Päpste, unter anderem durch Gregor III., bereits missbilligt beziehungsweise untersagt wurde (Reichstein 2003, 33. – Wagner 2005, 582). Schon aus Gründen der geringen Fundmenge ist eine Nutzung von Pferden für die menschliche Ernährung auch im Bereich der Trierer Abtei sicher auszuschließen. Die Rippe aus dem Abfallschacht zeigt zwar deutliche Fragmentierungsspuren, doch könnten diese zum Beispiel von der Verwertung von Teilen der Pferdekadaver als Tierfutter herrühren.

An den vorhandenen Pferdeknochen aus St. Irminen ließen sich keine Maße abnehmen, so dass beispielsweise zur Widerristhöhe und zur Körpergestalt der Tiere keine Angaben zu treffen sind.

4.2.1.2 Rind, *Bos primigenius* f. *taurus*

4.2.1.2.1 Allgemeines/Erhaltungsgrad/Oberflächenspuren

Vom Rind liegen im Material aus St. Irminen insgesamt 643 Knochenreste vor. Innerhalb des Schlachtviehbestandes nimmt diese Art hinter dem Schwein den zweiten Rang ein [Tab. 5]. Zählt man alle Individuen aus den einzelnen Fundkomplexen zusammen, so ist mit mindestens 13 Tieren zu rechnen, von denen Knochenfragmente im Fundgut belegt sind [Tab. A1-4].

Die vorliegenden Rinderknochen aus den Fundeinheiten des 8. und 10. Jahrhunderts sind durchweg stark bis sehr stark fragmentiert. Nur insgesamt 23 (7 %) derjenigen Skelettelemente, deren Fragmentgröße quantitativ erfasst wurde, konnten dem Erhaltungsgrad „123“ zugeordnet werden, der für unversehrte oder gering beschädigte Fundstücke vorgesehen ist [Tab. 6]. Mit nur einer Ausnahme – der Ulna – erreicht der Anteil dieses Fragmenttyps im Fundgut der Klosteranlage maximal einen Anteil von 8 %. Überdies liegen von mehreren Skelettelementen (Mandibula, Radius und Femur) überhaupt keine vollständigen Exemplare vor, was den hohen Zerschlagungsgrad der Rinderknochen aus St. Irminen hervorhebt. Der weit überdurchschnittliche Erhaltungszustand der Ulnae im Fundgut ist an sich überraschend, da der anatomisch benachbarte Radius aus dem Zeugopodium der vorderen Extremität weitaus stärker zerschlagen ist. Möglicherweise ist dieser Umstand mit dem geringen Anteil an Knochenmark in der Elle in Verbindung zu bringen. Außerdem handelt es sich um ein relativ kurzes Skelettelement, was ebenfalls eine gute Erhaltung begünstigt.

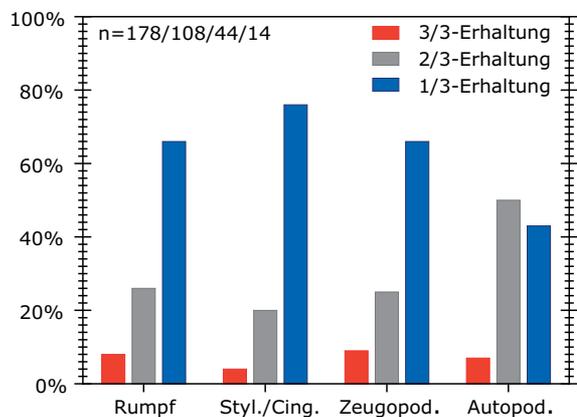
Exakt ein Viertel (n=87) der Rinderknochen wurde einem der beiden Erhaltungsgradtypen „120“ und „123“ zugeordnet, die betreffenden Stücke überdecken jeweils ungefähr zwei Drittel der Länge des unzerlegten Skelettelementes. Am häufigsten unter den Knochenresten dieser Art aus St. Irminen sind jedoch die etwa drittellangen Knochenfragmente mit den Erhaltungsgradstufen „100“, „020“ und „003“, auf die zusammen rund 69 % (n = 239) der Funde entfallen. Fasst man jeweils mehrere Skelettelemente nach Gesichtspunkten der Fleischausbeute zu größeren Partien zusammen, so zeigen sich deutliche Unterschiede im Fragmentierungsgrad, die mit dem Grad

Tab. 6 Trier, St. Irminen-Oeren. Rind. Absolute und relative Häufigkeit der Erhaltungsgrade (8./10. Jh.).

Element	Erhaltungszustand											
	123		120		023		100		020		003	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Mandibula	—	0,0	—	0,0	1	20,0	1	20,0	2	40,0	1	20,0
Costae	14	7,9	23	12,9	23	12,9	16	9,0	51	28,7	51	28,7
Scapula	1	4,0	5	20,0	1	4,0	2	8,0	7	28,0	9	36,0
Humerus	1	6,3	1	6,3	—	0,0	8	50,0	—	0,0	6	37,5
Radius	—	0,0	2	12,5	—	0,0	8	50,0	1	6,3	5	31,3
Ulna	3	23,1	4	30,8	—	0,0	3	23,1	3	23,1	—	0,0
Pelvis	2	5,1	4	10,3	8	20,5	6	15,4	6	15,4	13	33,3
Femur	—	0,0	1	3,6	2	7,1	15	53,6	2	7,1	8	28,6
Tibia	1	6,7	1	6,7	4	26,7	2	13,3	2	13,3	5	33,3
Metapodien	1	7,1	5	35,7	2	14,3	2	14,3	2	14,3	2	14,3
Summe	23		46		41		63		76		100	

der Fleischbedeckung zusammenhängen [Abb. 4]. Unter den Hauptfleischteilen der Schlachtrinder sind die Knochen des Stylopodiums (Humerus und Femur) zusammen mit den Schulter- und Beckenstücken, die erstklassiges Fleisch des Vorderviertels und der Keulenstücke repräsentieren, am stärksten zerschlagen. Der Anteil an Skelettresten, die nur zu einem Drittel oder weniger ihrer ursprünglichen Länge erhalten sind, ist hier mit 76 % am höchsten und der Anteil vollständig erhaltener Skelettelemente mit 4 % am niedrigsten.

Einen etwas geringeren Zerschlagungsgrad zeigen die Elemente des Zeugopodiums (Radius, Ulna und Tibia) sowie die Rippen, die das Rumpfskelett repräsentieren. Bei diesen Partien unterscheiden sich die Fundanteile der verschiedenen Erhaltungsgradtypen nur wenig voneinander. Der Anteil der in ganzer Länge erhaltenen oder nahezu unversehrten Knochenfunde beträgt 9 % beziehungsweise 8 %, während die kleinsten Stücke jeweils zwei Drittel (66 %) der Funde stellen. Das vom Fleischertrag her faktisch bedeutungslose Autopodium zeigt unter allen hier untersuchten Körperpartien des Rindes erwartungsgemäß den besten Erhaltungszustand. Hierin kommt die mangelnde Eignung der fleischarmen Extremitätenenden für die menschliche Ernährung gut zum Ausdruck. Die zu zwei Dritteln erhaltenen Skelettfunde und die drittellangen Stücke sind deutlich in der Überzahl, auf sie entfallen 50 beziehungsweise 43 % des Materials. Daneben ist noch ein einziger in ganzer Länge erhaltener Metacarpus vorhanden. Üblicherweise erreichen solche Stücke in zeitlich vergleichbaren Material-



4 Trier, St. Irminen-Oeren. Rind. Erhaltungszustand: Rumpf (Costae), Stylopodium/Cingulum (Scapula, Humerus, Pelvis, Femur), Zeugopodium (Radius/Ulna, Tibia) und Autopodium (Metapodien).

komplexen einen deutlich größeren Prozentsatz, der Grund für die Abweichung im Fundgut des Klosters ist nicht ersichtlich. Allerdings liegen hier insgesamt lediglich 14 Metapodien vor, sodass auch zufällige Einflüsse eine Rolle spielen könnten.

Eine Fragmentlängenberechnung auf der Grundlage der Mengenanteile der verschiedenen Erhaltungsgradtypen im Fundgut vermittelt eine ungefähre Vorstellung von der Durchschnittslänge der aufgedeckten Rinderknochen, wobei diese Werte wiederum partienweise dargestellt werden [Tab. 7]. Entsprechend dem abgestuften Ernährungswert der verschiedenen Schlachtpartien des Rindes ergeben sich ungleiche Fragmentlängen. Für die fleischreichen Partien wurden Durchschnitts-

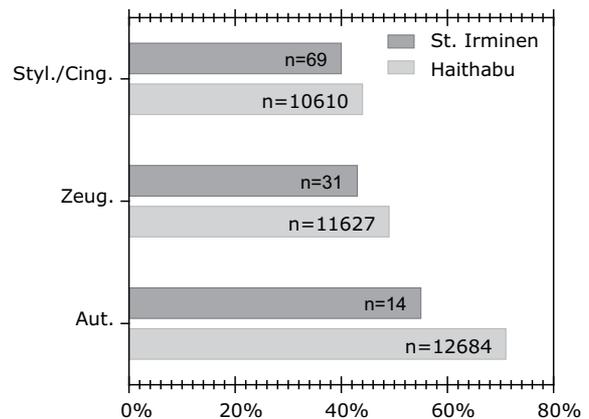
Tab. 7 Trier, St. Irminen-Oeren. Rind. Berechnung der durchschnittlichen Fragmentlänge (8./10. Jh.): Rumpfskelett (*Costae*), *Stylopodium/Cingulum* (*Scapula*, *Humerus*, *Pelvis*, *Femur*), *Zeugopodium* (*Radius/Ulna*, *Tibia*) und *Autopodium* (*Metacarpus*, *Metatarsus*).

Partie	KNZ	Fragmentlänge						Ø
		3/3 (100 %)		2/3 (67 %)		1/3 (33 %)		
		n	%	n	%	n	%	
Rumpf	178	14	7,9	46	25,8	118	66,3	47 %
<i>Stylopodium/Cingulum</i>	108	4	3,7	22	20,4	82	75,9	43 %
<i>Zeugopodium</i>	44	4	9,1	11	25,0	29	65,9	48 %
<i>Autopodium</i>	14	1	7,1	7	50,0	6	42,9	55 %
Summe/Mittelwert	344	23	6,7	86	25,0	235	68,3	46%

werte zwischen 43 % beim *Stylopodium/Cingulum* im Minimum und 48 % im Maximum bei den zeugopodialen Elementen ermittelt, dazwischen liegen die Rippen mit 47 %. Die Rinderknochen aus den kulinarisch wertvollen Körperregionen der Schlachttiere wurden demnach im Zuge der Zerteilungs- und Portionierungsprozesse sowie durch Liegezeitläsionen im Schnitt auf weniger als die Hälfte ihrer Originallänge reduziert. Im besseren Erhaltungszustand präsentieren sich die von wenig Fleisch umgebenen Mittelhand- und -fußknochen, für die eine Durchschnittslänge von 55 % ermittelt wurde.

Ein Vergleich der Klosterfunde mit den Knochenresten des 9.-11. Jahrhunderts von Rindern aus Haithabu, der aufgrund der in beiden Fällen gleichartigen Vorgehensweise bei der Erfassung des Erhaltungsgrades möglich ist, führt bei den Knochen der Fleischpartien *Stylopodium/Cingulum* und *Zeugopodium* zu dem Ergebnis, dass die betreffenden Rinderreste aus dem Material von Haithabu jeweils nur um wenige Prozent länger sind, wobei diese Differenzen noch im Zufallsbereich liegen dürften [Abb. 5]. Diese Gegenüberstellung wurde anhand einer reduzierten Elementauswahl vorgenommen, da für *Costae*, *Ulnae* und *Pelves* aus Haithabu keine quantifizierbaren Daten zum Erhaltungsgrad vorliegen (Johansson 1982, Tab. 5). Deutlich besser erhalten als die Exemplare aus St. Irminen sind dagegen die *Metacarpi* und *Metatarsi* aus Haithabu, die im Mittel eine Länge von 71 % aufweisen.

Neben den allgemeinen Zerschlagungsmerkmalen wurden an einer Reihe von Rinderresten aus St. Irminen direkte Werkzeugspuren in Form von Oberflächenmarken identifiziert [Tab. 8]. Hackspuren, die durch schwere Zerlegungswerk-



5 Trier, St. Irminen-Oeren. Rind. Fragmentlänge (8./10. Jh.). Gegenüberstellung mit Haithabu, berechnet nach Angaben von Johansson (1982, Tab. 5): *Stylopodium/Cingulum* (*Scapula*, *Humerus*, *Femur*), *Zeugopodium* (*Radius*, *Tibia*) und *Autopodium* (*Metapodien*).

zeuge, zum Beispiel Hackmesser und Beile, während der Tierzerlegung und Grobportionierung der Schlachtteile entstanden sind, finden sich an insgesamt 33 Rinderknochen, das entspricht einem Anteil von 5,1 % am Gesamtmaterial. Weiterhin wurden an 25 Skelettresten dieser Art (3,9 %) Schnittspuren nachgewiesen, die die Verwendung von feineren Hand- und Tischmessern belegen. Die beschriebenen Schlacht- und Portionierungsspuren verteilen sich vor allem auf Skelettelemente der wichtigsten Fleischregionen dieser Art, auf die großen Extremitätenknochen des Stylo- und Zeugopodiums einschließlich der Schulterblätter und Beckenreste sowie auf Wirbelsäule und Rippen. Nur wenige Fragmente mit Oberflächenmarken stammen nicht aus diesen Partien, nämlich zwei Mandibeln, einige *Metapodien* sowie je eine *Phalanx 2/3*. An den vorliegenden Rinderresten fehlen Brandspuren, was

Tab. 8 Trier, St. Irminen-Oeren. Rind. Oberflächenspuren (mit Doppelzählungen).

Element	Hackspur	Schnittspur
Mandibula	2	—
Vertebrae/ Sacrum	10	5
Costae	4	8
Scapula	3	1
Humerus	1	—
Radius	1	1
Ulna	1	—
Pelvis	5	5
Femur	2	4
Tibia	1	—
Metapodien	2	1
Phalanx 2/3	1	1
Summe	33	26

darauf hinweist, dass Rindfleisch im Kloster wohl nicht am offenem Feuer gegrillt oder gebraten wurde. Die Schlacht- und Nahrungsabfälle lagen wahrscheinlich auch nicht über längere Zeit im Freien, da die Knochen frei von Bissspuren sind, die von Carnivoren oder andere Fleisch-beziehungsweise Aasfressern verursacht werden.

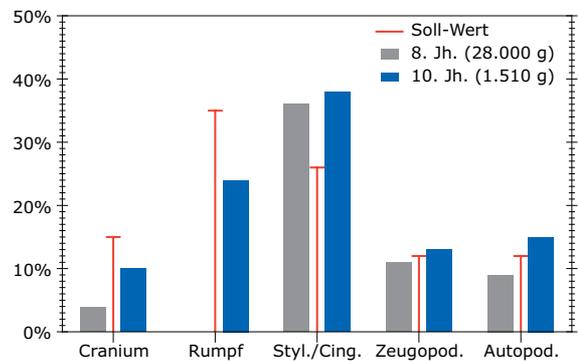
Eine Besonderheit im Fundgut sind zwei Epistrophei aus dem Material des 8. Jahrhunderts (FNr. 24). Diese Exemplare tragen zwar keine Oberflächenmarken, doch fehlt an beiden der Dornfortsatz (Dens epistropheus), der eindeutig abgeschlagen wurde. Dieses Zustandsbild lässt erkennen, dass den betreffenden Tieren mit einem Schlachtbeil oder einem anderen schweren Werkzeug durch einen quer verlaufenden Schlag zwischen dem ersten und zweiten Halswirbel der Kopf abgesetzt wurde.

4.2.1.2.2 Skelettrepräsentanz

Der Frage nach der archäologischen Repräsentanz der verschiedenen Körperregionen der Schlacht-rinder wird anhand einer Gegenüberstellung der Gewichtsverhältnisse im vollständigen Skelett

und der entsprechenden archäologischen Gewichtsdaten nachgegangen. Im Ergebnis zeigen sich bei diesen Analysen für beide Siedlungsphasen teils recht deutliche Differenzen zwischen den berechneten Erwartungswerten der insgesamt fünf anatomischen Skelettregionen und den tatsächlichen Gewichtsverhältnissen im archäologischen Material [Tab. 9; Abb. 6]. Allerdings sind die Ergebnisse für das 10. Jahrhundert aufgrund der unzureichenden Fundmenge – es liegen hier lediglich 1,5 kg vor – nur bedingt aussagekräftig. Ungleich besser ist das 8. Jahrhundert mit einer Knochenmenge von insgesamt 28,0kg repräsentiert. Für das frühkarolingische Material zeichnen sich vor allem bei zwei Skelettregionen sehr deutliche Differenzen zum Referenzwert ab, nämlich beim Kopfskelett sowie beim Stylopodium/Cingulum.

Von Schädeln liegen insgesamt 1147g vor, was einem Anteil von lediglich 27,4 % des Erwartungswertes entspricht; bei dieser Partie fehlen also im archäologischen Material mehr als zwei Drittel der zu erwartenden Knochenmenge. Dabei mag aber die schwache Repräsentanz von Kopfteilen auch auf die mechanische Anfälligkeit beziehungsweise damit verbundene Substanz-



6 Trier, St. Irminen-Oeren. Rind. Skelettrepräsentanz nach KNG.

Tab. 9 Trier, St. Irminen-Oeren. Rind. Skelettrepräsentanz nach KNG [Tab. 3; Tab. A9-A12].

Partie	8. Jh.				10. Jh.			
	KNG (g)	EW (%)	EW (g)	Ist-Wert (%)	KNG (g)	EW (%)	EW (g)	Ist-Wert (%)
Kopf	1147	14,96	△ 4189	27,4	149	14,96	△ 226	66,0
Rumpf	11290	35,10	△ 9828	114,9	368	35,10	△ 530	69,4
Stylopodium/Cingulum	9975	26,37	△ 7384	135,1	580	26,37	△ 398	145,7
Zeugopodium	3117	11,68	△ 3270	95,3	194	11,68	△ 176	110,0
Autopodium	2471	11,88	△ 3326	74,3	219	11,88	△ 179	122,1
Summe	28000	99,99	27997		1510	99,99	1510	

verluste der teils fragilen Schädelknochen zurückzuführen sein. Im anderen Extrem entfällt auf die Knochenelemente des Stylopodium mit der Schulter- und Beckenpartie (Cingulum) im Skelett ein Gewichtsanteil von 26,4 %, was bei einem Materialumfang von 28,00 kg im Fundgut der älteren Siedlungsphase der Klosteranlage einem Gewichtsanteil von exakt 7,38 kg entspräche. Vorhanden sind jedoch 9,98 kg (135,1 %).

Bei den übrigen Regionen, Rumpfskelett, Zeugopodium und Autopodium, fallen die ermittelten Gewichtsunterschiede zwischen den Erwartungswerten und den realen Gegebenheiten im Fundgut des 8. Jahrhunderts deutlich kleiner aus. Noch relativ nahe am Referenzwert liegen Zeugopodium (95,3 %) und Rumpfskelett (114,9 %), während die autopodialen Knochenelemente im Fundgut der Klosteranlage schon deutlich seltener als im vollständigen Skelett vertreten sind (74,3 %).

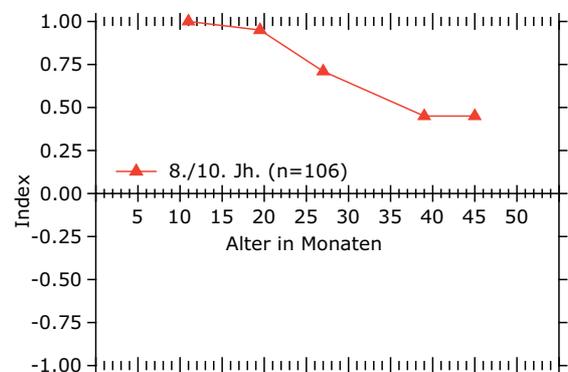
Wenn man die Funde des 10. Jahrhunderts aufgrund mangelnder Repräsentativität einmal außer Acht lässt, dann belegt das Verteilungsmuster der untersuchten Rinderknochen aus dem Fundgut des 8. Jahrhunderts, dass hier wohl hauptsächlich Essensabfälle des Klosters erfasst wurden. Für diese Deutung spricht in erster Linie der Umstand, dass die Körperregionen des Rindes mit den hochwertigsten Fleischteilen, nämlich das Stylopodium/Cingulum sowie das Rumpfskelett, hier im Sinne der anatomischen Norm-Gewichtswerte sehr deutlich beziehungsweise schwach überrepräsentiert sind. Die Unterrepräsentanz des Autopodiums, das allenfalls minderwertiges Fleisch liefert und daher kulinarisch nicht bedeutsam ist, fällt vergleichsweise moderat aus, was darauf schließen lässt, dass die im Kloster verwerteten Tiere vermutlich in der Nähe des Klosters geschlachtet wurden, da man Fleischteile aus dem Bereich der Extremitätenenden wohl nicht in dem hier nachgewiesenen Umfang importiert hätte. Bei den betreffenden Schlachtrindern könnte es sich um Tiere aus Haltungen der eigenen Klosterherrschaft stammen.

4.2.1.2.3 Altersgliederung/Geschlechterverhältnis

Von dieser Art liegt im gesamten Fundgut aus der Klosteranlage lediglich ein altersbestimmbares Unterkieferfragment vor. Es handelt sich um den Rest eines über 36 Monate alten Tieres aus FNr.

30 (8. Jahrhundert). Zur Klärung der Schlachtersstruktur wurde daher beim Rind auf die Synostierungsdaten des Extremitätenskelettes zurückgegriffen, welche aber keine so differenzierte Betrachtung der Altersgliederung erlauben [Tab. 10]. Dabei wurden die Angaben zum Wachstumsstatus der verschiedenen Skelettelemente in mehrere Gruppen ähnlicher Synostierungszeitpunkte zusammengefasst und insgesamt fünf verschiedenen Altersstufen zugeordnet, für die jeweils nach dem oben beschriebenen Verfahren der zugehörige Altersindex berechnet wurde. Die graphische Darstellung der auf diese Weise berechneten Altersindizes spiegelt in ihrem Verlauf die Schlachtstrategie wider [Abb. 7]. Aufgrund der knappen Materialgrundlage wurde das Material des 8. und 10. Jahrhunderts als Einheit behandelt. Dabei fanden sich keine Hinweise auf Rinderschlachtungen von Kälbern und Jungtieren bis zum Alter von 15 Monaten, der zugehörige Altersindex beträgt somit 1,00. Dieses Bild ändert sich auch für die etwas älteren Tiere des 2. Lebensjahres nur wenig, da innerhalb der Altersstufe 15 bis 24 Monate lediglich ein Beleg für die Schlachtung eines 20-24 Monate alten Tieres nachweisbar ist (Index 0,95). Im weiteren Verlauf der Schlachtkurve verringert sich der Altersindex des postcranialen Skeletts gleichmäßig, das heißt mit gleichbleibenden Entnahmezahlen von Schlachttieren über mehrere Zwischenstufen auf einen Schlusswert von 0,45 bei den altersbestimmbaren Skelettelementen der 42-48 Monate alten Tiere.

Gemessen am Zahlenverhältnis zwischen synostierten und nicht synostierten Skelettresten



7 Trier, St. Irminen-Oeren. Rind. Altersgliederung (Schlachtkurve) nach postcranialen Skelett [Tab. 10].

Tab. 10 Trier, St. Irminen-Oeren. Rind. Altersgliederung nach postcranialem Skelett (8./10. Jh.).
Berechnung der Altersindices [Tab. A13].

Synostierungszeitpunkt (Monat)	Element	Synostierung		n	Index
		geschlossen	offen		
7-10	Scapula	7	—	7	1,00
12-15	Radius, prox.	10	—	10	1,00
Mittelwert					1,00
15-18	Phalanx 2, prox.	6	—	6	1,00
15-20	Humerus, dist.	5	—	5	1,00
20-24	Phalanx 1, prox.	13	1	14	0,86
Mittelwert					0,95
24-30	Tibia, dist.	7	1	8	0,75
24-30	Metapodien, dist.	5	1	6	0,67
Mittelwert					0,71
36-42	Calcaneus	5	2	7	0,43
36-42	Femur, prox.	11	4	15	0,47
Mittelwert					0,45
42-48	Humerus, prox.	4	4	8	0,00
42-48	Radius, dist.	4	1	5	0,60
42-48	Ulna, prox.	6	3	9	0,33
42-48	Femur, dist.	3	—	3	1,00
42-48	Tibia, prox.	2	1	3	0,33
Mittelwert					0,45

der Altersstufe 42-48 Monate, das sehr deutlich zugunsten der verknöcherten Stücke ausfällt, wurde nur ungefähr ein Drittel der Rinder, die im Monasterium als Nahrungstiere dienten, in einem Alter von bis zu vier Jahren geschlachtet. Da jedoch nach diesem Zeitpunkt im Extremitätenskelett keine Epiphysen mehr verknöchern, sind mit den Synostierungsdaten keine Angaben zum Individualalter der Nahrungstiere jenseits der Altersgrenze von 48 Monaten zu ermitteln, die die klare Mehrheit stellen. Folglich sind auch keine Feststellungen zur Entwicklung der Schlachtraten bei den mehr als vier Jahre alten Schlachtrindern möglich. In jedem Fall ergeben aber die verfügbaren Altersdaten ein vergleichsweise hohes Durchschnittsalter für das im Untersuchungsgut vertretene Großvieh. Dass keine Hinweise auf Schlachtungen von Tieren vor dem 2. Lebensjahr vorliegen und etwa zwei Drittel der Rinder, die in den Klosterküchen als Nahrungstiere verwertet wurden, ein Alter von 3,5 bis 4 Jahren und mehr erreichten, rechtfertigt die Annahme, dass der Schwerpunkt der Rindviehhaltung in den tierliefernden Betrieben wohl vorrangig der Lebendnutzung der Bestände galt, wobei hier in erster Linie an die Milchwirtschaft und die Nutzung der Arbeitskraft der Tiere zu denken ist.

Zur Geschlechterverteilung der untersuchten Rinderbestände lassen sich nur wenige Einzeldaten beibringen, die zudem ausschließlich auf metrischen Kriterien beruhen. Als geeignet erweist sich die ‚distale Breite‘ des Metacarpus, wobei Werte unter 52 mm Kühen zugeordnet werden, Werte von über 55 mm hingegen Bullen beziehungsweise Ochsen (Johansson 1982, 29). Nach diesem Größenkriterium werden drei Exemplare aus dem Fundgut des 8. Jahrhunderts mit ‚distalen Breiten‘ von 58,1 bis 66,9 mm männlichen Tieren zugeschrieben, hingegen fehlen sichere Belege für weibliche Tiere [Tab. A24]. Die geringe Anzahl vermessbarer Exemplare erlaubt natürlich keine sichere Aussage zum Geschlechterverhältnis der Schlachttiere in St. Irminen.

4.2.1.2.4 Metrische Analysen

Vom Rind liegen für univariate Analysen, bedingt durch den hohen Fragmentierungsgrad der vorliegenden Skelettreste, nur wenige statistisch auswertbare Messwerteserien vor [Tab. A14-27]. Mit Ausnahme der Phalangen liegt die Stichprobengröße bei den verschiedenen Messstrecken diverser Elemente immer unter $n=10$. Aus diesem Grund fehlt jede Möglichkeit zu einem statistisch aussagekräftigen internen Größenvergleich zwi-

Tab. 11 Trier, St. Irminen-Oeren. Rind. Messwertevergleich mit römischerzeitlichen Fundstellen und Haithabu, berechnet nach Angaben von Johansson (1982; 1987), Oelschlägel (2006), Schoon (2006) und Wustrow (2004). Signifikanz (t-Test): *($\alpha=95,0\%$), **($\alpha=99,0\%$).

Messstrecke	Herkunft	n	Min.-Max.	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	s	v	t
Scapula, GLP	Trier, St. Irminen	6	53,6-90,0	64,88	5,32	13,04	20,10	—
	Römerzeit	30	61,0-95,8	77,57	1,55	8,47	10,92	3,056**
	Haithabu	778	48,6-80,3	59,7	0,2	5,5	9,3	2,265*
Radius, Bp	Trier, St. Irminen	7	70,2-85,0	79,36	2,24	5,93	7,47	—
	Römerzeit	9	73,0-103,3	84,50	3,25	9,76	11,55	1,223
	Haithabu	607	58,0-88,8	71,2	0,2	5,4	7,5	3,971**
Pelvis, LA	Trier, St. Irminen	7	55,8-73,3	68,84	2,31	6,11	8,88	—
	Römerzeit	6	64,5-91,5	79,53	3,89	9,52	11,97	2,449*
	Haithabu	493	50,1-72,8	59,7	0,2	3,8	6,3	6,260**
Femur, TC	Trier, St. Irminen	8	42,0-51,9	45,49	1,12	3,18	6,99	—
	Römerzeit	15	41,8-55,7	48,89	1,24	4,79	9,80	1,798
	Haithabu	450	32,7-51,0	39,4	0,1	2,7	7,0	6,305**
Tibia, Bd	Trier, St. Irminen	5	52,2-63,6	58,26	2,06	4,61	7,91	—
	Römerzeit	12	46,1-72,6	62,85	2,38	8,24	13,11	1,158
	Haithabu	1027	44,9-68,0	53,6	0,1	3,8	7,0	2,733**
Talus, GLL	Trier, St. Irminen	5	60,2-67,7	63,44	1,75	3,91	6,16	—
	Römerzeit	30	59,0-81,0	70,27	1,10	6,02	8,57	2,436*
	Haithabu	1412	49,7-69,8	58,8	0,1	3,1	5,2	3,338**

schen den früh- und spätkarolingischen Rinderknochen aus St. Irminen.

Den Gegenüberstellungen mit externem Fundmaterial liegen in erster Linie Breiten- und Tiefenmaße zugrunde [Tab. 11]. Die einzigen Längenmaße stammen von mehreren Tali, einem vergleichsweise kleinen Skelettelement, das mithin für Größenvergleiche nur bedingt geeignet ist. Der Vergleich der Klosterfunde mit regionalem römischerzeitlichem Material weist bei allen untersuchten Strecken ein deutliches Größengefälle zu den mittelalterlichen Funden aus St. Irminen nach. Die festgestellten Mittelwertdifferenzen erreichen Extremwerte von 7,0 % am Femur (TC) bis 16,4 % bei der Scapula (GLP). Auch wenn diese Unterschiede nicht alle statistisch abzusichern sind (t-Test), so spricht dennoch die Konsistenz der Größenminderung zwischen den untersuchten römischerzeitlichen und mittelalterlichen Rinderresten, die mehreren Skelettregionen entstammen, eindeutig gegen Zufallsresultate und für tatsächliche Größen- beziehungsweise Gestaltunterschiede zwischen den untersuchten Haustierpopulationen, die nicht nur die hier analysierten Skelettelemente, sondern das gesamte Exterieur der Tiere einschließen.

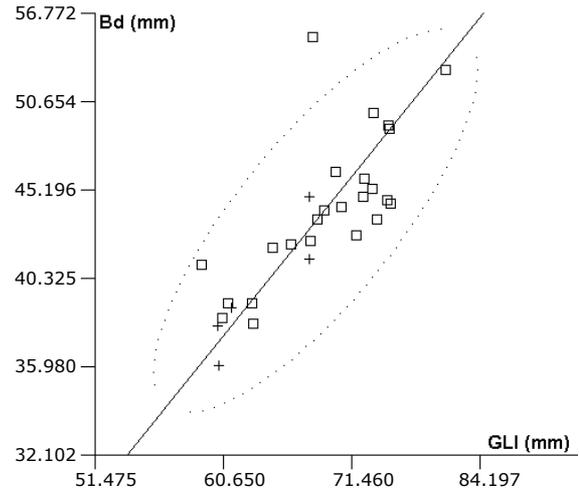
Der auf die Funde des 9.-11. Jahrhunderts aus Haithabu gerichtete Größenvergleich des Materials aus St. Irminen weist in Bezug auf die Klos-

terfunde genau entgegengesetzte Größenverhältnisse nach. In allen Fällen sind die Funde aus der zeitgleichen Wikingersiedlung im Schnitt kleiner dimensioniert als die Stücke aus Trier. Die ermittelten Mittelwertdifferenzen, die ohne Ausnahme mindestens auf dem 95 %-Niveau auch signifikant sind, erreichen Werte zwischen 7,3 % beim Talus (GLL) und 13,3 % beim Pelvis (LA) beziehungsweise 13,4 % beim Femur (TC). Die Unterschiede in der Körpergröße zwischen St. Irminen und Haithabu wirken sich auch auf die Streubreiten aus, die im Fundgut der Klosteranlage ungeachtet der wesentlich geringeren Stichprobengrößen bei mehreren Elementen – Scapula, Pelvis und Femur – höhere Maxima erreichen, während die niedrigsten Werte allesamt klar innerhalb der Haithabu-Variation liegen.

Darüber hinaus liegen mehrere Einzelwerte von Rinderknochen aus St. Irminen deutlich oberhalb der Maxima des umfangreichen Fundguts aus Haithabu; die betreffenden Exemplare datieren ausnahmslos in das 8. Jahrhundert. Dabei handelt es sich um eine Scapula aus FNr. 30 mit einer ‚Größten Länge‘ des Processus articularis von 90,0 mm, einen Humerus aus FNr. 13, dessen ‚proximale Breite‘ auf 125 mm geschätzt wird [Tab. A16], sowie zwei Femora aus den FNr. 24 und 30 mit proximalen Breiten von 136,8 und 143,1 mm, die von mindestens zwei Tieren

stammen [Tab. A20]. Die zugehörigen Maxima aus Haithabu lauten 80,3 mm bei der Scapula, 99,5 mm beim Humerus und 131,5 mm beim Femur (Johansson 1982, Tab. 29d.e.i). Diese vier Elemente erreichen oder verfehlen nur knapp den Größenbereich des Wildrindes (*Bos primigenius*). Verglichen mit Urresten aus Dänemark übertrifft die Scapula die Variation der weiblichen Ure, die von 81 bis 89 mm reicht; für männliche Tiere wurde hingegen eine Größenbandbreite von 93 bis 100 mm ermittelt (Degerbøl/Fredskild 1971, Tab. 13). Der Humerus erreicht nicht ganz die für Wildrindfunde beiderlei Geschlechts ermittelten Minimalwerte für die ‚proximale Breite‘; Degerbøl/Fredskild (1971, Tab. 14) nennen Streubreiten von 126 bis 148 mm ($\sigma\sigma$, $n = 8$) beziehungsweise 127-130 mm ($\varphi\varphi$, $n = 2$). Das größere Stück der beiden Femora liegt wiederum deutlich in der Größenvariation von weiblichen Wildrindern, für die Werte von 138 und 147 mm ermittelt wurden (Degerbøl/Fredskild 1971, Tab. 16); aber auch das kleinere Exemplar kommt diesen Werten sehr nahe, während männliche Ure mit einer Variationsbreite von 157 bis 183 mm ($n = 8$) für beide Oberschenkelknochen definitiv nicht in Betracht kommen. Maßgeblich für die Zuweisung dieser großdimensionierten Rinderreste aus St. Irminen zur Haustierform ist in erster Linie die geringe Stärke der Kompakta der betreffenden Stücke, die eindeutig haustiertypisch ist. Nach diesem morphologischen Merkmal erscheint eine Herkunft von Wildrindern trotz der genannten beachtlichen Größe sehr unwahrscheinlich.

Der Größenvergleich auf regionaler Ebene wird durch eine divariate Analyse ergänzt, mit der sich gegebenenfalls größenunabhängige Proportionsveränderungen zwischen den römischen und mittelalterlichen Rinderknochen hätten nachweisen lassen [Abb. 8]. Aufgrund des Mangels an vollständig erhaltenen Langknochen wurde hierfür der Talus ausgewählt, der – wie oben dargestellt – zwischen der Römerzeit und dem 8./10. Jahrhundert deutlich an Länge verliert [Tab. 11]. In diesem Fall ordnen sich alle betreffenden Messwertepaare aus einem Längenmaß (GLI) und der ‚distalen Breite‘ (Bd) in derselben Streuungsellipse an; die vorhandenen Größendifferenzen zwischen den Tali der untersuchten Zeitabschnitte gehen also nicht mit Proportionsveränderungen



8 Rind (Talus, Korr. GLL-Bd). St. Irminen + vs. Römerzeit □. Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometrie Gerade ($r_T = 0,79$; $a_T = 1,25$; $n_T = 29$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1 = 0,04$; $F_2 = 0,07$). Doppelt log. Darstellung.

gen einher, was gegen gestaltliche Veränderungen der Rinder im fraglichen Zeitraum spricht.

Unter den vorliegenden Rinderknochen aus St. Irminen eignet sich lediglich ein vollständig erhaltener Metacarpus aus dem Material des 8. Jahrhunderts (FNr. 24) für die Bestimmung der WRH. Aus der ‚Größten Länge‘ dieses Fundstückes von 187,7 mm errechnet sich mit dem Faktor 6,18 für das betreffende Tier eine Schulterhöhe von 116 cm [Tab. 12]. Verglichen mit römerzeitlichen Funden handelt es sich bei diesem Exemplar aus der Klosteranlage um den Rest eines kleinen Rindes. Eine Aufstellung der Widerristhöhenvariation mehrerer kaiserzeitlicher bis spätantiker Fundplätze weist für die Region um Trier eine Größenbandbreite von 111 bis 141 cm bei Mittelwerten von 123 cm bis 128 cm nach.

Entgegengesetzte Größenverhältnisse ergeben sich beim Vergleich mit Haithabu. Hierbei liegt der für den Metacarpus aus St. Irminen errechnete WRH von 116 cm nämlich im oberen Drittel der sehr umfangreichen Referenzserie der Wikingersiedlung, für die eine Variationsbreite von 90 bis 127 cm bestimmt wurde ($\bar{x} = 110$ cm). Der für die Klosteranlage ermittelte Wert fügt sich zudem gut in die obere Streubreite einiger Mittelhandknochen aus Fundschichten des 11.

Tab. 12 Trier, St. Irminen-Oeren. Rind. Widerristhöhe. Gegenüberstellung mit römerzeitlichen Fundstellen, Haithabu und Trier, Domfreihof, nach Angaben von Oelschlägel (2006, 77; 150), Johansson (1982, 32 Tab. 12; 1987, 39 Tab. 11), Schoon (2006, 58 Tab. 34; 2009, 58 Tab. 6) und Wustrow (2004, 27).

Fundstelle	Datierung	n	Variation (cm)	\bar{x} (cm)
Trier, St. Irminen	10. Jh.	1	116	116
Bad Kreuznach (nur Metacarpus)	Römerzeit	6	125,7-131,2	128
Bliesbruck/Reinheim	Römerzeit	3	120,0-135,9	130
Borg	Römerzeit	8	113-141	133
Dalheim	Römerzeit	3	111-135	123
Trier, Domfreihof	11. Jh.	4	107,8-119,4	113
Haithabu (nur Metacarpus)	9.-11. Jh.	695	90,1-127,0	110

Jahrhunderts vom Domfreihof in Trier ein. Hier beträgt die Streubreite bei einem Mittelwert von 113 cm für insgesamt vier Exemplare 108-119 cm.

4.2.1.2.5 Pathologien

Im Fundmaterial aus der Klosteranlage wurden keine Rinderknochen mit pathologischen Veränderungen identifiziert.

4.2.1.3 Schaf/Ziege, *Ovis ammon* f. *aries*/ *Capra aegagrus* f. *hircus*

4.2.1.3.1 Allgemeines/Erhaltungsgrad/Oberflächenspuren

Von kleinen Wiederkäuern stammen insgesamt 570 Knochenfragmente aus dem Untersuchungsgut des Trierer Nonnenklosters. Innerhalb der Gruppe der wichtigsten Nutztiere stellen Schafe und Ziegen zusammen genommen hinter Rind und Schwein den drittgrößten Fundanteil [Tab. 5]. Die vorliegenden Funde repräsentieren wenigstens 27 Individuen, darunter mindestens 15 Schafe und 3 Ziegen [Tab. A1-4]. In St. Irminen ist das Schaf eindeutig die wirtschaftlich bestimmende Art unter den kleinen Wiederkäuern [Tab. 13]. Im Fundgut des 8. und 10. Jahrhunderts wurden neben 126 Schafresten lediglich 7 Ziegenknochen geborgen, das entspricht einem Verhältnis von etwa 18:1. Die nicht näher bestimmbaren Reste dieser Artengruppe stammen entsprechend der dargestellten Relation ebenfalls wohl zu höchstens 5 % von der Ziege.

Tab. 13 Trier, St. Irminen-Oeren. Schaf und Ziege. Artenrelation (KNZ).

Art	8. Jh.		10. Jh.		Summe	
	n	%	n	%	n	%
Schaf	39	97,5	87	93,5	126	94,7
Ziege	1	2,5	6	6,5	7	5,3
Summe	40	100,0	93	100,0	133	100,0

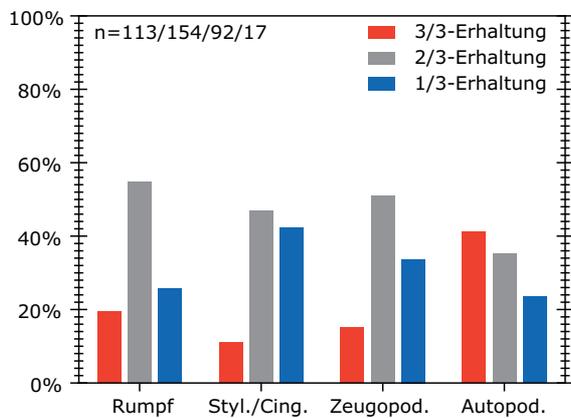
Die vorliegenden Knochenfunde von kleinen Wiederkäuern aus der Klosteranlage zeigen einen für normale Küchen- und Essensabfälle charakteristischen Zerschlagungsgrad [Tab. 14]. Von insgesamt 395 Skelettresten, deren Erhaltungsgrad nach einem feststehenden System klassifiziert wurde, entfallen 63 (16 %) auf die höchste Kategorie, den Erhaltungsgrad „123“. Dabei schwankt der Anteil dieser Stücke von Element zu Element in sehr weiten Grenzen: Während von der Ulna überhaupt keine vollständigen oder annähernd unversehrten Exemplare vorliegen, ist dieser Fragmenttyp bei den Metapodien mit über 40 % vertreten.

Exakt die Hälfte der Kleinwiederkäuerreste entfällt auf die Erhaltungsgradtypen „120“ und „023“, die jeweils ungefähr zwei Drittel der betreffenden Skelettelemente repräsentieren, wobei die proximalen Abschnitte deutlich häufiger als solche aus den distalen Knochenbereichen geborgen wurden. Schließlich stellen die etwa drittlangen Stücke aus verschiedenen Knochenpartien (Erhaltungsgrad „100“, „020“ und „003“) etwa 34 % der vorliegenden Knochenreste von Schafen und Ziegen, auch hier sind proximale Teile häufiger belegt als die jeweiligen distalen Abschnitte.

Stellt man die Skelettreste der kleinen Wiederkäuer aus dem Material von St. Irminen nach anatomischen Regionen zusammen, so ergibt sich ein Verteilungsbild der Fragmenttypen, das klar die Abhängigkeit des Zerschlagungsgrades von der kulinarischen Bedeutung einer Schlachtpartie zeigt [Abb. 9]. Die Unterschiede zwischen den Hauptfleischregionen (Stylopodium/Cingulum, Zeugopodium und Rumpfskelett), die ausnahmslos deutlich weniger gut erhalten sind als das Autopodium, sind augenfällig.

Tab. 14 Trier, St. Irminen-Oeren. Schaff/Ziege. Absolute und relative Häufigkeit der Erhaltungsgrade (8./10. Jh.).

Element	Erhaltungsgrad											
	123		120		023		100		020		003	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Mandibula	3	15,8	3	15,8	6	31,6	4	21,1	2	10,5	1	5,3
Costae	22	19,5	53	46,9	9	8,0	28	24,8	1	0,9	0	0,0
Scapula	6	18,2	15	45,5	5	15,2	1	3,0	3	9,1	3	9,1
Humerus	6	15,4	3	7,7	14	35,9	3	7,7	2	5,1	11	28,2
Radius	6	16,7	16	44,4	4	11,1	5	13,9	1	2,8	4	11,1
Ulna	0	0,0	8	61,5	3	23,1	1	7,7	1	7,7	0	0,0
Pelvis	3	5,7	10	18,9	13	24,5	11	20,8	10	18,9	6	11,3
Femur	2	6,9	5	17,2	7	24,1	7	24,1	4	0,0	4	13,8
Tibia	8	18,6	7	16,3	9	20,9	4	9,3	7	16,3	8	18,6
Metapodien	7	41,2	3	17,6	3	17,6	1	5,9	2	11,8	1	5,9
Summe	63		123		73		65		33		38	



9 Trier, St. Irminen-Oeren. Schaff/Ziege. Erhaltungsgrad: Rumpf (Costae), Stylopodium/Cingulum (Scapula, Humerus, Pelvis, Femur), Zeugopodium (Radius/Ulna, Tibia) und Autopodium (Metapodien).

Den absolut schlechtesten Erhaltungsgrad im Fundgut der Klosteranlage weisen die Knochenelemente des Stylopodiums/Cingulums auf. Nur etwa jeder zehnte Knochen (11 %) der betreffenden Skelettelemente, die hochwertige Fleischpartien der vorderen und hinteren Keulenstücke repräsentieren, ist in ganzer Länge erhalten. Die Fundanteile der ungefähr zu zwei Dritteln beziehungsweise einem Drittel ihrer ursprünglichen Länge erhaltenen Skelettelemente halten sich bei dieser Körperregion mit 47 % beziehungsweise 42 % nicht ganz die Waage. Allerdings sind bei dieser Partie deutliche Unterschiede im Zerschlagungsgrad der Elemente der vorderen Extremität einerseits und der hinteren Extremität andererseits zu belegen. Von Scapula und Humerus finden sich weitaus mehr vollständige und zu zwei

Drittel erhaltene Exemplare als von Pelvis und Femur.

Beim Zeugopodium, das die Elemente der unteren Extremitätenknochen umfasst, die nur eine geringe Fleischbedeckung aufweisen und damit für die Ernährung weniger bedeutsam sind, liegt der Anteil der vollständig erhaltenen Skelettelemente mit 15 % fast um die Hälfte höher als beim Stylopodium/Cingulum. Ungefähr die Hälfte der zeugopodialen Elemente (51 %) ist noch etwa zu zwei Dritteln erhalten, etwa 34 % entfallen auf die niedrigsten Erhaltungsgradstufen.

Das Rumpfskelett präsentiert sich gegenüber dem Zeugopodium in einem nochmals besseren Erhaltungsgrad. Obgleich es sich bei den Rippen mit Ausnahme einiger cranialer Exemplare um besonders lange und dünne Knochenelemente handelt, liegen etwa 20 % von ihnen im Fundgut der Klosteranlage im Ganzen vor, 55 % sind mit zwei Dritteln und nur 26 % sind mit ungefähr einem Drittel der Originallänge erhalten. Der vergleichsweise gute Erhaltungszustand der archäologischen Funde lässt darauf schließen, dass die Rippenstücke der betreffenden Schlachttiere im Kloster in den meisten Fällen wohl zusammen mit dem anhaftenden Fleisch serviert beziehungsweise die Knochen bei der Fleischzubereitung sorgfältig ausgelöst wurden.

Zwischen den Hauptfleischregionen und dem Autopodium vollzieht sich ein sprunghafter Anstieg der vollständig erhaltenen Skelettelemente auf einen Wert von 41 %. Diese Erhaltungsstufe ist nur bei dieser Skelettpartie führend, knapp dahinter folgen die Zwei-Drittel-Stücke mit 35 %

Tab. 15 Trier, St. Irminen-Oeren. Schaff/Ziege. Berechnung der durchschnittlichen Fragmentlänge (8./10. Jh.): Rumpfskelett (*Costae*), *Stylopodium/Cingulum* (*Scapula*, *Humerus*, *Pelvis*, *Femur*), *Zeugopodium* (*Radius/Ulna*, *Tibia*) und *Autopodium* (*Metacarpus*, *Metatarsus*).

Partie	KNZ	Fragmentlänge						Ø
		3/3 (100 %)		2/3 (67 %)		1/3 (33 %)		
		n	%	n	%	n	%	
Rumpf	113	22	19,5	62	54,9	29	25,7	65 %
<i>Stylopodium/Cingulum</i>	154	17	11,0	72	46,8	65	42,2	56 %
<i>Zeugopodium</i>	10	14	15,2	47	51,1	31	33,7	61 %
<i>Autopodium</i>	17	7	41,2	6	35,3	4	23,5	73 %
Summe/Mittelwert	376	60	16,0	187	49,7	129	34,3	61 %

Fundanteil, während die Ein-Drittel-Fragmente hier unter allen untersuchten Skelettregionen mit 24 % die geringste Bedeutung haben. Die Mittelhand- und -fußknochen wurden folglich deutlich weniger stark zerteilt als die übrigen Extremitätenknochen und die Rippen, auch das Mark nutzte man wohl nicht im selben Maße. Auf der Basis der Häufigkeit der verschiedenen Erhaltungsgradstufen, die auf der Einteilung der Skelettelemente in ungefähr drittellange Abschnitte beruht, lässt sich die ungefähre Fragmentlänge als Prozentwert angeben. Nach diesem Rechenverfahren liegen die Werte für die Hauptfleischregionen relativ nahe beieinander, die Bandbreite für die Durchschnittslänge der archäologischen Funde reicht von mindestens 56 % beim *Stylopodium/Cingulum* bis hin zu 65 % bei den Rippen [Tab. 15]. Deutlich länger sind die Metapodien, die im archäologischen Material im Schnitt fast drei Viertel (73 %) ihrer Originallänge erreichen. Im Unterschied zum Rind ist bei den kleinen Wiederkäuern kein detaillierter Vergleich des Fragmentierungsmodus mit dem Material aus Haithabu möglich, da entsprechende Daten zur Häufigkeit der verschiedenen Erhaltungsgradstufen für diese Siedlung bislang nicht publiziert wurden (Klein/Reichstein 1977. – Spahn 1978).

Insgesamt 24 Skelettreste der kleinen Wiederkäuer tragen Oberflächenmarken infolge anthropogener Nutzung, das entspricht einem Anteil von 4,2 % [Tab. 16]. An sechs Fundstücken fanden sich Hackspuren, die wohl bei der Grobzerlegung der Schlachttiere anfielen, etwa durch den Einsatz von Beilen und schweren Messern. Deutlich häufiger sind Schnittspuren, die auf insgesamt 17 Fundstücken entdeckt wurden, darunter vor allem Rippen, die aber auch im Skelett um ein

Mehrfaches häufiger als die paarigen Extremitätenknochen sind. Die beschriebenen Schnittspuren dürften von der Feinzerlegung und Fleischportionierung herrühren. Der einzige Knochenfund mit Brandspuren, ein Radiusfragment, stammt aus dem Fundgut des 8. Jahrhunderts (FNr. 24). Es ist aber nicht mehr zu klären, ob es sich hierbei um den Rest eines Brat- beziehungsweise Grillstücks handelt oder das Radiusfragment nachträglich mit Feuer in Berührung kam. Betrachtet man das Spektrum der Skelettelemente mit Oberflächenmarken, so sind die autopodiale Elemente hier mit nur einem Nachweis klar unterrepräsentiert, was die geringe Bedeutung der Schlachttierenteile aus den Extremitätenenden von kleinen Wiederkäuern für die Ernährung der Klosterbewohnerinnen unterstreicht.

Überdies liegen aus dem Fundgut des 10. Jahrhunderts (FNr. 34) zwei Knochenfunde mit leichten artifiziellen Bearbeitungsspuren vor. Ein Femur weist eine nahezu kreisrunde Öffnung von gut 5 mm Durchmesser im Schaftbereich auf und an einer *Scapula* fand sich eine annähernd gleichgroße, viereckige Vertiefung. Die ursprüngliche funktionelle Bedeutung dieser Löcher lässt sich nicht genau bestimmen, möglicherweise handelt

Tab. 16 Trier, St. Irminen-Oeren. Schaff/Ziege. Oberflächenspuren.

Element	Hackspur	Schnittspur	Brandspur
<i>Vertebrae/Sacrum</i>	1	1	—
<i>Costae</i>	—	8	—
<i>Scapula</i>	1	3	—
<i>Radius</i>	—	2	1
<i>Pelvis</i>	3	1	—
<i>Tibia</i>	—	2	—
<i>Metapodien</i>	1	—	—
Summe	6	17	1

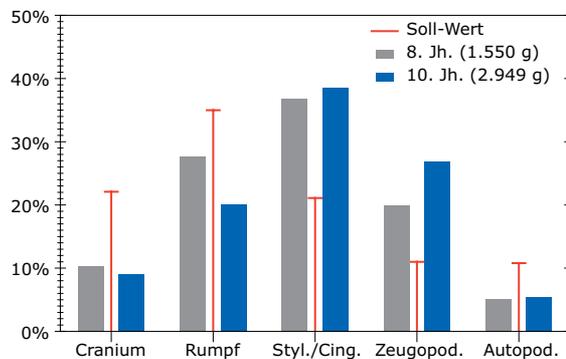
es sich um Spuren von Fleischerhaken (vgl. Oel-schlägel 2006, 56 Abb. 40; 69 Abb. 55).

4.2.1.3.2 Skelettrepräsentanz

Durch einen Vergleich der Gewichtsanteile der verschiedenen Körperpartien dieser Arten unter den vorliegenden archäologischen Funden mit den Gewichtsverhältnissen in rezenten Referenzskeletten von Schafen und Ziegen ergeben sich Hinweise auf die funktionelle Zusammensetzung der Knochenfunde, etwa im Hinblick auf das Verhältnis von Essens- und Schlachtabfällen sowie gegebenenfalls auf die Bedeutung externer Nahrungsmittelversorgung. Das ungleiche Zahlenverhältnis zwischen Schaf- und Ziegenknochen im Fundgut der Klosteranlage wurde bereits bei der Bestimmung der Referenzwerte berücksichtigt [Tab. 3]. Konkret weist dieses Verfahren bei allen fünf Skelettpartien mehr oder weniger klare Differenzen zwischen den anatomischen Normwerten und den realen Gewichtsverhältnissen im archäologischen Fundgut der Klosteranlage nach [Tab. 17; Abb. 10]. Bemerkenswert ist die gleichsinnige Gewichtsverteilung der Skelettpartien im Fundgut des 8. Jahrhunderts einerseits und des 10. Jahrhunderts andererseits; dieser Sachverhalt spricht für gleichbleibende Einflüsse auf die Zusammensetzung der Skelettreste in beiden Epochen. Allerdings ist die Materialmenge in den untersuchten Fundeinheiten mit 1,55 beziehungsweise 2,95 kg recht klein und somit anfällig für zufällige Einflüsse, vor allem in der frühen Siedlungsphase.

Die Knochenelemente des Schädels, der Rumpfpartie und des Autopodiums sind im Fundgut der Klosteranlage jeweils deutlich seltener als im Skelett vertreten. Vom Kopfskelett fehlt in beiden Epochen jeweils mehr als die Hälfte der zu erwartenden Knochenmenge. Bezogen auf das Gesamt-

gewicht der Kleinwiederkäuerreste von 1 550 g (8. Jahrhundert) beziehungsweise 2 950 g (10. Jahrhundert) und dem Erwartungswert von 22,1 % wären theoretisch 343 g beziehungsweise 652 g zu erwarten. Tatsächlich vorhanden sind jedoch nur 159 g beziehungsweise 254 g, das entspricht Anteilen von 46,4 beziehungsweise 40,5 %. Das Rumpfskelett ist nur wenig stärker repräsentiert, von dieser Schlachtpartie liegen 79,1 % des Erwartungswertes im Fundgut des 8. Jahrhunderts beziehungsweise 57,5 % unter den Kleinwiederkäuerresten des 10. Jahrhunderts vor. Besonders für die jüngeren Fundhorizonte, wo die größere Fundmenge den Einfluss des Zufalls gering hält, bedeutet das einen signifikanten Mangel an Rippen- und Wirbelstücken. Schließlich ist auch das Autopodium untervertreten, und zwar jeweils in vergleichbarer Größenordnung wie das Kopfskelett der Tiere. Gemessen am Erwartungswert dieser Skelettpartie im unzerstörten Skelett wurde jeweils nur etwa die Hälfte der betreffenden Knochenmenge der einstigen Schlachttiere bei den archäologischen Untersuchungen wiederaufgefunden (48,3/51,1 %).



10 Trier, St. Irminen-Oeren. Schaff/Ziege. Skelettrepräsentanz (KNG).

Tab. 17 Trier, St. Irminen-Oeren. Schaff/Ziege. Skelettrepräsentanz nach KNG [Tab. 3; Tab. A9-A12].

Partie	8. Jh.				10. Jh.			
	KNG (g)	EW (%)	EW (g)	Ist-Wert (%)	KNG (g)	EW (%)	EW (g)	Ist-Wert (%)
Kopf	159	22,11	△ 343	46,4	264	22,11	△ 652	40,5
Rumpf	429	34,98	△ 542	79,1	593	34,98	△ 1032	57,5
Stylopodium/Cingulum	571	21,13	△ 328	174,3	1136	21,13	△ 623	182,2
Zeugopodium	310	10,96	△ 170	182,5	794	10,96	△ 323	245,6
Autopodium	81	10,81	△ 168	48,3	163	10,81	△ 319	51,1
Summe	1550	99,99	1550		2950	99,99	2950	

Bestimmend im Skelettspektrum der kleinen Wiederkäuer sind jedoch eindeutig die oberen und mittleren Extremitätenabschnitte mit ihren jeweiligen Knochenelementen. Für das Stylopodium und Cingulum besteht unter den Resten der kleinen Wiederkäuer aus dem Material des 8. und 10. Jahrhunderts eine annähernd deckungsgleiche Repräsentanz bei einer deutlichen Überschreitung des Normwertes (174,3/182,2 %). Noch stärker vertreten sind die mittleren Extremitätenabschnitte des Zeugopodiums mit relativen Anteilen von 182,5 % im Fundgut des 8. Jahrhunderts beziehungsweise 245,6 % im Material des 10. Jahrhunderts, was nahezu dem 2,5-fachen des Norm-Gewichtswertes entspricht und auf eine entsprechend hohe Beliebtheit der dazugehörigen Fleischpartien im Kloster hindeutet.

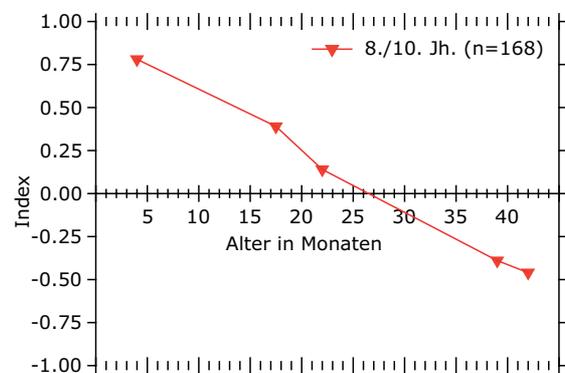
Die Dominanz der Schlachtpartien aus den fleischreicheren Partien des Stylopodiums/Cingulum und Zeugopodiums bei gleichzeitigem Fehlen der Schädelteile und autopodialen Knochenelemente, die jeweils nur minderwertige Fleischstücke liefern beziehungsweise Schlachtabfälle darstellen, führt zu dem Schluss, dass mit den vorliegenden Kleinwiederkäuerknochen wohl nahezu ausschließlich die ehemaligen Mahlzeitabfälle der Klosterbewohnerinnen erfasst wurden. Aufgrund der insgesamt kleinen Fundmenge ist indessen fraglich, ob die zeitlichen Verschiebungen der Skelettrepräsentanzen tatsächliche Veränderungen der Konsumgewohnheiten oder der Versorgungssituation im Kloster spiegeln.

4.2.1.3.3 Altersgliederung/Geschlechterverhältnis

Für die Analyse der Schlachalterverteilung wurde auch bei diesen Arten auf die Synostierungsmerkmale von Schafteilen sowie losen Epi- und Apophysen des postcranialen Skelettes zurückgegriffen, wobei aus Gründen der begrenzten Fundmenge die zeitliche Gliederung des Materials nicht berücksichtigt wurde [Tab. 18]. Von den an sich besser geeigneten Unterkiefern liegen lediglich für je vier beziehungsweise fünf Individuen des 8. und 10. Jahrhunderts Altersdaten vor, die aber für sich genommen nicht für eine statistische Analyse ausreichen und daher hier von Fall zu Fall nur ergänzend eingebracht werden.

Die altersbestimmbaren postcranialen Knochenreste der kleinen Wiederkäuer wurden zu ins-

gesamt fünf Altersgruppen gebündelt, die ein Altersspektrum abdecken, das von wenigen Monaten alten Tieren bis hin zu etwa 3,5 Jahre alten Tieren reicht [Abb. 11]. Ein Teil der insgesamt 48 Humerus- und Radiusfunde aus St. Irminen stammt ausweislich der offenen distalen beziehungsweise proximalen Wachstumsfugen von Individuen, die bereits vor dem 3-4 Lebensmonat geschlachtet wurden. Zusammen mit den maximal 5 Monate alten Tieren, die am unverwachsenen Tuber scapulae erkennbar sind, ergibt sich für das Fundgut des Nonnenklosters eine ziemlich hohe Schlachtquote von sogenannten Milchlämmern, das heißt maximal sechs Monate alten Tieren. Der Altersindex dieser Gruppe beträgt 0,78. Die jüngsten Schlachttiere waren sicher erst wenige Wochen bis maximal 2 Monate alt, wie mehrere Unterkieferfunde aus FNr. 13 (8. Jahrhundert) mit geschobenen Prämolaren sowie verschiedene sehr kleine postcraniale Knochenelemente im frühkarolingischen Fundgut (FNr. 13/24) belegen. Hierbei handelt es sich um zwei Scapulae und eine Ulna aus FNr. 13 sowie einen Calcaneus aus FNr. 24. Zwischen der ersten erfassbaren Schlachalterstufe und den Skelettelementen der ungefähr 15-20 Monate zählenden Tiere besteht eine Beleglücke, die normalerweise durch Phalangen besetzt wird, an denen der proximale Gelenkbereich zwischen dem 5-7 Monat (Phalanx 2) beziehungsweise 7-10 Monat (Phalanx 1) verknöchert. Die im Klostermaterial vorhandenen drei Zehenknochen mit beurteilbaren Altersmerkmalen reichen aber nicht für eine sichere Beurteilung der Überlebensrate dieser Altersstufe aus, weswegen sie unberücksichtigt blieben. Alle



11 Trier, St. Irminen-Oeren. Schaff/Ziege. Altersgliederung (Schlachtkurve) nach postcranialem Skelett [Tab. 18].

Tab. 18 Trier, St. Irminen-Oeren. Schaff/Ziege. Altersgliederung nach postcranialem Skelett (8./10. Jh.).
Berechnung der Altersindices [Tab. A13].

Synostierungszeitpunkt (Monat)	Element	Synostierung		n	Index
		geschlossen	offen		
3-4	Humerus, dist.	22	2	24	0,83
3-4	Radius, prox.	23	1	24	0,92
5	Scapula	15	4	19	0,58
Mittelwert					0,78
15-20	Tibia, dist.	16	7	23	0,39
Mittelwert					0,39
20-24	Metapodien, dist.	76	14	90	0,69
Mittelwert					0,69
36	Calcaneus	3	4	7	-0,14
36-42	Ulna, prox.	2	5	7	-0,43
36-42	Femur, prox.	3	12	15	-0,60
Mittelwert					-0,39
42	Humerus, prox.	2	7	9	-0,56
42	Radius, dist.	4	5	9	-0,11
42	Femur, dist.	3	11	14	-0,57
42	Tibia, prox.	2	8	10	-0,60
Mittelwert					-0,46

drei Exemplare weisen eine geschlossene proximale Epiphysenfuge auf und stammen mithin von älteren Individuen.

Unter den Metapodien, deren distale Epiphyse sich zwischen 20-24 Monaten fest verschließt, ist das Verhältnis zwischen den Stücken unter- und oberhalb dieser Altersstufe leicht zugunsten der Stücke mit verschmolzenen Wachstumszonen verschoben, der zugehörige Index ist dementsprechend noch positiv (0,14). Den postcranialen Skelettfunden nach zu urteilen, erreichte ungefähr die Hälfte des im Kloster verzehrten Kleinviehs ein Alter von mehr 2 Jahren und mehr. Diese Einschätzung ergibt sich aus dem Umstand, dass die Abszisse im obigen Diagramm bei einem Wert von ungefähr 26 Monaten von der Schlachtkurve geschnitten wird [Abb. 11]. Beim Index 0 sind gleichviel verwachsene wie unverwachsene Knochenreste vorhanden. Die verbliebenen Epiphysenfugen im Extremitätenskelett der kleinen Wiederkäuer synostieren spätestens im Alter von 36-42 beziehungsweise 42 Monaten. Auf diesen Stufen überwiegen bei allen Skelettelementen ausnahmslos die Knochenabschnitte mit unverwachsenen Wachstumsfugen gegenüber den bereits verknöcherten Pendants. Die zugehörigen Altersindices nehmen folgerichtig negative Werte an (minus 0,29 beziehungsweise minus 0,46).

Betrachtet man alleine die höchste Schlachalterstufe, so liegen aus St. Irminen neben 31 unverwachsenen Schaft- und Epiphysenresten 11 Fundstücke mit verknöcherten Gelenkbereichen vor, die nachweislich zu kleinen Wiederkäuern gehören, die zum Zeitpunkt ihrer Schlachtung wenigstens 3,5 Jahre alt waren. Den Anteil dieser Altersgruppe am Gesamtbestand der konsumierten Schlachttiere der betreffenden Arten kann man entsprechend des genannten Zahlenverhältnisses auf etwa ein Viertel schätzen. Über das genaue Höchstalter der im Kloster genutzten Schafe respektive Ziegen lassen sich jedoch keine genauen Angaben treffen. Drei Unterkieferfragmente aus FNr. 34 (10. Jahrhundert) helfen hier nicht weiter, da diese zwar ein vollständiges Ersatzgebiss, aber keine Abreibungsspuren an den dritten Molaren aufweisen, was auf ein Schlachalter von etwa 24 Monaten schließen lässt. Dieser Zeitraum liegt aber weit unterhalb der durch Synostierungsmerkmale nachgewiesenen maximalen Individualalter.

Die durch Altersbestimmungen an Extremitätenknochen nachgewiesenen recht beträchtlichen Verzehraten von Lämmern und jüngeren Tieren sowie die relativ geringe Repräsentanz von älteren Individuen jenseits einer Grenze von etwa 3,5 Lebensjahren spricht für die Vermutung, dass

die vorliegenden Kleinwiederkäuferreste aus St. Irminen in erster Linie die kulinarische Selektion der Tierbestände spiegeln. Langfristig angelegte Nutzungen, worunter bei diesen Spezies in erster Linie die Woll- und Milchproduktion der Schafe zu verstehen sind, hatten im Kloster selbst sicher keine große wirtschaftliche Bedeutung, hier stand vielmehr die Fleischnutzung der Tiere im Vordergrund.

Zum Geschlecht der Schafe respektive Ziegen liegen nur wenige Angaben vor, die jedoch im Hinblick auf die Klärung der wirtschaftlichen Ziele und ökonomischen Schwerpunkte der Kleinwiederkäuferhaltungen nichts beitragen können. Für das Fundgut des 10. Jahrhunderts aus FNr. 34 sind jeweils durch Hornzapfen ein Mutterschaf(?), ein Widder sowie eine Geiß nachgewiesen.

4.2.1.3.4 Metrische Analysen

Speziell beim Schaf liegen für metrische Analysen zumindest bei einigen Elementen aussagekräftige Messwerteserien mit Stichprobengrößen von bis zu 14 Exemplaren vor [Tab. A28-36], während von Ziegenknochen fast nur Einzelmaße vorliegen, die keine statistische Auswertung erlauben [Tab. A31; A35]. Wegen der zu geringen Erkenntnisaussicht wurde bei dieser Art überdies auf überregionale Vergleiche verzichtet.

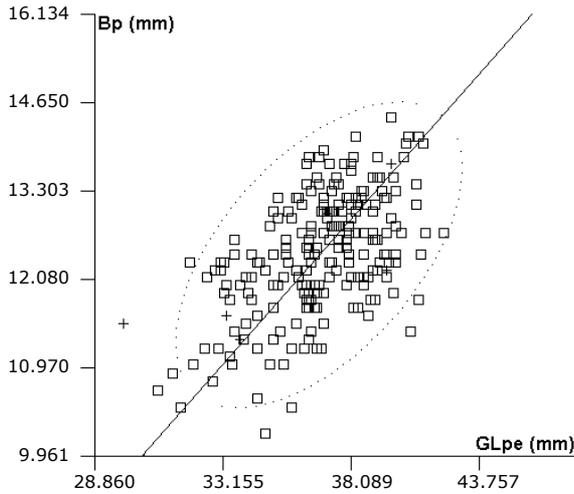
Der überregionale Vergleich der Schafknochen aus St. Irminen mit kaiserzeitlichen und spätan-

tiken Funden dieser Art aus der Region, früh- bis hochmittelalterlichen Schafresten aus Haithabu sowie Funden des 11. Jahrhunderts vom Domfreihof in Trier zeigt – bezogen auf die Mittelwerte – nach allen Seiten hin ein völlig konsistentes Bild der Größenverhältnisse [Tab. 19]. Als Erstes sind bei der Gegenüberstellung der Klosterfunde des 8. und 10. Jahrhunderts mit römerzeitlichem Material in allen fünf Messstrecken deutliche Mittelwertdifferenzen nachzuweisen. Dabei zeigen drei Breitenmaße signifikante Unterschiede (Scapula, GLP; Humerus, Bd; Tibia, Bd), während die proximale Radiusbreite statistisch nicht unterscheidbar ist und auch die Differenz beim einzigen Längenmaß (Phalanx 1, GLpe) im nicht interpretierbaren Zufallsbereich liegt. Es liegt daher im Bereich des Möglichen, dass sich diese unterschiedlich alten Schafpopulationen nicht in ihrer Größe, aber in ihrer Gestalt unterscheiden haben.

Der Vergleich von Breitenmaßen der Schafknochen aus St. Irminen mit den etwa zeitgleichen Funden aus Haithabu geht ebenfalls zuungunsten des Materials der Klosteranlage aus, das bei insgesamt drei untersuchten Messstrecken kleinere Mittelwerte aufweist. Diese Unterschiede sind zwar nur in einem Fall (Tibia, Bd) auch signifikant, doch spricht die einheitliche Tendenz wohl eher gegen zufällige Resultate und damit für reale Größen- beziehungsweise Gestaltungsunterschiede zwischen diesen regional getrennten

Tab. 19 Trier, St. Irminen-Oeren. Schaf. Messwertevergleich mit römerzeitlichen Fundstellen, Haithabu und Trier, Domfreihof, berechnet nach Angaben von Johansson (1987), Kroll (2001), Oelschlägel (2006), Schoon (2006; 2009), Spahn (1978) und Wustrow (2004). Signifikanz (t-Test): *($\alpha = 97,5\%$), **($\alpha = 99,0\%$).

Messstrecke	Herkunft	n	Min.-Max.	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	s	v	t
Scapula, GLP	Trier, St. Irminen	13	28,4-34,4	31,38	0,52	1,87	5,96	—
	Römerzeit	54	29,4-37,3	33,89	0,23	1,72	5,08	4,646**
	Trier, Domfreihof	6	27,1-30,7	29,03	0,47	1,15	3,96	2,817*
Humerus, Bd	Trier, St. Irminen	9	27,8-31,4	29,28	0,40	1,19	4,06	—
	Römerzeit	131	26,0-35,9	31,05	0,16	1,84	5,93	2,840**
	Haithabu	142	25,6-35,3	29,8	0,15	1,8	6,04	0,853
Radius, Bp	Trier, St. Irminen	12	30,0-31,8	30,88	0,18	0,62	2,01	—
	Römerzeit	139	24,9-36,4	31,70	0,16	1,84	5,80	1,532
	Haithabu	134	26,2-37,3	31,4	0,16	1,8	5,73	0,993
	Trier, Domfreihof	10	26,6-30,6	28,75	0,44	1,40	4,87	4,757**
Tibia, Bd	Trier, St. Irminen	14	23,4-26,2	24,90	0,27	1,01	4,06	—
	Römerzeit	234	18,8-32,0	27,32	0,10	1,56	5,71	5,727**
	Haithabu	144	22,2-30,7	26,4	0,13	1,6	6,06	3,436**
	Trier, Domfreihof	13	23,1-26,3	24,18	0,23	0,83	3,43	2,014
Phalanx 1, GLpe	Trier, St. Irminen	5	29,8-39,8	35,26	1,94	4,34	12,31	—
	Römerzeit	236	30,0-42,1	36,85	0,15	2,24	6,08	1,536



12 Schaf (Phalanx 1, Korr. GLPe-Bp). St. Irminen + vs. Römerzeit □. Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometriegerade ($r_T=0,56$; $a_T=1,16$; $n_T=232$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=2,17$; $F_2=3,77$). Doppelt log. Darstellung.

Schafbeständen, die sich auf alle Körperpartien der untersuchten Tiere erstrecken.

Die zwischen der Römerzeit und dem frühen Mittelalter belegbare Breitenminderung der Schafknochen setzt sich beim lokalen Vergleich der Klosterfunde mit den Resten dieser Art vom Domfreihof, die in das 11. Jahrhundert datieren, fort. Die Domfreihof-Funde weisen in allen drei untersuchten Messstrecken (Scapula, GLP; Radius, Bp; Tibia, Bd) gegenüber den Klosterknochen niedrigere Mittelwerte auf, die überwiegend auch statistisch abgesichert sind.

Durch divariate Analysen lassen sich gegebenenfalls größenunabhängige Wuchsform- oder Gestaltdifferenzen zwischen verschiedenen Tierpopulationen nachweisen. Wegen der sehr begrenzten Anzahl an vollständig erhaltenen lan-

gen Extremitätenknochen von Schafen konnten hierfür lediglich mehrere 1. Phalangen herangezogen werden, und zwar ausschließlich für einen regionalen Vergleich mit den römischen Exemplaren, die in großer Zahl zur Verfügung stehen [Abb. 12]. Dass sich mittels der variationsstatistischen Analyse die Knochenproportionen der beiden Ausgangsgruppen im Bereich des proximalen Gelenkes nicht signifikant unterscheiden, spricht gegen gravierende gestaltliche Veränderungen der Schafpopulationen im fraglichen Zeitraum in der Eifel-Mosel-Region. Eine definitive Klarheit über die Wuchsform der Tiere wäre aber nur auf der Basis größerer Knochenserien zu gewinnen.

Für eine kleine Serie von insgesamt vier Schafen sowie zwei Ziegen konnte die Widerristhöhe anhand einiger vollständig erhaltener Skelettelemente adulter Individuen bestimmt werden [Tab. 20]. Beim Schaf liegen Angaben zur Widerristhöhe ausschließlich für das 10. Jahrhundert vor (FNr. 34), die ermittelten Schulterhöhen streuen bei einem Mittelwert von 61,6 cm zwischen 58,3 und 64,9 cm. Dieser Berechnung liegen jedoch ausschließlich Fußwurzelknochen zugrunde, die im Vergleich zur Körpergröße sehr klein sind und somit bei der Umrechnung auf die WRH keine so hohe Genauigkeit gewährleisten wie die langen Extremitätenknochen (Driesch/Boessneck 1974, 339). Leider waren auch die ansonsten recht gut erhaltenen Metapodien von adulten Schafen aus dem vorliegenden Fundgut aufgrund signifikanter Beschädigungen in den relevanten Gelenkbereichen nicht für Längenmessungen zu gebrauchen.

Verglichen mit einer Reihe von römischen Fundkomplexen der Region um Trier liegt die mittlere Schulterhöhe der Schafe aus St. Irminen

Tab. 20 Trier, St. Irminen-Oeren. Schaf und Ziege. Widerristhöhe.

Art	Datierung	Element	GL (mm)	Faktor	WRH (cm)
Schaf	10. Jh.	Talus	28,6	22,68	64,9
Schaf	10. Jh.	Talus	27,8	22,68	63,1
Schaf	10. Jh.	Calcaneus	51,1	11,4	58,3
Schaf	10. Jh.	Calcaneus	52,7	11,4	60,1
\bar{x}					61,6
Ziege	10. Jh.	Metacarpus	119	5,75	68,4
Ziege	8. Jh.	Radius	148	3,98	58,9
\bar{x}					63,7

Tab. 21 Trier, St. Irminen-Oeren. Schaf und Ziege. Widerristhöhe. Gegenüberstellung mit römerzeitlichen Fundstellen, Haithabu (nur Metapodien) und Trier, Domfreihof, nach Angaben von Johansson (1987, 49 Tab. 18), Schoon (2006, 79 Tab. 55; 2009, 489 Tab. 8), Wustrow (2004, 146-147 Tab. 17; 20-22) bzw. berechnet nach Klein/Reichstein (1977, 21 Tab. 19), Oelschlägel (2006, 51 Abb. 36; 52; 145 Abb. 122; 300-301 Tab. 12c.e.f) und Spahn (1978, 45 Tab. 15).

Art	Fundstelle	Datierung	n	Variation (cm)	\bar{x} (cm)
Schaf	Trier, St. Irminen	10. Jh.	4	58,3-64,9	61,6
	Bad Kreuznach	Römerzeit	163	51,8-69,5	60,5
	Bliesbruck/Reinheim	Römerzeit	36	56,1-69,5	64,2
	Borg	Römerzeit	12	54,4-71,5	65,0
	Dalheim	Römerzeit	55	56,7-75,2	66,2
	Trier, Domfreihof	11. Jh.	10	53,5-60,7	57,6
	Haithabu	9.-11. Jh.	146	55,0-79,9	65,6
Ziege	Trier, St. Irminen	8./10. Jh.	2	58,9/68,4	63,7
	Bad Kreuznach	Römerzeit	8	66,2-69,4	67,4
	Bliesbruck/Reinheim	Römerzeit	4	61,2-68,5	65,3
	Borg	Römerzeit	1	73,9	73,9
	Dalheim	Römerzeit	25	62,7-87,9	80,0
	Haithabu	9.-11. Jh.	137	60,8-81,4	68,4

zumeist im unteren Bereich [Tab. 21]. Nur in Bad Kreuznach (\bar{x} = 60,5 cm) sind kleinere Schafe als in der Klosteranlage nachgewiesen, während die Tiere in Bliesbruck/Reinheim, Borg und Dalheim im Schnitt zwischen 64,2 und 66,2 cm messen und damit klar größer waren. Der überregionale Größenvergleich belegt überdies, dass auch die Schafe in der ungefähr zeitgleichen Siedlung Haithabu die Tiere aus St. Irminen im Schnitt um mehrere Zentimeter am Widerrist übertreffen. In der norddeutschen Siedlung beträgt der Mittelwert, der anhand von insgesamt 1 466 Metapodien errechnet wurde, 65,6 cm (Streubreite 55,0-79,9 cm). Nochmals deutlich kleiner als die Schafe in St. Irminen sind die im Fundgut des 11. Jahrhunderts vom Domfreihof in Trier repräsentierten Individuen. Für die betreffende recht große Stichprobe (n = 10) ergibt sich ein Mittelwert von lediglich 57,6 cm. Das ist die niedrigste Durchschnittsgröße aus den in diesen Vergleich einbezogenen Fundstellen.

Für die im Fundgut aus St. Irminen ungleich seltenere Ziege liegen immerhin für zwei verschiedene Individuen Größenangaben vor. Ein völlig unbeschädigter Radius aus dem Material des 8. Jahrhunderts (FNr. 24) mit einer Länge von 148,0 mm gehört zu einem weiblichen Tier mit einer Schulterhöhe von knapp 59 cm, ein Metacarpus aus dem Fundgut des 10. Jahrhunderts (FNr. 34) mit einer Länge von 119,0 mm stammt von einer deutlich größeren Ziege mit gut 68 cm Schulterhöhe [Tab. 20]. Auch bei diesem Tier dürfte es sich um eine Geiß handeln; diese Einschät-

zung stützt sich auf die Häufigkeitsverteilung der Messstrecke ‚Größte Länge‘ von Ziegen-Metacarpus aus dem Material von Haithabu, die eine deutliche Zäsur beim Wertebereich von 124-127 mm ausweist (Klein/Reichstein 1977, 23 Abb. 1a). Links von diesem Einschnitt sind mit Sicherheit vorwiegend weibliche Tiere repräsentiert, während die Mehrzahl der Böcke bei den höheren Messwerten zu finden ist.

Eine vergleichende Betrachtung lässt erkennen, dass die ungefähr 59 cm große Ziege aus St. Irminen sicher mit zu den kleinsten Vertretern dieser Art zählt. Sowohl in den römerzeitlichen Fundstellen des Vergleichsfeldes als auch in Haithabu, wo eine vergleichsweise umfangreiche Serie von insgesamt 137 Einzelwerten zur Verfügung steht, liegt kein Nachweis für eine WRH unterhalb der genannten Schulterhöhe vor [Tab. 21]. Die zweite Ziege aus der Klosteranlage ist dagegen normal groß, ihre Schulterhöhe entspricht exakt dem Mittelwert der Tiere aus Haithabu (68,4 cm).

4.2.1.3.5 Pathologien

Unter den Knochenresten von kleinen Wiederkäuern aus der Trierer Abtei fanden sich lediglich zwei Stücke mit krankhaften Veränderungen. Dabei handelt es sich um ein Rippenpaar der rechten Körperseite eines adulten Tieres aus dem Material des 8. Jahrhunderts (FNr. 13). Die betreffenden Exemplare sind im proximalen Bereich über eine mehrere Zentimeter lange Knochenbrücke fest miteinander verwachsen. Als Ursache wird eine Serienfraktur mit nachfolgender Disloka-

tion der Rippenbruchstücke und synostotischer Verwachsung angenommen (Brückenkallus).

4.2.1.4 Schwein, *Sus scrofa* f. domestica

4.2.1.4.1 Allgemeines/Erhaltungsgrad/Oberflächenspuren

Vom Schwein wurden insgesamt 2061 Einzelfunde im Grabungsareal aufgedeckt, damit ist diese Art das mit weitem Abstand häufigste Haussäugetier in St. Irminen [Tab. 5]. An den vorliegenden Schweineknochen ließen sich bei Berücksichtigung der stratigraphischen Herkunft des Materials aus vier verschiedenen Fundeinheiten insgesamt 55 Individuen identifizieren [Tab. A1-4].

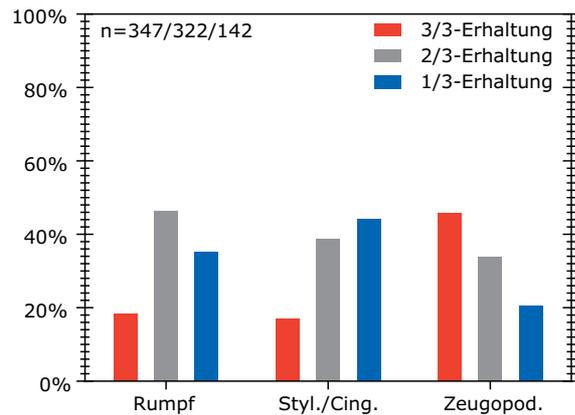
Es entspricht sicher der Erwartung, dass die Knochenreste dieser Art, deren Haltungszweck sich ausschließlich auf die Fleischgewinnung beschränkt, im vorliegenden Fundgut zumeist mehr oder weniger stark fragmentiert vorliegen [Tab. 22]. Weitgehend ohne Substanzverluste (Erhaltungsgrad „123“) sind bei dieser Art im Schnitt nur 19 % des hier zugrunde gelegten Skelettmaterials überliefert. Ganz erhaltene Fundstücke kommen bei allen Elementen vor, doch schwankt der Anteil dieser Stücke innerhalb des Schweineskelettes beträchtlich. Den stärksten Zerschlagungsgrad weisen die Unterkiefer auf, die nur zu 2 % in ganzer Länge oder wenig darunter erhalten sind. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass das Backenfleisch der betreffenden Tiere im Kloster mitgegessen wurde. Sehr stark fragmentiert sind auch die Beckenknochen, von denen weniger als 10 % unbeschädigt geborgen wurden. Überdurchschnittlich gut erhaltene Knochenelemente finden sich vor allem in den zeugopodialen Abschnitten der vorderen und hinteren Extremität. Jeweils kaum weniger als

die Hälfte der vorhandenen Radien (45 %), Ulnae (47 %) und Tibiae (43 %) liegen mit so geringen Läsionen vor, dass ihnen die Erhaltungsgradstufe „123“ zugeordnet werden konnte. Die übrigen Knochenreste dieser Art aus St. Irminen verteilen sich etwa zu gleichen Teilen auf die ca. zwei Drittel langen Fragmentstufen („120“/„023“), die 41 % stellen, sowie die drittellangen Knochenstücke („100“, „020“ und „003“), die mit einem Prozentsatz von 39 % vertreten sind. Zu ergänzen wäre noch, dass das Autopodium beim Schwein von vergleichenden Betrachtungen des Fragmentierungsgrades ausgeschlossen wurde, da der Erhaltungszustand der Metapodien, die bei dieser Art nur etwa zwischen 5 und 9 cm lang sind, auf der Basis von Knochendritteln nicht sinnvoll eingestuft werden kann. Dass diese Skelettelemente weit überdurchschnittlich erhalten sind, ergibt sich aber gleichwohl aus dem hohen Prozentsatz an unbeschädigten Stücken. Mehr als zwei Drittel (71 %) der insgesamt 214 Metacarpi respektive Metatarsi sind dieser Kategorie zuzuweisen, was einmal mehr die geringe Bedeutung der Extremitätenenden für die Gewinnung von Schlachtprodukten unterstreicht.

Zwischen den Hauptfleischregionen des Schweins – Stylopodium mit Schulter- und Beckenpartie, Zeugopodium und Rumpfpattie (Rippenskelett) – prägen sich bei zusammenfassender Betrachtung der zugehörigen Skelettelemente wiederum gravierende Unterschiede in der Häufigkeit der verschiedenen Erhaltungsgradstufen aus [Abb. 13]. Die am stärksten zerschlagene Skelettpattie dieser Art unter den postcranialen Körperregionen ist das Stylopodium. Vollständig erhaltene Elemente stellen darin weniger als ein Fünftel (17 %)

Tab. 22 Trier, St. Irminen-Oeren. Schwein. Absolute und relative Häufigkeit der Erhaltungsgrade (8./10. Jh.).

Element	Erhaltungsgrad											
	123		120		023		100		020		003	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Mandibula	3	2,0	31	20,9	33	22,3	51	34,5	18	12,2	12	8,1
Costae	64	18,4	152	43,8	9	2,6	111	32,0	10	2,9	1	0,3
Scapula	18	20,5	23	26,1	11	12,5	11	12,5	15	17,0	10	11,4
Humerus	20	29,0	2	2,9	18	26,1	13	18,8	—	0,0	16	23,2
Radius	17	44,7	13	34,2	1	2,6	3	7,9	—	0,0	4	10,5
Ulna	23	46,9	15	30,6	1	2,0	3	6,1	5	10,2	2	4,1
Pelvis	9	8,7	27	26,2	20	19,4	26	25,2	6	5,8	15	14,6
Femur	8	12,9	4	6,5	20	32,3	14	22,6	3	4,8	13	21,0
Tibia	25	41,7	8	13,3	10	16,7	8	13,3	—	0,0	9	15,0
Summe	187		275		123		240		57		82	



13 Trier, St. Irminen-Oeren. Schwein. Erhaltungsgrad: Rumpf (*Costae*), Stylopodium/Cingulum (*Scapula*, *Humerus*, *Pelvis*, *Femur*) und Zeugopodium (*Radius/Ulna*, *Tibia*).

der betreffenden Skelettresten, und der Anteil an drittellangen Stücken ist der höchste unter allen untersuchten Schlachtpartien (44 %). Allerdings ist der Zerschlagungsgrad innerhalb des Stylopodiums auffallend uneinheitlich. Die Schulterpartie der Schweine (*Scapula* und *Humerus*) ist im Schnitt deutlich besser als die Beckenpartie (*Pelvis* und *Femur*) erhalten, obgleich es sich in beiden Fällen um stark bemuskelte Körperregionen mit einer entsprechend großen schlachttechnischen Bedeutung handelt [Tab. 22].

Das Zerteilungsmuster der Knochenelemente des Zeugopodiums unterscheidet sich grundlegend von dem der übrigen Fleischpartien, da hier die vollständigen Stücke mit Abstand den häufigsten Fragmenttyp bilden (44 %) und auf der anderen Seite nur 23 % mit maximal einem Drittel der Originallänge erhalten sind [Abb. 13]. Das Rumpfskelett ähnelt vom Fragmentierungsmodus her wiederum stark dem Stylopodium/Cingulum. Mehr oder weniger vollständig erhalten sind 18 % der

im Fundgut vorhandenen Rippen, die Mehrzahl der Funde (46 %) entfällt immerhin auf solche Exemplare, die noch etwa zwei Drittel der Originallänge umfassen.

Die prozentualen Anteile der verschiedenen Erhaltungsgradstufen im Fundgut der Klosteranlage lassen eine grobe Abschätzung der durchschnittlichen Fragmentlänge der Schweineknochen zu [Tab. 23]. Hiernach sind die zeugopodialen Elemente im Durchschnitt mit etwa drei Vierteln der Originallänge des unzerstörten Elementes erhalten (74 %). Deutlich kürzer sind die Rippenstücke, die im Schnitt nur eine Länge von 61 % aufweisen. Knapp dahinter folgen Stylopodium/Cingulum, deren Knochenreste im archäologischen Fundgut im Mittel noch etwa 58 % der Originallänge der betreffenden Skelettelemente erbringen.

Der insgesamt vergleichsweise gute Erhaltungszustand der vorliegenden Knochenfunde von Hausschweinen aus dem Material der Klosteranlage ist wohl auch eine Folge des relativ niedrigen Durchschnittsalters der hier erfassten Bestände. Die wesentlich kürzeren Skelettelemente der halbwüchsigen Tiere, die im Fundgut aus St. Irminen sehr stark vertreten sind, wurden vermutlich generell weniger stark zerteilt als die größeren und kräftigeren Knochen von adulten Individuen.

Für diese Annahme spricht jedenfalls der Fragmentierungsmodus der etwa zeitgleichen Schweineknochen aus Haithabu. Im dortigen Fundgut sind die Skelettelemente juveniler Tiere erwiesenermaßen in fast allen Fällen klar besser als die jeweiligen Pendanten mit abgeschlossenem Längenwachstum erhalten (Becker 1980, 16 Tab. 4). Namentlich die zeugopodialen Elemente der juvenilen Tiere zeichnen sich dort durch einen

Tab. 23 Trier, St. Irminen-Oeren. Schwein. Berechnung der durchschnittlichen Fragmentlänge (8./10. Jh.): Rumpfskelett (*Costae*), Stylopodium/Cingulum (*Scapula*, *Humerus*, *Pelvis*, *Femur*) und Zeugopodium (*Radius/Ulna*, *Tibia*).

Partie	KNZ	Fragmentlänge						Ø
		3/3 (100 %)		2/3 (67 %)		1/3 (33 %)		
		n	%	n	%	n	%	
Rumpf	347	64	18,4	161	46,4	122	35,2	61 %
Stylopodium/Cingulum	322	55	17,1	125	38,8	142	44,1	58 %
Zeugopodium	147	65	44,2	48	32,7	34	23,1	74 %
Summe/Mittelwert	816	184	22,5	334	40,9	298	36,5	62 %

Tab. 24 Trier, St. Irminen-Oeren. Schwein. Oberflächenspuren.

Element	Hackspur	Schnittspur	Bissspur	Verwitterungsspur
Mandibula	1	1	—	—
Vertebrae/Sacrum	2	2	—	—
Costae	—	26	1	3
Scapula	3	3	1	—
Humerus	2	5	—	—
Radius	1	—	—	2
Ulna	1	1	—	1
Pelvis	—	8	—	—
Femur	—	4	—	—
Tibia	3	2	—	—
Talus	—	1	—	—
Summe	13	53	2	5

weit überdurchschnittlichen Erhaltungszustand aus, was wiederum an die Verhältnisse in St. Irminen erinnert. Der Prozentanteil unversehrter Radien und Tibiae von halbwüchsigen Schweinen beträgt in Haithabu 32,3 % beziehungsweise 10,6 %, während von Alttieren derselben Fundstelle gerade einmal 1,2 % beziehungsweise 1,4 % vollständige Exemplare vorliegen.

Eine Anzahl von Oberflächenmarken auf den vorliegenden Schweineresten aus St. Irminen weist anthropogene Werkzeugnutzung nach [Tab. 24]. In der Mehrzahl handelt es sich hierbei um Schnittspuren, die von der Feinzerlegung und Fleischportionierung der Schlachtteile zeugen (n=53). Bemerkenswert sind Schnittspuren an zwei sonst vollständigen Humeri von juvenilen Tieren aus dem Material des 8. Jahrhunderts (FNr. 24), da sie erkennen lassen, dass diese Exemplare mit Sicherheit nicht auf beseitigte Kadaverreste zurückzuführen sind, sondern normale Essensabfälle darstellen. Deutlich seltener als Schnittspuren sind Hackspuren, die an insgesamt 13 Knochenresten dieser Art identifiziert wurden. Diese größeren Läsionen entstanden allem Anschein nach bei der Schlachtung und nachfolgenden Grobzerteilung der Schlachtkörper durch den Einsatz von schwerem Zerlegewerkzeug wie Hackmessern und Schlachtbeilen. Die vorhandenen Werkzeugspuren wurden fast ausschließlich an Knochenelementen aus den fleischreichen Körperregionen des Rumpfes, des Schulter- und Beckenrings sowie des Stylo- und Zeugopodiums der vorderen und hinteren Extremitäten festgestellt. Daneben stammen nur zwei Mandibulae und ein Talus, die Werkzeugspuren tragen, aus kulinarisch minder wichtigen Schlachtpartien.

Mehrere Knochenfunde mit Bissspuren von Carnivoren, zum Beispiel Hunden, sowie Verwitterungsspuren an weiteren Skelettresten lassen darauf schließen, dass nicht alle Schweineknochen sogleich nach dem Verzehr des Fleisches in konservierende Erdschichten gelangten beziehungsweise planvoll beseitigt wurden, sondern über einen gewissen Zeitraum im Klosterareal im Freien lagen.

Unter den im Bereich des Trierer Monasteriums geborgenen Schweineknochen der Früh- und Spätkarolingerzeit befinden sich insgesamt fünf Exemplare mit annähernd runden oder trapezförmigen Durchlochungen, die im Durchmesser etwa 8-20 mm messen. In das 8. Jahrhundert (FNr. 24) datieren zwei Scapulae mit Lochdefekten im Bereich der Fossa infraspinata. Die restlichen Stücke stammen aus der Abfallhütte des 10. Jahrhunderts (FNr. 34). Dabei handelt es sich um eine Mandibula mit einer Bohrung im Bereich des Corpus mandibulae, ein Humerusfragment mit einem Lochdefekt im Schaftbereich sowie eine Tibia, die im distalen Bereich durchlocht wurde. In allen Fällen lassen sich die beschriebenen Läsionen aufgrund ihres Erscheinungsbildes am ehesten auf die Verwendung von Fleischerhaken zurückführen, mit deren Hilfe die betreffenden Schlachtstücke mutmaßlich am Stück zur Trocknung oder Räucherung aufgehängt wurden.

4.2.1.4.2 Skelettrepräsentanz

Für Untersuchungen zur Repräsentanz der verschiedenen Skelettregionen dieser Spezies im archäologischen Material werden die Knochengewichtsdaten herangezogen. Auf diese Weise sind sowohl für das 8. als auch für das 10. Jahrhundert

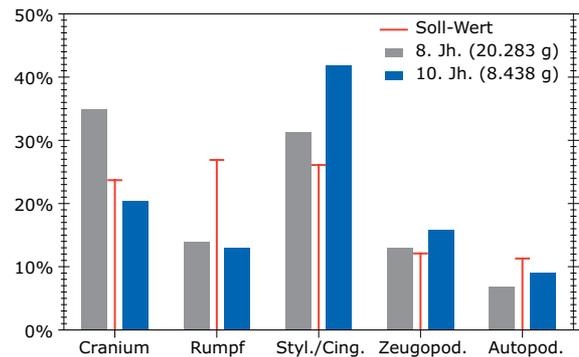
Tab. 25 Trier, St. Irminen-Oeren. Schwein. Skelettrepräsentanz nach KNG [Tab. 3; Tab. A9-A12].

Partie	8. Jh.				10. Jh.			
	KNG (g)	EW (%)	EW (g)	Ist-Wert (%)	KNG (g)	EW (%)	EW (g)	Ist-Wert (%)
Kopf	7076	23,65	△ 4797	147,5	1723	23,65	△ 1996	86,3
Rumpf	2837	26,91	△ 5458	52,0	1095	26,91	△ 2271	48,2
Stylopodium/Cingulum	6344	26,07	△ 5288	120,0	3534	26,07	△ 2200	160,7
Zeugopodium	2629	12,07	△ 2448	107,4	1330	12,07	△ 1018	130,6
Autopodium	1397	11,30	△ 2292	61,0	756	11,30	△ 953	79,3
Summe	20283	100,00	20283		8438	100,00	8438	

bei allen Skelettregionen dieser Art mehr oder weniger starke Differenzen zwischen den anatomischen Normwerten einerseits und den tatsächlichen Gewichtsanteilen im archäologischen Material andererseits zu belegen [Tab. 25; Abb. 14]. Bis auf das Kopfskelett, das im Fundgut der untersuchten Siedlungsperioden einmal über- und einmal unterrepräsentiert ist, liegen die erkannten Normwertdifferenzen aber stets in derselben Richtung.

Verglichen mit den Normwerten sind unter allen untersuchten Skelettregionen einzig die Knochenelemente des Stylopodiums/Cingulums und Zeugopodiums im Fundmaterial aus St. Irminen dauerhaft überrepräsentiert. Dabei nimmt der relative Anteil dieser Regionen an der Gesamtheit der Schweineknochen zwischen den Funden des 8. Jahrhunderts und dem Material des 10. Jahrhunderts noch zu, beim Stylopodium/Cingulum von 120,0 % auf 160,7 %, bei den Partien der unteren Extremitätenenden von 107,4 % auf 130,6 %. Die starke Übervertretung der genannten Regionen wird hauptsächlich durch die Minderrepräsentanz des Rumpfskelettes ausgeglichen, das in beiden untersuchten Perioden mit Anteilen von 52,0 beziehungsweise 48,2 % jeweils nur etwa die Hälfte des zu erwartenden Knochengewichts liefert [Tab. 23; Abb. 14]. Die zweite Partie mit systematischen Gewichtsdefiziten gegenüber seinem anatomischen Normwert ist das Autopodium (61,0/79,3 %). Schließlich ist noch das Kopfskelett anzuführen, das im Fundgut des 8. Jahrhunderts der Klosteranlage, bezogen auf das Originalgewicht, weit übervertreten ist (147,5 %), während der Anteil der Schädel- und Unterkieferreste im Fundgut des 10. Jahrhunderts (86,3 %) unter dem Normwert bleibt.

Betrachtet man das Gesamtbild, so belegt der Rückgang der Kopfteile und die gleichzeitige

**14** Trier, St. Irminen-Oeren. Schwein. Skelettrepräsentanz (KNG).

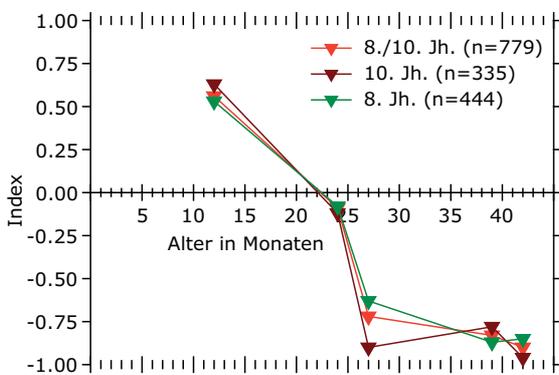
Zunahme der Elemente des Stylopodiums, Cingulums und Zeugopodiums durchschnittlich eine erhebliche Verbesserung der in spätkarolingischer Zeit im Kloster konsumierten Fleischmahlzeiten von Schweinen gegenüber dem 8. Jahrhundert. Vor dem Hintergrund der relativ großen Fundmenge, die Zufallseinflüsse minimiert, spricht das Ausmaß der erkannten Normwertabweichungen im archäologischen Fundgut tendenziell für tatsächliche Veränderungen der Ernährungsgewohnheiten beziehungsweise eine leicht verbesserte Versorgungslage des Klosters.

Auffallend erscheint die Tatsache, dass die Extremitätenenden, bei den es sich tendenziell um Schlachtabfälle handelt, im Fundgut (relativ) stärker als das Rumpfskelett mit den kulinarisch ungleich wertvolleren Rippen- und Wirbelpartien vertreten sind. Der vergleichsweise große Anteil des Autopodiums – es fehlt jeweils weniger als die Hälfte des zu erwartenden Gewichtsanteils dieser Partie – ist möglicherweise ein Hinweis auf klosternahe Schlachtungen der betreffenden Individuen.

4.2.1.4.3 Altersgliederung/Geschlechterverhältnis

Vom Schwein liegt als einziger der Nutztierarten eine genügend große Anzahl von Unterkieferresten für Untersuchungen zur Schlachalterverteilung vor. Aus systematischen Gründen werden aber auch bei dieser Art an erster Stelle die Altersbefunde am Extremitätenskelett dargestellt. Die relativ große Anzahl an postcranialen Resten mit Synostierungsmerkmalen ermöglicht eine nach Epochen differenzierte Analyse der Schlachalterstruktur dieser Spezies [Tab. 26-27]. Für die graphische Darstellung, der insgesamt fünf Altersstufen zugrunde liegen, wurde zusätzlich eine gemeinsame Schlachalterkurve der karolingischen Knochenfunde berechnet [Abb. 15].

Mit Hilfe der Verwachsungsdaten kann bei dieser Art frühestens die Überlebensrate der etwa 12 Monate alten Tiere abgeschätzt werden, da erst in diesem Alter bei einzelnen Skelettelementen Verknöcherungen einsetzen, nämlich an Scapula, Humerus, Radius und Phalanx 2. Jeweils rund ein Viertel (8. Jahrhundert: 25 % beziehungsweise 10. Jahrhundert: 23 %) der auf diese Synostierungsstufe zu beziehenden Skelettreste aus dem Fundgut des Monasteriums weist offene Epiphysenbereiche auf, stammt mithin von Tieren unterhalb der genannten Altersstufe. Daraus ist mit Sicherheit auf eine gewichtige Rolle der höchstens einjährigen Tiere als Lieferanten von Schlachtprodukten für die Klosterküchen zu schließen. Die für die beiden karolingischen Phasen errechneten Mittelwerte der Altersindizes betragen 0,53 beziehungsweise 0,63, liegen also recht dicht zusammen.



15 Trier, St. Irminen-Oeren. Schwein. Altersgliederung (Schlachtkurven) nach postcranialem Skelett [Tab. 26-27].

Neben Resten von bereits entwöhnten Tieren (Läufern) ist auf dieser Altersstufe eine größere Anzahl an Knochenelementen von Saug- oder Spanferkeln (Altersstufe infans) eingerechnet, die im Material durch ihre geringe Größe leicht auszusondern waren [Tab. A13]. Anhand von Vergleichsmaterial kann das Alter der zugehörigen Tiere auf etwa drei bis vier Wochen geschätzt werden. Ihre kulinarische Bedeutung für den Konvent in Trier ist recht hoch einzuschätzen, da sie immerhin ziemlich genau die Hälfte der nicht synostierten Knochen der frühesten Schlachalterstufe stellen, nämlich im 8. Jahrhundert 11 Exemplare (7 Scapulae, 2 Humeri, 2 Radien) und 17 im 10. Jahrhundert (4 Scapulae, 3 Humeri, 1 Radius). Dass Ferkelknochen in allen vorliegenden vier Fundeinheiten des 8. und 10. Jahrhunderts aus St. Irminen vorkommen, bezeugt die gleichbleibende kulinarische Vorliebe für sehr junge Schweine im Kloster. Weitere Ferkelreste finden sich übrigens auch unter den Ulnae, Femora, Tibiae, Calcanei und Metapodien.

Schon auf der nächsten Altersstufe, die mit Synostierungsmerkmalen erfassbar ist (24 Monate), übersteigt die Zahl der unverwachsenen Knochen die Menge an verknöcherten Skeletteilen, was zu negativen Altersindizes führt (-0,08/-0,12). Hierzu zählen die distalen Tibiabereiche sowie der proximale Abschnitt des Phalanx 1. Dass die Schlachtkurve die Abszisse im Diagramm bei einem Wert von ungefähr 22 Monaten schneidet, führt ferner zu dem Schluss, dass gut die Hälfte der im Fundgut des Trierer Monasteriums repräsentierten Hausschweine spätestens im 2. Lebensjahr geschlachtet wurde [Abb. 15].

Zwischen der Altersstufe der etwa zweijährigen Tiere und den etwas älteren Individuen (24-30 Monate), steilt die Schlachtkurve stark ab, ein Zeichen für erhöhte Schlachtraten von Schweinen dieses Alters. Die Indizes verringern sich auf Werte von -0,63 (8. Jahrhundert) beziehungsweise -0,90 (10. Jahrhundert), zeigen also einen deutlichen Unterschied, was aber nichts an der Feststellung ändert, dass in beiden karolingischen Epochen nur ein geringer Anteil der im Kloster verwerteten Schlachtschweine ein Alter von mehr als 2,5 Jahren erreichte. So sind, um hier nur ein Element herauszugreifen, aus dem vorliegenden Material des 8. und 10. Jahrhunderts

Tab. 26 Trier, St. Irminen-Oeren. Schwein. Altersgliederung nach postcraniallem Skelett (8. Jh.).
Berechnung der Altersindices, mit Altersstufe infans [Tab. A13].

Synostierungszeitpunkt (Monat)	Element	Synostierung		n	Index
		geschlossen	offen		
12	Scapula	22	11	33	0,33
12	Humerus, dist.	14	5	19	0,47
12	Radius, prox.	10	3	13	0,54
12	Phalanx 2, prox.	17	2	19	0,79
Mittelwert					0,53
24	Tibia, dist.	12	17	29	-0,17
24	Metapodien, dist.	43	68	111	-0,23
24	Phalanx 1, prox.	14	10	24	0,17
Mittelwert					-0,08
24-30	Calcaneus	3	18	21	-0,71
30	Fibula, dist.	3	10	13	-0,54
Mittelwert					-0,63
36	Ulna, prox.	3	20	23	-0,74
36-42	Femur, prox.	—	18	18	-1,00
Mittelwert					-0,87
42	Humerus, prox.	2	22	24	-0,83
42	Radius, dist.	—	15	15	-1,00
42	Ulna, dist.	1	19	20	-0,90
42	Femur, dist.	5	21	26	-0,62
42	Tibia, prox.	3	23	26	-0,77
42	Fibula, prox.	—	10	10	-1,00
Mittelwert					-0,85

Tab. 27 Trier, St. Irminen-Oeren. Schwein. Altersgliederung nach postcraniallem Skelett (10. Jh.).
Berechnung der Altersindices, mit Altersstufe infans [Tab. A13].

Synostierungszeitpunkt (Monat)	Element	Synostierung		n	Index
		geschlossen	offen		
12	Scapula	14	4	18	0,56
12	Humerus, dist.	20	8	28	0,43
12	Radius, prox.	16	5	21	0,52
12	Phalanx 2, prox.	8	—	8	1,00
Mittelwert					0,63
24	Tibia, dist.	6	9	15	-0,20
24	Metapodien, dist.	26	53	79	-0,34
24	Phalanx 1, prox.	13	9	22	0,18
Mittelwert					-0,12
24-30	Calcaneus	—	8	8	-1,00
30	Fibula, dist.	1	9	10	-0,80
Mittelwert					-0,90
36	Ulna, prox.	4	26	30	-0,73
36-42	Femur, prox.	1	11	12	-0,83
Mittelwert					-0,78
42	Humerus, prox.	—	14	14	-1,00
42	Radius, dist.	—	8	8	-1,00
42	Ulna, dist.	1	21	22	-0,91
42	Femur, dist.	2	27	29	-0,86
42	Tibia, prox.	—	9	9	-1,00
42	Fibula, prox.	—	2	2	-1,00
Mittelwert					-0,96

Tab. 28 Trier, St. Irminen-Oeren. Schwein. Altersgliederung nach Mandibula, MIZ (8./10. Jh.).

	Kriterium	Alter	8. Jh.		10. Jh.	
			n	%	n	%
1	Pd ₄ geschoben	> 7 Wochen	2	5,4	1	4,3
2	M ₁ bricht durch	4-6 Monate	1	2,7	1	4,3
3	M ₁ geschoben	6-10 Monate	2	5,4	—	0,0
4	M ₂ bricht durch	10-12 Monate	1	2,7	1	4,3
Summe		bis 1 Jahr	6	16,2	3	12,9
5	M ₂ geschoben	12-16 Monate	1	2,7	2	8,7
6	M ₃ bricht durch	16-24 Monate	5	13,5	7	30,4
≥ 6	M ₃ bricht durch	ca. 16-36 Monate	13	35,1	8	34,8
7	M ₃ geschoben	ca. 24-30 Monate	5	13,5	—	0,0
7+	M ₃ mäßig abgerieben	ca. 30-36 Monate	2	5,4	2	8,7
Summe		1-3 Jahre	26	70,2	19	82,6
7++	M ₃ stark abgerieben	> 36 Monate	1	2,7	—	0,0
7+++	M ₃ sehr stark abgerieben	> 36 Monate	4	10,8	1	4,3
Summe		> 3 Jahre	5	13,5	1	4,3
Total			37	99,9	23	99,8

lediglich drei der insgesamt 29 Calcanei, an denen die Apophyse in einem Alter um 30 Monate mit dem Schaft verknöchert, mit geschlossener Wachstumsfuge aufgefunden worden, gehören also zu Tieren jenseits dieser Altersgrenze.

Im weiteren Verlauf verflacht die Schlachtkurve und verläuft annähernd waagrecht bis zu den etwa 36-42 Monate beziehungsweise 42 Monate alten Tieren [Abb. 15]. Lediglich 9,1 % (8. Jahrhundert) beziehungsweise 3,6 % (10. Jahrhundert) derjenigen Skelettelemente dieser Art aus dem Material der Klosteranlage, deren zuletzt verwachsene Epiphyse ungefähr im Alter von 3,5 Jahren verknöchert, sind vollständig synostiert und weisen demzufolge Individuen nach, bei denen das Schlachtdatum oberhalb dieses Zeitraumes gelegen haben muss [Tab. 26-27]. Den postcranialen Funden nach zu urteilen, wurden in St. Irminen sowohl in der Früh- als auch in der Spätkarolingerzeit nur sehr wenige Tiere kulinarisch verwertet, die bereits das 4. Lebensjahr erreicht hatten. Die aus dem Verhältnis von offenen und geschlossenen Epiphysenbereichen berechneten Altersindizes der letzten erfassbaren Altersstufe ergeben Werte von -0,85/-0,96, was auf entsprechend kleine Überlebensraten der mehr als 42 Monate alten Tiere in den liefernden Hauschweinbeständen hindeutet [Abb. 15].

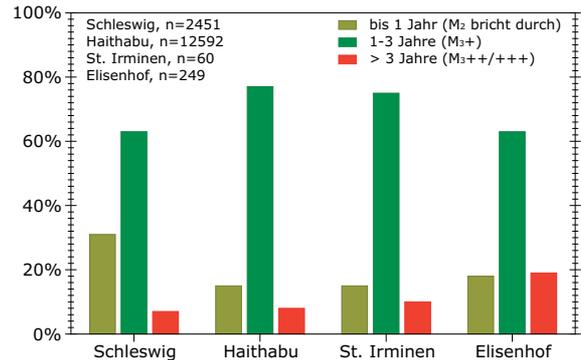
Weitere Aufschlüsse über die Altersstruktur der Schweine in St. Irminen vermitteln die Unterkieferfunde dieser Art. Insgesamt liegen der Al-

tersschätzung an diesem Element 60 Exemplare von verschiedenen Individuen zugrunde [Tab. 28]. Ein Vergleich der Altersangaben an diesem Element einerseits und dem postcranialen Skelett andererseits ist jedoch nicht auf allen Altersstufen gleich gut möglich, da die Durchbruchstermine beziehungsweise Abreibungsstadien der Unterkieferzähne meistens nicht mit den Verknöcherungsterminen deckungsgleich sind. Am besten vergleichbar mit beiden Verfahren der Altersschätzung sind die Schlachtraten der bis maximal 12 Monate alten Tiere. Nach dem Anteil an Unterkieferresten der Altersstadien 1-4 zu schließen, wurden in den untersuchten Epochen etwa 16 % (8. Jahrhundert) beziehungsweise 13 % (10. Jahrhundert) der Tierbestände im ersten Lebensjahr geschlachtet, entsprechend 84 % beziehungsweise 87 % in den Folgejahren. Das ist jeweils deutlich weniger, als für diese Altersgruppe am postcranialen Skelett ermittelt wurde. Nach den Verknöcherungskriterien sind im Material des 8. Jahrhunderts 26,8 % der betreffenden Stücke unterhalb der Altersgrenze von 12 Monaten beziehungsweise im Fundgut des 10. Jahrhunderts 23,9 % einzuordnen [Tab. 26-27]. Die Diskrepanz zwischen den vom Extremitätenskelett einerseits und den Unterkiefern andererseits gelieferten Altersverteilungen ist mit Sicherheit auch darauf zurückzuführen, dass von den jüngsten Tieren, den Saugferkeln mit einem geschätzten Alter von etwa drei bis vier Wochen, keine Mandibulae im Fundgut identifiziert werden konn-

ten. Möglicherweise wurden die Schädel dieser Tiere in der Klosteranlage nicht zu Nahrungszwecken verwertet oder sie treten archäologisch aufgrund zu starker Fragmentierung oder einer Deponierung in einem anderen Siedlungsbereich nicht in Erscheinung.

Bei den höheren Altersstufen zeichnet sich hingegen auch an den Mandibeln der am Extremitätenskelett erkannte Schlachtschwerpunkt der zwei- bis dreijährigen Tiere ab. Neben den Unterkieferresten der Altersstufen 6 und 7 stammt der größte Teil der Stücke der Altersstufe ≥ 6 (16-36 Monate), die wegen der fehlenden M3 inferior nicht genauer zu klassifizieren waren, aufgrund ihres Gesamtzustandes und der Abkauungsspuren an den vorhandenen Zähnen augenscheinlich von Tieren, die in ihrem 2. und 3. Lebensjahr den Schlachttod fanden. Des Weiteren stimmen die Ergebnisse der Altersschätzung an Unterkiefern und postcranialen Elementen hinsichtlich der geringen Repräsentanz der älteren Tiere ab etwa 36-42 Monaten beziehungsweise 42 Monaten ebenfalls recht gut überein. Für die betreffenden Mandibeln mit starken bis sehr starken Abreibungsspuren am M3 inferior (7++ bis 7+++), die sicher zum größten Teil von Schlachttieren ab einem Alter von etwa 36 Monaten stammen, wurden Fundanteile von 14 % (8. Jahrhundert) beziehungsweise 4 % (10. Jahrhundert) ermittelt; das postcraniale Skelett liefert zusammengenommen gut 9 beziehungsweise 6 % Belege für die beiden höchsten Schlachaltersgruppen im Fundmaterial aus St. Irminen [Tab. 26-27].

Ein Vergleich der Altersgliederung dieser Spezies aus mehreren Siedlungen des frühen bis hohen Mittelalters mit einem unterschiedlichen sozioökonomischen Hintergrund bietet Anhaltspunkte zur näheren ökonomischen Klassifizierung der Trierer Abtei [Abb. 16]. Das Material dieser Fundstellen wurde sämtlich im Bestimmungslabor der AZA bearbeitet, was identische Klassifizierungskriterien sichert. Einbezogen sind neben dem Handelsplatz Haithabu dessen städtische Nachfolgesiedlung Schleswig, 11.-14. Jahrhundert, sowie die dörfliche Siedlung Elisenhof, deren Funde in den Zeitraum vom 8. bis 11. Jahrhundert datieren. Während für Haithabu und Schleswig vor allem aufgrund der Altersverteilung eine Nutzung von Tierimporten beziehungsweise eine partielle



16 Trier, St. Irminen-Oeren. Schwein. Altersgliederung (Mandibula). Gegenüberstellung mit Haithabu, Elisenhof und Schleswig, berechnet nach Angaben von Hüster (1990, 90 Tab. 39), Becker (1980, 20 Tab. 5) und Reichstein (1994, 73 Tab. 23).

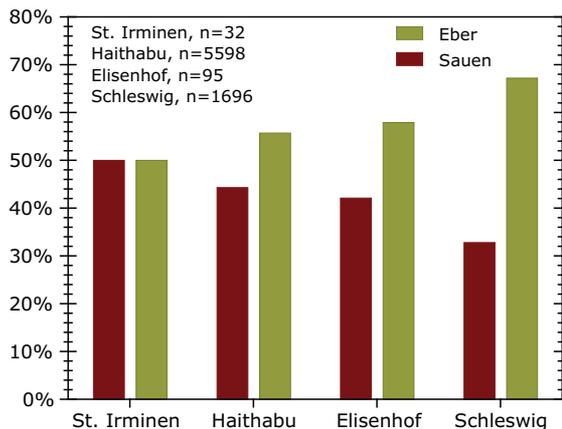
Eigenversorgung mit Schlachtprodukten dieser Art angenommen wird (Becker 1980, 22. – Hüster 1990, 118), ist für Elisenhof eine bäuerliche Schweineproduktion nachgewiesen (Reichstein 1994, 138). Was den Anteil der mehr als 3 Jahre alten Produktiv- und Zuchttiere in diesem Vergleichsfeld betrifft, so ordnet sich das Material der Klosteranlage mit einem Wert von 10,0 % klar bei den eher konsumorientierten Siedlungen ein, wobei Haithabu leicht übertroffen wird (8,1 %). Demgegenüber wurde in Elisenhof für die genannte Altersgruppe ein beinahe doppelt so hoher Prozentwert wie im Klostermaterial ermittelt (19,3 %).

Weitere Hinweise auf die Versorgungspraxis mit Schweinefleisch und weiteren Schlachtprodukten in St. Irminen vermitteln die Geschlechtsbestimmungen. Für das Schwein liegen als einzige der wichtigen Nutztierarten aus der Klosteranlage statistisch auswertbare Angaben zum Geschlechterverhältnis vor. Zwischen diesem Parameter und der Versorgungsstrategie der zugehörigen Konsumentengemeinschaft besteht insofern ein vermuteter Zusammenhang, als ein mehr oder weniger deutliches Übergewicht männlicher Tiere eher für Schlachttierimporte, etwa Abgaben, spricht, während umgekehrt ein zu weiblichen Tieren verschobenes Geschlechterverhältnis tendenziell auf bäuerliche Tierproduktion hindeutet (Reichstein 1994, 84). Das hat seinen Grund in dem Umstand, dass überzählige männliche Tiere aus haltungsökonomischen Überlegungen früh abgegeben und geschlachtet werden, da in einem

Zuchtbestand stets nur wenige adulte Eber benötigt werden.

In St. Irminen wurde unter Ausschluss der losen Canini für das 8. Jahrhundert ein leichtes Übergewicht der männlichen Individuen festgestellt (14 ♂♂ : 12 ♀♀), während sich im Fundgut des 10. Jahrhunderts auf deutlich kleinerer Materialgrundlage im Verhältnis mehr Reste von weiblichen Tieren fanden (2 ♂♂ : 4 ♀♀), was aber Zufall sein kann. Zusammengenommen liegen jedenfalls exakt gleichviel Eber- wie Sauenreste vor. An fast vier Fünfteln der vorliegenden Unterkiefer ließen sich sowohl Alter als auch Geschlecht bestimmen. Bei den betreffenden Exemplaren, die zudem den ökonomisch wichtigsten Altersstufen 6-7 angehören, auf die die höchsten Schlachtquoten im Kloster entfallen, ist das Verhältnis nahezu ausgeglichen (12 ♂♂ : 13 ♀♀).

Es ist jedoch nicht zu ignorieren, dass der Anteil an Männchen bei Einbeziehung der lose aufgefundenen Eckzähne deutlich ansteigt. Auf der erweiterten Materialgrundlage ergeben sich Relationen von 22 ♂♂ : 14 ♀♀ (8. Jahrhundert) respektive 7 ♂♂ : 4 ♀♀ (10. Jahrhundert). In der Addition der Teilergebnisse stellt sich also bei den Schlachttieren ein Geschlechterverhältnis von 62:38 beziehungsweise 1,63:1 zum Nachteil der Weibchen ein. Ein überdurchschnittlich großer Anteil an Ebercanini ist für archäozoologische Fundkomplexe nicht ungewöhnlich (Reichstein 1994, 82-83), da diese Zähne durch ihre Form und Größe bei Grabungsarbeiten auffällig werden. Aus methodischen Gründen kann es daher durchaus sinnvoll sein, die losen Eckzähne vollständig von der Analyse des Geschlechterverhältnisses auszuschließen, was beim folgenden überregionalen Vergleich auch geschehen ist, bei dem auf das bereits weiter oben bei der Bewertung der Altersverteilung genutzte Vergleichsfeld mit mehreren mittelalterlichen Fundstellen zurückgegriffen wurde [Abb. 17]. In diesem Kontext präsentiert sich das Trierer Nonnenkloster als einzige Fundstelle mit einem ausgeglichenen Geschlechterverhältnis, während in den übrigen Siedlungen jeweils mehr männliche als weibliche Tiere konsumiert wurden. Den stärksten Überhang an Eberschlachtungen zeigt dabei die städtische Siedlung Schleswig, die somit nach dem oben Gesagten recht deutlich als Verbrau-



17 Trier, St. Irminen-Oeren. Schwein. Geschlechterverhältnis (Mandibula, ohne lose Canini). Gegenüberstellung mit Haithabu, Elisenhof und Schleswig, berechnet nach Angaben von Hüster (1990, 88), Becker (1980, 26 Tab. 9) und Reichstein (1994, 83).

chersiedlung gekennzeichnet ist, während in der dörflichen Umgebung Elisenhofs und im Bereich des Handelsplatzes Haithabu der Anteil an männlichen Tieren den der Sauen in einem geringeren Ausmaß übersteigt, was auf stärkere Haltungsaktivitäten hindeutet. Diese Interpretation wäre dann konsequenterweise vor allem noch für das untersuchte Nonnenkloster in Anspruch zu nehmen.

4.2.1.4.4 Metrische Analysen

Beim Schwein erlaubt die vergleichsweise hohe Zahl an Messwerten einen internen Größenvergleich der Reste dieser Art aus den untersuchten Fundkomplexen des 8. und 10. Jahrhunderts [Tab. 29]. Die sich an den Mittelwerten abzeichnenden Größendifferenzen zeigen indessen keine

Tab. 29 Trier, St. Irminen-Oeren. Schwein. Messwertevergleich 8. Jh. vs. 10. Jh. Signifikanz (t-Test): *(α=95,0 %).

Messstrecke	Datierung	n	\bar{x}	s	t
Scapula, GLP	10. Jh.	9	34,11	2,23	1,507
	8. Jh.	17	35,28	1,71	
Humerus, Bd	10. Jh.	13	40,09	2,96	0,204
	8. Jh.	11	39,85	2,75	
Metacarpus IV, GL	10. Jh.	6	74,28	3,99	1,042
	8. Jh.	5	72,04	2,91	
Tibia, Bd	10. Jh.	5	27,28	1,41	2,535*
	8. Jh.	11	29,57	1,77	
Phalanx 1, GLpe	10. Jh.	11	36,95	2,75	2,172*
	8. Jh.	10	34,48	2,43	

einheitliche Richtung; in einigen Fällen liegen Längen- beziehungsweise Breitenzunahmen vor, in anderen Fällen gehen die Mittelwerte zurück. Signifikant sind aber einzig die Verschmälerung der ‚distalen Breite‘ der Tibiae sowie der Längenzuwachs der Phalangen. Die heterogene Tendenz bei den Mittelwertdifferenzen und das relativ niedrige Signifikanzniveau (95 %) lassen es als eher fraglich erscheinen, dass bei dieser Art überhaupt reale Größenveränderungen im untersuchten Zeitraum existierten. Aufgrund der Unsicherheit bezüglich der Größenentwicklung wurden daher sämtliche Einzelmaße der untersuchten Fundeinheiten in gemeinsame Datensätze vereinigt, auf deren Basis dann die weitergehenden regionalen und überregionalen metrischen Analysen durchgeführt wurden, hauptsächlich mit römischerzeitlichen Funden der Region um Trier sowie mittelalterlichem Material aus Haithabu [Tab. 30].

In Hinblick auf die regionale Größenentwicklung der Hausschweine seit der Römerzeit ergeben

sich mit den univariaten Untersuchungen Hinweise auf eine leichte Größenzunahme der Tiere. Bei acht der insgesamt zehn in diesen Vergleich einbezogenen Messstrecken übertreffen nämlich die Mittelwerte des Materials aus St. Irminen die römischerzeitlichen Korrelate, wobei diese Differenzen aber nur bei der distalen Humerusbreite statistisch schwach signifikant sind; in allen anderen Fällen liegen die Differenzen im Zufallsbereich, was aber vermutlich eine Folge der geringen Zahl an Einzelmaßen aus der Klosteranlage ist. Bei umfangreicheren Stichproben würde sich das ermittelte Größengefälle zwischen Römerzeit und Frühmittelalter aller Wahrscheinlichkeit nach weiter erhärten lassen, wenngleich auf einem phänotypisch vermutlich unauffälligen Niveau (ca. 1 %).

Deutlicher noch treten die Größenunterschiede dagegen zwischen den Knochenfunden von Schweinen aus der Klosteranlage auf der einen Seite und Resten dieser Art aus Haithabu auf

Tab. 30 Trier, St. Irminen-Oeren. Schwein. Messwertevergleich mit römischerzeitlichen Fundstellen, Haithabu und Trier, Domfreihof, berechnet nach Angaben von Becker (1980), Johansson (1987), Kroll (2001), Oelschlägel (2006), Schoon (2006; 2009) und Wustrow (2004). Signifikanz (t-Test): *($\alpha=95,0\%$), **($\alpha=99,0\%$).

Messstrecke	Herkunft	n	Min.-Max.	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	s	v	t
Humerus, Bd	Trier, St. Irminen	24	34,2-45,2	39,98	0,57	2,81	7,03	—
	Römerzeit	192	31,6-46,0	38,84	0,17	2,35	6,05	2,191*
	Haithabu	2341	30,8-43,8	36,2	0,04	2,0	5,52	9,169**
	Trier, Domfreihof	8	34,1-40,3	37,5	0,75	2,11	5,63	2,281*
Metacarpus II, GL	Trier, St. Irminen	6	47,7-54,0	51,52	0,96	2,35	4,56	0,422
	Römerzeit	30	47,2-58,7	52,10	0,58	3,18	6,10	
Metacarpus III, GL	Trier, St. Irminen	7	67,7-75,2	71,79	1,05	2,78	3,87	—
	Römerzeit	60	59,8-82,6	70,55	0,67	5,19	7,36	0,619
	Haithabu	683	56,8-82,8	67,7	0,15	3,9	5,76	2,767**
Metacarpus IV, GL	Trier, St. Irminen	11	68,8-80,6	73,26	1,08	3,57	4,87	—
	Römerzeit	58	61,8-80,2	71,86	0,60	4,58	6,37	0,958
	Haithabu	640	60,5-82,1	68,7	0,15	3,9	5,68	3,850**
Metacarpus V, GL	Trier, St. Irminen	8	50,2-55,0	53,12	0,53	1,50	2,82	0,913
	Römerzeit	29	47,5-61,3	52,14	0,54	2,91	5,58	
Tibia, Bd	Trier, St. Irminen	16	25,7-31,6	28,86	0,49	1,95	6,76	—
	Römerzeit	42	25,6-32,5	29,05	0,28	1,81	6,23	0,350
	Haithabu	1647	22,7-32,4	27,0	0,04	1,5	5,56	4,921**
Talus, GLI	Trier, St. Irminen	11	36,0-43,9	40,49	0,68	2,25	5,56	—
	Römerzeit	75	33,3-48,0	39,97	0,35	3,06	7,66	0,541
	Haithabu	1343	32,1-46,3	38,2	0,06	2,1	5,50	3,600**
Metatarsus II, GL	Trier, St. Irminen	5	54,6-60,7	56,98	1,08	2,42	4,25	1,313
	Römerzeit	20	47,9-62,2	54,71	0,81	3,64	6,65	
Metatarsus III, LoP	Trier, St. Irminen	6	74,8-84,4	79,22	1,62	3,96	5,00	—
	Römerzeit	26	68,6-86,8	78,99	0,99	5,07	6,42	0,104
	Haithabu	543	63,2-85,8	74,3	0,18	4,3	5,79	2,789**
Metatarsus IV, LoP	Trier, St. Irminen	7	80,8-89,8	83,21	1,27	3,35	4,03	—
	Römerzeit	25	73,2-93,6	81,66	1,20	6,00	7,35	0,651
	Haithabu	481	67,7-90,8	78,6	0,20	4,4	5,60	2,759**

der anderen Seite zutage. Bei insgesamt sieben Längen- und Breitenmaßen sind für die Streuungen der Serien aus Trier stets bedeutend höhere Mittelwerte zu verzeichnen. Die berechneten Differenzen sind ausnahmslos hochsignifikant ($\alpha = 0,01$), somit können entsprechende Größenunterschiede der betreffenden Haustierpopulationen als bewiesen gelten.

Ein zusätzlicher Größenvergleich der Klosterfunde der Früh- und Spätkarolingerzeit mit dem Material des 11. Jahrhunderts vom Domfreihof in Trier beschränkt sich indessen aus Mangel an geeigneten Messwerteserien auf die distale Humerusbreite, die im jüngeren Fundgut einen schwach signifikanten Breitenverlust erfährt, doch erlaubt dieser Einzelbefund selbstverständlich keine Aussage über die tatsächlichen Größenverhältnisse der beteiligten Tierpopulationen. Hinsichtlich der Frage der fortdauernden Größenentwicklung des Hausschweins nach dem frühen Mittelalter in der Trierer Region wären erst noch repräsentative, das heißt größere, Fundkomplexe auszuwerten.

Anschließend kann zumindest noch für die römischen Schweine des Trierer Umlandes und die mittelalterlichen Tiere aus der Klosteranlage mit Hilfe von Proportionsanalysen (divariate Untersuchungen) geklärt werden, ob zwischen diesen ansonsten etwa gleichgroßen Schweinepopulationen Gestaltunterschiede bestehen [Abb. 18-21]. Untersucht wurden von dieser Art die Metacarpi beziehungsweise Metatarsi III und IV, von denen ausreichende Fundzahlen vorliegen. Die divariaten Analysen beziehen sich in allen Fällen auf das Verhältnis der Knochenbreite im Bereich des distalen Gelenkes zur Knochenlänge. Bei den Metacarpi sowie dem Metatarsus III ordnen sich die Einzelwerte der untersuchten Fundstellenkomplexe signifikant (F-Test) in unterschiedlichen Streuungsellipsen an, wobei die zugehörigen Allometriegesamten der römischen Exemplare bei identischer Steigung im Koordinatensystem jeweils nach oben lageversetzt sind [Abb. 18-20]. Somit sind die römischen Stücke bei gleicher Länge im Bereich des distalen Gelenkes im Durchschnitt breiter als die mittelalterlichen Exemplare aus dem Trierer Monasterium. Dagegen zeichnen sich bei der Proportionsanalyse am Metatarsus IV keine statistisch nachweisbaren

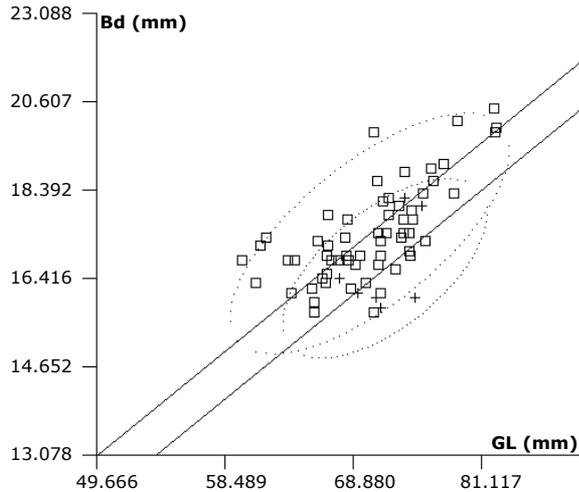
Veränderungen des Längen-Breiten-Verhältnisses zwischen der Römerzeit und dem Mittelalter ab, was das Gesamtbild etwas relativiert [Abb. 21]. Ein Grund für diese Unstimmigkeit der Ergebnisse der divariaten Untersuchungen zwischen den untersuchten Elementen des Autopodiums ist nicht zu erkennen. Dennoch ist es vorstellbar, dass die mittelalterlichen Hausschweine im Ganzen bei ansonsten gleicher Körpergröße durch einen etwas grazileren Körperbau gekennzeichnet sind. Divariate Untersuchungen an langen Röhrenknochen des Extremitätenskelettes wären in jedem Fall für diese Art der Fragestellung aussagekräftiger, scheitern aber vorerst an der geringen Zahl solcher Elemente von adulten Tieren.

Für die Charakterisierung des Exterieurs der Tiere ist die Widerristhöhe ein besonders aussagekräftiges Merkmal. Das Größenspektrum der im vorliegenden Fundgut aus St. Irminen vertretenen Schweine umfasst Schulterhöhen zwischen 64 und 85 cm, der Mittelwert beträgt etwa 76 cm [Tab. 31]. Allerdings basieren diese Angaben ausschließlich auf relativ kurzen Elementen des Autopodiums, die aus verschiedenen Gründen keine besonders genaue Berechnung der Schulterhöhe zulassen (Driesch/Boessneck 1974, 342).

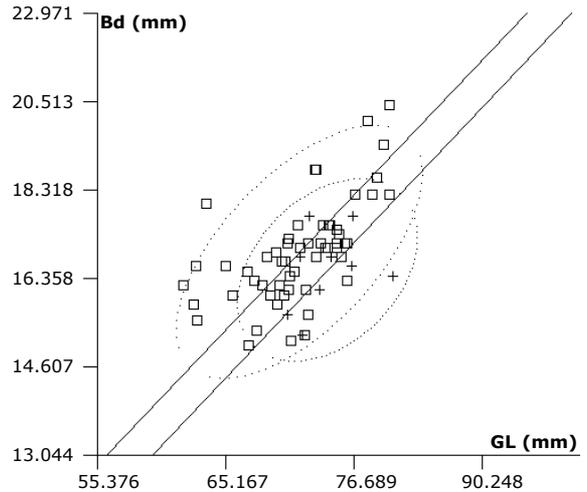
Bei einem überregionalen Vergleich der Größenspektren erweisen sich die im 8. und 10. Jahrhundert im Nonnenkloster verwerteten Schlachtschweine als vergleichsweise große Vertreter dieser Art [Tab. 32]. Die Größendifferenz zu den Tieren des 8. Jahrhunderts aus Haithabu, die im Durchschnitt 70,5 cm messen, beträgt etwas mehr als 5 cm. Zwar liegt der Maximumwert in Haithabu (88,8 cm) deutlich höher als in St. Irminen (84,9 cm), aber das ist mit Sicherheit ein statistischer Effekt der extrem umfangreichen Stichprobe der Wikingersiedlung ($n = 3917$). Der ebenfalls zugunsten der Klosterfunde ausfallende geringe Unterschied in der WRH (2 cm) zwischen

Tab. 31 Trier, St. Irminen-Oeren. Schwein. Widerristhöhe.

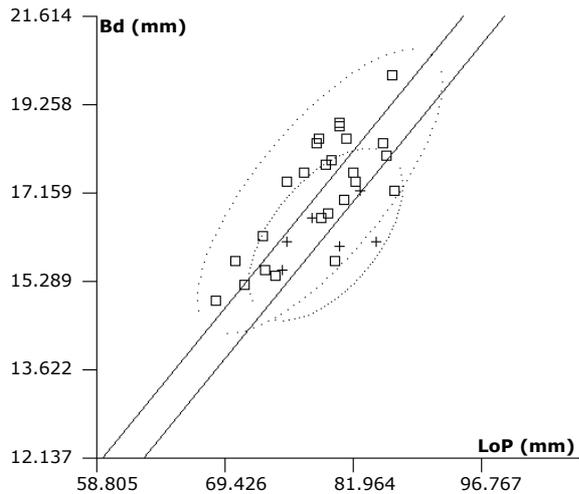
Element	n	GL (mm)	Faktor	WRH (cm)	\bar{x} (cm)
Talus	11	36,0-43,9	17,90	64,4-78,6	72,5
Metacarpus III	7	67,7-75,2	10,72	72,6-80,6	77,0
Metacarpus IV	11	68,8-80,6	10,53	72,5-84,9	77,1
Metatarsus III	3	82,7-85,7	9,34	77,2-80,0	78,5
Metatarsus IV	6	83,1-93,0	8,84	73,5-82,2	76,2
\bar{x} (gewichtet)					75,7



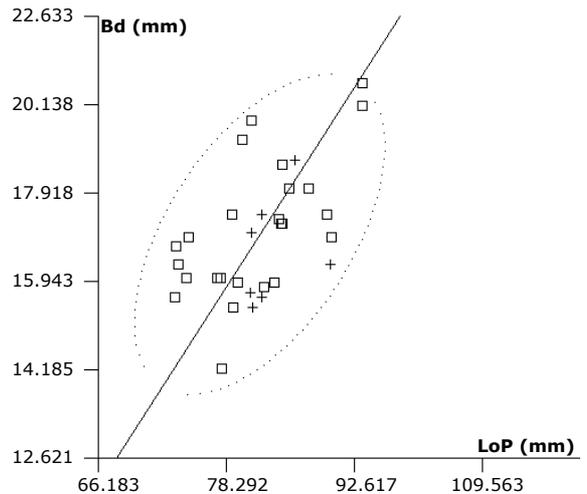
18 Schwein (Metacarpus III, Korr. GL-Bd). St. Irminen + ($n=7$) vs. Römerzeit \square ($n=60$). Einzelwerte, 95%-Streuungselipsen und Allometrieggeraden ($r_1=0,68$; $a_1=0,82$); signifikante Lageunterschiede ($F_1=5,97$; $F_2=1,96$). Doppelt log. Darstellung.



19 Schwein (Metacarpus IV, Korr. GL-Bd). St. Irminen + ($n=9$) vs. Römerzeit \square ($n=56$). Einzelwerte, 95%-Streuungselipsen und Allometrieggeraden ($r_1=0,60$; $a_1=1,06$); signifikante Lageunterschiede ($F_1=4,28$; $F_2=0,24$). Doppelt log. Darstellung.



20 Schwein (Metatarsus III, Korr. LoP-Bd). St. Irminen + ($n=6$) vs. Römerzeit \square ($n=25$). Einzelwerte, 95%-Streuungselipsen und Allometrieggeraden ($r_1=0,73$; $a_1=1,24$); signifikante Lageunterschiede ($F_1=3,71$; $F_2=1,04$). Doppelt log. Darstellung.



21 Schwein (Metatarsus IV, Korr. LoP-Bd). St. Irminen + vs. Römerzeit \square . Einzelwerte, 95%-Streuungselipse und Allometrieggerade ($n_T=32$; $r_T=0,55$; $a_T=1,57$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=1,75$; $F_2=0,86$). Doppelt log. Darstellung.

den beiden Schweinepopulationen aus Trier fällt hier nicht ins Gewicht, da aus dem Fundgut vom Domfreihof lediglich vier Knochen für Größenberechnungen vorlagen, was dem Zufall viel Raum lässt.

Dass die im Untersuchungsgut des Monasteriums repräsentierten Schweine in jedem Fall zu den größten regionalen Vertretern ihrer Art zählen,

ergibt sich vor allem aus dem Vergleich der WRH mit römerzeitlichen Fundkomplexen. Von faktisch gleicher Größe wie die Tiere aus Bliesbruck/Reinheim, werden die Vertreter dieser Art aus St. Irminen beim Mittelwert nur von Bad Kreuznach um etwa einen Zentimeter distanziert, während die im Material aus Borg und Dalheim nachgewiesenen Hausschweine jeweils deutlich kleiner

Tab. 32 Trier, St. Irminen-Oeren. Schwein. Widerristhöhe. Gegenüberstellung mit römerzeitlichen Fundstellen, Haithabu und Trier, Domfreihof, nach Angaben von Becker (1980, 27 Tab. 10), Johansson (1987, 42 Tab. 13), Oelschlägel (2006, 64 Abb. 50; 130 Abb. 108), Schoon (2006, 308-312 Tab. A113-114, 117-118, 125-126; 2009, 494 Tab. 12) und Wustrow (2004, 153-154 Tab. 43-44, 48).

Fundstelle	Datierung	n	Variation (cm)	\bar{x} (cm)
Borg	Römerzeit	13	59,6-83,2	69,1
Haithabu	9.-11. Jh.	3914	57,5-88,8	70,5
Dalheim	Römerzeit	60	61,6-79,1	71,5
Trier, Domfreihof	11. Jh.	4	69,4-81,0	73,1
Trier, St. Irminen	8./10. Jh.	38	64,4-84,9	75,7
Bliesbruck/Reinheim	Römerzeit	95	64,1-88,6	75,8
Bad Kreuznach	Römerzeit	31	68,7-83,5	76,3

waren. Auch die Streubreite der WRH spricht für die Haltung und Zucht vergleichsweise großer Individuen in den betreffenden Haustierbeständen, da die Minimumwerte von den Vergleichsstationen zumeist deutlich unterschritten werden, während am anderen Ende des Größenspektrums der Maximalwert aus St. Irminen (84,9 cm) lediglich von Bliesbrück/Reinheim (88,6 cm) übertroffen wird.

4.2.1.4.5 Pathologien

Insgesamt 21 Schweineknochen aus den mehreren Fundeinheiten des 8. und 10. Jahrhunderts sind von Gebissanomalien oder pathologischen Veränderungen betroffen. Das entspricht einem Anteil von knapp 1 % der Gesamtmenge an Resten dieser Art aus St. Irminen.

Eine in vor- und frühgeschichtlichen Fundkomplexen bisweilen in großer Häufigkeit vorkommende Gebissanomalie, das Fehlen des P1 inferior (vgl. Hüster 1990, 99), wurde an zwei linken Unterkiefern (FNr. 24) dokumentiert. Diese angeborene Oligodontie eines funktionell bedeutungslosen Zahnes hat aber keine negativen Auswirkungen auf die Gebissfunktion. Deutliche Krankheitssymptome zeigen hingegen zwei Unterkiefer aus demselben Fundhorizont. Das erste Exemplar weist buccal einen starken Knochenverlust im Bereich des ersten Molaren (M_1) auf, am zweiten Fundstück liegen buccal und lingual des zweiten und dritten Prämolaren (P_2/P_3) Knocheneinschmelzungen vor. Ursächlich ist in beiden Fällen eine schwerwiegende entzündliche Erkrankung des Zahnhalteapparates, eine Parodontitis profunda, die letztlich zu den beschriebenen Läsionen am Corpus mandibulae geführt hat.

Unter den postcranialen Skelettknochen befinden sich mehrere Stücke mit periostaler Kallus-

bildung, die verheilte Knochenbrüche belegen. Hierzu zählen eine Rippe (FNr. 30), die winklig zusammengewachsen ist (Dislocatio ad axim), eine Fibula (FNr. 30) ohne Frakturdislokation sowie ein Metacarpus II (FNr. 34), welches unter Achsenknick verwachsen ist (Dislocatio ad axim). Bei zwei weiteren Rippen (FNr. 24; 34) war nach dem Befundbild nicht genau zu entscheiden, ob die vorhandenen Knochenverdickungen als Bruchheilungskallus zu deuten sind oder gegebenenfalls andere Ursachen in Frage kommen.

An einer Reihe von Elementen aus unterschiedlichen Körperpartien wurden oberflächliche Knochenneubildungen festgestellt, bei denen äußere Einwirkungen (Traumen), zum Beispiel Weichteilverletzungen mit nachfolgenden Entzündungsprozessen als Hauptursache vermutet werden (Periostitis ossificans). Vor allem Rippen sind betroffen, an fünf Exemplaren (FNr. 24; 30; 34) fanden sich umschriebene, teils randständige Appositionen. Eine Scapula (FNr. 24) weist einen schmalen Knochengrat an der Fossa infra spinam auf, ein Radius (FNr. 30) einen kleinen Osteophyten oberhalb des distalen Gelenkes und an einer Tibia (FNr. 24) imponiert eine umschriebene Zubildung im diaphysären Segment.

Fraglich ist, ob analoge Periostprozesse auch verantwortlich sind für mittel- bis hochgradige Veränderungen beziehungsweise Läsionen an mehreren autopodialen Elementen. Zu nennen sind ein Metacarpus II (FNr. 34) mit einem stark verdickten, nach lateral ausbiegenden und zudem verkürzten Knochenschaft, ein Metatarsus II (24) mit einem ähnlichen äußeren Erscheinungsbild, dazu der Metatarsus V eines juvenilen Individuums (FNr. 24), der ebenfalls nach lateral verkrümmt ist, sowie der Metatarsus V eines adulten Schweines derselben FNr., der eine ‚Ein-

schnürung' im Bereich der Diaphyse aufweist. Möglicherweise sind in diesen Fällen äußere Gewebsverletzungen der Tiere durch spitze Gegenstände o. Ä. in den empfindlichen Klauenbereichen, die nur von wenig schützender Muskulatur umgeben sind, initial für die beschriebenen Skelettschäden, doch steht hier eine genaue Einzelfallklärung noch aus.

4.2.1.5 Hund, *Canis lupus f. familiaris*

Der Haushund ist für die Klosteranlage von St. Irminen durch lediglich drei Knochenfragmente aus dem Abfallschacht des 8. Jahrhunderts vertreten. Aus FNr. 13 stammt ein fragmentierter Metacarpus oder Metatarsus mit geschlossener distaler Epiphysenfuge, aus FNr. 24 je ein unbeschädigter und beschädigter Brustwirbel. Diese Knochenreste lassen sich auf ein oder zwei adulte, mittelgroße Tiere beziehen. Aus den archäozoologischen Daten ergeben sich keinerlei Anhaltspunkte für eine Fleischnutzung der im Fundgut repräsentierten Tiere. Vielmehr ist bevorzugt an eine Verwendung als Hof-, Wach- und Haushund zu denken.

4.2.2 Hausgeflügel

4.2.2.1 Huhn, *Gallus gallus f. domestica*

4.2.2.1.1 Allgemeines/Erhaltungsgrad

Aus den untersuchten Fundeinheiten der Klosteranlage liegen insgesamt 5 362 Reste von Haushühnern vor. Damit ist diese Art nach der Knochenzahl in beiden untersuchten Epochen jeweils klar die häufigste Spezies [Tab. 5]. Lediglich in einer einzigen Fundeinheit, FNr. 24, nimmt das Huhn im Artenspektrum nach der Fundzahl nur den dritten Platz ein [Tab. A2]. Die vorhandenen Knochenfunde dieser Art lassen sich in der Summe der Teilergebnisse der vier Fundeinheiten auf insgesamt mindestens 306 verschiedene Individuen zurückführen.

Im Unterschied zu den Säugetierknochen wurden die Geflügelreste nur nach vollständiger oder unvollständiger Erhaltung unterschieden, wobei die sehr große Fundmenge bei dieser Art eine zeitlich differenzierte Analyse des Fragmentierungsgrades der Skelettreste zulässt. Es zeigt sich, dass im Durchschnitt ungefähr 43 % beziehungsweise 29 % der Knochenfunde dieser Art aus den archäologischen Komplexen des 8. und

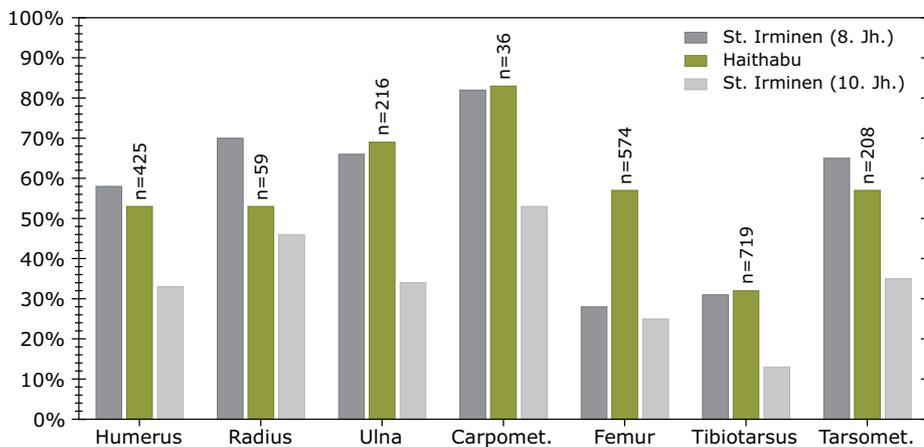
10. Jahrhunderts ohne substanzielle Beschädigungen beziehungsweise völlig unversehrt überliefert sind [Tab. 33]. Eine Berechnung der absoluten Fragmentlängen war bei dieser Art nicht möglich, da keine quantifizierbaren Angaben zum Erhaltungsgrad erhoben wurden.

Das Erscheinungsbild der Hühnerknochen aus St. Irminen lässt keinen Zweifel daran, dass der äußere Zustand der Skelettteile auch an diesem Fundplatz mit der mechanischen Stabilität der Knochenelemente in Verbindung steht. Diese Einschätzung ergibt sich hauptsächlich aus dem Umstand, dass hier einige der fragilsten Elemente im Vogelskelett den absolut stärksten Zerschlagungsgrad aufweisen, nämlich Clavicula, Sternum und Pelvis. Daneben wird der Fragmentierungsgrad der untersuchten Knochenelemente mit Sicherheit auch stark von der Art der kulinarischen Aufbereitung der betreffenden Schlachtpartien sowie von den Essensgewohnheiten beeinflusst. Für diese Annahme spricht etwa, dass von den kräftigen Skelettelementen der Keule, Femur und Tibiotarsus, deutlich weniger vollständige Stücke vorliegen als von Humerus, Radius und Ulna aus dem Flügelskelett, das trotz des hohen Fleischanteils vergleichsweise gut erhalten ist, obgleich besonders der Radius zu den zerbrechlichsten Elementen im Vogelskelett zählt.

Bei genauerer Betrachtung fällt weiterhin auf, dass der Anteil unvollständig erhaltener Hühnerreste zwischen den Fundkomplexen des 8. und 10. Jahrhunderts – über sämtliche Knochen gemittelt – erheblich zunimmt, in der Summe von 58 auf 71 %. Der deutlich schlechtere Erhaltungszustand der jüngeren Hühnerknochen ist aber wahrscheinlich nicht Veränderungen der Essensgewohnheiten oder ähnlichen Ursachen, sondern den unterschiedlichen Lagerungsbedingungen der betreffenden Funde zuzuschreiben. Während durch die Deponierung der Knochenfunde des 8. Jahrhunderts in einer relativ tiefen Abfallgrube nachträgliche Schäden an den Küchen- und Essensabfällen kaum noch eintreten konnten, war das eher flächig abgelagerte Material aus der Grubenhütte während der Deponierungs- und Liegezeit vermutlich stärkerer mechanischer Beanspruchung mit entsprechenden Beschädigungen ausgesetzt. Diese Befunddeutung stützt sich

Tab. 33 Trier, St. Irminen-Oeren. Huhn. Erhaltungsgrad der Skelettelemente.

Element	8. Jh.				10. Jh.				Summe			
	v	%	uv	%	v	%	uv	%	v	%	uv	%
Clavicula	4	2,1	188	97,9	—	0,0	18	100,0	4	1,9	206	98,1
Coracoid	313	75,4	102	24,6	76	66,1	39	33,9	389	73,4	141	26,6
Scapula	108	33,2	217	66,8	1	2,0	48	98,0	109	29,1	265	70,9
Humerus	220	58,2	158	41,8	37	32,5	77	67,5	257	52,2	235	47,8
Radius	245	70,2	104	29,8	44	45,8	52	54,2	289	64,9	156	35,1
Ulna	264	66,2	135	33,8	44	33,6	87	66,4	308	58,1	222	41,9
Carpometacarpus	202	82,4	43	17,6	10	52,6	9	47,4	212	80,3	52	19,7
Sternum	—	0,0	288	100,0	—	0,0	21	100,0	0	0,0	309	100,0
Pelvis/Synsacrum	—	0,0	419	100,0	—	0,0	40	100,0	0	0,0	459	100,0
Femur	118	28,4	297	71,6	34	24,8	103	75,2	152	27,5	400	72,5
Tibiotarsus	152	30,7	343	69,3	26	12,9	176	87,1	178	25,5	519	74,5
Tarsometatarsus	118	64,8	64	35,2	27	35,1	50	64,9	145	56,0	114	44,0
Summe/Mittelwert	1744	42,5	2358	57,5	299	29,3	720	70,7	2043	39,9	3078	60,1


22 Trier, St. Irminen-Oeren. Huhn. Anteile vollständig erhaltener Skelettelemente [Tab. 33]. Gegenüberstellung mit Haithabu (Reichstein/Pieper 1986, 31).

auf besonders auf den Umstand, dass die autopodalen Skelettelemente (Carpometacarpus und Tarsometatarsus) die Schlachtabfälle repräsentieren und demzufolge anthropogener Zerlegung weniger ausgesetzt als die eigentlichen Fleischnochen waren, im Fundgut des 8. Jahrhunderts ebenfalls mit einem deutlich höheren Prozentsatz an unversehrten Exemplaren vertreten sind als im Fundgut des 10. Jahrhunderts.

Dagegen ist nicht damit zu rechnen, dass der objektiv bessere Erhaltungszustand der Hühnerknochen der älteren Epoche aus St. Irminen auf die Einbringung von kulinarisch ungenutzten Kadavern in die Abfallgrube zurückzuführen wäre, da dies in der Regel auch bei den leicht zerbrechlichen Elementen zu einem sehr hohen Prozentsatz an unversehrten archäologischen Funden

führt. Das ist aber, anders als zum Beispiel in einem spätmittelalterlichen Kloakenschacht aus Höxter (Reichstein 1991, 490), im vorliegenden Fundgut der Klosteranlage nicht der Fall.

Abschließend erfolgt eine Gegenüberstellung der für die beiden Epochen St. Irminens ermittelten Ergebnisse zum Zerschlagungsgrad der Hühnerknochen mit dem umfangreichen Fundgut dieser Art aus Haithabu, das hierbei eine Referenzfunktion einnimmt [Abb. 22]. Bemerkenswerterweise ergibt sich bei diesem Vergleich eine gute Übereinstimmung zwischen dem Erhaltungsgrad der älteren Hühnerknochen aus St. Irminen, die aus einer Abfallgrube, also einer verhältnismäßig geschützten Fundlage, geborgen wurden, und den Haithabu-Funden, die größtenteils aus flächigen Siedlungsschichten herkommen. Bei ei-

nigen Knochenelementen differieren die Anteile ganz erhaltener Exemplare nur um wenige Prozentpunkte. Demgegenüber sind die jüngeren Hühnerknochenfunde aus der Grubenhütte der Klosteranlage in beinahe allen Fällen merklich stärker fragmentiert als die Skelettelemente des Referenzmaterials aus der Schleisiedlung. Auch dieser Punkt deutet vermutlich darauf hin, dass der unterdurchschnittliche Erhaltungsgrad der Funde des 10. Jahrhunderts aus St. Irminen in der Tat eher sekundäre Beschädigungen denn kulinarische oder zerlegungstechnische Besonderheiten spiegelt.

Unter den in diesen Vergleich einbezogenen Hühnerknochen nimmt das Femur eine gewisse Sonderstellung ein, da es als einziges Element in beiden Perioden St. Irminens deutlich schlechter als die Referenzfunde aus Haithabu erhalten ist. Während in Haithabu weit mehr als die Hälfte der Funde dieses Knochenelementes unversehrt erhalten sind, liegen aus dem vorliegenden Fundgut des Frauenklosters jeweils nur wenig mehr als ein Viertel der Femurstücke ohne gravierende Schäden vor. Die Ursache für diese Diskrepanz liegt jedoch im Dunkeln.

4.2.2.1.2 Skelettrepräsentanz

In den untersuchten archäologischen Fundeinheiten aus St. Irminen sind die verschiedenen Körperregionen des Huhns jeweils faktisch vollständig repräsentiert [Tab. 34]. Die in einem einzigen Fundkomplex (FNr. 30) nicht vorhandenen Mandibulae vermögen diese Aussage nicht entscheidend zu relativieren. Insgesamt weist die Elementverteilung in den FNr. 13-34 bei dieser Spezies zweifellos kulinarische Selektion nach. Die Knochenelemente der fleischreichen Regionen des Tierkörpers sind stark vertreten, während die typischen Abfälle der Geflügelschlachtung nur vereinzelt auftreten oder zumindest selten sind. Hierbei handelt es sich zum einen um den Schädel als Ganzes mit den Unterkiefern sowie zum anderen um die autopodialen Abschnitte der Extremitäten, die durch Carpometacarpus und Tarsometatarsus repräsentiert werden.

Statt einer Einzelbetrachtung der verschiedenen Skelettelemente wurden die nachfolgenden Repräsentanzanalysen beim Huhn aus Gründen der Übersichtlichkeit anhand von insgesamt sechs

anatomischen Skelettregionen vorgenommen. In der Gesamtbilanz der FNr. 13-34 stellt in allen Fällen entweder die hintere Extremität mit Anteilen von 25-41 % oder das Flügelskelett mit Anteilen von 28-34 % den jeweils größten Fundanteil. Fast immer liegt der Schultergürtel, dem 14-23 % der Knochenreste dieser Art zuzurechnen sind, an dritter Stelle. Der Unterschied in der Skelettrepräsentanz dieser Skelettregionen korrespondiert mit der ungleichen Zahl an Skelettelementen, die bei den Extremitäten vier und im Schultergürtel drei beträgt. Die Wirbel und Rippen der Aves, die als serielle Elemente auch im Vogelskelett sehr häufig sind, wurden aufgrund des damit verbundenen hohen Aufwandes und der begrenzten Aussagekraft nicht tierartlich bestimmt. Daher hat der verhältnismäßig geringe prozentuale Anteil der Rumpf- und Beckenpartie (7-20 %) methodische Gründe, spiegelt also nicht die Realität.

Auf die Schädel- und Unterkieferreste entfallen in den untersuchten Fundmaterialien des 8. und 10. Jahrhunderts jeweils nur etwa 1-3 % der Knochenreste von Hühnern. Gemessen an der Relation zwischen den Craniumresten, die auf insgesamt 35 Individuen zu beziehen sind, und der Gesamt-MIZ dieser Spezies ($n = 306$) sind demzufolge nur von maximal etwa jedem neunten Schlachttier auch Schädelteile überliefert. Die geringe Häufigkeit der Schädelregion im Fundgut ist mit Sicherheit auch der Zerbrechlichkeit der relativ dünnwandigen Knochen dieses Körperteils geschuldet. Taphonomischer Einfluss auf die Überlieferung der Hühnerreste im Bereich der Klosteranlage zeigt sich auch im Fall der vergleichsweise fragilen Claviculae, Scapulae und Fibulae, die in allen Fundeinheiten innerhalb der betreffenden Skelettregionen relativ selten sind. Dass die niedrigsten Fundanteile dieser Skelettelemente jeweils im Material des 10. Jahrhunderts aus FNr. 34 festgestellt wurden, ist ebenfalls kein zufälliges Ergebnis, sondern eine Folge der schlechteren Erhaltungsbedingungen in der Grubenhütte, für die sich bereits anhand der Analyse des Erhaltungsgrades der vorliegenden Hühnerreste klare Anhaltspunkte ergaben.

In der Mehrzahl der Fälle liegen die ermittelten Einzelwerte der verschiedenen Skelettregionen aus den FNr. 13-34 relativ dicht beieinander. Ein-

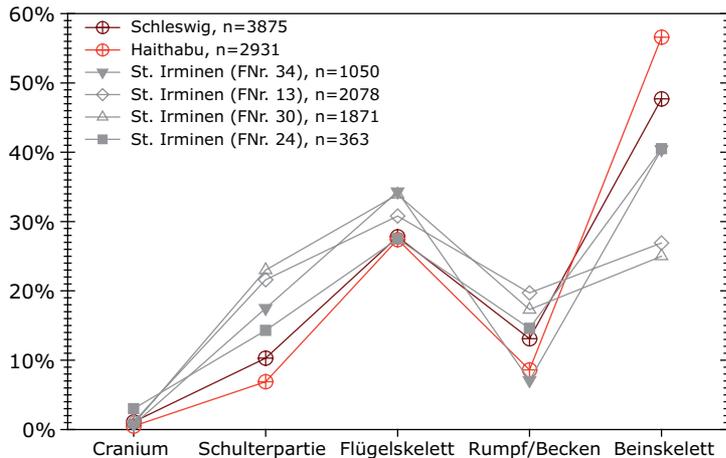
Tab. 34 Trier, St. Irminen-Oeren. Huhn. Skelettrepräsentanz.

Skelettelement	8. Jh.						10. Jh.		Summe	
	FNr. 13		FNr. 24		FNr. 30		FNr. 34			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Cranium	15	0,7	8	2,2	15	0,8	4	0,4	42	0,8
Mandibula	7	0,3	3	0,8	—	0,0	3	0,3	13	0,2
Kopfskelett	22	1,1	11	3,0	15	0,8	7	0,7	55	1,0
Clavicula	88	4,2	10	2,8	94	5,0	20	1,9	212	4,0
Coracoid	201	9,7	22	6,1	192	10,3	115	11,0	530	9,9
Scapula	160	7,7	20	5,5	145	7,8	49	4,7	374	7,0
Schultergürtel	449	21,6	52	14,3	431	23,0	184	17,5	1116	20,8
Humerus	186	9,0	24	6,6	170	9,1	114	10,9	494	9,2
Radius	180	8,7	20	5,5	149	8,0	96	9,1	445	8,3
Ulna	176	8,5	37	10,2	186	9,9	131	12,5	530	9,9
Carpometacarpus	97	4,7	19	5,2	129	6,9	19	1,8	264	4,9
vordere Extremität	639	30,8	100	27,5	634	33,9	360	34,3	1733	32,3
Sternum	167	8,0	16	4,4	105	5,6	33	3,1	321	6,0
Pelvis/Synsacrum	242	11,6	37	10,2	218	11,7	42	4,0	539	10,1
Rumpf- und Beckenpartie	409	19,7	53	14,6	323	17,3	75	7,1	860	16,0
Femur	199	9,6	35	9,6	181	9,7	137	13,0	552	10,3
Tibiotarsus	250	12,0	50	13,8	195	10,4	202	19,2	697	13,0
Fibula	34	1,6	6	1,7	42	2,2	8	0,8	90	1,7
Tarsometatarsus	76	3,7	56	15,4	50	2,7	77	7,3	259	4,8
hintere Extremität	559	26,9	147	40,5	468	25,0	424	40,4	1598	29,8
Summe	2078	100,0	363	100,0	1871	100,0	1050	100,0	5362	100,0

zelle Positionen befinden sich jedoch mit Sicherheit außerhalb der zu erwartenden statistischen Variabilität und bedürfen daher einer näheren Betrachtung. Am einfachsten liegt der Fall bei der Rumpf- und Beckenpartie, die im Material aus FNr. 34 mit einem auffallend niedrigen Anteil vertreten ist (7,1 %). Mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit kommen hier abermals sekundäre Materialverluste während der Deponierungs- und Liegezeit der Knochelemente in der Grubenhütte als alleinige Ursache in Frage. Diese Skelettregion setzt sich als einzige Region neben dem Schädel hauptsächlich aus Knochelementen mit einer vergleichsweise geringen mechanischen Widerstandsfähigkeit zusammen. Bei der zweifellos nicht zufälligen Gruppierung der Fundanteile der hinteren Extremität in zwei weit auseinander liegenden Wertebereichen um 25-27 % beziehungsweise um 40-41 % dürften hingegen sekundäre Einflüsse der Bodenlagerung, soweit sie mit den mechanischen Eigenschaften der Skelettelemente in Beziehung stehen, mutmaßlich keine wesentliche Rolle spielen, vor allem da auch der Anteil des Flügel skelettes mit vergleichbaren taphonomischen Voraussetzungen inner-

halb der Skelettspektren nur wenig variiert. Zeitliche Veränderungen der Essensgewohnheiten zwischen dem 8. und 10. Jahrhundert kommen als Ursache für die divergierenden Fundanteile der hinteren Extremität ebenfalls nicht in Frage, da das vorliegende Verteilungsmuster dieser Skelettregion zeitunabhängig variabel ist. Zudem liegen – mit Ausnahme der Rumpf- und Beckenpartie, deren Unterrepräsentanz aber, wie oben dargelegt, wohl andere Gründe hat – alle übrigen Skelettpartien aus FNr. 34 innerhalb oder doch nur knapp außerhalb der durch die drei untersuchten Fundeinheiten des 8. Jahrhunderts abgedeckten Streubreite.

Zur weiteren Abklärung der siedlungsinternen Differenzen zwischen den Skelettspektren der Hühnerreste aus den verschiedenen archäologischen Einheiten der Klosteranlage wurde ein Vergleich mit den umfangreichen Fundkomplexen dieser Art aus Haithabu (9.-11. Jahrhundert) und Schleswig (11.-14. Jahrhundert) angeschlossen [Abb. 23]. Neben einigen markanten Unterschieden zeichnet sich dabei aber zwischen den beteiligten Fundstellen beziehungsweise Fundeinheiten



23 Trier, St. Irminen-Oeren. Huhn. Skelettrepräsentanz (FNr. 13-34). Gegenüberstellung mit Haithabu und Schleswig, nach Angaben von Reichstein/Pieper (1986, 28 Tab. 6) und Pieper/Reichstein (1995, 17 Tab. 2).

ten im Großen und Ganzen ein recht ähnliches Verteilungsmuster ab. Weitgehende Übereinstimmung besteht etwa in Bezug auf die allgemein relativ schwache Repräsentanz des Schädels, der Schulterregion sowie der Rumpf- und Beckenpartien, die sich allesamt überwiegend aus mechanisch anfälligen Knochenelementen zusammensetzen. Allerdings liegen die Fundanteile dieser Skelettregionen im Fundgut aus Haithabu und Schleswig durchweg im Bereich der unteren Streubreite der FNr. 13-34 aus der Klosteranlage beziehungsweise noch deutlich darunter (Schulterpartie). Diese Unterschiede lassen darauf schließen, dass die Erhaltungsbedingungen für Geflügelreste im Bereich von Haithabu und Schleswig womöglich schlechter als in St. Irminen waren. Der auffälligste Unterschied zwischen den Fundkomplexen aus Schleswig-Holstein auf der einen Seite und der Trierer Fundstelle auf der anderen Seite betrifft die Knochenelemente der fleischreichen Keulenstücke der hinteren Extremität, die in Haithabu und Schleswig mit Fundanteilen von 57 beziehungsweise 48 % vertreten sind, während dieser Partie zwischen 25 und 41 % der in St. Irminen geborgenen Hühnerknochen zuzuweisen waren (FNr. 13-34).

Betrachtet man das Gesamtbild einschließlich der externen Vergleichsfundplätze, so kommt man zu dem Schluss, dass unter den vorliegenden Fundkomplexen aus St. Irminen die Skelettspektren der FNr. 13/30 (8. Jahrhundert) wohl außerhalb der archäologischen Normalverteilung liegen, die sich bei gegebenem Zerschlagungsmodus und vergleichbaren äußeren Erhal-

tungsbedingungen einstellt. In den betreffenden FNr. übersteigt jeweils der Fundanteil des Flügelskelettes klar die hintere Extremität, was weder in den FNr. 24 und 34 noch in den norddeutschen Siedlungen der Fall ist. Gleichzeitig entfallen auf die Schulterpartie sowie die Rumpf- und Beckenpartie die jeweils höchsten Einzelwerte bei den in diesen Vergleich einbezogenen Fundkomplexen. Letztlich ist jedoch die etwas atypische Repräsentanz der Skelettpartien von Schlachthühnern in den FNr. 13/30 aus der Abfallgrube der Klosteranlage nicht befriedigend zu deuten. Was also zu den Diskrepanzen in den Skelettspektren der verschiedenen archäologischen Fundkomplexe führte, ob tatsächliche Unterschiede im Ernährungsverhalten, zum Beispiel zeitweilige Veränderungen der Nahrungspräferenzen, oder andere Faktoren, bleibt eine offene Frage.

4.2.2.1.3 Altersgliederung/Geschlechterverhältnis

Beim Haushuhn beschränkt sich die Altersbestimmung im Wesentlichen auf die Trennung der Skelettreste von juvenilen und adulten Vögeln; die Grenze zwischen diesen Altersstufen ist bei etwa sechs Monaten anzusetzen (Benecke 1994b, 125 Abb. 41). In manchen Fällen konnten zudem Knochen halbwüchsiger Individuen separiert werden, die aber für quantitative Analysen den juvenilen Exemplaren zugeordnet wurden. Altersbestimmt wurden ausschließlich die Elemente des Extremitätenskelettes mit Ausnahme des Carpometacarpus; schlecht erhaltene Knochenfragmente oder sehr kleine Bruchstücke blieben unberücksichtigt.

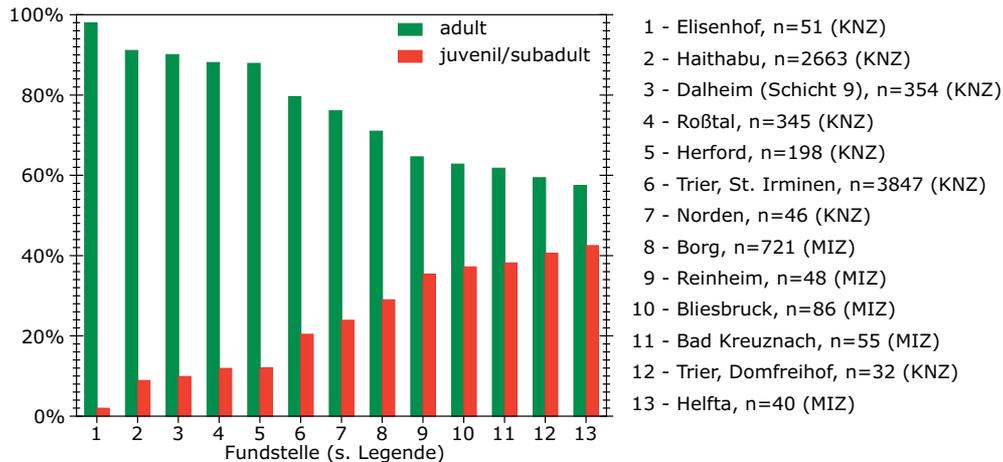
Tab. 35 Trier, St. Irminen-Oeren. Huhn. Altersgliederung, Einzelwerte (KNZ). In Einzelfällen ergeben sich Abweichungen zur jeweiligen Gesamtzahl der Skelettelemente.

Element	8. Jh.									10. Jh.		
	FNr. 24			FNr. 30			FNr. 13			FNr. 34		
	n	n _{juv}	%	n	n _{juv}	%	n	n _{juv}	%	n	n _{juv}	%
Coracoid	22	3	13,6	192	57	29,7	201	32	15,9	115	14	12,2
Scapula	20	—	0,0	136	3	2,2	160	12	7,5	49	2	4,1
Humerus	22	6	27,3	170	48	28,2	186	59	31,7	114	21	18,4
Radius	20	3	15,0	149	50	33,6	180	30	16,7	95	7	7,4
Ulna	37	11	29,7	183	44	24,0	176	35	19,9	130	17	13,1
Femur	35	3	8,6	181	32	17,7	199	39	19,6	137	16	11,7
Tibiotarsus	47	6	12,8	184	47	25,5	250	58	23,2	200	53	26,5
Tarsometatarsus	56	16	28,6	50	18	36,0	76	25	32,9	75	16	21,3
Summe/Mittelwert	259	48	18,5	1245	299	24,0	1428	290	20,3	915	146	16,0

Das Mengenverhältnis der detektierten Altersstufen unterliegt bei den verschiedenen Knochen einer großen Variationsbreite, wenngleich bei sämtlichen Elementen aus den vorliegenden Fundeinheiten die Reste der adulten Tiere mehr oder weniger deutlich überwiegen [Tab. 35]. Auffallend wenige Exemplare von jüngeren Individuen wurden unter den Scapulae identifiziert (0-7,5 %), aber auch bei den Femora sind solche Stücke durchgängig eher schwach vertreten (8,6-19,6 %). Demgegenüber liegen vor allem von Humeri (18,4-31,7 %) und Tarsometatarsi (21,3-36,0 %) stets größere Kontingente an Junggeflügelresten vor. Eine mögliche Erklärung für diese elementspezifischen Abweichungen der Altersbefunde innerhalb des Skelettes liefert die ungenügende Methodik der Altersbestimmung der Geflügelreste nach ihrem äußeren Zustand ohne eigentliche Verwachsungskriterien, die Raum für subjektive Diagnosen lässt. Zuverlässige quantitative Aussagen zur Altersverteilung des Geflügels sind wohl am ehesten von der Mittelung der an sämtlichen Knochen ermittelten Daten zu erwarten. Hiernach variiert der Anteil der Skelettreste der juvenilen bis maximal subadulten Tiere in den drei Fundkomplexen des 8. Jahrhunderts zwischen 18,5 und 24,0 %, im Mittel errechnet sich für diese Altersgruppe ein Anteil von 21,7 %. Den Knochenfunden dieser Art nach zu schließen, war demnach im Zeitraum des 8. Jahrhunderts im Schnitt jedes fünfte geschlachtete Huhn im Bereich der Klosteranlage nicht älter als etwa ein halbes Jahr. Über das genaue Alter der Tiere jenseits dieser Altersgrenze lässt sich allerdings keine Aussage treffen. Im Fundgut des 10. Jahrhunderts steigt der Altersschnitt des Geflügels

etwas an, jedenfalls reduziert sich der Anteil der Knochen der Junghühner auf nunmehr 16 %. Da dieser Wert die gesamte Variationsbreite dieser Altersgruppe im Fundgut des 8. Jahrhunderts unterschreitet und ein Zufallsresultat aufgrund der verhältnismäßig großen Fundmenge ebenfalls auszuschließen ist, besteht Grund zu der Annahme, dass sich die Zahl der Schlachtungen von jüngeren Tieren zwischen dem 8. und 10. Jahrhundert auf nur etwa ein Sechstel der Geflügelbestände verringert hat.

Das Übergewicht adulter Haushühner im Fundgut St. Irminens ist keine Besonderheit dieser Fundstelle, sondern stellt den Regelfall dar, wie ein überregionaler Fundplatzvergleich belegt [Abb. 24]. Allerdings schwankt das Verhältnis zwischen adulten und juvenilen Tieren im Umfeld verschiedener römerzeitlicher Ansiedlungen aus den Provinzen *Belgica* und *Germania Superior* sowie mittelalterlicher Stationen in sehr weiten Grenzen. In Elisenhof auf der einen Seite wurden lediglich 2,0 % juvenile Knochen festgestellt, hier hatte also Junggeflügel nur eine sehr geringe Rolle für die Ernährung; auf der anderen Seite ließen sich 42,5 % der im Fundgut aus Helfta nachgewiesenen Individuen auf solche Reste zurückführen, was auf eine sehr hohe Verzehrquote dieser Altersgruppe schließen lässt. Das Trierer Kloster nimmt in diesem Vergleichsfeld mit einem relativen Anteil von 20,4 % für die Reste der nicht adulten Hühner eine Mittelposition ein, diese Quote ergibt sich als Mittelwert der in eine einzige Auswertungseinheit zusammengesetzten Daten der Früh- und Spätkarolingerzeit. Ähnlich viele Knochenreste der Altersstufe juvenis liefert übrigens das Kloster Norden (23,9 %),



24 Trier, St. Irminen-Oeren. Huhn. Altersgliederung (KNZ/MIZ). Gegenüberstellung mit römischerzeitlichen und mittelalterlichen Fundstellen, nach Angaben von Johansson (1987, 63), Küchelmann (2010, 165), Müller (1996, 187), Oelschlägel (2006, 87 Abb. 70), Reichstein (1993b, 256), Reichstein (1994, 93), Reichstein/Pieper (1986, 102 Tab. 17), Schoon (2006, 120 Tab. 87; 2009, 495), Vagedes/Peters (2001, 319) und Wustrow (2004, 80).

während im Material des Herforder Damenstifts der Altersschnitt deutlicher zugunsten der älteren Tiere verschoben ist (12,1 % Junggeflügelanteil). Deutlich niedriger als in St. Irminen ist der Altersschnitt der Schlachthühner hingegen in den meisten römischerzeitlichen Ansiedlungen des Vergleichsfeldes aus der Trierer Region, den Villen von Borg (29,0 %), Reinheim (35,4 %) und Bad Kreuznach (38,2 %) sowie des Vicus von Bliesbruck (37,2 %), desgleichen auch im Material vom Domfreihof aus der Bischofsstadt (40,6 %).

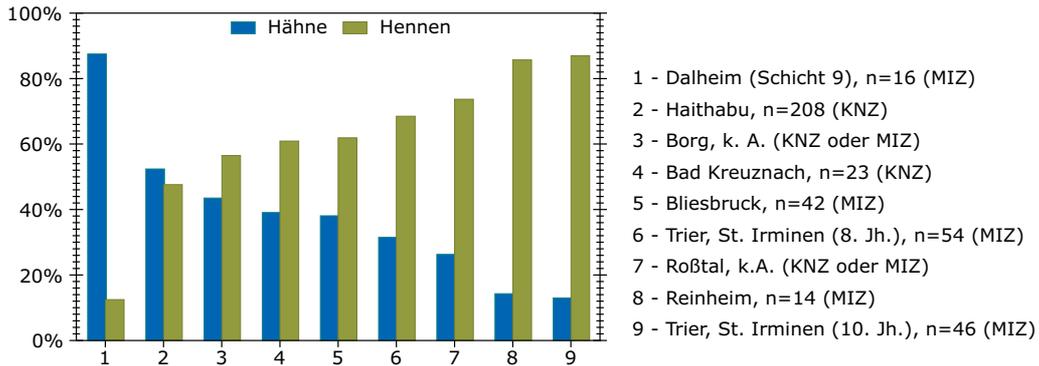
Selbstverständlich sind die durch Knochenfunde dokumentierten Unterschiede zwischen den Altersverteilungen nicht zufallsbedingt; vielmehr spiegeln sie normalerweise den unterschiedlichen wirtschaftlichen Stellenwert der Geflügelhaltungen in den betreffenden Ansiedlungen wider, wobei größere Bestände an älteren Hühnern tendenziell auf Haltungsaktivitäten hindeuten, während eine starke Präsenz von Junggeflügelknochen im Allgemeinen wohl eher mit den kulinarischen Bedürfnissen einer Konsumentengemeinschaft zu assoziieren ist. Weitere Aufschlüsse zu diesem Themenkreis ergeben sich durch die Einbeziehung der Ergebnisse von Geschlechtsbestimmungen.

Die Angaben zur Geschlechterrelation beim Haushuhn in St. Irminen stützen sich auf insgesamt 100 Tarsometatarsi, die nachweislich von

verschiedenen Individuen stammen [Tab. 36]. Zwischen 58 und 82 % der betreffenden Laufknochen aus den Fundeinheiten des 8. Jahrhunderts weisen keinen Sporn auf und sind somit Hennen zuzuweisen; im Schnitt errechnet sich für dieses Geschlecht ein Anteil von 69 %. Die Hähne sind demzufolge während der frühkarolingischen Phase des Klosters ausnahmslos mehr oder weniger deutlich in der Minderzahl. Aus dem Material des 10. Jahrhunderts liegen dagegen kaum bespornete Tarsometatarsi von Hähnen vor, der prozentuale Anteil der Laufknochen von weiblichen Tieren steigt auf 87 % an, was selbst den Höchstwert der älteren Siedlungsphase deutlich übertrifft. Diese Zunahme an Hennennachweisen ist aufgrund des großen Umfanges der vorliegenden Stichproben sicher nicht auf Zufall zurückzuführen, sodass für den Zeitraum zwischen dem 8. Jahrhundert und dem 10. Jahrhundert mit

Tab. 36 Trier, St. Irminen-Oeren. Huhn. Geschlechterverhältnis (Tarsometatarsus, MIZ).

Fundeinheit	♂		♀		Summe
	n	%	n	%	
FNr. 34	6	13,0	40	87,0	46
Summe 10. Jh.	6	13,0	40	87,0	46
FNr. 13	6	33,3	12	66,7	18
FNr. 30	3	17,6	14	82,4	17
FNr. 24	8	42,1	11	57,9	19
Summe 8. Jh.	17	31,5	37	68,5	54



25 Trier, St. Irminen-Oeren. Huhn. Geschlechterverhältnis (KNZ/MIZ). Gegenüberstellung mit römerzeitlichen und mittelalterlichen Fundstellen, nach Angaben von Johansson (1987, 65), Oelschlägel (2006, 90), Pieper/Reichstein (1995, 56), Reichstein/Pieper (1986, 103), Schoon (2006, 121 Tab. 88), Vagedes/Peters (2001, 319: ♀♀ zu ♂♂ =2,8:1) und Wustrow (2004, 81: ♀♀ zu ♂♂ =1,3:1).

entsprechenden Verschiebungen im Geschlechterverhältnis der Schlachtgeflügelbestände zu rechnen ist.

Analog zur Altersverteilung ergeben sich bei überregionaler Betrachtung des Geschlechterverhältnisses ebenfalls große Unterschiede zwischen den betreffenden Ansiedlungen; die Daten basieren in allen Fällen auf den morphologischen Analysen der Tarsometatarsi [Abb. 25]. Das Fundstellenfeld ist bei diesem Untersuchungsschritt allerdings deutlich kleiner gefasst, da bei einem Teil der zur Altersanalyse herangezogenen Materialien keine Angaben zum Geschlechterverhältnis vorliegen beziehungsweise die Datenbasis zu gering erscheint. Den Verhältnissen im Referenzfeld nach zu urteilen, ist St. Irminen in beiden Epochen durch einen überdurchschnittlich hohen Anteil an Hennenresten gekennzeichnet, wobei das 10. Jahrhundert besonders hervorsticht. Ein vergleichbar hoher Anteil an Hennen wie in der spätkarolingischen Phase des Klosters (87 %) wurde in diesem Vergleichsfeld lediglich im Bereich der Großvilla von Reinheim ermittelt (86 %). Darüber hinaus wird auch das Material der älteren Fundhorizonte in St. Irminen mit einem Anteil von 69 % für das weibliche Geflügel außer von Reinheim und der jüngeren Klosterphase nur noch von der Burganlage Roßtal (74 %) übertroffen. Demgegenüber hatte die Haltung beziehungsweise Nutzung von Hähnen im Bereich der im Diagramm links von St. Irminen angeordneten Fundstellen, beginnend mit Bliesbruck (♂♂ =38 %), den Tarsometatarsi nach zu

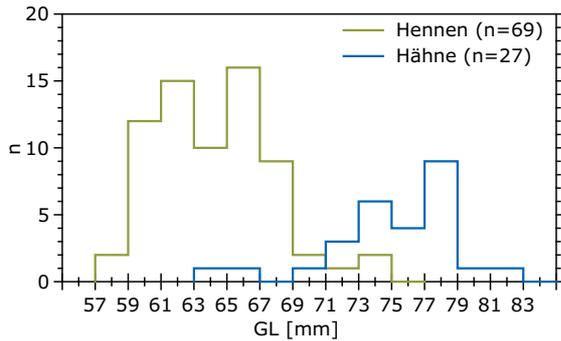
schließen, eine deutlich größere wirtschaftliche Bedeutung. Der Vicus von Dalheim, wo sich nur 13 % der Hühnerknochen auf weibliche Individuen beziehen lassen, mag dabei die extreme Bandbreite möglicher Geschlechterkombinationen im archäologischen Rahmen veranschaulichen.

Die Ergebnisse der Alters- und Geschlechterbestimmungen resümierend, kann man aus dem durchgängig für beide karolingischen Siedlungsphasen nachgewiesenen Übergewicht adulter Hennen ersehen, dass im Ernährungsplan des Nonnenklosters höchstwahrscheinlich auch Hühnereier einen großen Stellenwert hatten. Weiterhin lässt sich mit einigem Recht vermuten, dass die Versorgung mit diesem Lebensmittel zumindest zum Teil mit Hilfe kloster eigener Geflügelbestände gesichert wurde.

4.2.2.1.4 Metrische Analysen

Von Hühnerknochen liegen mehrere tausend Einzelmaße aus dem Untersuchungsgut der Klosteranlage vor; entsprechend breit ist das Spektrum an univariaten und divariaten metrischen Untersuchungen dieser Reste.

Die Langknochen dieser Spezies weisen einen stark ausgeprägten geschlechtsgebundenen Größendimorphismus auf, der sich bei grafischer Darstellung der Längenmaße in einer bimodalen Verteilung der Messwerte präsentiert. Das Ausmaß des Größenunterschiedes zwischen den Geschlechtern kann durch die Längenverteilung des Tarsometatarsus, der als einziges Element aufgrund eines sekundären Geschlechtsmerk-

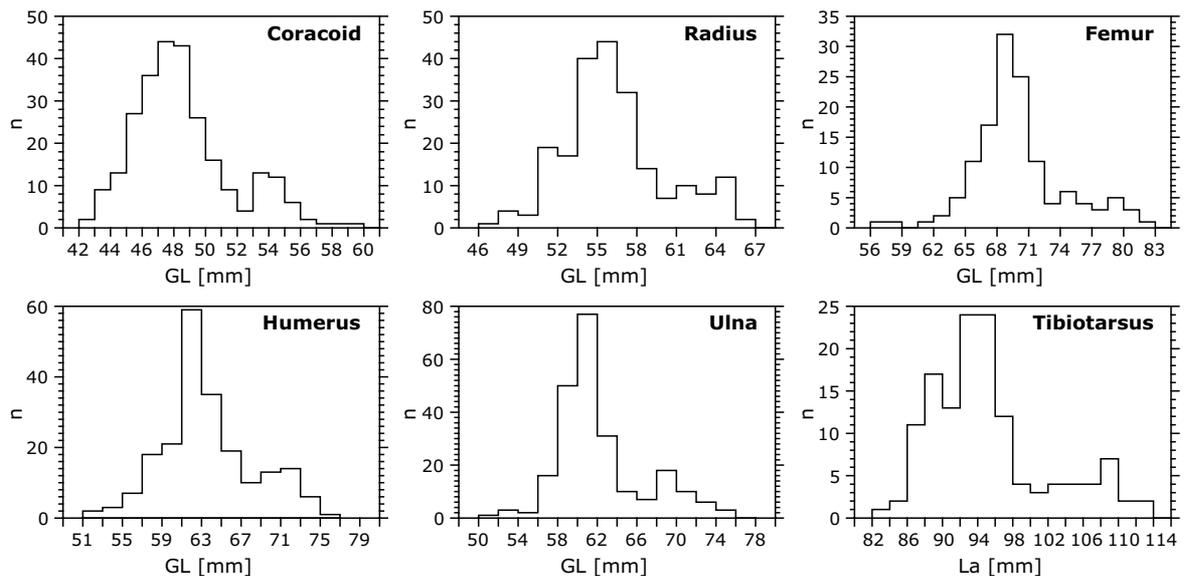


26 Trier, St. Irminen-Oeren. Huhn. Tarsometatarsus (δ / φ ♀). Häufigkeitsverteilung ‚Größte Länge‘ (8./10. Jh.).

mals zweifelsfrei geschlechtsbestimmbar ist, gut ermittelt werden [Abb. 26]. Der Großteil der morphologisch als Reste von Hennen bestimmten Exemplare findet sich in diesem Diagramm im Bereich zwischen 59 und 69 mm, während die Hähne größtenteils im Größensektor von 71 bis 79 mm gruppiert sind. In einem weiten Übergangsbereich von 63 bis 77 mm kommen sowohl Exemplare von weiblichen als auch von männlichen Tieren vor. Das entspricht übrigens fast genau den Gegebenheiten im Fundgut von Haithabu, wo ein Mischbereich von 65 bis 75 mm ermittelt wurde (Reichstein/Pieper 1986, 104 Abb. 21).

Bei einer Auswahl von weiteren Knochenelementen, die aus dem Schultergürtel, dem Flügel ske-

lett und der Beinregion stammen, ergeben sich überwiegend ebenfalls zweigipflige Verteilungen der betreffenden Längenmaße mit deutlich ausgeprägten Einschnitten zwischen den kürzeren Exemplaren der weiblichen Tiere und den längeren Knochen der männlichen Tiere [Abb. 27]. Besonders prägnant erscheinen diese Zäsuren beim Coracoid (52-53 mm), dem Humerus (67-69 mm) und der Ulna (66-68 mm). Deutlich schwieriger zu bestimmen beziehungsweise nicht mit letzter Sicherheit zu ermitteln ist die Position des Übergangsbereiches zwischen den Geschlechtern hingegen am Radius (60-61 mm?) und am Femur (77-78 mm?). Übrigens ließen sich auch an den Femora aus Haithabu die Grenzwerte zwischen den Knochen der beiden Geschlechter nicht eindeutig klären (Reichstein/Pieper 1986, 104-105 Abb. 22). Nahezu unmöglich ist die genaue Festlegung der Größenzäsur an den Tibiotarsi aus der Klosteranlage; der kleine Einschnitt im Kurvenverlauf zwischen 100 und 102 mm kommt hierfür nach einem Vergleich mit den Haithabu-Funden, wo sich eine Zäsur im Größenbereich von 106-108 mm abzeichnet, sehr wahrscheinlich nicht in Betracht (Reichstein/Pieper 1986, 105 Abb. 22). Unabhängig von den Schwierigkeiten bei der genauen Festlegung der Einschnitte lassen sich bei den untersuchten Skelettknochen aufgrund der fehlenden Möglichkeit zu morphologischen Geschlechtsbestimmung im Unterschied zum



27 Trier, St. Irminen-Oeren. Huhn. Verschiedene Skelettelemente. Häufigkeitsverteilung ‚Größte Länge‘ bzw. ‚Länge axial‘ (8./10. Jh.).

Tab. 37 Trier, St. Irminen-Oeren. Huhn. Messwertevergleich 8. Jh. vs. 10. Jh. Signifikanz (t-Test): ($\alpha = 95,0\%$), keine signifikanten Unterschiede.

Messstrecke	Datierung	n	Min.-Max.	\bar{x}	s_x	s	v	t
Coracoid, GL	10. Jh.	55	43,3-59,3	48,48	0,45	3,34	6,89	1,509
	8. Jh.	210	42,3-57,1	49,20	0,21	3,10	6,30	
Humerus, GL	10. Jh.	30	56,6-72,8	63,73	0,70	3,83	6,01	0,371
	8. Jh.	178	51,3-75,8	63,39	0,36	4,76	7,51	
Radius, GL	10. Jh.	27	51,3-65,5	56,25	0,80	4,15	7,38	1,616
	8. Jh.	186	46,7-67,0	57,57	0,29	3,94	6,84	
Ulna, GL	10. Jh.	39	58,0-72,2	62,19	0,66	4,14	6,66	0,601
	8. Jh.	195	50,5-75,5	62,65	0,32	4,41	7,04	
Carpometacarpus, GL	10. Jh.	15	30,8-40,7	34,19	0,71	2,74	8,01	0,496
	8. Jh.	204	28,3-40,9	34,53	0,18	2,55	7,38	
Femur, GL	10. Jh.	30	62,9-80,0	69,98	0,72	3,93	5,62	0,374
	8. Jh.	102	57,0-82,6	70,32	0,45	4,50	6,40	
Tibiotarsus, La	10. Jh.	18	87,3-109,8	95,53	1,52	6,43	6,73	0,212
	8. Jh.	118	82,2-113,0	95,16	0,64	6,96	7,31	
Tarsometatarsus (♀ ♀), GL	10. Jh.	18	59,4-72,0	66,07	0,72	3,06	4,63	1,305
	8. Jh.	59	57,9-81,8	64,26	0,73	5,62	8,75	

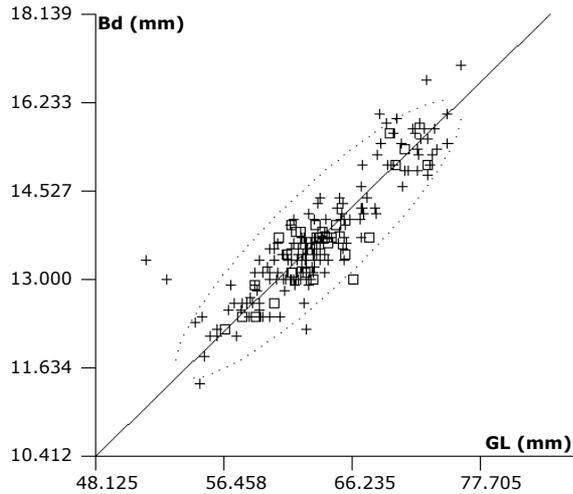
Tarsometatarsus in keinem Fall Angaben zur Größenvariation der Geschlechter treffen. Zweifelsohne gehören aber die kleinsten Exemplare stets zu Hennen, während die größten Stücke dementsprechend in allen Fällen Hähnen zuzuweisen sind.

Eine univariate Betrachtung der Längenmaße einer Auswahl an Skelettknochen aus dem Fundgut der beiden Siedlungsphasen in St. Irminen weist bei der Mehrzahl der Elemente – im Einklang mit dem nachgewiesenen prozentualen Rückgang der Skelettreste von (größeren) Hähnen im Material – eine leichte Erniedrigung der Durchschnittsgröße vom 8. zum 10. Jahrhundert nach [Tab. 37]. Einzig bei den Humeri, Tibiotarsi und Tarsometatarsi (♀ ♀) ist eine Vergrößerungstendenz zu verzeichnen. Gleichwohl sind die beobachteten Mittelwertdifferenzen in keinem Fall signifikant, sodass man hier von einem Zufallsbefund ohne weiteren Erklärungsbedarf ausgehen kann. Die Größenvariationen der Geflügelreste des 8. Jahrhunderts sind zudem durchweg weiter gesteckt als jene der Funde des 10. Jahrhunderts; dies betrifft sowohl die Maxima als auch die Minima. Die einzige Ausnahme bilden die spätkarolingischen Coracoide, für die ein Höchstwert von 59,3 mm ermittelt wurde, der den Maximalwert der älteren Funde (57,1 mm) relativ deutlich distanziert. Die Ursache für dieses Phänomen ist in dem ungleich größeren Stichprobenumfang der älteren Funde zu suchen, der aufgrund einer sta-

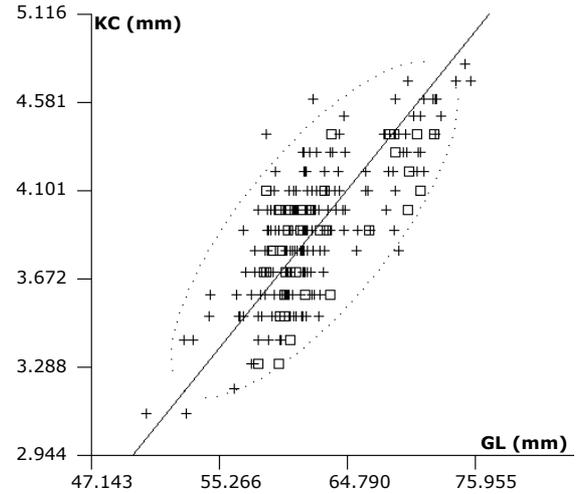
tistischen Gesetzmäßigkeit zu einer erweiterten Variation führt.

Zur Erfassung von Gestaltunterschieden der in den karolingischen Nutzungsphasen der Klosteranlage repräsentierten Tiere, die auch bei Tierpopulationen identischer Körpergröße auftreten können, wurden Proportionsanalysen an mehreren Skelettelementen der Vorder- und Hintergliedmaße durchgeführt [Abb. 28-31]. Dabei lassen sich die betreffenden Messwertepaarungen in allen Fällen statistisch ununterscheidbar jeweils einer einzigen Allometrie geraden beziehungsweise Streuungsellipse zuordnen. Somit sind auch gestaltliche Unterschiede zwischen den zeitlich divergierenden Hühnerpopulationen aus der Klosteranlage zuverlässig auszuschließen.

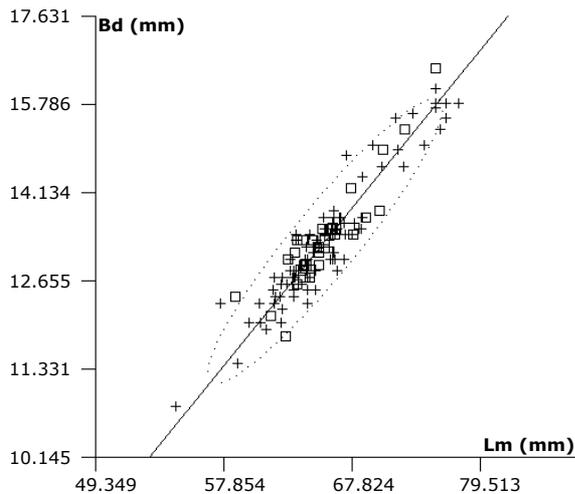
Anhand der Längenmaße einer größeren Auswahl an Skelettelementen wird im folgenden der Versuch unternommen, mittels univariater Analysen die Größenverhältnisse zwischen den beteiligten Hühnerpopulationen aus St. Irminen, Fundstellen der Römerzeit und Haithabu zu klären [Tab. 38; Abb. 32]. Die Gegenüberstellung des Klostermaterials mit kaiserzeitlichen und spätantiken Hühnerresten weist bei allen untersuchten Elementen gravierende Größenminderungen nach, diese sind laut t-Test der Mittelwerte ausnahmslos hochgesichert ($\alpha = 99,5\%$). Prozentual gesehen, erreicht der Längenverlust der mittelalterlichen Knochen Werte von 6,2 % bei den Tarsometatarsi der Hennen bis 10,2 % an den Radien;



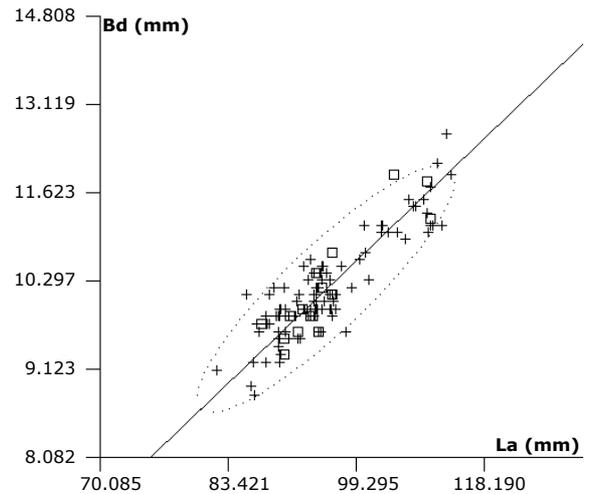
28 Trier, St. Irminen-Oeren. Huhn (Humerus, Korr. GL-Bd). 8. Jh. + vs. 10. Jh. □. Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometrie Gerade ($n_T=206$; $r_T=0,89$; $a_T=0,98$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=0,28$; $F_2=0,01$). Doppelt log. Darstellung.



29 Trier, St. Irminen-Oeren. Huhn (Ulna, Korr. GL-KC). 8. Jh. + vs. 10. Jh. □. Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometrie Gerade ($n_T=234$; $r_T=0,76$; $a_T=1,25$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=1,28$; $F_2=0,26$). Doppelt log. Darstellung.



30 Trier, St. Irminen-Oeren. Huhn (Femur, Korr. Lm-Bd). 8. Jh. + vs. 10. Jh. □. Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometrie Gerade ($n_T=127$; $r_T=0,93$; $a_T=1,25$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=1,10$; $F_2=1,33$). Doppelt log. Darstellung.



31 Trier, St. Irminen-Oeren. Huhn (Tibiotarsus, Korr. La-Bd). 8. Jh. + vs. 10. Jh. □. Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometrie Gerade ($n_T=120$; $r_T=0,90$; $a_T=0,96$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=0,90$; $F_2=1,80$). Doppelt log. Darstellung.

im Schnitt beträgt er etwa 8,4 %. Die geschlechtsbestimmbaren Tarsometarsi, die im Schnitt 8,6 % ($\sigma\sigma$) beziehungsweise 6,2 % ($\varphi\varphi$) an Länge verlieren, belegen, dass die Hähne möglicherweise noch von einer etwas stärkeren Größenabnahme als die weiblichen Tiere betroffen sind. Die beschriebenen Längenreduktionen der Hühnerreste gehen mit einer deutlichen Verschiebung der

Variationsbreiten einher [Abb. 32]. Die Höchstwerte des römischen Vergleichsmaterials werden von den karolingerzeitlichen Knochen in keinem Fall mehr erreicht, während die betreffenden Minima durch die Klosterfunde in der Regel klar unterboten werden. Lediglich von den Coracoide und Humeri stammen die kleinsten Fundstücke nicht aus St. Irminen, sondern aus dem Bereich

Tab. 38 Trier, St. Irminen-Oeren. Huhn. Messwertevergleich mit römerzeitlichen Fundstellen und Haithabu, berechnet nach Angaben von Johansson (1987), Kroll (2001), Oelschlägel (2006), Reichstein/Pieper (1986), Schoon (2006) und Wustrow (2004). Vereinzelt Druckfehler in der Publikation zu Borg wurden berichtigt (mdl. Mitt. Ch. Wustrow 2009). Signifikanz (t-Test): * ($\alpha = 99,0\%$), ** ($\alpha = 99,5\%$).

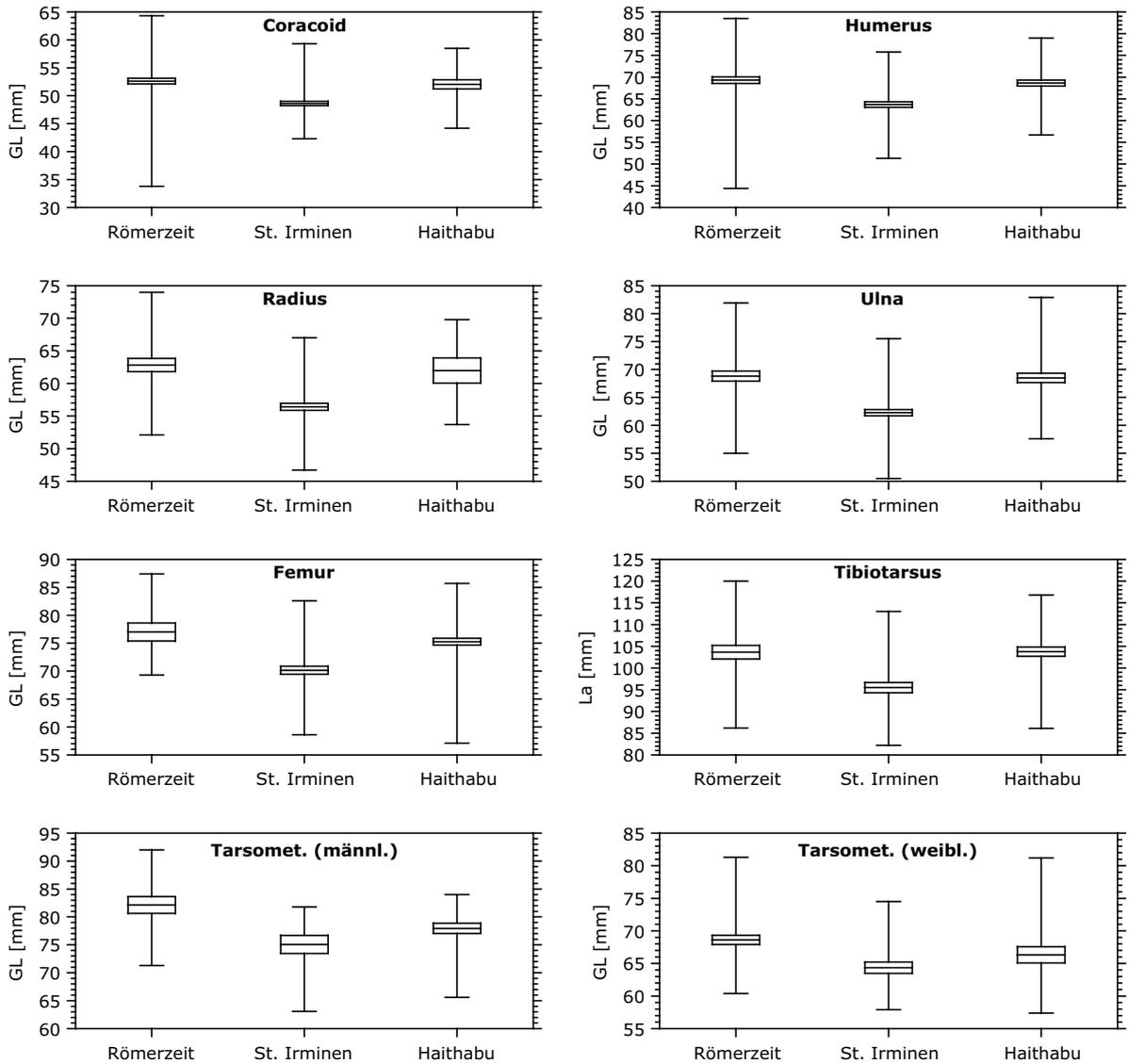
Messstrecke	Herkunft	n	Min.-Max.	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	s	v	t
Coracoid, GL	Trier, St. Irminen	265	42,3-59,3	48,63	0,19	3,16	6,50	—
	Römerzeit	261	33,8-64,3	52,62	0,26	4,13	7,85	12,455**
	Haithabu	85	44,2-58,5	52,03	0,41	3,81	7,32	8,195**
Humerus, GL	Trier, St. Irminen	208	51,3-75,8	63,68	0,32	4,63	7,27	—
	Römerzeit	191	44,4-83,5	69,30	0,38	5,21	7,52	11,407**
	Haithabu	218	56,7-79,0	68,63	0,34	5,08	7,40	10,496**
Radius, GL	Trier, St. Irminen	213	46,7-67,0	56,42	0,27	3,98	7,05	—
	Römerzeit	111	52,1-74,0	62,82	0,52	5,45	8,68	12,053**
	Haithabu	30	53,7-69,8	61,98	0,94	5,16	8,33	6,887**
Ulna, GL	Trier, St. Irminen	234	50,5-75,5	62,27	0,29	4,36	7,00	—
	Römerzeit	154	55,0-81,9	68,80	0,46	5,70	8,28	12,752**
	Haithabu	143	57,6-82,9	68,49	0,42	5,02	7,33	12,681**
Femur, GL	Trier, St. Irminen	131	58,6-82,6	70,16	0,37	4,23	6,03	—
	Römerzeit	46	69,3-87,4	77,00	0,80	5,44	7,06	8,720**
	Haithabu	336	57,1-85,7	75,27	0,31	5,76	7,65	9,228**
Tibiotarsus, La	Trier, St. Irminen	136	82,2-113,0	95,48	0,59	6,87	7,20	—
	Römerzeit	110	86,2-120,0	103,65	0,79	8,24	7,95	8,480**
	Haithabu	220	86,1-116,8	103,76	0,54	8,00	7,71	10,002**
Tarsometatarsus (♂♂), GL	Trier, St. Irminen	27	63,1-81,8	75,07	0,78	4,05	5,39	—
	Römerzeit	50	71,3-92,0	82,15	0,75	5,27	6,42	6,073**
	Haithabu	68	65,6-84,0	77,95	0,46	3,83	4,91	3,252*
Tarsometatarsus (♀♀), GL	Trier, St. Irminen	69	57,9-74,5	64,35	0,43	3,57	5,55	—
	Römerzeit	111	60,4-81,0	68,62	0,35	3,73	5,44	7,590**
	Haithabu	44	57,4-81,2	66,31	0,62	4,08	6,15	2,691*

der römerzeitlichen Ansiedlungen der Trierer Region.

Dass die Funde der Klosteranlage einen vergleichsweise kleinwüchsigen Hühnerbestand repräsentieren, verdeutlicht besonders auch der Größenvergleich mit den ungefähr zeitgleichen Knochenresten dieser Art aus den Fundschichten des 9.-11. Jahrhunderts in Haithabu [Tab. 38]. Legt man dieser Bewertung zunächst die Mittelwerte zugrunde, so sind die Klosterfunde bei allen untersuchten Skelettelementen auf durchweg sehr hohen Signifikanzniveaus ($\alpha = 99$ beziehungsweise 99,5 %) kleiner als die jeweiligen Gegenstücke aus dem Bereich des Handelsplatzes an der Schlei. Die dokumentierten Größendifferenzen erreichen Werte zwischen 3,0 % bei den Tarsometatarsi der Hennen und 9,1 % bei den Ulnae; über alle Knochen gemittelt ergibt sich eine Differenz von 6,7 % in der Körpergröße der Tiere. Von dem Größengefälle zwischen nord- und süddeutschen Tieren sind beide Geschlechter in einem etwa gleichen Ausmaß betroffen, die Tarsometatarsi aus dem Kloster sind dabei um 3,7 %

(♂♂) beziehungsweise 3,0 % (♀♀) kürzer als die Vergleichsexemplare aus Haithabu. Erwartungsgemäß zeigen auch die Streubreiten der Messwertereihen dieser unterschiedlich großen früh- und hochmittelalterlichen Hühnerbestände charakteristische Differenzen [Abb. 32]. Betrachtet man zunächst die Maxima, so zeigt sich, dass die Haithabu-Funde mit nur einer Ausnahme, dem Coracoid, stets die höchsten Werte erbringen; umgekehrt stammen die kleinsten Funde fast immer aus der Klosteranlage, einzig von den Femora und den Laufknochen der Hennen wurden die kürzesten Exemplare in Haithabu geborgen.

Anhand geeigneter Verfahren lassen sich aus der Analyse der Knochenproportionen im Skelett Aussagen zur Körpergestalt beziehungsweise Wuchsform der Tiere ableiten. Die außergewöhnlich große Menge an vollständig erhaltenen Hühnerknochen der in den Vergleich einbezogenen römerzeitlichen und mittelalterlichen Fundplätze einschließlich St. Irminens ermöglicht relativ ausgedehnte bivariate Untersuchungen, die sich auf insgesamt acht Elemente des Schultergürtels



32 Trier, St. Irminen-Oeren. Huhn. Mittelwerte und Streuungsmaße der Messstrecke ‚Größte Länge‘ bei verschiedenen Skelettelementen. Gegenüberstellung mit römerzeitlichen Fundstellen und Haithabu, berechnet nach verschiedenen Autoren [Tab. 38].

sowie des Stylo-, Zeugo- und Autopodiums der Extremitäten erstrecken, wobei jeweils bis zu vier Maßkorrelationen berücksichtigt wurden.

Analog zur Vorgehensweise bei der Analyse der Größenverhältnisse werden in einem ersten Schritt die regionalen Hühnerreste aus der Römer- und Karolingerzeit variationsstatistisch auf Proportionsunterschiede geprüft [Tab. 39; Abb. 33-42]. Insgesamt weisen diese Untersuchungen beim größten Teil der untersuchten Korrelatio-

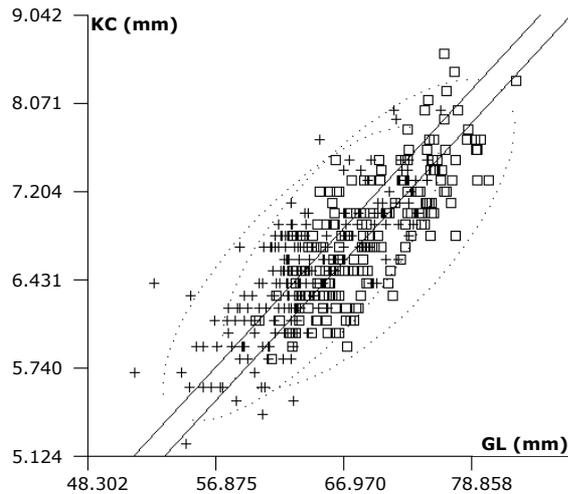
nen gestaltliche Unterschiede nach; identische Längen-Breiten-Verhältnisse liegen nur bei einer Minderheit der untersuchten Knochenpartien vor, nämlich im Bereich des proximalen Gelenks der Carpometacarpi, Humeri und Tarsometatarsi ($\sigma\sigma$), im distalen Gelenkbereich der Humeri sowie bei den Schaftabschnitten der genannten Tarsometatarsi. Bei insgesamt 13 untersuchten Korrelationen differieren die Allometriegeraden beim log-b-Wert, der den Schnittpunkt der

Tab. 39 Huhn. Divariate Untersuchungen St. Irminen vs. Römerzeit, berechnet nach Angaben von Johansson (1987), Kroll (2001), Oelschlägel (2006), Schoon (2006; 2009) und Wustrow (2004). Kennziffern und Variablen der Allometriegleichung ($\log y = a \cdot \log x + \log b$), Korrelationskoeffizient und F-Test (F_1 : Lage, F_2 : Lage/Anstieg). Vereinzelte Druckfehler in der Publikation zu Borg wurden berichtigt (mdl. Mitt. Ch. Wustrow 2009).

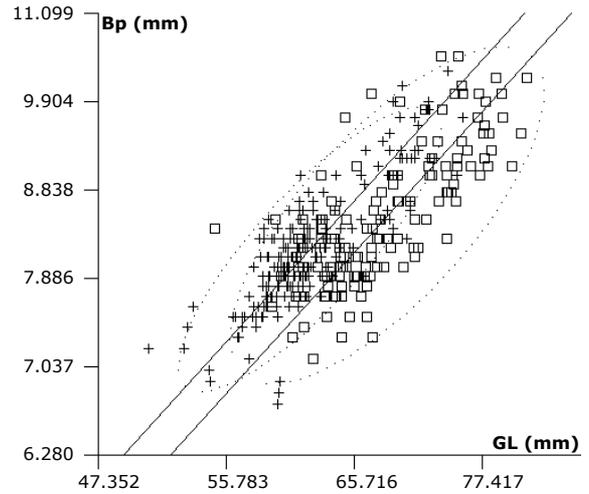
Element	Korrelation	Hauptachsen	Herkunft	n	a	log b	r	F ₁	F ₂
Coracoid	GL-Bb	Lage	Trier, St. Irminen	188	1,433	-1,309	0,776	7,388	0,250
			Römerzeit	137		-1,323			
Humerus	GL-Bp	keine Unterschiede	St. Irminen/Römerzeit	381	0,974	-0,527	0,889	0,150	0,297
	GL-KC	Lage	Trier, St. Irminen Römerzeit	207 187	1,096	-1,164 -1,183	0,729	19,269	0,244
	GL-Bd	keine Unterschiede	St. Irminen/Römerzeit	388	0,949	-0,578	0,838	2,323	0,041
Radius	GL-KC	Lage/Anstieg	Trier, St. Irminen Römerzeit	213 110	1,670 1,114	-2,517 -1,515	0,624 0,634	20,644	8,650
	GL-Bd	Lage/Anstieg	Trier, St. Irminen Römerzeit	212 108	0,930 1,109	-0,837 -1,173	0,797 0,777	20,483	3,961
Ulna	GL-Bp	Lage	Trier, St. Irminen Römerzeit	229 134	1,112	-1,080 -1,109	0,789	50,749	0,033
	GL-Dp	Lage/Anstieg	Trier, St. Irminen Römerzeit	221 144	0,973 1,169	-0,678 -1,049	0,912 0,748	19,878	6,583
	GL-KC	Lage/Anstieg	Trier, St. Irminen Römerzeit	233 154	1,316 1,109	-1,769 -1,413	0,750 0,817	21,690	4,378
	GL-Dd	Lage/Anstieg	Trier, St. Irminen Römerzeit	233 148	0,946 1,071	-0,758 -0,998	0,899 0,848	17,773	4,742
Carpometacarpus	GL-Bp	keine Unterschiede	St. Irminen/Römerzeit	405	0,971	-0,474	0,894	2,865	1,142
Femur	GL-Bp	Lage	Trier, St. Irminen Römerzeit	132 45	1,125	-0,933 -0,942	0,878	5,161	2,488
	GL-KC	Lage	Trier, St. Irminen Römerzeit	132 45	1,393	-1,790 -1,811	0,813	10,880	1,249
	GL-Bd	Lage	Trier, St. Irminen Römerzeit	127 42	1,285	-1,247 -1,260	0,918	10,207	0,426
Tibiotarsus	La-Dp	Lage	Trier, St. Irminen Römerzeit	129 88	1,171	-1,067 -1,080	0,854	8,846	1,414
	La-KC	Lage	Trier, St. Irminen Römerzeit	135 108	1,253	-1,739 -1,752	0,815	7,464	0,656
	La-Bd	Lage	Trier, St. Irminen Römerzeit	127 100	1,031	-1,032 -1,046	0,866	17,728	2,609
Tarsometatarsus (♂ ♂)	GL-Bp	keine Unterschiede	St. Irminen/Römerzeit	68	0,713	-0,218	0,714	0,306	0,190
	GL-KC	keine Unterschiede	St. Irminen/Römerzeit	73	1,123	-1,300	0,619	0,492	0,706
	GL-Bd	Lage	Trier, St. Irminen Römerzeit	27 41	0,890	-0,550 -0,562	0,729	3,463	1,613
Tarsometatarsus (♀ ♀)	GL-Bp	Lage	Trier, St. Irminen Römerzeit	66 97	0,823	-0,428 -0,443	0,641	10,726	0,103
	GL-KC	Lage	Trier, St. Irminen Römerzeit	68 100	1,550	-2,068 -2,094	0,449	8,297	0,541
	GL-Bd	Lage	Trier, St. Irminen Römerzeit	66 66	1,044	-0,834 -0,852	0,733	16,587	1,290

Hauptachsen mit der x-Achse bei $\log x = 0$ angibt, weisen aber gleiche Steigungen auf (identischer a-Wert) und sind demzufolge im Koordinatensystem parallel gegeneinander versetzt [Abb. 33-38]. Proportionsdifferenzen dieser Art finden sich vornehmlich bei den Elementen des Beinskelettes, und zwar bei sämtlichen Korrelationen der Femora, Tibiotarsi und den Tarsometatarsi der Hennen, überdies auch im Bereich des distalen Gelenkes der Laufknochen der Hähne. Im Schul-

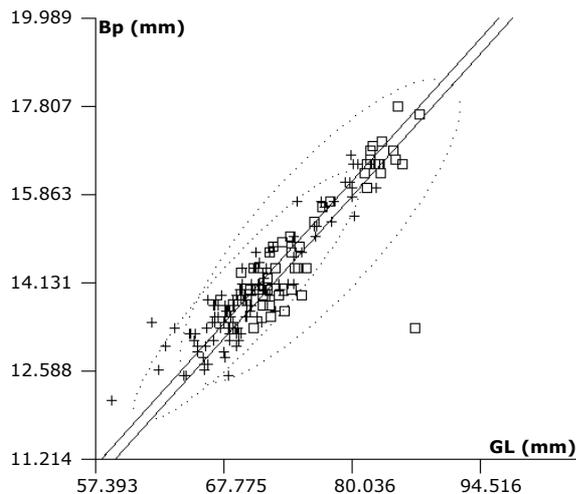
ter- und Flügelskelett ließen sich im Bereich der ‚basalen Breite‘ der Coracoide, dem Schaftbereich der Humeri und dem proximalen Gelenkschnitt der Ulnae ebenfalls analoge Lageunterschiede der Allometrieraden belegen. In allen diesen Fällen sind die Geraden der Klosterfunde jeweils aufgrund des niedrigeren log-b-Wertes links beziehungsweise oberhalb der Geraden der römerzeitlichen Funde angeordnet. Damit ist gesichert, dass die Skelettelemente der karolinger-



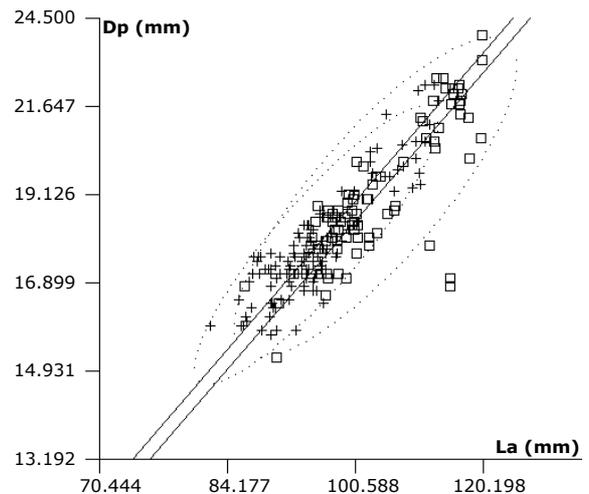
33 Huhn (Humerus, Korr. GL-KC). St. Irminen + ($n=207$) vs. Römerzeit \square ($n=187$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometrieggeraden ($r_1=0,73$; $a_1=1,10$); signifikante Lageunterschiede ($F_1=19,30$; $F_2=0,24$). Doppelt log. Darstellung.



34 Huhn (Ulna, Korr. GL-Bp). St. Irminen + ($n=229$) vs. Römerzeit \square ($n=134$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometrieggeraden ($r_1=0,79$; $a_1=1,11$); signifikante Lageunterschiede ($F_1=50,75$; $F_2=0,03$). Doppelt log. Darstellung.



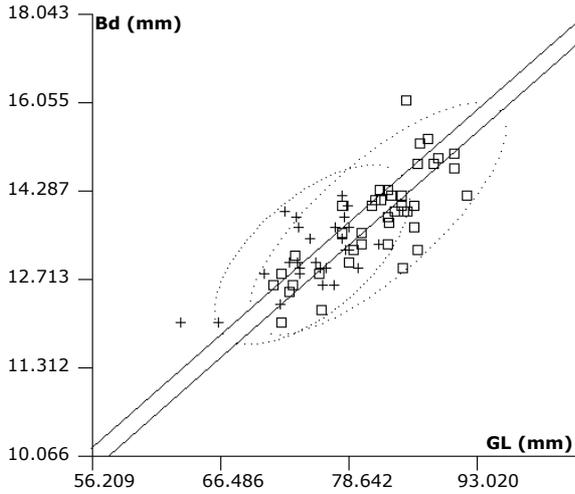
35 Huhn (Femur, Korr. GL-Bp). St. Irminen + ($n=132$) vs. Römerzeit \square ($n=45$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometrieggeraden ($r_1=0,88$; $a_1=1,13$); signifikante Lageunterschiede ($F_1=5,16$; $F_2=2,49$). Doppelt log. Darstellung.



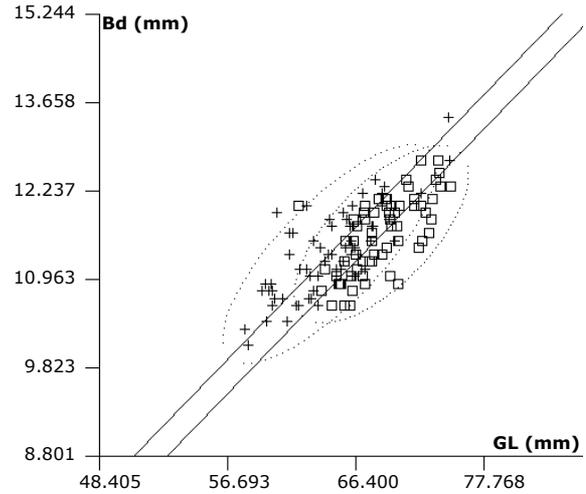
36 Huhn (Tibiotarsus, Korr. La-Dp). St. Irminen + ($n=129$) vs. Römerzeit \square ($n=88$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometrieggeraden ($r_1=0,85$; $a_1=1,17$); signifikante Lageunterschiede ($F_1=8,85$; $F_2=1,41$). Doppelt log. Darstellung.

zeitlichen Haushühner im Bereich der betreffenden Knochenpartien größenunabhängig relativ breiter als die römerzeitlichen Exemplare aus der selben Region gebaut sind, sodass nichtallometrische, das heißt reale, Wuchsformunterschiede der betreffenden Geflügelpopulationen anzunehmen sind. Die Mehrzahl der Allometrien ist positiv ($a > 1$), was bedeutet, dass die betreffenden Knochen-

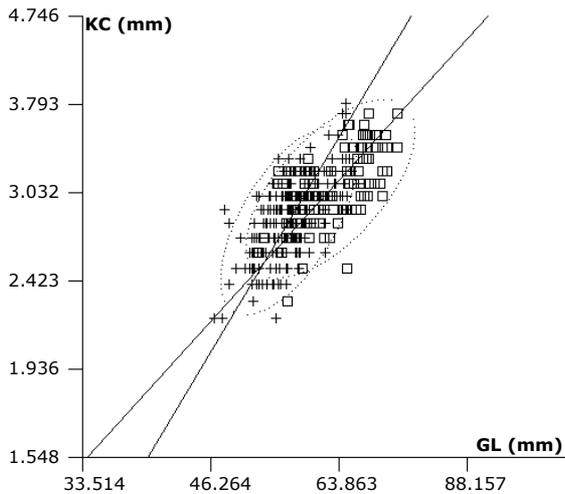
partien mit steigender Knochenlänge an Breite zunehmen. Demgegenüber wurden für die Korrelationen GL-Bd an den Tarsometatarsi der Hähne beziehungsweise GL-Bp an den Tarsometatarsi der Hennen jeweils negative Allometrieexponenten berechnet ($a < 1$); diese Gelenkbereiche werden folglich tendenziell bei zunehmender Länge der Knochen (relativ) schmaler.



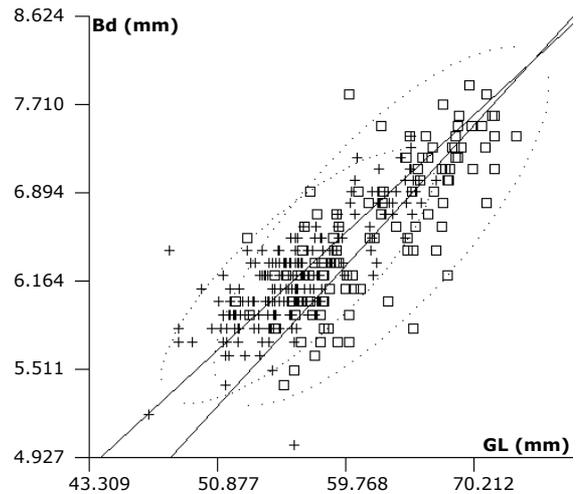
37 Huhn (*Tarsometatarsus* ♂♂, Korr. GL-Bd). St. Irminen + ($n=27$) vs. Römerzeit □ ($n=41$). Einzelwerte, 95%-Streuungselipse und Allometrieraden ($r_1=0,73$; $a_1=0,89$); signifikante Lageunterschiede ($F_1=3,46$; $F_2=1,61$). Doppelt log. Darstellung.



38 Huhn (*Tarsometatarsus* ♀♀, Korr. GL-Bd). St. Irminen + ($n=66$) vs. Römerzeit □ ($n=66$). Einzelwerte, 95%-Streuungselipse und Allometrieraden ($r_1=0,73$; $a_1=1,04$); signifikante Lageunterschiede ($F_1=16,59$; $F_2=1,29$). Doppelt log. Darstellung.



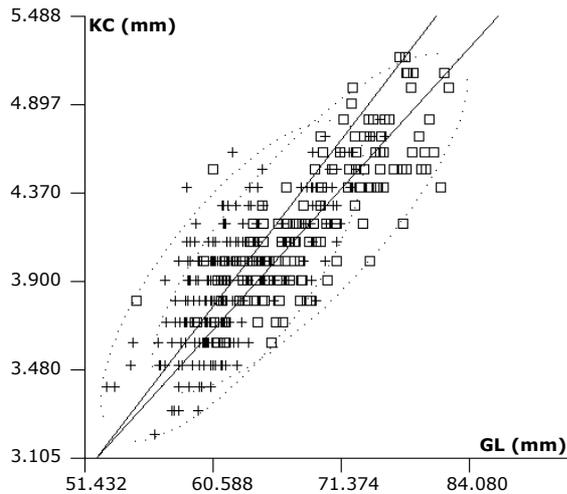
39 Huhn (Radius, Korr. GL-KC). St. Irminen + ($n=213$; $a=1,67$; $r=0,62$) vs. Römerzeit □ ($n=110$; $a=1,11$; $r=0,63$). Einzelwerte, 95%-Streuungselipsen und Allometrieraden; signifikante Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=20,64$; $F_2=8,65$). Doppelt log. Darstellung.



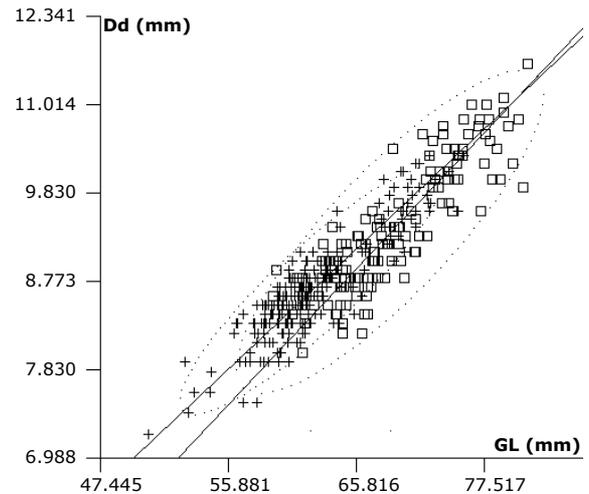
40 Huhn (Radius, Korr. GL-Bd). St. Irminen + ($n=212$; $a=0,93$; $r=0,80$) vs. Römerzeit □ ($n=108$; $a=1,11$; $r=0,78$). Einzelwerte, 95%-Streuungselipsen und Allometrieraden; signifikante Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=20,48$; $F_2=3,96$). Doppelt log. Darstellung.

Weiter reichende Gestaltdifferenzen sind hingegen variationsstatistisch beim Gros der untersuchten Korrelationen innerhalb des Flügel-skelettes nachzuweisen. Im proximalen Abschnitt der Ulna sowie im Bereich der Knochenschäfte und distalen Gelenkabschnitte von Radius und Ulna differieren die betreffenden Ausgleichsgeraden der Streuungen nicht zufällig in Lage und

Anstieg, was bei grafischer Darstellung zu einer Überkreuzung der Hauptachsen im Koordinatensystem führt [Abb. 39-42]. Die nähere Analyse der Proportionsverhältnisse der untersuchten Korrelationen zeigt jedoch auf, dass die nachgewiesenen Wuchsformunterschiede beim Schaft und den Gelenkabschnitten nicht kongruent verlaufen [Tab. 39]. Im Fall der Korrelation GL-KC wur-



41 Huhn (Ulna, Korr. GL-KC). St. Irminen + ($n=233$; $a=1,32$; $r=0,75$) vs. Römerzeit □ ($n=154$; $a=1,11$; $r=0,82$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipsen und Allometriegeraden; signifikante Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=21,69$; $F_2=4,38$). Doppelt log. Darstellung.



42 Huhn (Ulna, Korr. GL-Dd). St. Irminen + ($n=233$; $a=0,95$; $r=0,90$) vs. Römerzeit □ ($n=148$; $a=1,07$; $r=0,85$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipsen und Allometriegeraden; signifikante Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=17,77$; $F_2=4,74$). Doppelt log. Darstellung.

den für die Streuungen der Hühnerreste aus St. Irminen jeweils größere Allometriexponenten als für die Knochen aus den römischen Ansiedlungen ermittelt (Radius: $a = 1,670/1,114$; Ulna: $a = 1,316/1,109$). Dieser Sachverhalt begründet auch den steileren Verlauf der zugehörigen Hauptachsen des Materials der Klosteranlage [Abb. 39-42]. Alle Korrelationen der mittelalterlichen und römischen Streuungen sind positiv allometrisch ($a > 1$), infolgedessen werden die Knochenhöhlen in beiden untersuchten Tiergruppen bei zunehmender Länge (relativ) breiter, wobei die mittelalterlichen Knochen – dem steileren Verlauf der Hauptachse entsprechend – etwas stärker an Breite zulegen als die römischen Vergleichsstücke. Gänzlich andere Proportionsverhältnisse liegen dagegen bei den proximalen und distalen Gelenkabschnitten vor. Bei diesen Partien weisen die Klosterfunde jeweils niedrigere Allometriexponenten als die römischen Knochen auf (Radius, GL-Bd: $0,930/1,109$; Ulna, GL-Dp: $0,973/1,169$; Ulna, GL-Dd: $0,946/1,071$) und sind somit auch durch einen flacheren Geradenverlauf der zugehörigen Hauptachsen gekennzeichnet. Dabei verhalten sich die Streuungen der Klosterfunde negativ allometrisch; längere Knochen sind mithin (relativ) schmaler als kürzere Exemplare, während die römischen Exemplare,

für die positive Allometrien berechnet wurden, ein entgegengesetztes Wachstum zeigen, also im Verhältnis breiter werden.

Betrachtet man die geschlechtsbestimmbaren Tarsometatarsi, so zeigt sich, dass die Hennenreste in allen drei untersuchten Proportionen von Veränderungen betroffen sind, in diesem Fall von einfachen Lagedifferenzen, die Knochen der Hähne hingegen ausschließlich im Bereich der distalen Breite differieren [Tab. 39]. Dieses Resultat deutet darauf hin, dass züchterisch möglicherweise vor allem auf den Phänotyp der weiblichen Tiere Einfluss genommen wurde.

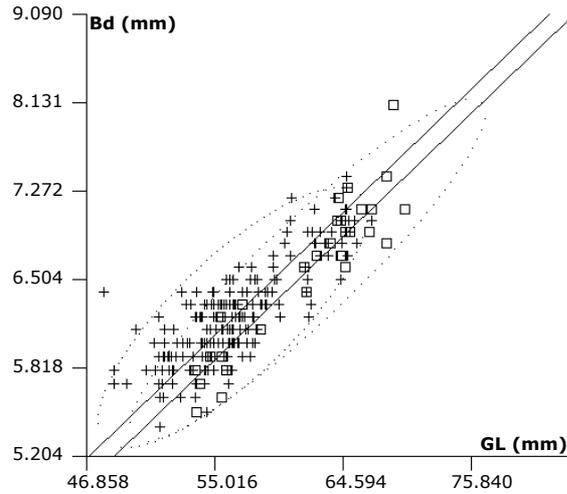
Insgesamt lassen die Ergebnisse der divariaten Untersuchungen auch keinen Zweifel an der Existenz echter, das heißt nichtallometrischer, Wachstumsdifferenzen zwischen den Geflügelpopulationen der Trierer Region aus dem Zeitraum des 1.-5. Jahrhunderts einerseits und denjenigen des 8./10. Jahrhunderts andererseits. Die Gestaltunterschiede betreffen das ganze Skelett, hauptsächlich aber die Flügelpartie der Tiere, das komplexe allometrische Verhältnisse präsentiert. Einfacher zu interpretieren sind die Gegebenheiten im Beinskelett, das bei den im Klostermaterial vertretenen Hühnern im Ganzen wohl gedrungener gebaut war als bei den älteren Individuen aus der Kaiserzeit.

Durch die Einbeziehung der Messwerte der Hühnerpopulation des 9.-11. Jahrhunderts aus Haithabu werden Erkenntnisse zur großräumigen Variabilität der Wuchsform beziehungsweise Körpergestalt dieser Art im hohen Mittelalter erzielt. Die Teilergebnisse der betreffenden divariaten Untersuchungen sind tabellarisch zusammengefasst [Tab. 40; Abb. 43-52]. Dass zwischen den Geflügelbeständen aus St. Irminen und Haithabu mit Sicherheit echte Wuchsformdifferenzen bestehen, die das ganze Skelett betreffen, ergibt sich aus dem Umstand, dass bei allen Skelettelementen,

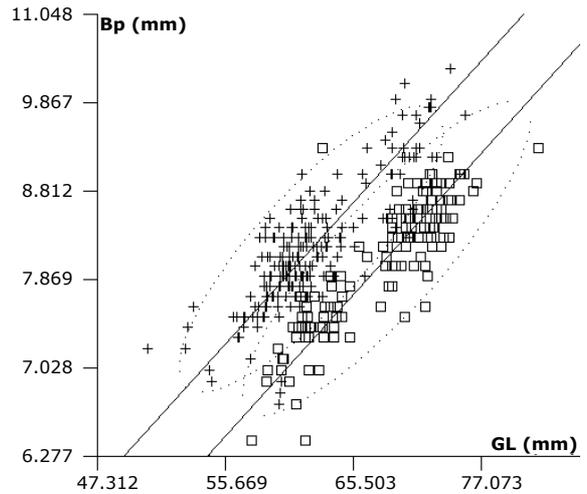
von denen mehr als eine Korrelation untersucht wurde, immer mindestens Lageunterschiede der betreffenden Allometriergeraden vorkommen, teils auch kombiniert mit Unterschieden in Lage und Anstieg. Bei insgesamt sieben Korrelationen, also etwas häufiger als beim ersten divariaten Untersuchungsteil mit römischerzeitlichen Hühnerknochen, ergeben sich bei den F-Tests keine Hinweise auf Wuchsformunterschiede, was in lage- und steigungsidentische Allometriergeraden der betreffenden Streuungen mündet. Diese Variante findet sich hauptsächlich im Beinskelett,

Tab. 40 Huhn. Divariate Untersuchungen St. Irminen vs. Haithabu, berechnet nach Angaben von Reichstein/Pieper (1986). Kennziffern und Variablen der Allometriegleichung ($\log y = a \cdot \log x + \log b$), Korrelationskoeffizient und F-Test (F_1 : Lage, F_2 : Lage/Anstieg).

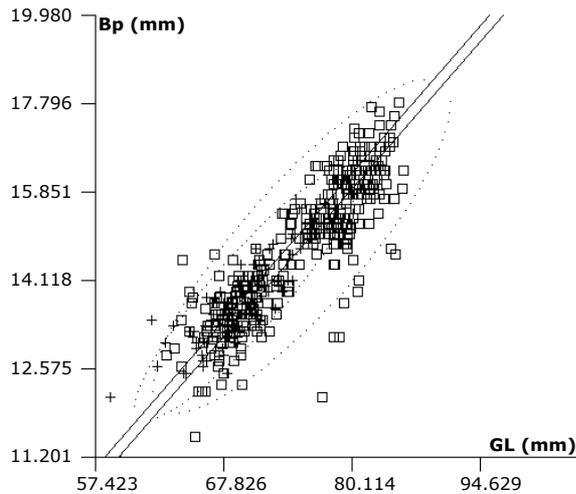
Element	Korr.	Hauptachsen	Herkunft	n	a	log b	r	F ₁	F ₂
Coracoid	GL-Bb	keine Unterschiede	St. Irminen/Haithabu	233	1,346	-1,163	0,839	0,660	0,775
Humerus	GL-Bp	Lage/Anstieg	Trier, St. Irminen	206	0,957	-0,497	0,899	5,573	10,748
			Haithabu	206	1,100	-0,757	0,938		
	GL-KC	Lage	Trier, St. Irminen	207	1,149	-1,260	0,791	75,326	0,358
			Haithabu	200		-1,290			
GL-Bd	Lage/Anstieg	Trier, St. Irminen	205	0,982	-0,636	0,888	24,485	11,417	
		Haithabu	208	1,156	-0,961	0,910			
Radius	GL-KC	Lage	Trier, St. Irminen	213	1,608	-2,364	0,649	144,869	2,630
	GL-Bd	Lage	Haithabu	30		-2,565			
			Trier, St. Irminen	212	0,968	-0,903	0,819	7,554	2,965
			Haithabu	30		-0,916			
Ulna	GL-Bp	Lage	Trier, St. Irminen	229	1,114	-1,085	0,849	286,030	0,021
			Haithabu	133		-1,137			
	GL-Dp	Lage/Anstieg	Trier, St. Irminen	221	0,912	-0,678	0,973	28,595	11,732
			Haithabu	133	1,170	-1,049	0,873		
GL-KC	Lage	Trier, St. Irminen	233	1,278	-1,701	0,723	10,681	0,564	
		Haithabu	143		-1,718				
GL-Dd	Lage/Anstieg	Trier, St. Irminen	233	0,946	-0,758	0,899	18,081	8,095	
			Haithabu	138	1,108	-1,064	0,865		
Carpometacarpus	GL-Bp	keine Unterschiede	St. Irminen/Haithabu	405	0,971	-0,474	0,894	2,865	1,142
Femur	GL-Bp	Lage	Trier, St. Irminen	132	1,162	-1,001	0,858	9,368	1,890
			Haithabu	332		-1,010			
	GL-KC	keine Unterschiede	St. Irminen/Haithabu	468	1,316	-1,649	0,847	0,713	0,002
	GL-Bd	keine Unterschiede	St. Irminen/Haithabu	453	1,267	-1,217	0,928	2,772	0,199
Tibiotarsus	La-Dp	Lage/Anstieg	Trier, St. Irminen	129	1,119	-0,965	0,888	30,655	9,517
			Haithabu	199	1,374	-1,491	0,866		
	La-KC	Lage/Anstieg	Trier, St. Irminen	135	1,208	-1,650	0,851	44,823	5,400
			Haithabu	220	1,411	-2,078	0,878		
La-Bd	Lage	Trier, St. Irminen	127	1,011	-0,933	0,814	69,831	0,694	
		Haithabu	214		-1,022				
Tarsometatarsus (♂ ♂)	GL-Bp	Lage/Anstieg	Trier, St. Irminen	27	0,595	0,002	0,643	5,935	5,760
			Haithabu	68	1,240	-1,222	0,603		
	GL-KC	keine Unterschiede	St. Irminen/Haithabu	95	1,731	-2,438	0,588	1,431	2,874
	GL-Bd	Lage	Trier, St. Irminen	27	1,048	-0,846	0,525	3,746	2,941
		Haithabu	58	-0,859					
Tarsometatarsus (♀ ♀)	GL-Bp	Lage	Trier, St. Irminen	66	0,791	-0,370	0,784	10,903	0,996
			Haithabu	44		-0,382			
	GL-KC	keine Unterschiede	St. Irminen/Haithabu	112	1,145	-1,339	0,673	1,469	1,500
			St. Irminen/Haithabu	109	1,081	-0,900	0,854	1,640	3,097



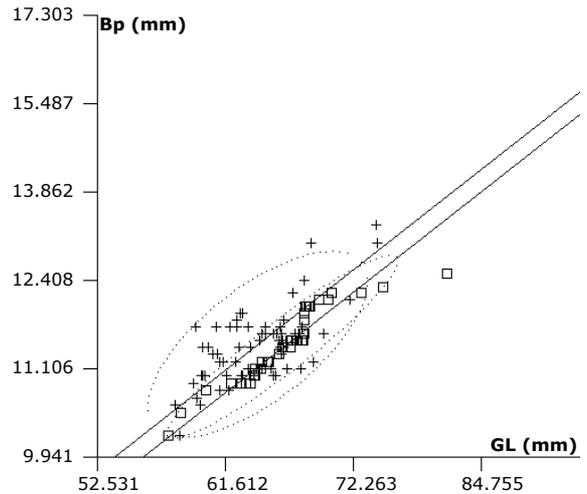
43 Huhn (Radius, Korr. GL-Bd). St. Irminen + ($n=212$) vs. Haithabu □ ($n=30$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometrieggeraden ($r_1=0,82$; $a_1=0,97$); signifikante Lageunterschiede ($F_1=7,55$; $F_2=2,97$). Doppelt log. Darstellung.



44 Huhn (Ulna, Korr. GL-Bp). St. Irminen + ($n=229$) vs. Haithabu □ ($n=133$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometrieggeraden ($r_1=0,85$; $a_1=1,11$); signifikante Lageunterschiede ($F_1=286,03$; $F_2=0,02$). Doppelt log. Darstellung.



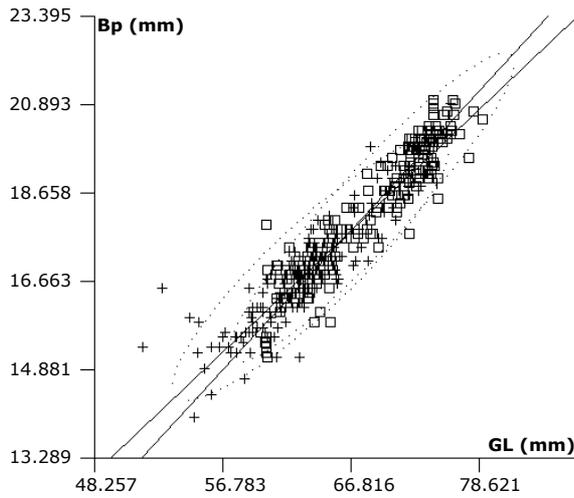
45 Huhn (Femur, Korr. GL-Bp). St. Irminen + ($n=132$) vs. Haithabu □ ($n=332$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometrieggeraden ($r_1=0,86$; $a_1=1,16$); signifikante Lageunterschiede ($F_1=9,37$; $F_2=1,89$). Doppelt log. Darstellung.



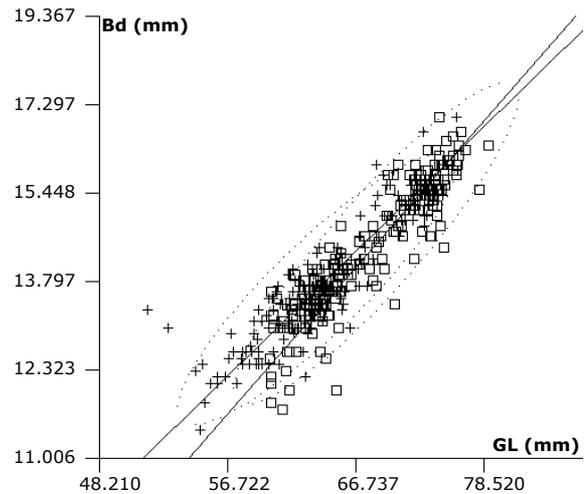
46 Huhn (Tarsometatarsus ♀♀, Korr. GL-Bp). St. Irminen + ($n=66$) vs. Haithabu □ ($n=44$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometrieggeraden ($r_1=0,78$; $a_1=0,79$); signifikante Lageunterschiede ($F_1=10,90$; $F_2=0,10$). Doppelt log. Darstellung.

und zwar bei den Schaftabschnitten der Femora und Tarsometatarsi beiderlei Geschlechts, sowie bei den distalen Gelenkpartien der Femora und den Tarsometatarsi der Hennen. Statistisch ununterscheidbar sind überdies die Streuungen der Coracoide und der Carpometacarpi, wobei aber in beiden Fällen nur jeweils eine einzige Messwertepaarung untersucht wurde (GL-Bb beziehungsweise GL-Bp).

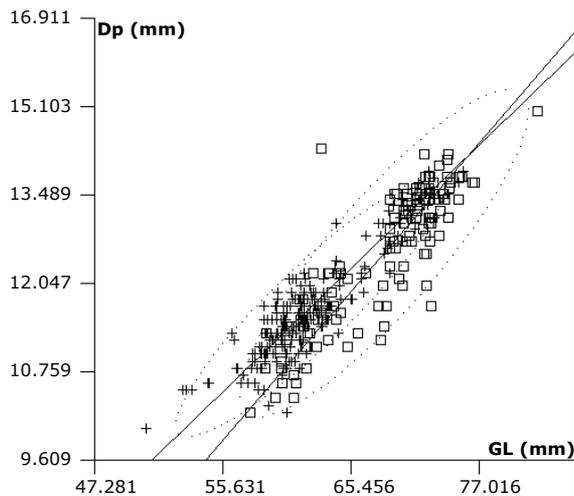
Bei weiteren neun Korrelationen wurden einfache Lageunterschiede beziehungsweise gegeneinander verschobene Hauptachsen der Streuungen mit identischer Steigung festgestellt; betroffen sind Gelenk- und Schaftabschnitte von insgesamt sechs verschiedenen Elementen aus dem Flügel- und Beinskelett, die proximale Gelenkpartie an den Ulnae, Femora und Tarsometatarsi (♀♀), die Schaftbreite an Humeri, Radien



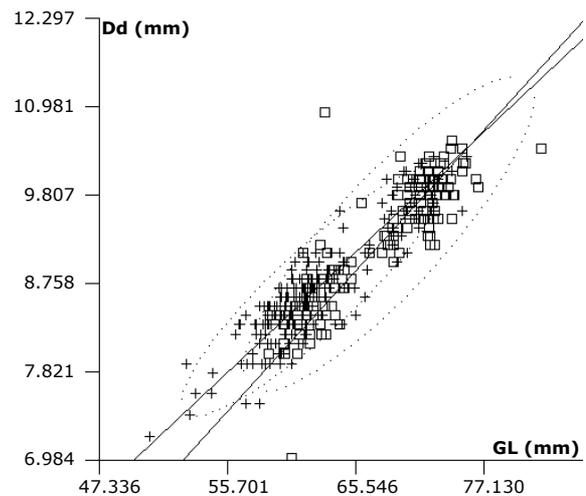
47 Huhn (Humerus, Korr. GL-Bp). St. Irminen + ($n=206$; $a=0,96$; $r=0,90$) vs. Haithabu □ ($n=206$; $a=1,10$; $r=0,94$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipsen und Allometriegeraden; signifikante Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=5,57$; $F_2=10,75$). Doppelt log. Darstellung.



48 Huhn (Humerus, Korr. GL-Bd). St. Irminen + ($n=205$; $a=0,98$; $r=0,89$) vs. Haithabu □ ($n=208$; $a=1,16$; $r=0,91$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipsen und Allometriegeraden; signifikante Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=24,49$; $F_2=11,42$). Doppelt log. Darstellung.



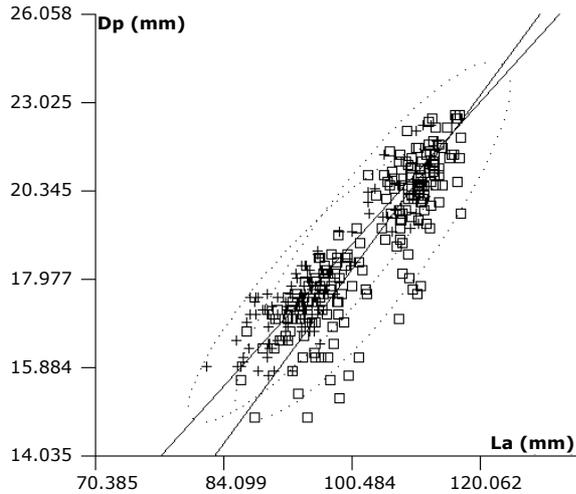
49 Huhn (Ulna, Korr. GL-Dp). St. Irminen + ($n=221$; $a=0,91$; $r=0,97$) vs. Haithabu □ ($n=133$; $a=1,17$; $r=0,87$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipsen und Allometriegeraden; signifikante Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=28,60$; $F_2=11,73$). Doppelt log. Darstellung.



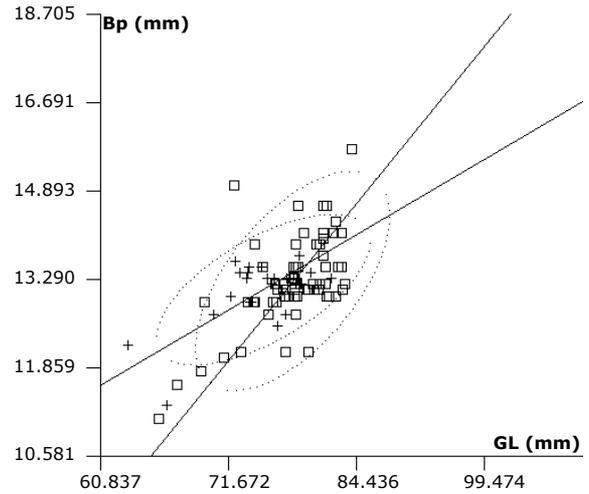
50 Huhn (Ulna, Korr. GL-Dd). St. Irminen + ($n=233$; $a=0,95$; $r=0,90$) vs. Haithabu □ ($n=138$; $a=1,11$; $r=0,87$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipsen und Allometriegeraden; signifikante Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=18,08$; $F_2=8,10$). Doppelt log. Darstellung.

und Ulnae sowie das distale Gelenk der Radien, Tibiotarsi und Tarsometatarsi ($\sigma \sigma$) [Abb. 43-46]. Hinsichtlich der Schnittpunktlage weisen diese Paarungen insofern eine Gemeinsamkeit auf, als die Hauptachsen der Klosteranlage ausweislich der höheren log-b-Werte in allen Fällen im Koordinatensystem linksseitig der Haithabu-Geraden

angeordnet sind [Tab. 40]. Damit unterliegt es keinem Zweifel, dass das Klostergeflügel – im Gegensatz zu den (größenunabhängig) eher schlankeren Hühnern der küstennahen Siedlung – etwas breiter gebauten Populationen entstammt. Für die Anstiegswinkel der Ausgleichsgeraden ($\arctan a$) wurden mehrheitlich Werte größer als



51 Huhn (*Tibiotarsus*, Korr. La-Dp). St. Irminen + ($n=129$; $a=1,12$; $r=0,89$) vs. Haithabu \square ($n=199$; $a=1,37$; $r=0,87$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipsen und Allometriegeraden; signifikante Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=30,66$; $F_2=9,52$). Doppelt log. Darstellung.



52 Huhn (*Tarsometatarsus* $\delta \delta$, Korr. GL-Bp). St. Irminen + ($n=27$; $a=0,60$; $r=0,64$) vs. Haithabu \square ($n=68$; $a=1,24$; $r=0,60$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipsen und Allometriegeraden; signifikante Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=5,94$; $F_2=5,76$). Doppelt log. Darstellung.

45° ermittelt, die positive Allometrien der beteiligten Längen-Breiten-Verhältnisse einschließen. Das besagt, dass die Knochenbreite in den betreffenden Partien (relativ) stärker als die Knochenlänge anwächst. Nur in zwei Fällen weisen Exponenten kleiner als 1 auf negative Allometrien beziehungsweise Neigungswinkel bis maximal 45° hin. Das distale Gelenk der Radien ($a = 0,968$) und die proximale Knochenpartie der weiblichen Tarsometatarsi ($a = 0,791$) sind demnach durch eine (relative) Breitenverminderung bei zunehmender Länge gekennzeichnet.

Keine Einzelercheinung beim divariaten Vergleich der Geflügelreste aus St. Irminen und Haithabu sind Streuungen, deren Ausgleichsgeraden sich mittels F-Test (F_2) in Lage und Anstieg signifikant voneinander unterscheiden lassen, also auf komplexere Wuchsformunterschiede hinweisen. Diese Variante kommt bei etwas weniger als einem Drittel der insgesamt 23 Korrelationen ($n = 7$) vor und erstreckt sich auf eine Reihe von Knochen aus mehreren Skelettregionen. Mehrheitlich sind die Gelenkbereiche betroffen, proximal Humerus, Ulna, Tibiotarsus und Tarsometatarsus ($\delta \delta$) sowie distal Humerus und Ulna. Überdies zeigt sich dieser Effekt im Schaftbereich der Tibiotarsi. Betrachtet man die Allometrieexponenten dieser Korrelationen, so wird

deutlich, dass die Hühnerreste aus dem Fundgut von St. Irminen in allen Fällen die kleineren Geradensteigungen aufweisen und folglich geringeren Breitenzuwachsrate in diesen Partien unterliegen als die Haithabu-Funde mit den steileren Hauptachsen [Abb. 47-52]. Auffällig an den Korrelationen des Klostermaterials ist zudem die Häufung von negativen Allometrien, die mit nur einer Ausnahme alle proximalen und distalen Gelenkbereiche mit Differenzen in Lage/Anstieg betreffen (Humerus, Ulna und Tarsometatarsus). Nur am proximalen Gelenk des Tibiotarsus sowie im Schaftbereich dieses Knochens wurden Allometrieexponenten jenseits von 1 berechnet, die wiederum positiven Geradensteigungen entsprechen. In diesem Detail unterscheidet sich das Material der Klosteranlage grundlegend von den Proportionalitätsverhältnissen der Hühnerreste aus dem Fundgut von Haithabu, an denen bei den genannten Korrelationen ausschließlich positive Allometrien nachzuweisen waren.

Divariate Analysen der Haushuhnknochen aus der Klosteranlage St. Irminen und der Wikingersiedlung Haithabu haben zweifelsfreie Belege für die Existenz von realen Gestaltunterschieden zwischen den hier repräsentierten Geflügelpopulationen erbracht. Neben einigen statistisch unauffälligen Korrelationen finden sich – über

das gesamte Skelett verteilt – bei fast allen Elementen überwiegend nichtallometrische Diskrepanzen, wobei entweder nur Lageunterschiede vorliegen oder auch Lageunterschiede mit Unterschieden in Lage/Anstieg kombiniert auftreten. Auf der Basis dieser disparaten Einzelbefunde ist es aber kaum möglich, systematische Gestaltdifferenzen und damit fest umrissene Phänotypen in den beiden untersuchten mittelalterlichen Fundkomplexen zu definieren. Vorsichtig gesprochen, könnten die Hähne der beteiligten mittelalterlichen Populationen insgesamt von noch etwas stärkeren gestaltlichen Unterschieden als die Hennen betroffen gewesen sein. Zu diesem Schluss führen die merklich gravierenderen, teils komplexen Proportionsunterschiede der männlichen Tarsometatarsi, die beide Gelenkabschnitte betreffen, während an den weiblichen Exemplaren lediglich für den proximalen Gelenkbereich einfache Lagedifferenzen der Allometrieeraden festgestellt wurden [Tab. 40].

4.2.2.1.5 Pathologien

Im Allgemeinen bereitet die genaue Diagnostik und Klassifizierung von Skeletterkrankungen an Geflügelknochen Schwierigkeiten (vgl. Haase 2007, 19). Auch an den pathologisch veränderten Hühnerknochen aus St. Irminen gelang nicht in allen Fällen eine befriedigende Klärung der Pathogenese. Insgesamt wurden an knapp 1,3 % (n = 24) der Skelettreste dieser Art aus der Klosteranlage pathologische Veränderungen festgestellt, die verschiedenen Krankheitsbildern zugeordnet werden konnten.

Den einzigen zweifelsfreien Hinweis auf einen Knochenbruch im Fundgut liefert eine Scapula (FNr. 13), an der eine Kallusmanschette unweit des distalen Endes die verheilte Bruchstelle markiert; das Stück weist zudem eine leichte Abweichung von der Längsachse auf (Dislocatio ad axim). Darüber hinaus sind möglicherweise die an zwei Humeri (FNr. 30/34) festgestellten Knochenauftreibungen und Verbiegungen im Schaftbereich die Folge von Frakturen.

Ungleich häufiger liegen Hühnerknochen mit Symptomen aktivierter chronisch-degenerativer Gelenkerkrankungen vor (Arthrosis deformans), vermutlich handelt es sich um Skelettreste älterer Individuen. Unter diesen befinden sich auffal-

lend viele Scapulae, nämlich vier Stück aus FNr. 13/30, die teils Knochenneubildungen in Form von umschriebenen Osteophyten und/oder Randleisten am cranialen Gelenk, teils auch Umbildungen der Cavitas glenoidalis erkennen lassen. Weitere Stücke mit Gelenksymptomen stammen aus dem Beinskelett, darunter zwei Femora (FNr. 34) mit Läsionen im Bereich des Caput femoris, zwei Tibiotarsi (FNr. 13/30), davon eines mit einem umschriebenen Osteophyten am proximalen Gelenk, das zweite mit Ossifikationen lateral und medial des distalen Gelenkes sowie Veränderungen der Gelenkfläche, dazu ein Tarsometatarsus (FNr. 30) mit Umbildungen im Bereich der proximalen und distalen Gelenkflächen und ein weiterer Laufknochen (FNr. 24), der neben Veränderungen im proximalen Gelenk eine Auftreibung des Kompakta sowie eine Verkrümmung nach ventral zeigt, was gegebenenfalls auf ein multiples Krankheitsgeschehen mit Periostbeteiligung hinweist.

Auf eine massive infektiöse Gelenksentzündung (Arthritis purulenta profunda) verweist eine Ulna (FNr. 13). Beweisend sind tiefgreifende Zerstörungen der distalen Gelenkfläche, die mit Sicherheit zu einer erheblichen funktionellen Einschränkung der Bewegungs- und Belastungsfähigkeit geführt haben, sowie lochartige Defekte und poröse Strukturen, die auf Abszesse hindeuten. Ein Humerus (FNr. 30) weist neben einem Lochdefekt unterhalb des proximalen Gelenkes eine poröse Knochenoberfläche auf, sodass auch hier an eine eitrige Osteitis zu denken ist, wobei der Knochen wohl durch äußere Verletzungen des Weichteilmantels der betreffenden Gliedmaße mit Erregern kontaminiert wurde. Ein ähnliches Befundbild weist überdies auch der Tarsometatarsus eines weiblichen Tieres (FNr. 30) auf.

An verschiedenen Knochen aus mehreren Skelettpartien wurden charakteristische Läsionen einer Periostreaktion nach Mikrofrakturen, Traumen oder Weichteilverletzungen festgestellt (Periostitis ossificans). Ein Sternum (FNr. 30) zeigt eine Knochenauflagerung im caudalen Segment, ein Humerus (FNr. 30), eine Ulna (FNr. 34) und ein Femur (FNr. 13) Knochenauftreibungen im Schaftbereich, ein Tarsometatarsus (FNr. 34) ist proximal aufgetrieben und zusätzlich verkrümmt. Frakturen liegen in diesen Fällen

augenscheinlich nicht vor, da die Knochenneubildungen nicht lokal auftreten, sondern generalisiert auf den Knochen übergegangen sind.

Bei einer Ulna (FNr. 13) sowie einem adulten Tibiotarsus und einem juvenilen Tarsometatarsus (FNr. 30) wurden deutliche Abweichungen von der physiologischen Knochenachse ohne weitere Begleitsymptome diagnostiziert. Die Pathogenese dieser Veränderungen ist ungeklärt, gegebenenfalls kommen Stoffwechsel- oder Wachstumsstörungen, alternativ auch Traumen als Ursache in Frage.

4.2.2.2 Gans, *Anser anser* f. *domestica*

Die Hausgans stellt im Fundgut des 8. und 10. Jahrhunderts aus der Klosteranlage insgesamt 654 Skelettreste von mindestens 35 Individuen [Tab. A1-4]. Nach der Fundzahl ist die Gans in St. Irminen hinter Huhn und Schwein die dritthäufigste Art [Tab. 5].

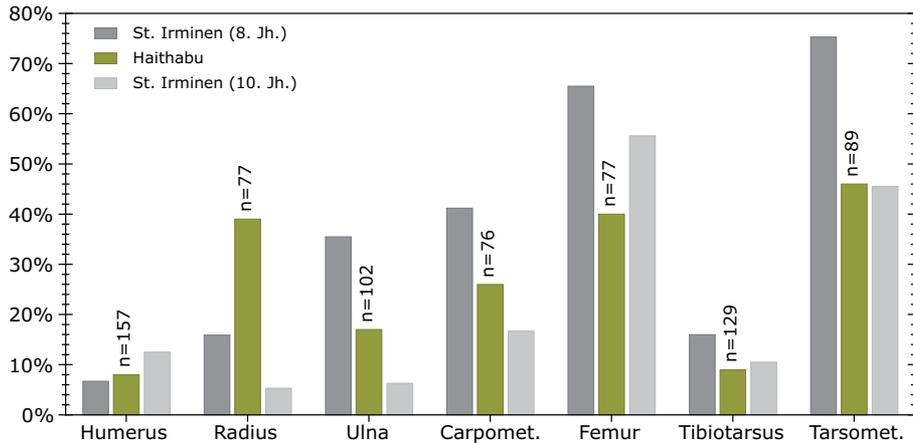
Der hohe Zerstückelungsgrad der Gansknochen belegt die Nutzung dieses Geflügels zu Nahrungszwecken [Tab. 41]. Einschließlich der nur wenig beschädigten Stücke sind im Schnitt zusammengekommen nur etwa 30 % (8. Jahrhundert) beziehungsweise 20 % (10. Jahrhundert) der vorhandenen Skelettelemente in ganzer Länge erhalten; dabei bestehen von Element zu Element erhebliche Unterschiede im Fragmentierungsgrad. Die schlechteste Erhaltung zeigen Clavicula, Sternum und Pelvis/Synsacrum, die ausschließlich bruchstückhaft überliefert sind. Diese Elemente gehören fraglos zu den fragilsten Knochen im

Vogelskelett und sind somit besonders anfällig gegenüber äußeren Einflüssen, seien diese anthropogener Natur oder liegezeitbedingt. Kaum besser erhalten ist die Mehrzahl der Elemente aus den kulinarisch stark genutzten Partien des Stylo- und Zeugopodiums. Innerhalb dieser Gruppe bildet nur das vergleichsweise kurze Femur eine Ausnahme, von diesem Element sind mehr als 63 % der vorhandenen Stücke ohne beziehungsweise mit nur marginalen Beschädigungen erhalten. Der beste Erhaltungszustand an den vorliegenden Gansresten wurde für Coracoid und Tarsometatarsus ermittelt. Von diesen Skelettelementen liegen im Schnitt 64,3 beziehungsweise 68,2 % der jeweiligen Fundstücke vollständig erhalten vor. In beiden Fällen handelt es sich aber um vergleichsweise kompakte beziehungsweise kleine Skelettelemente, die naturgemäß weniger stark fragmentiert sind; der Tarsometatarsus stammt zudem aus dem fleischarmen Autopodium und ist wohl aus diesem Grund der am besten erhaltene Extremitätenknochen dieser Art im Fundgut aus St. Irminen.

In der Regel sind die Funde aus der Grubenhütte des 10. Jahrhunderts stärker zerschlagen als die Knochenreste aus dem Abfallschacht des 8. Jahrhunderts. Der Anteil an fragmentierten Skelettelementen erhöht sich in diesem Zeitraum im Schnitt von 71 auf 80 %. Dass dabei auch für die Knochen des kulinarisch unbedeutenden Autopodiums eine Verschlechterung des Erhaltungsgrades zu verzeichnen ist, weist darauf hin, dass diesen Differenzen vermutlich keine verän-

Tab. 41 Trier, St. Irminen-Oeren. Gans. Erhaltungsgrad der Skelettelemente.

Element	8. Jh. (FNr. 13/24/30)				10. Jh. (FNr. 34)				Summe			
	v	%	uv	%	v	%	uv	%	v	%	uv	%
Clavicula	—	0,0	28	100,0	—	0,0	2	100,0	0	0,0	30	100,0
Coracoid	13	61,9	8	38,1	5	71,4	2	28,6	18	64,3	10	35,7
Scapula	9	40,9	13	59,1	1	20,0	4	80,0	10	37,0	17	63,0
Humerus	2	6,7	28	93,3	1	12,5	7	87,5	3	7,9	35	92,1
Radius	7	15,9	37	84,1	1	5,3	18	94,7	8	12,7	55	87,3
Ulna	11	35,5	20	64,5	1	6,3	15	93,8	12	25,5	35	74,5
Carpometacarpus	7	41,2	10	58,8	1	16,7	5	83,3	8	34,8	15	65,2
Sternum	—	0,0	45	100,0	—	0,0	4	100,0	0	0,0	49	100,0
Pelvis/Synsacrum	—	0,0	16	100,0	—	0,0	2	100,0	0	0,0	18	100,0
Femur	19	65,5	10	34,5	5	55,6	4	44,4	24	63,2	14	36,8
Tibiotarsus	4	16,0	21	84,0	2	10,5	17	89,5	6	13,6	38	86,4
Fibula	6	60,0	4	40,0	—	0,0	3	100,0	6	46,2	7	53,8
Tarsometatarsus	25	75,8	8	24,2	5	45,5	6	54,5	30	68,2	14	31,8
Summe/Mittelwert	103	29,3	248	70,7	22	19,8	89	80,2	125	27,1	337	72,9



53 Trier, St. Irminen-Oeren. Gans. Anteile vollständig erhaltener Skelettelemente [Tab. 41]. Gegenüberstellung mit Haithabu (Reichstein/Pieper 1986, 31).

derten Zerlegungs- und Konsumgewohnheiten zugrunde liegen. Vielmehr dürften die älteren Knochenfunde von günstigeren Lagerungsbedingungen profitieren.

Das für die Gänseknochen aus St. Irminen typische Bild eines differenzierten Fragmentierungsmodus innerhalb des Skeletts findet sich in modifizierter Form auch im Material von Haithabu wieder [Abb. 53]. Nicht unerwartet zeigt sich beim direkten Vergleich mit den Klosterfunden aus Trier tendenziell eine bessere Übereinstimmung mit dem Material des 10. Jahrhunderts, das aus analoger Einbettungssituation stammt, als mit den Knochenresten aus der Abfallgrube des 8. Jahrhunderts, die insgesamt besser erhalten sind. Es lässt sich aber für die Schlachtgänse schlussfolgern, dass die Tranchier- und Konsumgewohnheiten in diesen weit voneinander entfernten Fundplätzen einander wohl recht ähnlich waren.

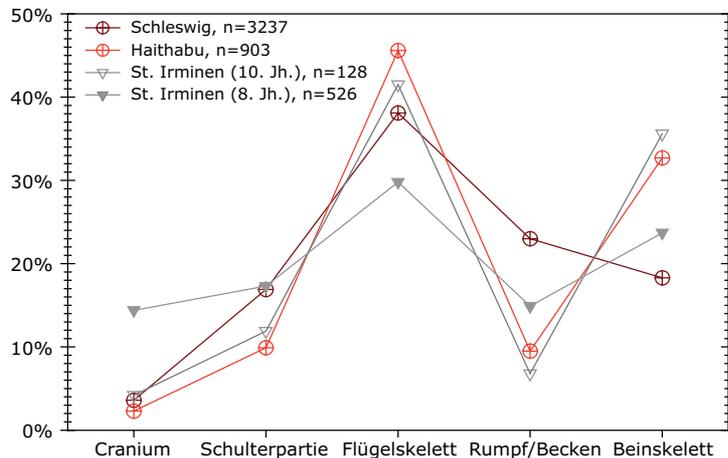
Von der Gans liegen beinahe alle der in Frage kommenden Skelettelemente aus den verschiedenen Körperpartien im Fundgut vor, im Wesentlichen fehlen nur Rippen, die allerdings bei den Vogelresten in der Regel nicht bis zur Spezies bestimmt werden [Tab. 42]. Damit ist das Elementspektrum dieser Art in beiden Epochen jeweils fast lückenlos vertreten. Ungeachtet dieser Tatsache sind aber die Fundkomplexe des 8. und 10. Jahrhunderts aus St. Irminen durch weitreichende Verschiebungen im Skelettspektrum gekennzeichnet, die fast alle Körperregionen betreffen.

So verringert sich der Anteil der Kopf- und Autopodiumteile, die vermutlich Schlachtabfälle darstellen, in diesem Zeitraum um etwa zwei Drittel von 11,2 auf 3,9 %. Gleichzeitig steigt der Fundanteil der Knochenelemente bestimmter fleischreicher Körperregionen, nämlich des Flügels und der hinteren Extremität stark an, und zwar von 23,2 auf 38,3 % beziehungsweise von 18,4 auf 32,8 %, während der Prozentwert des Rumpfskeletts, das ebenfalls von großer kulinarischer Bedeutung ist, deutlich zurückgeht, und zwar von 11,6 auf 6,3 %. Einzig die Schulterpartie ist im Material mit Anteilen von 13,5 beziehungsweise 10,9 % relativ konstant repräsentiert.

Die beschriebenen Unterschiede in den Verteilungen der Skelettregionen sind statistisch hochsignifikant. Als eine gewichtige Ursache für die dokumentierten Veränderungen zwischen den Siedlungsepochen lassen sich in jedem Fall Liegezeiteinflüsse vermuten. Für diese Annahme spricht insbesondere der selektive Schwund an solchen Skelettpartien beziehungsweise einzelnen Knochenelementen im Fundgut des 10. Jahrhunderts, die aufgrund ihrer Bruchanfälligkeit oder geringen Größe bei ungünstigen Lagerungsbedingungen mit Sicherheit besonders stark von taphonomischen Verlusten betroffen sind. Neben dem Kopf- und Rumpfskelett und den Phalangen sind hier vor allem auch die Claviculae anzuführen, die zwischen dem 8. und 10. Jahrhundert ebenfalls überdurchschnittlich an Bedeutung verlieren.

Tab. 42 Trier, St. Irminen-Oeren. Gans. Skelettrepräsentanz.

Skelettelement	8. Jh.		10. Jh.		Summe	
	n	%	n	%	n	%
Cranium	9		—		9	
Mandibula/Os quadratum	50		5		55	
Kopfskelett	59	11,2	5	3,9	64	9,8
Clavicula	28		2		30	
Coracoid	21		7		28	
Scapula	22		5		27	
Schultergürtel	71	13,5	14	10,9	85	13,0
Humerus	30		8		38	
Radius	44		19		63	
Ulna	31		16		47	
Carpometacarpus	17		6		23	
vordere Extremität	122	23,2	49	38,3	171	26,1
Vertebrae	—		2		2	
Sternum	45		4		49	
Pelvis/Synsacrum	16		2		18	
Rumpfskelett	61	11,6	8	6,3	69	10,6
Femur	29		9		38	
Tibiotarsus	25		19		44	
Fibula	10		3		13	
Tarsometatarsus	33		11		44	
hintere Extremität	97	18,4	42	32,8	139	21,3
Phalangen anterior/posterior	116		10		126	
Extremitätenenden	116	22,1	10	7,8	126	19,3
Summe	526	100,0	128	100,0	654	100,0

**54** Trier, St. Irminen-Oeren. Gans. Skelettrepräsentanz (KNZ), ohne Phalangen [Tab. 40]. Fundstellenvergleich mit Haithabu (Reichstein/Pieper 1986, 29 Tab. 6) und Schleswig (Pieper/Reichstein 1995, 17 Tab. 2).

Weitere Hinweise zur Beurteilung der Fundverhältnisse im Material von St. Irminen ergeben sich bei einer Gegenüberstellung mit den umfangreichen Fundkomplexen dieser Art aus Haithabu und Schleswig, die hier aufgrund ihrer Herkunft aus flächig abgelagerten Siedlungsschichten gewissermaßen als ‚taphonomische Referenz‘ fungieren [Abb. 54]. Im Ergebnis

dieses Vergleichs korrespondiert die Verteilung der jüngeren Skelettreste der Klosteranlage, die aus einer Grubenhütte stammen, weitaus besser mit den Referenzmaterialien als die älteren Abfallgrubenfunde, die hier ein eher atypisches Verteilungsmuster zeigen, das durch eine vergleichsweise ausgeglichene Repräsentanz der verschiedenen Skelettregionen gekennzeichnet

Tab. 43 Trier, St. Irminen-Oeren. Gans. Altersgliederung, Einzelwerte (KNZ).

Element	8. Jh. (FNr. 13-30)			10. Jh. (FNr. 34)			Summe/Mittelwert		
	n	n _{juv}	%	n	n _{juv}	%	n	n _{juv}	%
Coracoid	21	1	4,8	7	—	0,0	28	1	3,6
Scapula	20	1	5,0	5	—	0,0	25	1	4,0
Humerus	28	—	0,0	8	—	0,0	36	0	0,0
Radius	40	2	5,0	19	—	0,0	59	2	3,4
Ulna	31	—	0,0	13	—	0,0	44	0	0,0
Carpometacarpus	17	—	0,0	6	—	0,0	23	0	0,0
Femur	29	3	10,3	9	—	0,0	38	3	7,9
Tibiotarsus	25	—	0,0	19	—	0,0	44	0	0,0
Fibula	10	—	0,0	3	—	0,0	13	0	0,0
Tarsometatarsus	31	3	9,7	11	—	0,0	42	3	7,1
Summe/Mittelwert	252	10	4,0	100	0	0,0	352	10	2,8

ist. Auch dieser Sachverhalt spricht für einen nachhaltigen Einfluss der Liegezeitfaktoren auf die Zusammensetzung der Skelettspektren des Trierer Materials.

An den Skelettknochen der Gans lässt sich das Individualalter – wie bei sämtlichen Vogelspezies – nur recht grob bestimmen. Im Fundgut der Klosteranlage besteht aber in jedem Fall ein klares Übergewicht der Knochenelemente von adulten Individuen. Unter den insgesamt 352 altersbestimmten Gansknochen finden sich nur zehn Exemplare von juvenilen Tieren, die alle aus den Abfallgruben des 8. Jahrhunderts stammen [Tab. 43]. Dass solche Reste im Material der jüngeren Siedlungsphase nicht vertreten sind, kann aber Zufall sein, spiegelt also wahrscheinlich kein verändertes Ernährungsverhalten wider. Die gelegentliche Küchennutzung jüngerer Gänse beziehungsweise von Gänseküken hat auch schriftlichen Niederschlag gefunden. Aus der historischen französischen Küche sind verschiedene Rezepte überliefert (Flandrin 2007, 168; 183)

Bei den aufgedeckten Gansknochen aus der Klosteranlage handelt es sich aber vornehmlich um Reste der Winterschlachtungen dieses Geflügels, das während ihrer Mastzeit im Sommer und Herbst im Freien gehalten wurde (Martinsgänse). Diese Nutzungsvariante entspricht dem allgemeinen mittelalterlichen Standard und führt zwangsläufig zu einer Überrepräsentanz der Knochen adulter Tiere in archäologischen Fundkomplexen. Als Beispiel sei hier die städtische Siedlung Schleswig genannt, wo sich unter mehr als 3200 Gänseknochen kein einziger Jungtierrest befand (Pieper/Reichstein 1995, 64). Die

weitgehende saisonale Eliminierung der Geflügelbestände bot den großen Vorteil, dass die eingelagerten Winterfutterbestände fast vollständig dem wertvolleren Stallvieh zur Verfügung standen.

Die folgenden metrischen Analysen dienen der Kennzeichnung der Größen- und Gestaltvariabilität dieser Art, wobei als Erstes die Längemaße einiger ganz erhaltener Skelettelemente hinsichtlich ihrer Größenentwicklung zwischen dem 8. und 10. Jahrhundert geprüft wurden. Ausreichende Messwerteserien liegen allerdings nur von Coracoid und Femur vor; die vorhandenen Längendifferenzen dieser Skelettelemente sind dabei statistisch unauffällig [Tab. 44]. Aufgrund der Herkunft dieser Knochenelemente aus zwei unterschiedlichen Körperregionen dürfte das Ergebnis für das gesamte Skelett repräsentativ sein, was dazu berechtigt, sämtliche Messwerte dieser Art aus dem vorliegenden Material in einen gemeinsamen Datensatz zusammenzuziehen, der gleichzeitig die Basis für die weitergehenden Größenvergleiche mit römischen und mittelalterlichen Funden bildet [Tab. 45].

Tab. 44 Trier, St. Irminen-Oeren. Gans. Messwertevergleich 8. Jh. vs. 10. Jh. Signifikanz (t-Test): ($\alpha=95,0\%$), keine signifikanten Unterschiede.

Messstrecke	Datierung	n	\bar{x}	s	t
Coracoid, Lm	10. Jh.	5	64,32	1,37	0,890
	8. Jh.	11	65,34	2,36	
Femur, GL	10. Jh.	5	83,26	1,92	1,406
	8. Jh.	15	80,93	3,49	

Tab. 45 Trier, St. Irminen-Oeren. Gans. Messwertevergleich mit römerzeitlichen Fundstellen und Haithabu, berechnet nach Angaben von Oelschlägel (2006), Reichstein/Pieper (1986 Tab. 127, neu berechnet) Schoon (2006) und Wustrow (2004). Signifikanz (t-Test): *($\alpha=95,0\%$), **($\alpha=99,0\%$).

Messstrecke	Herkunft	n	Min.-Max.	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	s	v	t
Coracoid, GL	Trier, St. Irminen	15	67,9-78,2	72,43	0,82	3,19	4,40	—
	Römerzeit	5	65,4-80,6	75,40	2,61	5,83	7,73	1,462
	Haithabu	8	69,8-78,8	75,6	1,07	3,04	4,02	2,305*
Radius, GL	Trier, St. Irminen	8	137,9-162,3	147,38	2,92	8,27	5,61	—
	Haithabu	19	136,7-162,5	150,3	1,41	6,16	4,10	1,016
Ulna, GL	Trier, St. Irminen	11	148,0-170,6	156,82	2,02	6,70	4,27	—
	Haithabu	7	144,9-166,8	152,9	2,75	7,28	4,76	1,171
Carpometacarpus, GL	Trier, St. Irminen	8	84,0-92,8	87,98	1,07	3,04	3,46	—
	Römerzeit	12	86,0-102,7	95,04	1,48	5,14	5,41	3,481**
	Haithabu	32	85,3-98,8	92,1	0,65	3,70	4,02	2,905**
Femur, GL	Trier, St. Irminen	20	74,9-87,4	81,52	0,74	3,29	4,04	—
	Haithabu	23	74,1-85,3	80,3	0,63	3,03	3,77	1,266
Tibiotarsus, La	Trier, St. Irminen	6	126,6-144,4	136,45	2,33	5,71	4,18	—
	Römerzeit	7	140,1-160,4	146,59	2,57	6,80	4,64	2,880*
	Haithabu	11	125,8-148,5	136,1	2,33	7,74	5,69	0,097
Tarsometatarsus, GL	Trier, St. Irminen	22	78,1-92,5	85,54	0,87	4,10	4,79	—
	Römerzeit	11	81,2-100,5	88,32	1,46	4,85	5,49	1,728
	Haithabu	37	78,2-96,8	85,9	0,69	4,18	4,87	0,322

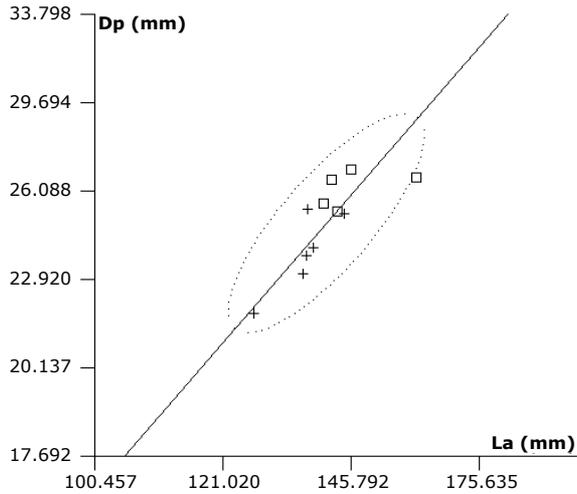
Tab. 46 Gans. Divariate Untersuchungen St. Irminen vs. Römerzeit, berechnet nach Angaben von Oelschlägel (2006), Schoon (2006) und Wustrow (2004). Kennziffern und Variablen der Allometriegleichung ($\log y = a \cdot \log x + \log b$), Korrelationskoeffizient und F-Test (F_1 : Lage, F_2 : Lage/Anstieg).

Element	Korr.	Lage/Anstieg	n	a	log b	r	F_1	F_2
Carpometacarpus	GL-Bp	keine Unterschiede	19	1,26	-1,142	0,81	0,619	0,681
Tibiotarsus	La-Dp	keine Unterschiede	11	1,16	-1,099	0,80	2,330	4,348
	La-KC	keine Unterschiede	13	1,95	-3,260	0,90	0,327	0,539
	La-Bd	keine Unterschiede	13	1,17	-1,287	0,89	0,088	0,120
	La-Td	keine Unterschiede	11	1,14	-1,218	0,92	2,558	5,057
Tarsometatarsus	GL-Bp	keine Unterschiede	27	0,85	-0,390	0,82	0,760	0,335
	GL-KC	keine Unterschiede	29	1,09	-1,205	0,62	1,233	0,061
	GL-Bd	keine Unterschiede	25	0,71	-0,096	0,50	2,055	2,319

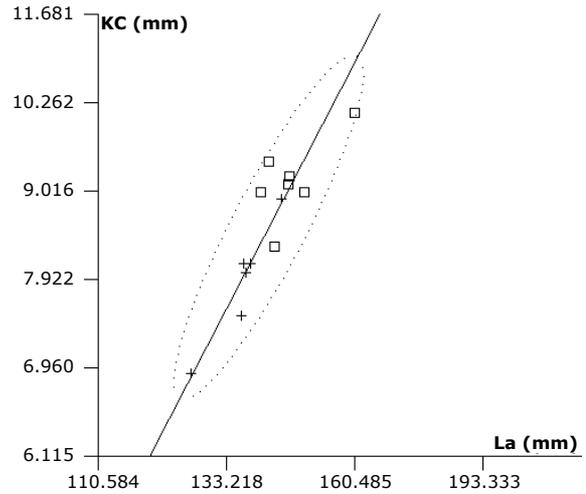
In Bezug auf die regionale Größenentwicklung in der Trierer Region seit der Römerzeit ist anhand von insgesamt vier Skelettelementen, die wiederum verschiedenen Körperregionen entstammen, eine deutliche Größenminderung der Klosterfunde zu belegen. Auch wenn die Verkleinerungstendenz nur beim Carpometacarpus und Tibiotarsus signifikant ist, darf man insgesamt eine reale Veränderung der Körperhöhe der Gänse vermuten. Die Längendifferenz variiert bei den untersuchten Knochenelementen zwischen 3,2 % im Minimum am Tarsometatarsus und 7,4 % im Maximum am Carpometacarpus, beträgt also im Mittel etwa 5 %. Ein Körperhöhenunterschied in dieser Größenordnung läge phänotypisch vermutlich bereits in einem wahrnehmbaren Bereich. Divariate Analysen am Carpometacarpus

sowie am Tibiotarsus und Tarsometatarsus, die als einzige Elemente ausreichend große Messwerteserien bereitstellen, zeigen jedoch, dass diese Größenunterschiede vermutlich nicht mit gestaltlichen Differenzen einhergingen [Tab. 46; Abb. 55-58]. Jedenfalls lassen sich alle Wertepaare der untersuchten Messwertekorrelationen aus der Römerzeit auf der einen Seite und aus St. Irminen auf der anderen Seite jeweils einer einzigen Allometriegraden zuordnen. Demnach liegen bei den betreffenden Skelettelementen keine Unterschiede in den Knochenproportionen vor.

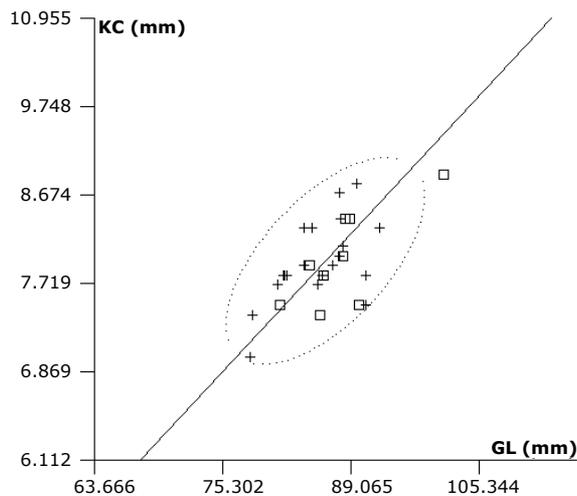
Im Unterschied zur Römerzeit weist der Größenvergleich von Gansknochen aus St. Irminen und Haithabu keine konsistenten Differenzen nach



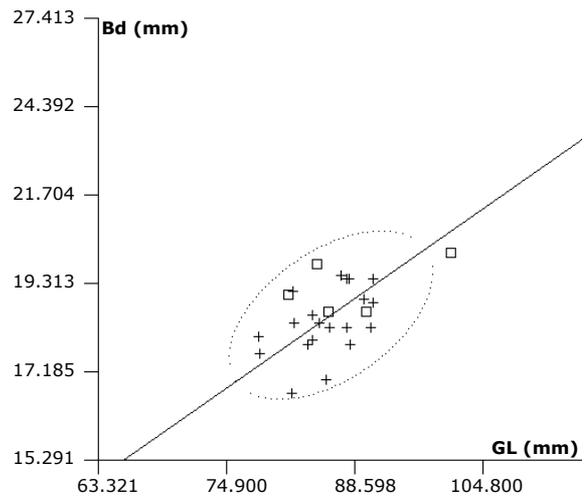
55 Gans (Tibiotarsus, Korr. La-Dp). St. Irminen + vs. Römerzeit □. Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometriegerade ($n_T=11$; $r_T=0,80$; $a_T=1,16$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=2,33$; $F_2=4,35$). Doppelt log. Darstellung.



56 Gans (Tibiotarsus, Korr. La-KC). St. Irminen + vs. Römerzeit □. Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometriegerade ($n_T=13$; $r_T=0,90$; $a_T=1,95$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=0,33$; $F_2=0,54$). Doppelt log. Darstellung.



57 Gans (Tarsometatarsus, Korr. GL-KC). St. Irminen + vs. Römerzeit □. Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometriegerade ($n_T=29$; $r_T=0,62$; $a_T=1,09$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=1,23$; $F_2=0,06$). Doppelt log. Darstellung.



58 Gans (Tarsometatarsus, Korr. GL-Bd). St. Irminen + vs. Römerzeit □. Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometriegerade ($n_T=25$; $r_T=0,50$; $a_T=0,71$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=2,06$; $F_2=2,32$). Doppelt log. Darstellung.

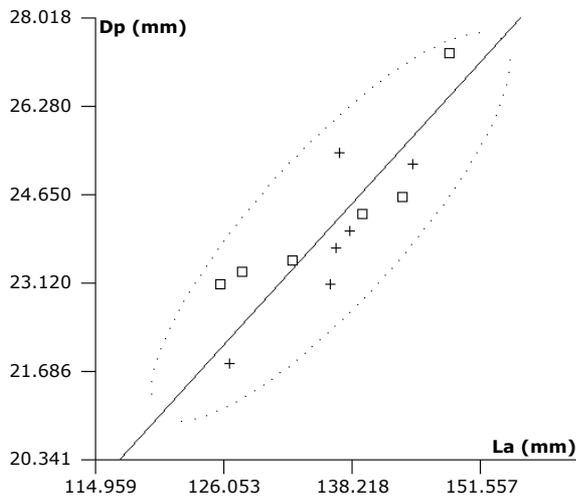
[Tab. 45]. Längeren Ulnae, Femora und Tibiotarsi unter den Klosterfunden stehen längere Coracoide, Radien, Carpometacarpi und Tarsometatarsi aus der Handelssiedlung gegenüber. Da diese Größenunterschiede nur in zwei Fällen signifikant sind, und zwar bei Elementen mit einer geringen Aussagekraft für die Körpergröße insgesamt,

nämlich Coracoid und Carpometacarpus, ist eine definitive Klärung der realen Größenverhältnisse der betreffenden Geflügelpopulationen anhand der vorliegenden Knochenreste dieser Art kaum möglich.

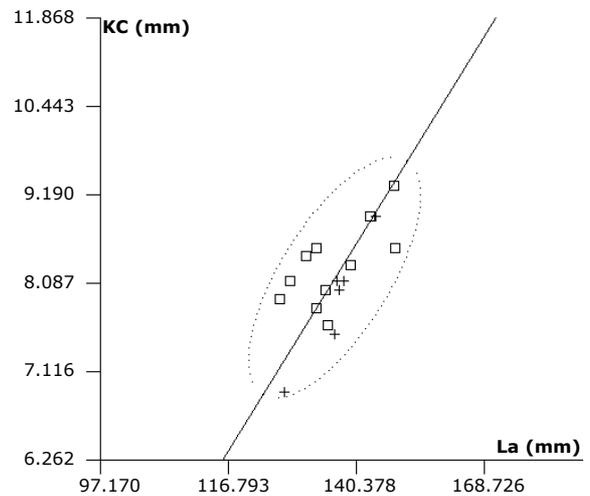
Im Hinblick auf die Analyse der Knochenproportionen der mittelalterlichen Knochenfunde aus

Tab. 47 Gans. Divariate Untersuchungen St. Irminen vs. Haithabu, berechnet nach Angaben von Reichstein/Pieper (1986). Kennziffern und Variablen der Allometriegleichung ($\log y = a \cdot \log x + \log b$), Korrelationskoeffizient und F-Test (F_1 : Lage, F_2 : Lage/Anstieg).

Element	Korr.	Lage/Anstieg	n	a	log b	r	F_1	F_2
Coracoid	GL-BF	keine Unterschiede	19	1,911	-2,118	0,830	1,205	1,175
	Lm-BF	keine Unterschiede	20	0,802	0,006	0,996	1,614	0,056
Radius	GL-KC	keine Unterschiede	26	3,067	-6,014	0,416	2,566	2,061
	GL-Bd	keine Unterschiede	26	1,088	-1,349	0,761	3,706	0,975
Ulna	GL-Bp	keine Unterschiede	17	0,955	-0,901	0,786	1,422	0,064
	GL-Dp	keine Unterschiede	13	2,203	-3,542	0,461	0,905	0,109
	GL-KC	keine Unterschiede	18	1,569	-2,530	0,750	1,055	0,034
	GL-Dd	Unterschied Lage	11 6	0,713	-0,363 -0,378	0,777	4,493	1,106
Carpometacarpus	GL-Bp	Unterschied Lage	8 32	1,540	-1,679 -1,701	0,669	3,992	1,008
Femur	GL-Bp	keine Unterschiede	39	1,361	-1,289	0,757	1,297	1,723
	Lm-Bp	keine Unterschiede	41	1,231	-1,009	0,757	1,533	2,775
	Lm-KC	keine Unterschiede	46	1,561	-2,024	0,583	2,750	0,031
	Lm-Bd	keine Unterschiede	43	1,059	-0,689	0,808	1,110	1,017
Tibiotarsus	La-Dp	keine Unterschiede	12	1,115	-0,997	0,846	1,303	1,042
	La-KC	keine Unterschiede	17	1,633	-2,573	0,688	2,762	2,029
	La-Bd	keine Unterschiede	17	0,977	-0,870	0,883	0,512	0,879
	La-Td	keine Unterschiede	17	1,232	-1,411	0,819	2,609	1,535
Tarsometatarsus	GL-Bp	keine Unterschiede	46	0,782	-0,256	0,738	0,894	1,721
	GL-KC	keine Unterschiede	57	1,481	-1,965	0,582	0,606	0,449
	GL-KC	keine Unterschiede	55	1,281	-1,215	0,602	1,547	0,936



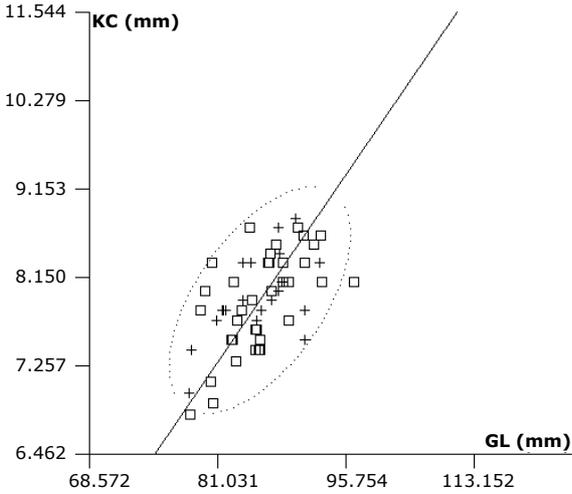
59 Gans (Tibiotarsus, Korr. La-Dp). St. Irminen vs. Haithabu □. Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometriegerade ($n_T=12$; $r_T=0,85$; $a_T=0,85$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=1,30$; $F_2=1,04$). Doppelt log. Darstellung.



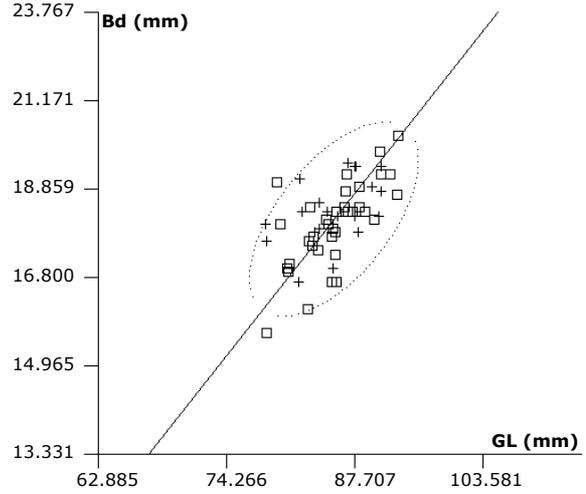
60 Gans (Tibiotarsus, Korr. La-KC). St. Irminen vs. Haithabu □. Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometriegerade ($n_T=17$; $r_T=0,69$; $a_T=1,63$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=2,76$; $F_2=2,03$). Doppelt log. Darstellung.

St. Irminen und Haithabu wurden an insgesamt sieben Skelettelementen aus dem Schulterbereich sowie aus dem Stylopodium und Zeugopodium divariate Analysen durchgeführt [Tab. 47; Abb. 59-64]. Von den großen Extremitätenkno-

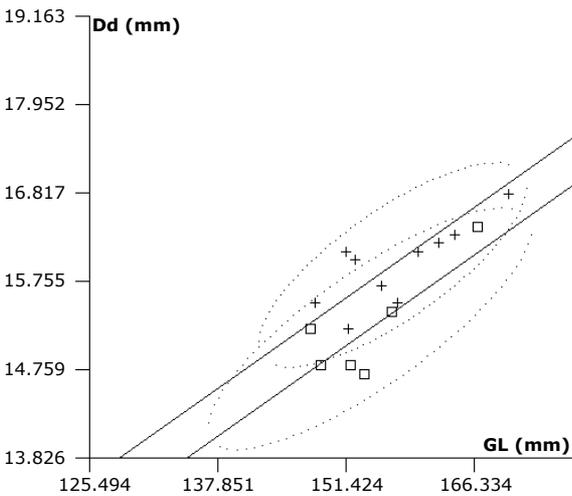
chen konnte einzig der Humerus aufgrund zu geringer Fundmenge nicht in die Untersuchung einbezogen werden. In den verbliebenen Fällen finden sich in der Regel keine Hinweise auf Gestaltunterschiede nichtallometrischer Art, das



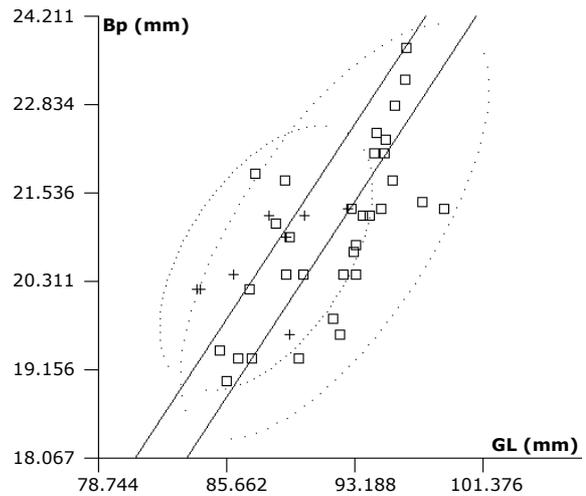
61 Gans (*Tarsometatarsus*, Korr. GL-KC). St. Irminen + vs. Haithabu □. Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometrie-gerade ($n_T=57$; $r_T=0,58$; $a_T=1,48$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=0,61$; $F_2=0,50$). Doppelt log. Darstellung.



62 Gans (*Tarsometatarsus*, Korr. GL-Bd). St. Irminen + vs. Haithabu □. Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometrie-gerade ($n_T=55$; $r_T=0,60$; $a_T=1,28$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=1,55$; $F_2=0,94$). Doppelt log. Darstellung.



63 Gans (*Ulna*, Korr. GL-Dd). St. Irminen + ($n=11$) vs. Haithabu □ ($n=6$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometrie-geraden ($r_i=0,78$; $a_i=0,71$); signifikante Lageunterschiede ($F_1=4,49$; $F_2=1,11$). Doppelt log. Darstellung.



64 Gans (*Carpometacarpus*, Korr. GL-Bp). St. Irminen + ($n=8$) vs. Haithabu □ ($n=32$). Einzelwerte, 95%-Streuungsellipse und Allometrie-geraden ($r_i=0,67$; $a_i=1,54$); signifikante Lageunterschiede ($F_1=3,99$; $F_2=1,01$). Doppelt log. Darstellung.

heißt, die jeweiligen Wertepaarungen gruppieren sich statistisch nicht unterscheidbar jeweils in einer gemeinsamen Streuungsellipse. Lediglich bei der Ulna, Korrelation GL-Dd, und beim Carpometacarpus, Korrelation GL-BP, weisen die zugehörigen Allometrie-geraden Lageunterschiede im Koordinatensystem auf, wobei die Kno-

chen aus Haithabu – bei gleicher Länge – im Bereich der betreffenden Knochenabschnitte etwas schlanker sind als die Gansreste aus dem Bereich der Klosteranlage. Phänotypisch sind diese minimalen Wuchsformunterschiede im Flügelskelett aber mit Sicherheit nicht schwerwiegend, sodass man trotz der großen räumlichen Distanz der un-

tersuchten Tierpopulationen auf eine annähernd identische Gestalt der betreffenden Hausgänse schließen darf.

Unter den insgesamt 654 Knochen von Hausgänsen aus St. Irminen wurden lediglich an einem Exemplar krankhafte Veränderungen festgestellt, einer weitgehend vollständig erhaltenen Ulna von einem adulten Tier (FNr. 30). An diesem Stück befinden sich diaphysär kräftige Knochenleisten auf, die möglicherweise durch entzündliche Prozesse am Knochenperiost hervorgerufen wurden, gegebenenfalls kommen auch Stoffwechselerkrankungen in Frage.

4.2.2.3 Haus-/Hohltaube, *Columba livia* f. *domestica*/ *Columba oenas*

Von Haus- oder Hohltauben liegen aus den verschiedenen Fundeinheiten 43 Knochen vor. Legt man die stratigraphische Gliederung der Klosterfunde zugrunde, repräsentieren diese Skelettreste bis zu acht Individuen [Tab. A1-4]. Im Allgemeinen ist der direkte Nachweis einer Taubenhaltung schwierig zu führen, da sich die Knochen der Haustaube in aller Regel morphologisch nicht mit hinreichender Sicherheit von den Resten der ungefähr gleichgroßen einheimischen Hohltaube, *Columba oenas*, unterscheiden lassen (Fick 1974). Diese Bestimmungsproblematik betrifft auch die Funde aus dem Kloster. Bei der Haustaube handelt es sich um die domestizierte Form der Felsentaube, *Columba livia*, die aber im Untersuchungsgebiet nicht vorkommt (Peterson u. a. 1985, 492 Abb. 182). Die frühesten Hinweise auf die Haltung von Tauben im Hausstand in der Trierer Region fallen in den Zeitraum der römischen Herrschaft, sodass für das Material aus St. Irminen eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für das Aufkommen entsprechender Skelettreste bestand. Knochen von Haustauben beziehungsweise Hohl-/Haustauben wurden im Fundgut aus mehreren Fundstellen der Provinzen *Belgica* und *Germania Superior* identifiziert (Johansson 1987, 67. – Oelschlägel 2006, 188. – Schoon 2006, 132. – Wustrow 2004, 88). Bis zum Ende des 5. Jahrhunderts blieb die Haltung von Tauben im Hausstand wohl im wesentlichen auf die provinzialrömischen Gebiete beschränkt; anhand archäozoologischer Materialien kann auf die zunehmende Verbreitung dieses Geflügels bis nach Nord- und

Osteuropa erst ab dem frühen Mittelalter geschlossen werden (vgl. Benecke 1994a, 367-369 Tab. 39).

Die im Größenbereich der Hohltaube liegenden Taubenreste aus dem Untersuchungsgut des Nonnenklosters wurden aus mehreren Gründen auch ohne eigentlichen morphologischen Nachweis dem Hausgeflügel zugeordnet. An erster Stelle einer Indizienkette steht das Kriterium der Fundmenge. Die betreffenden Fundstücke sind im Untersuchungsgut des Klosters mehr als doppelt so häufig vertreten wie die Knochen der deutlich größeren Ringeltaube, *Columba palumbus*, bei der es sich mit Sicherheit um Jagdbeute handelt. Darüber hinaus lässt sich die stetige Repräsentanz der kleineren Taubenknochen in sämtlichen Materialkomplexen aus St. Irminen gut mit einer Herkunft der Tiere aus züchterischer Kontrolle in Einklang bringen [Tab. A1-4].

Die vorliegenden Reste der Haus-/Hohltauben sind verhältnismäßig wenig fragmentiert [Tab. 48]. Von den insgesamt 43 Knochen liegen deutlich mehr als zwei Drittel gänzlich unbeschädigt oder mit nur unbedeutenden Läsionen vor. Mechanisch empfindliche Skelettelemente sind dabei zumeist im Schnitt stärker zerschlagen, etwa die graziilen Sterna, von denen keine ganz erhaltenen Stücke vorliegen. Auch beim Tibiotarsus ist der hohe Anteil an zerbrochenen Resten sicher auf die große Länge dieses Knochens zurückzuführen. Überdurchschnittlich gut erhalten sind neben den Carpometacarpi und Tarsometatarsi, diese aber aufgrund ihrer anatomischen Herkunft aus Extremitätenenden, die Coracoide, Humeri und Radien, die aus Körperregionen mit

Tab. 48 Trier, St. Irminen-Oeren. Haus-/Hohltaube. Erhaltungsgut der Skelettelemente (8./10. Jh.).

Element	v		uv		Summe
	n	%	n	%	
Sternum	—	—	3	100,0	3
Coracoid	8	100,0	—	—	8
Scapula	—	—	1	100,0	1
Humerus	4	100,0	—	0,0	4
Radius	4	100,0	—	—	4
Ulna	6	75,0	2	25,0	8
Carpometacarpus	2	100,0	—	0,0	2
Femur	1	50,0	1	50,0	2
Tibiotarsus	4	44,4	5	55,6	9
Tarsometatarsus	2	100,0	—	—	2
Summe/Mittelwert	31	72,1	12	27,9	43

einem relativ hohen Fleischanteil stammen. Der insgesamt gute Zustand der Taubenreste lässt darauf schließen, dass die Geflügelknochen weder bei der Zubereitung noch beim Verzehr und auch nicht während der Liegezeit mechanisch sonderlich stark beansprucht wurden.

Das Skelettspektrum der Haus-/Hohltaube weist Elemente mehrerer Körperregionen aus, wobei die Masse der Funde aus den fleischreichen Regionen stammt, insbesondere aus der Schulter- und Brustpartie sowie aus dem Stylo- und Zeugopodium des Flügel- und Beinskelettes [Tab. 49]. Die vorhandenen Fundlücken sind neben zufälligen Abweichungen sicher auch taphonomischen Einflüssen beziehungsweise der unterschiedlichen mechanischen Stabilität der verschiedenen Skelettelemente zuzuschreiben, etwa im Fall der Schulterpartie, aus der nur eine einzige Scapula, aber acht Coracoide überliefert sind. Auffallend ist zudem das Ungleichgewicht innerhalb des Zeugopodiums, wo neben neun Tibiotarsi keine

einzigste Fibula vorliegt; auch bei diesem Element handelt es sich um einen vergleichsweise fragilen Knochen, der somit von überdurchschnittlichen Liegezeitverlusten betroffen sein dürfte. Dass im Material aus St. Irminen vermutlich ganze Tiere repräsentiert sind, also wohl keine Teilkörper in der Klosterküchen genutzt wurden, zeigt das Mengenverhältnis zwischen dem Flügel, der mit 18 Elementen vertreten ist, und dem Bein, von dem 13 Knochen vorliegen. Entsprechend der unterschiedlichen Zahl an Skelettelementen dieser Partien, vier einerseits und drei andererseits (ohne Fibula), wäre bei vollständiger Überlieferung der Taubenskelette etwa ein Drittel mehr Reste der vorderen als der hinteren Extremität zu erwarten, was im Fundgut des Klosters tatsächlich annähernd der Fall ist. Hierbei wurden die Wadenbeine aus den oben genannten Gründen nicht zur Bestimmung der Erwartungshäufigkeit herangezogen.

Der unterschiedlichen Oberflächenbeschaffenheit der Knochen nach zu schließen, ist die Haus- oder Hohltaube im Fundgut von Individuen mehrerer Altersstufen repräsentiert [Tab. 50]. In der Regel wurden adulte Tiere als Speisevögel verwendet, auf diese verweisen mehr als drei Viertel der Skelettreste dieser Spezies (76,7 %). Auf juvenile Vögel oder Nestlinge sind 23,3 % der vorliegenden Taubenknochen zurückzuführen. Folgt man der Argumentation von Boessneck/Driesch (1979, 344), die aufgrund des Nachweises von juvenilen Elementen auf die Anwesenheit von Haustaubenknochen im Fundgut der frühmittelalterlichen Burg Eketorp schließen, so liefert die Altersverteilung für das vorliegende Material der

Tab. 49 Trier, St. Irminen-Oeren. Haus-/Hohltaube. Skelettelementenspektrum.

Element	8. Jh.	10. Jh.	Summe
Sternum	3	0	3
Coracoid	8	0	8
Scapula	1	0	1
Humerus	4	0	4
Radius	4	0	4
Ulna	7	1	8
Carpometacarpus	2	0	2
Femur	2	0	2
Tibiotarsus	7	2	9
Tarsometatarsus	2	0	2
Summe	40	3	43

Tab. 50 Trier, St. Irminen-Oeren. Haus-/Hohltaube. Altersgliederung, Einzelwerte (KNZ).

Element	8. Jh. (FNr. 13-30)			10. Jh. (FNr. 34)			Summe/Mittelwert		
	n	n _{juv}	%	n	n _{juv}	%	n	n _{juv}	%
Sternum	3	—	0,0	—	—	0,0	3	0	0,0
Coracoid	8	2	25,0	—	—	0,0	8	2	25,0
Scapula	1	—	0,0	—	—	0,0	1	0	0,0
Humerus	4	1	25,0	—	—	0,0	4	1	25,0
Radius	4	3	75,0	—	—	0,0	4	3	75,0
Ulna	7	—	0,0	1	—	0,0	8	0	0,0
Carpometacarpus	2	—	0,0	—	—	0,0	2	0	0,0
Femur	2	—	0,0	—	—	0,0	2	0	0,0
Tibiotarsus	7	4	57,1	2	—	0,0	9	4	44,4
Tarsometatarsus	2	—	0,0	—	—	0,0	2	0	0,0
Summe/Mittelwert	40	10	25,0	3	0	0,0	43	10	23,3

Tab. 51 Trier, St. Irminen-Oeren. Haus-/Hohltaube. Messwertevergleich mit rezenten Hohltauben, *Columba oenas*, Haus- oder Hohltauben aus Borg und Dalheim sowie Haustauben aus Bad Kreuznach und Bliesbruck/Reinheim, berechnet nach Angaben von Fick (1974), Johansson (1987), Oelschlägel (2006), Schoon (2006) und Wustrow (2004). Signifikanz (t-Test): * ($\alpha=95,0\%$).

Messstrecke	Herkunft	n	Min.-Max.	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	s	v	t
Coracoid, GL	Trier, St. Irminen	6	33,1-34,9	34,05	0,31	0,75	2,20	—
	<i>Columba oenas</i>	20	33,0-37,0	34,7	0,26	1,18	3,40	1,265
	Haus-/Hohltaube (Römerzeit)	5	33,7-35,7	34,62	0,35	0,79	2,28	1,226
	Haustaube (Römerzeit)	3	33,6-35,1	34,37	—	—	—	—
Humerus, GL	Trier, St. Irminen	3	44,8-48,6	46,63	—	—	—	—
	<i>Columba oenas</i>	18	42,9-48,4	45,8	0,32	1,37	2,99	—
	Haus-/Hohltaube (Römerzeit)	7	44,0-47,0	45,27	0,40	1,07	2,36	—
	Haustaube (Römerzeit)	22	42,4-46,4	44,74	0,23	1,09	2,44	—
Radius, GL	Trier, St. Irminen	4	44,6-50,2	46,73	1,21	2,42	5,18	—
	<i>Columba oenas</i>	18	46,5-50,5	48,0	0,31	1,32	2,75	2,191*
	Haus-/Hohltaube (Römerzeit)	2	46,1/48,4	47,25	—	—	—	—
	Haustaube (Römerzeit)	9	46,2-49,0	47,03	0,30	0,90	1,91	1,002
Ulna, GL	Trier, St. Irminen	5	50,6-54,4	52,04	0,73	1,64	3,15	—
	<i>Columba oenas</i>	18	50,7-54,7	52,5	0,30	1,28	2,44	0,671
	Haus-/Hohltaube (Römerzeit)	4	48,8-54,0	51,40	1,08	2,16	4,20	0,507
	Haustaube (Römerzeit)	13	51,7-56,1	53,38	0,43	1,54	2,88	1,627
Carpometacarpus, GL	Trier, St. Irminen	2	34,4/35,1	34,75	—	—	—	—
	<i>Columba oenas</i>	18	31,8-35,3	33,8	0,22	0,94	2,78	—
	Haus-/Hohltaube (Römerzeit)	9	31,6-36,6	33,22	0,53	1,59	4,79	—
	Haustaube (Römerzeit)	3	32,3-36,5	34,20	—	—	—	—
Tibiotarsus, GL	Trier, St. Irminen	1	53,8	—	—	—	—	—
	<i>Columba oenas</i>	18	51,2-55,9	53,4	0,33	1,39	2,60	—
	Haus-/Hohltaube (Römerzeit)	3	54,1-56,6	55,67	—	—	—	—
	Haustaube (Römerzeit)	4	55,0-57,9	56,73	0,65	1,29	2,60	—
Tarsometatarsus, GL	Trier, St. Irminen	2	29,9/30,5	30,20	—	—	—	—
	<i>Columba oenas</i>	18	27,8-30,5	29,4	0,19	0,79	2,69	—
	Haus-/Hohltaube (Römerzeit)	4	28,4-32,0	30,55	0,85	1,69	5,53	—
	Haustaube (Römerzeit)	8	29,3-31,2	30,40	0,22	0,63	2,07	—

Klosteranlage ein weiteres Argument für die Annahme einer Herkunft der Reste von Haustauben.

Die metrischen Untersuchungen zur Körpergröße und Wuchsform richten sich zum einen auf rezente Hohltauben, *Columba oenas*, zum anderen auf römerzeitliches Material aus mehreren Fundstellen der Provinzen *Belgica* und *Germania Superior*, das der Haustaube beziehungsweise Haus-/Hohltaube zugeschrieben wird [Tab. 51]. Von Nachteil ist dabei der Umstand, dass von den mittelalterlichen Klosterfunden vor allem die Langknochen des Flügelskelettes in diese Analyse eingehen, während vom Beinskelett insgesamt nur drei Längenmaße von einem Tibiotarsus und zwei Tarsometatarsi vorliegen. Der Vergleich der Klosterfunde mit dem Rezentmaterial belegt weitgehend übereinstimmende Streubreiten der betreffenden Messwertereihen. Die einzigen Ausnahmen bilden ein Humerus aus St. Irminen, der mit einer Länge von 48,6 mm den Maximalwert der Hohltauben leicht übertrifft, sowie eine Ulna

mit einer Länge von 50,6 mm, die nur unwesentlich kleiner als die diesem Vergleich zugrunde liegenden Flügelknochen rezenter Tiere ist.

Trotz der nahezu deckungsgleichen Größenvariationen erreichten die mittelalterlichen Tauben möglicherweise im Durchschnitt nicht ganz die Größe rezenter Hohltauben. Diese Einschätzung ergibt sich aus den vorhandenen Unterschieden bei den Mittelwerten, die für die Klosterfunde durchweg niedriger ausfallen, wobei aber nur die durch wenigstens vier Einzelwerte vertretenen und damit einigermaßen repräsentativen Elemente bewertet werden sollen, nämlich Coracoid, Radius und Ulna. Die nachgewiesenen Größendifferenzen sind jedoch nur beim Radius auch statistisch relevant. Da überdies keine Skelettelemente der hinteren Gliedmaße berücksichtigt werden konnten, ließ sich auf der vorhandenen Materialbasis das tatsächliche Größenverhältnis der betreffenden Taubenpopulationen nicht eindeutig klären.

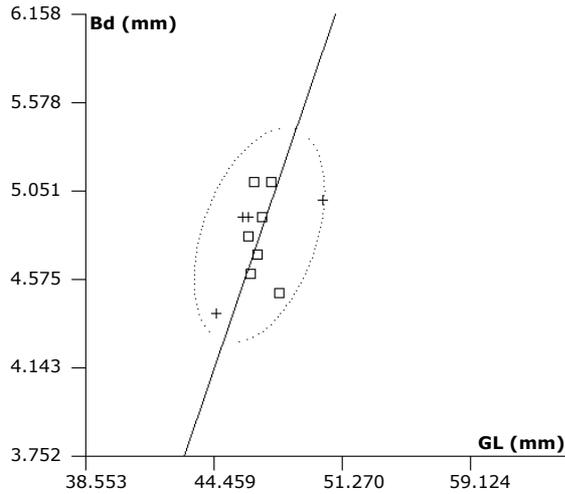
Divariate Untersuchungen zur Analyse der Knochenproportionen beziehungsweise Tiergestalt sind mit den Hohltaubenresten nicht möglich, da in der zusammenfassenden Arbeit von Fick (1974) keine Einzelmaße enthalten sind.

Auch beim regionalen Längenvergleich der Mittelalterfunde mit Skelettresten von Haus-/Hohltauben beziehungsweise Haustauben der Kaiserzeit und Spätantike treten Mittelwertdifferenzen zutage, die aber in allen Fällen statistisch ununterscheidbar sind, also zufallsbedingt sein können. Dabei sind die Coracoide und Radien aus St. Irminen im Durchschnitt kleiner als die Knochenfunde der Römerzeit, während die Humeri aus der Trierer Fundstelle auf größere Tiere hinweisen; doch liegen von diesem Element zu wenige Exemplare für eine sichere statistische Bewertung vor. Bei den Ulnae liegt die Durchschnittsgröße der Funde aus der Klosteranlage zwischen den Haus-/Hohltauben und Haustauben der Römerzeit. Im Fall der Carpometacarpi, Tibiotarsi und Tarsometatarsi sind Größenvergleiche nicht sinnvoll, da von diesen Elementen aus St. Irminen nur ein bis maximal zwei Exemplare vorliegen. Die durch die römischen Taubenreste abgedeckte Spannweite zwischen den kleinsten und größten Messwerten wird durch die früh- und spätkarolingischen Funde aus dem Monasterium zum Teil deutlich unterbeziehungsweise überschritten. Beim Coracoid und Radius liefern die Klosterfunde jeweils die kleinsten Exemplare des Vergleichsfeldes. Besonders groß fällt der Längenabstand beim Radius aus; das kleinste Exemplar aus St. Irminen misst 44,6 mm, das römische Pendant 46,2 mm. Auf der anderen Seite übertrifft ein Humerus aus der Klosteranlage mit einer Länge von 48,6 mm deutlich den Maximalwert der Taubenknochen aus den römischen Fundstellen (47,0 mm). Ähnlich hoch ist der Größenabstand zwischen einem mittelalterlichen Radius mit einer Länge von 50,2 mm und seinem römischen Gegenstück (49,0 mm). Als mögliche Ursache für die Erweiterung des Größenspektrums bei den mittelalterlichen Tauben ist neben eventuellen statistischen Effekten vielleicht züchterischer Einfluss in Betracht zu ziehen.

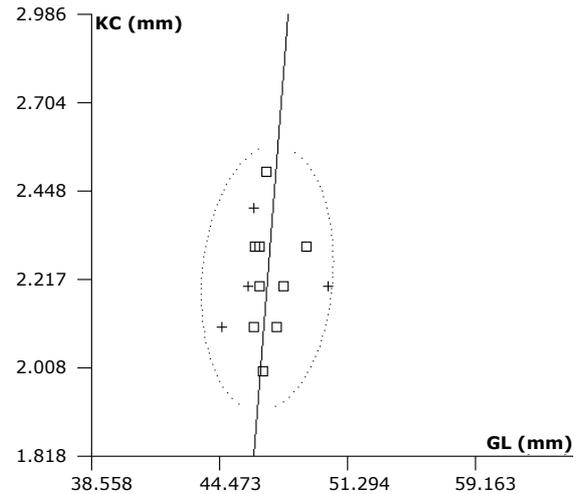
Die univariaten Untersuchungen zur Klärung der Größenverhältnisse werden durch divaria-

te Analysen ergänzt, von denen Aufschluss zu den gestaltlichen Merkmalen der Taubenvögel zu erwarten war. In diese statistischen Analysen wurden neben den Skelettresten aus St. Irminen aus methodischen Gründen nur die eindeutigen Haustaubenknochen aus Bad Kreuznach und Bliesbruck/Reinheim einbezogen. Dieser Untersuchungsschritt beschränkt sich allerdings zwangsläufig auf Radius und Ulna, die als einzige Skelettelemente eine hinreichende Anzahl an Messwertepaarungen liefern. Beim Radius weisen die Längen-Breiten-Untersuchungen sowohl für den Schaft als auch für das distale Gelenk identische Knochenproportionen der beteiligten Taubenpopulationen nach; die betreffenden Einzelwerte lassen sich für beide Korrelationen jeweils einer gemeinsamen Allometriegerade zuordnen [Abb. 65-66]. Auch beim zweiten Flügelknochen, der Ulna, zeigen sich weder im Bereich des Knochenschaftes noch im distalen Gelenkbereich Breitendifferenzen, die auf tatsächliche gestaltliche Unterschiede zwischen den untersuchten Knochen aus der Römerzeit einerseits und dem Mittelalter andererseits hinweisen würden [Abb. 67-68]. Es ist daher mit Recht zu vermuten, dass die betreffenden Taubenpopulationen – zumindest im Bereich der Flügelpartien – durch eine identische Wuchsform gekennzeichnet sind. Leider besteht aus den oben angeführten Gründen nicht die Möglichkeit, die Knochen des Beinskelettes in gleicher Weise hinsichtlich des Längen-Breiten-Verhältnisses im zeitlichen Verlauf zu analysieren. Es ist bekannt, dass gerade diese Körperpartie beim Hausgeflügel infolge domestikationsbedingter Verhaltensänderungen, zum Beispiel einer erhöhten Laufleistung der Tiere, durch eine Breitenzunahme gegenüber den wildlebenden Vorfahren gekennzeichnet sein kann (vgl. Pieper/Reichstein 1995, 65).

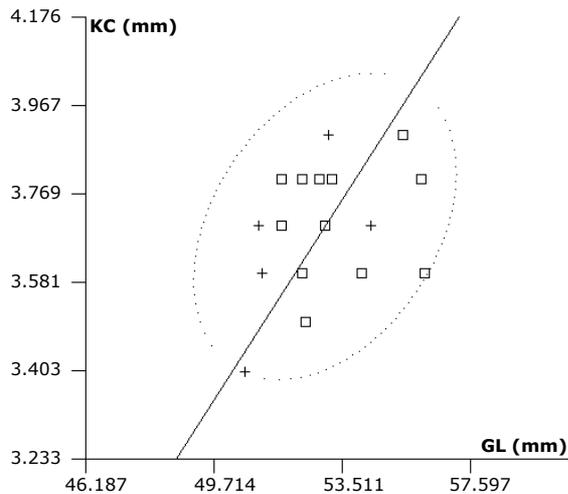
Zusammenfassend steigt durch die Ergebnisse der metrischen Untersuchungen die Wahrscheinlichkeit für die Präsenz von Haustaubenresten im Material von St. Irminen dennoch eher an. Hierfür spricht insbesondere die nachgewiesene Größen- und Gestaltkonstanz der erfassten Taubenbestände in der Trierer Region beziehungsweise im Gebiet der früheren Provinzen *Belgica* und *Germania Superior*, von denen ein Teil bereits der domestizierten Form der Felsentaube zugerechnet wird [Tab. 51].



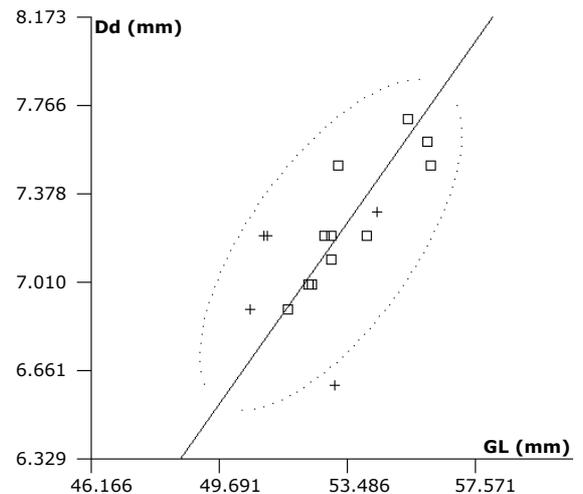
65 Haus-/Hohltaube bzw. Haustaube (Radius, Korr. GL-Bd). St. Irminen + vs. Römerzeit \square . Einzelwerte, 95%-Streuungselipse und Allometriegerade ($n_T=11$; $r_T=0,41$; $a_T=2,96$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=2,70$; $F_2=5,37$). Doppelt log. Darstellung.



66 Haus-/Hohltaube bzw. Haustaube (Radius, Korr. GL-KC). St. Irminen + vs. Römerzeit \square . Einzelwerte, 95%-Streuungselipse und Allometriegerade ($n_T=8$; $r_T=0,12$; $a_T=12,90$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=0,14$; $F_2=0,14$). Doppelt log. Darstellung.



67 Haus-/Hohltaube bzw. Haustaube (Ulna, Korr. GL-KC). St. Irminen + vs. Römerzeit \square . Einzelwerte, 95%-Streuungselipse und Allometriegerade ($n_T=18$; $r_T=0,31$; $a_T=1,99$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=0,46$; $F_2=0,00$). Doppelt log. Darstellung.



68 Haus-/Hohltaube (Ulna, Korr. GL-Dd). St. Irminen + vs. Römerzeit \square . Einzelwerte, 95%-Streuungselipse und Allometriegerade ($n_T=18$; $r_T=0,64$; $a_T=1,54$); keine Unterschiede in Lage und Anstieg ($F_1=0,61$; $F_2=0,93$). Doppelt log. Darstellung.

4.2.3 Wildsäugetiere

4.2.3.1 Rothirsch, *Cervus elaphus*

Rothirschknochen wurden ausschließlich in der Grubenfüllung FNr. 24 aus dem 8. Jahrhundert geborgen. Hierbei handelt sich um ein distales Humerusfragment mit eindeutigen Zerlegungsspuren sowie ein vollständig erhaltenes Fesselbein (Phalanx 1) einschließlich der losen proximalen Epiphyse. Diese Knochen dürften alle von einem einzigen Individuum stammen, und zwar ausweislich der unverwachsenen Phalange von einem maximal 15 Monate alten Schmaltier (vgl. Heinrich 1991, 156).

4.2.3.2 Reh, *Capreolus capreolus*

Insgesamt drei Skelettelemente aus dem Fundkomplex in der Grubenhütte (FNr. 34) weisen das Reh für das 10. Jahrhundert in der Klosteranlage nach. Die vorhandenen Elemente, eine Scapula und zwei Ulnae, zeigen Zerlegungsspuren, die eine kulinarische Nutzung der betreffenden Fleischstücke im Refektorium des Klosters belegen.

Sowohl nach Alters- als auch nach Seitenmerkmalen ist gesichert, dass die aufgeführten Rehknochen von mindestens zwei Tieren unterschiedlichen Alters herkommen. Eine Ulna mit vollständig verknöchertem Wachstumsfuge des Tuber olecrani gehört zu einem Tier, das zum Zeitpunkt seines Todes wenigstens 15 Monate alt war (Thomas 1983, 71). Eine weitere Ulna derselben Körperseite mit dem unverwachsenem Tuber olecrani weist hingegen auf ein maximal 5-6 Monate altes Tier hin. Etwa in diesem Altersstadium treten bei dieser Art erste Verknöcherungszeichen an der betreffenden Apophysenfuge auf (Thomas 1983, 60). Schließlich belegt die Scapula mit verknöchertem Tuber scapulae ein mindestens 5-6 Monate altes Tier (Thomas 1983, 59). Dieses Schulterblatt passt von seiner Größe her gut zu der Ulna des älteren Tieres, könnte aber theoretisch auch von einem dritten Reh stammen.

4.2.3.3 Wildschwein, *Sus scrofa*

Ein Gesichtsschädelfragment aus dem Befund FNr. 24 (8. Jahrhundert) ist aufgrund seiner Abmessungen und der Form und Größe des vorhandenen Caninus zweifelsfrei einem adulten Wildschweineber zuzuordnen. Daneben liegen im

Fundmaterial weder weitere Wildschweinknochen noch artlich fragliche Reste von Haus- oder Wildschweinen vor. Durch welche Umstände das Schädelstück in den Bereich des Klosters gelangte, ist nicht mehr zu klären. Dass der betreffende Keiler von den Konventualinnen selbst erlegt wurde, ist dabei wenig wahrscheinlich.

4.2.3.4 Baum- oder Steinmarder, *Martes martes* oder *Martes foina*

Im Fundgut des 8. Jahrhunderts (FNr. 24) befindet sich ein vollständig erhaltener Radius von einem Marder, an dem die distale Epiphysenfuge noch offen ist, der also von einem nicht ausgewachsenen Tier stammt. Trotz seines ausgezeichneten Erhaltungszustandes lässt dieses Fundstück keine eindeutige Unterscheidung zwischen den beiden in Frage kommenden Arten, Baum- oder Steinmarder, *Martes martes*, und Steinmarder, *Martes foina*, zu. Faunenhistorische Überlegungen sprechen aber eher für die Präsenz des Baummarders im Fundgut. Dass diese Spezies im fraglichen Zeitraum des frühen Mittelalters möglicherweise in der Region um Trier heimisch war, ergibt sich indirekt aus dem Nachweis von je einem Skelettrest des Baummarders in Fundhorizonten des 1. beziehungsweise 4. Jahrhunderts in der Villa von Borg (Wustrow 2004, 63). Dagegen liegen bislang keine regionalen archäologischen Belege für den Steinmarder vor.

Handelte es sich bei dem in der Klosteranlage geborgenen Skelettknochen tatsächlich um den Rest eines Baummarders, so wäre ein Zusammenhang mit jagdlichen Aktivitäten anzunehmen, da diese Art im Unterschied zum Steinmarder menschliche Ansiedlungen nicht in seinen Lebens- und Aktivitätsbereich einbezieht und somit entsprechende Kadaverreste kaum zufällig unter die Siedlungshinterlassenschaften geraten konnten.

4.2.3.5 Hausratte, *Rattus rattus*

Aus einer Abfallgrube des 8. Jahrhunderts (FNr. 30) stammt die unbeschädigte Pelvishälfte einer adulten Ratte, die jedoch nach den von Wolff u. a. (1980) vorgelegten Kriterien nicht zweifelsfrei bis zur Art bestimmbar war. Aufgrund der Einwanderungsgeschichte dieser Arten nach Mitteleuropa kommt aber für den frühmittelalterlichen

Knochenfund aus St. Irminen eigentlich nur die Hausratte in Betracht (Audoin-Rouzeau/Vigne 1997). Zudem kann aufgrund der Fundlage des Beckenknochens in der vollständig verfüllten Abfallgrube, die nach ihrer Nutzung nicht mehr zugänglich war, ein Fauneneintrag aus deutlich jüngeren Epochen sicher ausgeschlossen werden.

4.2.3.6 Eichhörnchen, *Sciurus vulgaris*

In der Grubenfüllung FNr. 24 aus dem 8. Jahrhundert fand sich ein vollständiges Femur dieser Art, das zu einem nicht ganz ausgewachsenen Individuum gehört, da die distale Epiphysenfuge dieses Fundstückes nicht vollständig synostiert ist. Da das Femur aus FNr. 24 keine Fragmentierungsspuren trägt, fehlt der direkte Nachweis für die Fleischnutzung des betreffenden Tieres. Eichhörnchen, die zuweilen als Armenspeise genannt werden (Heyne 1901, 238), aber auch bei den Reichen aufgetischt wurden (Reichert 2001, zit. nach Schubert 2006, 108), mögen aber in St. Irminen durchaus ab und zu auf der Speisetafel gelandet sein. Eine systematische Bejagung dieser Art im Umfeld der Klosteranlage, zum Beispiel mit dem Ziel der Pelzgewinnung, oder ein regelmäßiger Konsum von Eichhörnchenfleisch hätte aber ganz sicher zu einem höheren Fundaufkommen von Knochenresten im Bereich der untersuchten Fundstelle geführt.

4.2.3.7 Feldhase, *Lepus europaeus*

Mit insgesamt 11 Skelettbelegen steht der Hase an erster Stelle im Spektrum der Jagdtiere. Diese Funde sind indessen sehr ungleich auf die verschiedenen Zeitphasen in St. Irminen verteilt. In den drei Fundkomplexen des 8. Jahrhunderts fand sich lediglich eine unbeschädigte Phalanx 1 aus FNr. 13, während alle übrigen Knochenelemente in der Grubenhütte des 10. Jahrhunderts (FNr. 34) geborgen wurden. Diese Skelettreste, ein Humerus, drei Pelves sowie je zwei Femora, Tibiae und Metapodien sind mindestens zwei verschiedenen Tieren zuzuordnen, da in mehreren Fällen Knochenelemente derselben Körperseite doppelt vertreten sind.

Nahezu alle vorliegenden Hasenreste aus St. Irminen zeigen mehr oder weniger deutliche Spuren der Nutzung des Wildbrets. Ganz erhalten sind lediglich ein Metapodium und die Phalange. Der

gute Erhaltungszustand dieser Skelettelemente ist aber aufgrund ihrer Herkunft aus dem fleischarmen Autopodium nicht überraschend. Die übrigen Knochenreste sind entsprechend ihrer Herkunft aus fleischreichen Körperregionen und der Zerbrechlichkeit der vergleichsweise dünnen Hasenknochen recht stark zerschlagen. Zumeist sind sie mit etwa einem Drittel, teils auch mit bis maximal zwei Dritteln der Originalgröße unversehrt Elemente überliefert.

Soweit von dieser Spezies Knochenpartien mit beurteilbarem Verwachsungsstatus vorliegen, handelt es sich ausschließlich um solche mit synostierten Gelenkabschnitten. Der Humerus und beide Tibiae sind von subadulten oder adulten Tieren, da bei diesen Stücken zumindest die zuerst verwachsene (distale) Epiphysenfuge verknöchert ist. Eindeutig auf adulte Tiere verweisen hingegen mehrere Elemente, entweder weil die zuletzt verwachsene Epiphyse synostiert ist, so bei einigen distalen Metapodiafragmenten, oder weil eine der beiden etwa zum selben Zeitpunkt verknöchern den Epiphysen betroffen ist, wie bei den beiden Femora. Reste von Jungtieren liegen demzufolge nicht vor. Auch die Phalanx 1 aus FNr. 13 ist vollständig verknöchert, kann also nur von einem ausgewachsenen Individuum stammen.

Die vorhandenen Skelettreste dieser Art stammen aus dem Stylopodium der vorderen und hinteren Extremität, dem Zeugopodium der hinteren Extremität, dem Autopodium der vorderen oder hinteren Extremität sowie aus dem Beckengürtel. Von den größeren Körperpartien sind einzig der Schädel und das Rumpfskelett nicht im Fundmaterial vertreten. Soweit man bei den wenigen vorhandenen Elementen dieser Art und der geringen Individuenzahl überhaupt eine sinnvolle Aussage treffen kann, scheinen ursprünglich vollständige Beutetiere vorhanden gewesen zu sein.

Zumindest eines der Tiere aus dem Fundgut der Grubenhütte erreichte eine bedeutende Körpergröße. Diese Einschätzung ergibt sich aus dem Nachweis eines Metatarsus V mit einer Länge von 50,4 mm [Tab. A80]. Dieser Wert übertrifft sowohl den Größenbereich von elf römerzeitlichen Exemplaren aus der Region, der mit 43,3-49,9 mm angegeben wird (Schoon 2006, Tab. A175. – Oel-

schlägel 2006, Tab. 21n), als auch die Variationsbreite von acht Metatarsi aus dem Fundgut Schleswigs, die zwischen 46,7 und 49,8 mm messen (Heinrich 1991, Tab. 85).

4.2.3.8 *Rodentia/Insectivora indet.*

Unter den vorliegenden Wirbeltierresten fanden sich auch mehrere Knochen von kleinen Nagetieren beziehungsweise Insektenfressern. Von mindestens zwei Individuen stammen ein Cranium, eine Pelvis, ein Femur und zwei Tibiae aus dem Abfallschacht des 8. Jahrhunderts (FNr. 30); wenigstens ein weiteres Tier wird durch eine Mandibel, einen Humerus und eine Ulna aus der Grubenhütte des 10. Jahrhunderts (FNr. 34) repräsentiert. Aufgrund der starken Beschädigungen des Craniums und der fehlenden Bezahnung der Mandibula konnten keine artlichen Bestimmungen durchgeführt werden; an den postcranialen Elementen wären diese ohnehin nicht aussichtsreich. Die betreffenden Kleinsäuger sind aller Wahrscheinlichkeit nach als Kommensalen zu klassifizieren, die im Umfeld der menschlichen Behausungen lebten und nur durch Zufall unter die archäologischen Schichten gerieten.

4.2.4 Wildvögel

4.2.4.1 Stockente, *Anas platyrhynchos*

Die Stockente ist nach dem Rebhuhn die zweithäufigste Art innerhalb der Gruppe der Wildvögel. Im Fundgut der Klosteranlage sind insgesamt 24 Knochenelemente dieser Art nachgewiesen, die nur im Material aus FNr. 24 (8. Jahrhundert) nicht vertreten ist [Tab. A1-4]. Die betreffenden Knochenfunde teilen sich etwa im Verhältnis 3:1 auf die beiden Siedlungsperioden auf. Nach anatomischen und stratigraphischen Überlegungen ist eine Mindestzahl von 4-6 Tieren realistisch, je nachdem ob man die MIZ für das 8. Jahrhundert getrennt für die FNr. 13 und 20 ermittelt, was den höheren Wert ergibt, oder das Material dieser Zeitstufe als Einheit bewertet.

Da Stockenten beziehungsweise Stock-/Hausenten in einer Reihe von kaiserzeitlichen und spätantiken Fundstellen aus der Region um Trier zu den häufigsten Vogelspezies gehörten, zum Beispiel in Dalheim (3. Jahrhundert), Reinheim und Borg (Oelschlägel 2006, 109 Abb. 86. – Schoon 2006, 33 f. Tab. 9. – Wustrow 2004, 21 f. Abb. 9)

oder bereits zum Hausgeflügel wie in Bad Kreuznach gerechnet werden (Johansson 1987, 69), bestand eine gewisse Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Hausentenknochen im frühmittelalterlichen Material aus St. Irminen. Auch die Erwähnung der Entenhaltung in der Landgüterordnung Karls d. Gr. von 812 ließ unter Umständen an die kulinarische Nutzung von Hausenten in St. Irminen denken (vgl. Fleischmann 1919, 27). Im direkten Vergleich mit den unbestrittenen Hausgeflügelspezies (Huhn und Gans), auf die mehrere Tausend beziehungsweise mehrere Hundert Knochenreste entfallen, spielen aber Stockentenknochen im vorliegenden Material eine so geringe Rolle, dass schon aufgrund des Kriteriums der Fundhäufigkeit eine Herkunft der Tiere aus einer Entenhaltung faktisch auszuschließen ist beziehungsweise sehr unwahrscheinlich erscheint [Tab. 5].

Alle Elemente der beiden Siedlungsperioden zusammengefasst, weisen etwa 38 % der Stockentenknochen einen hohen Fragmentierungsgrad auf, rund 29 % sind leicht beschädigt und ungefähr 33 % liegen im völlig unversehrten Zustand vor [Tab. 52]. Die große Menge an zerschlagenen Resten belegt die Verwendung des Geflügels in den Klosterküchen.

Die vorliegenden Stockentenreste verteilen sich auf nur drei Körperregionen, die Schulterpartie, die mit mehreren Elementen vertreten ist, sowie beide Extremitäten, die sowohl durch Knochen des fleischreichen Stylo- und Zeugopodiums, als auch durch autopodiale Knochen repräsentiert sind [Tab. 53]. Abgesehen von der Einschränkung durch die geringe Zahl an Stockentenresten im Fundgut des 10. Jahrhunderts stimmt das Verteilungsmuster der Skelettelemente in beiden Perioden gut überein. Die vorhandenen Differenzen zwischen den Skelettregionen sollen dabei aufgrund der geringen Fundzahl nicht bewertet werden. Die Anwesenheit einer ganzen Anzahl an Carpometacarpi und Tarsometatarsi, die aus Körperteilen stammen, die bei der üblichen Zubereitung von Wildgeflügelgerichten als Schlachtabfälle verworfen werden, weist darauf hin, dass die betreffenden Enten aller Wahrscheinlichkeit nach in den Küchenanlagen des Klosters geschlachtet und portioniert wurden. Dass von dieser Art weder Schädel- noch Rumpff-

Tab. 52 Trier, St. Irminen-Oeren. Stockente. Erhaltungsgrad der Skelettelemente (8./10. Jh.).

Element	v		(v)		uv		Summe
	n	%	n	%	n	%	
Clavicula	—	—	—	—	2	100,0	2
Coracoid	1	25,0	—	—	3	75,0	4
Scapula	—	—	3	100,0	—	—	3
Humerus	—	—	—	—	3	100,0	3
Radius	1	100,0	—	—	—	—	1
Ulna	1	100,0	—	—	—	—	1
Carpometacarpus	—	—	3	100,0	—	—	3
Femur	1	100,0	—	—	—	—	1
Tibiotarsus	2	66,7	1	33,3	1	33,3	4
Tarsometatarsus	2	100,0	—	—	—	—	2
Summe/Mittelwert	8	33,3	7	29,2	9	37,5	24

Tab. 53 Trier, St. Irminen-Oeren. Stockente. Skelettelementspektrum.

Element	8. Jh.	10. Jh.	Summe
Clavicula	2	—	2
Coracoid	3	1	4
Scapula	3	—	3
Humerus	2	1	3
Radius	1	—	1
Ulna	1	—	1
Carpometacarpus	2	2	4
Femur	—	1	1
Tibiotarsus	3	1	4
Tarsometatarsus	1	—	1
Summe	18	6	24

teile vorhanden sind, mag in dem ersten Fall auf mechanische Verluste dieser relativ empfindlichen Elemente zurückzuführen und in dem anderen Fall zufallsbedingt sein, da zum Beispiel die Entenbrust neben den Keulen das hochwertigste Fleisch liefert, sodass mit entsprechenden Knochenfunden zu rechnen war.

Nach den gängigen morphologischen Alterskriterien an Vogelknochen zu urteilen, sind alle Stockentenreste aus dem Fundgut der Klosteranlage St. Irminen zweifelsfrei auf adulte Tiere zurückzuführen. Die fehlenden Nachweise für Jungtiere können ebenfalls als Beleg gegen eine Haltung von Hausenten im Siedlungsumfeld angeführt werden. Dem kulinarischen Angebot im Kloster liegt wahrscheinlich eine jagdliche Selektion der Altvögel zugrunde. Als häufigste heimische Schwimmente war der Stockente, die in der Flusslandschaft der Mosel mit Sicherheit in großen Kopfbzahlen vorkam, unschwer beizukommen.

Die wenigen Längenmaße der Reste von Haus- oder Stockenten aus St. Irminen fallen größtenteils in den unteren bis mittleren Variationsbereich der Knochen von rezenten Stockenten [Tab. 54]. Aufgrund des geringen Geschlechterdimorphismus dieser Art ist bei den meisten Knochelementen aus dem Fundgut der Klosteranlage keine Unterscheidung nach weiblichen oder männlichen Vögeln möglich. Davon ausgenommen ist lediglich ein Tibiotarsus, der sicher zu einem Erpel gehört, da seine Länge von 86,1 mm den für weibliche Enten ermittelten Maximalwert deutlich überschreitet.

Die relativ geringe Größe der im Klostermaterial nachgewiesenen Tiere bestätigt sich auch bei der Gegenüberstellung mit den römischen Vergleichsfunden der Region beziehungsweise den frühmittelalterlichen Vergleichsfunden aus Haithabu. In der Regel unterschreiten die Klosterfunde die Mittelwerte der genannten Populationen beziehungsweise liegen innerhalb der durch das archäologische Vergleichsmaterial aufgespannten Größenbandbreite. Die beschriebenen Längendifferenzen lassen sich jedoch ausschließlich am Carpometacarpus auf Signifikanz prüfen, da nur dieses Skelettelement in St. Irminen mit vier längenvermessbaren Exemplaren eine halbwegs ausreichende Messwertreihe liefert. Im Ergebnis des t-Tests der Mittelwerte erweist sich, dass die Mittelwertunterschiede zwischen St. Irminen und dem Rezentmaterial beziehungsweise dem Fundgut aus Haithabu statistisch unauffällig sind, also auf Zufall beruhen können. Demgegenüber sind die frühmittelalterlichen Carpometacarpi aus der Klosteranlage sig-

Tab. 54 Trier, St. Irminen-Oeren. Stockente. Messwertevergleich mit rezenten Stockenten, *Anas platyrhynchos*, Stockenten aus Borg, Bliesbruck/Reinheim und Haithabu, Stock-/Hausenten aus Dalheim sowie Hausenten aus Bad Kreuznach, berechnet nach Angaben von Johansson (1987), Oelschlägel (2004), Reichstein/Pieper (1986), Schoon (2006), Woelfle (1967) und Wustrow (2004). Signifikanz (t-Test): * ($\alpha=95,0\%$).

Messstrecke	Herkunft	n	Min.-Max.	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	s	v	t
Coracoid, Lm (Woelfle 1967: ML)	Trier, St. Irminen	1	50,4	50,4	—	—	—	—
	rezent ♀♀	33	45,1-52,6	48,6	k. A.	k. A.	k. A.	—
	rezent ♂♂	40	45,4-58,6	51,2	k. A.	k. A.	k. A.	—
	Haithabu	6	48,4-55,3	51,1	1,03	2,52	4,9	—
	Römerzeit	69	46,2-56,0	51,21	0,23	1,94	3,79	—
Radius, GL	Trier, St. Irminen	1	70,6	70,6	—	—	—	—
	rezent ♀♀	19	66,3-74,1	70,7	0,50	2,17	3,07	—
	rezent ♂♂	33	67,4-83,7	72,7	0,59	3,38	4,65	—
	Haithabu	3	67,5-74,2	71,7	2,10	3,64	5,1	—
	Römerzeit	25	71,6-78,8	74,38	0,35	1,77	2,38	—
Ulna, GL	Trier, St. Irminen	1	74,7	74,7	—	—	—	—
	rezent ♀♀	19	72,0-80,6	76,6	0,58	2,51	3,28	—
	rezent ♂♂	33	73,3-89,5	78,6	0,61	3,53	4,49	—
	Haithabu	6	79,5-84,8	82,0	0,84	2,05	2,5	—
	Römerzeit	35	76,9-85,1	80,20	0,35	2,08	2,59	—
Carpometacarpus, GL	Trier, St. Irminen	4	54,5-58,1	56,35	0,75	1,49	2,64	—
	rezent ♀♀	19	52,1-58,4	55,7	0,40	1,76	3,16	0,738
	rezent ♂♂	32	54,1-65,9	57,7	0,48	2,72	4,71	0,930
	Haithabu	5	56,9-60,5	58,5	0,63	1,42	2,40	2,158
	Römerzeit	38	53,4-62,1	58,53	0,30	1,87	3,19	2,166*
Femur, GL	Trier, St. Irminen	1	48,6	48,6	—	—	—	—
	rezent ♀♀	29	45,9-52,9	49,0	0,31	1,67	3,41	—
	rezent ♂♂	28	47,8-59,3	51,1	0,46	2,42	4,73	—
	Haithabu	3	48,9-52,7	50,8	1,10	1,9	3,7	—
	Römerzeit	7	48,8-51,3	49,81	0,31	0,83	1,67	—
Tibiotarsus, GL	Trier, St. Irminen	2	81,3/86,1	83,70	—	—	—	—
	rezent ♀♀	19	73,5-83,4	78,6	0,55	2,38	3,03	—
	rezent ♂♂	27	76,0-92,2	81,3	0,65	3,36	4,13	—
	Haithabu	5	79,7-88,4	84,82	1,51	3,37	3,97	—
	Römerzeit	5	79,7-88,4	84,82	1,51	3,37	3,97	—
Tarsometatarsus, GL	Trier, St. Irminen	1	48,0	48,0	—	—	—	—
	rezent ♀♀	19	39,4-48,3	43,2	0,44	1,91	4,42	—
	rezent ♂♂	26	41,5-51,5	46,3	0,43	2,21	4,77	—
	Haithabu	34	41,9-49,2	45,54	0,32	1,85	4,06	—
	Römerzeit	34	41,9-49,2	45,54	0,32	1,85	4,06	—

nifikant kleiner als die Exemplare der Römerzeit aus der Region um Trier. Ob hier eine tatsächliche Größenminderung der betreffenden Entenpopulationen erfasst wurde, ist aber an einem einzigen Skelettelement nicht mit hinreichender Zuverlässigkeit zu klären. Insgesamt lassen die Knochenmaße aber vermuten, dass in der Klosteranlage überwiegend kleinere Tiere vertreten sind beziehungsweise als Nahrungstiere die etwas kleineren weiblichen Enten angeboten wurden.

Von weitergehenden divariaten Untersuchungen am Carpometacarpus zur Frage nach größenunabhängigen Gestaltabweichungen zwischen den regionalen Entenpopulationen der Römerzeit und des frühen beziehungsweise hohen Mittelalters aus St. Irminen wurde hier Abstand genom-

men, da hierfür aus der Klosteranlage maximal drei Messwertepaare (GL-Bp beziehungsweise GL-Dd) zu Verfügung stünden [Tab. A82].

4.2.4.2 Schellente, *Bucephala clangula*

Der leicht beschädigte Carpometacarpus eines adulten Entenvogels aus dem Material von FNr. 24 (8. Jahrhundert) ist nach einem morphologischen Vergleich mit Skelettmaterial mehrerer Entenspezies am ehesten einer adulten Schellente, *Bucephala clangula*, zuzuordnen. Weniger wahrscheinlich ist eine Herkunft dieses Flügelknochens von der Bergente, *Aythya marila*. Dieses Fundstück repräsentiert mit hoher Wahrscheinlichkeit ein Tier, das im Kloster der Bereicherung der Speisetafel diente.

Seiner Länge nach zu schließen, wird der vorliegende Carpometacarpus (GL = 46,5 mm) von einem Erpel stammen. Für weibliche beziehungsweise männliche Schellenten wurden für diese Messstrecke Streubereiche von 39,5 bis 44,5 mm (n = 10) beziehungsweise 45,7 bis 49,4 mm (n = 13) ermittelt (Woelfle 1967, 125).

Die Brutgebiete der Schellente liegen vornehmlich in den Küstengewässern und Süßwasserseen Nordeuropas. In die Region um Trier ist der für St. Irminen nachgewiesene Vogel somit wohl als Wintergast gelangt.

4.2.4.3 Rebhuhn, *Perdix perdix*

Im Material des Nonnenklosters ist das Rebhuhn die häufigste Spezies unter den hier nachgewiesenen Wildvögeln. Insgesamt liegen aus den vier untersuchten Fundeinheiten des 8. und 10. Jahrhunderts 201 Knochenfragmente von bis zu 21 Tieren vor, das entspricht 77,3 % der Fundmenge beziehungsweise 51,2 % der Individuen dieser Artengruppe [Tab. A1-4]. Der weitaus größte Teil der Rebhuhnreste (n = 191 beziehungsweise 95 %) stammt dabei aus den Fundkomplexen FNr. 13/30 der Abfallgrube des 8. Jahrhunderts. Lediglich zwei Knochen dieser Art aus dem Material von FNr. 24 derselben Zeitstufe sowie acht Fundstücke aus FNr. 34, die in das 10. Jahrhundert datieren, belegen das Rebhuhn für die übrigen Materialeinheiten.

Speziell bei stark fragmentierten Stücken aus dem Übergangsbereich größerer Rebhühner und kleinerer Haushühner sowie bei den Skelettelementen juveniler Tiere war die sichere Identifizierung der Wildhuhnknochen mit einigen Schwierigkeiten verbunden. Durch wiederholte Vergleiche mit dem Sammlungsmaterial der AZA wurde bei solchen Resten die Wahrscheinlichkeit für Fehlbestimmungen aber weitgehend minimiert. Darüber hinaus bleibt noch anzumerken, dass im vorliegenden Fundgut trotz gezielter Untersuchungen auf der Basis der von Kraft (1972) erarbeiteten Trennkriterien keine Knochenreste vom Haselhuhn, *Tetrastes bonasia*, das etwa dieselbe Körpergröße wie das Rebhuhn aufweist, nachzuweisen waren. Aufgrund einiger römischer und mittelalterlicher Nachweise dieser Art im süddeutschen Raum (Driesch/Liesau 1992. – Gulde 1985. – Kokabi 1988. – Pasda 2004. – Schal-

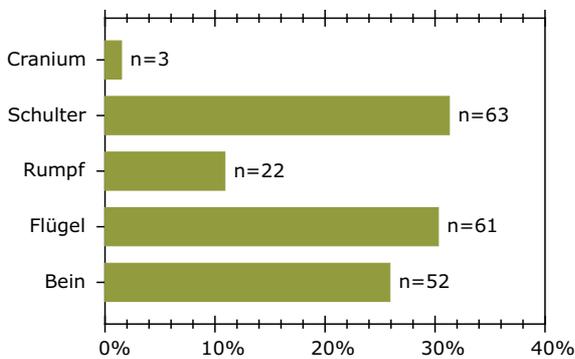
la 1994) war grundsätzlich auch in St. Irminen mit dem Auftreten dieser Art zu rechnen.

Das Übergewicht an zerbrochenen oder gering fragmentierten Rebhuhnknochen, die zusammen 57 % der vorliegenden Skelettreste dieser Art stellen, macht deutlich, dass die betreffenden Tiere im Kloster sicher Nahrungszwecken dienten [Tab. 55]. Dass hierbei die fragilsten Elemente des Kopf-, Rumpf-, Schulter- und Extremitätenskelettes – Mandibula, Sternum, Pelvis/Synsacrum, Clavicula und Fibula – gleichzeitig auch den stärksten Zerschlagungsgrad aufweisen, belegt den limitierenden Einfluss der Knochenstabilität auf die Knochenhaltung. Weiterhin fällt auf, dass sich der Erhaltungszustand der Knochen der wichtigen Fleischpartien des Stylo- und Zeugopodiums aus der vorderen Extremität einerseits und der hinteren Extremität andererseits deutlich voneinander unterscheidet. Während zwischen 62 und 80 % der Humeri, Radien und Ulnae gänzlich unversehrt sind, liegen nur 20 beziehungsweise 17 % der Femora und Tibiotarsi aus den analogen Partien des Beinskelettes ohne Beschädigungen vor. Hier entsteht der Eindruck, dass die Keulenstücke, ihrem höheren Fleischanteil entsprechend, stärker als die vergleichsweise dünn bemuskelten Flügelteile zerteilt wurden.

Das Elementspektrum des Rebhuhns weist Knochenreste aus mehreren Körperregionen in unterschiedlicher Häufigkeit nach [Abb. 69]. Am schwächsten repräsentiert ist die Kopfregion, von der im Fundgut aus St. Irminen lediglich drei Unterkieferreste vorliegen (1,5 %) sowie das Rumpfskelett mit Sternum und Beckengürtel (Pelvis/Synsacrum), die zusammen 10,9 % der Reste dieser Art stellen. Der nahrungswirtschaftliche Stellenwert der Rumpfpattie, bei der vor allem die Brust ein sehr hochwertiges Fleisch liefert, wird aber hier mit Sicherheit nicht korrekt erfasst, da die Rippen und Wirbel unter den Vogelresten aufgrund der mangelhaften Erfolgsaussichten generell nicht tierartlich bestimmt wurden. Die nach Fundanteil stärksten Skelettregionen sind die Schulterpartie (Clavicula, Coracoid und Scapula) mit 31,3 % der Funde sowie die vordere Extremität (Humerus, Radius, Ulna und Carpometacarpus) mit einem Fundanteil von 30,3 %. Der Anteil an Skelettresten aus dem Bereich der hinteren Extremität (Femur, Tibiotarsus, Fibula und

Tab. 55 Trier, St. Irminen-Oeren. Rebhuhn. Erhaltungsgrad der Skelettelemente (8./10. Jh.).

Element	v		(v)		uv		Summe
	n	%	n	%	n	%	
Mandibula	—	0,0	—	0,0	3	100,0	3
Sternum	—	0,0	—	0,0	4	100,0	4
Clavicula	—	0,0	—	0,0	9	100,0	9
Coracoid	31	93,9	—	0,0	2	6,1	33
Scapula	2	9,5	6	28,6	13	61,9	21
Humerus	16	61,5	—	0,0	10	38,5	26
Radius	4	80,0	—	0,0	1	20,0	5
Ulna	16	76,2	—	0,0	5	23,8	21
Carpometacarpus	6	66,7	3	33,3	—	0,0	9
Pelvis/Synsacrum	—	0,0	2	11,1	16	88,9	18
Femur	4	20,0	—	0,0	16	80,0	20
Tibiotarsus	5	17,2	—	0,0	24	82,8	29
Fibula	—	0,0	—	0,0	1	100,0	1
Tarsometatarsus	2	100,0	—	0,0	—	0,0	2
Summe/Mittelwert	86	42,8	11	5,5	104	51,7	201


69 Trier, St. Irminen-Oeren. Rebhuhn. Repräsentanz der Skelettregionen (8./10. Jh.). Basis Knochenzahlen [Tab. A5-8].

Tarsometatarsus) mit den kulinarisch wertvollen Keulenstücken unterschreitet mit 25,9 % den Anteil des Flügelskelettes recht deutlich. Diese Differenz kann jedoch problemlos auf den Umstand zurückgeführt werden, dass von Rebhühnern im Material keine Fibulae vorliegen, was wiederum der vergleichsweise schlechten Erhaltungsfähigkeit dieses besonders fragilen Elementes zuzuschreiben ist. Anzumerken ist ferner, dass das Autopodium bei beiden Extremitäten gegenüber dem Stylo- und Zeugopodium deutlich unterrepräsentiert ist. Unter den insgesamt 61 Flügelsknochen befinden sich lediglich 9 Carpometacarpi und unter den 52 Skelettresten der Beine nur 2 Tarsometatarsi.

Unter Berücksichtigung der Unterschiede im Erhaltungszustand der verschiedenen Skelettpartien sowie der beschriebenen Materiallücken im

Rumpfskelett darf man mit einigem Recht vermuten, dass im Fundgut der Klosteranlage aller Wahrscheinlichkeit nach vollständige Schlachtkörper von Rebhühnern überliefert sind. Die Köpfe, Flügelspitzen und Füße der betreffenden Vögel wurden mutmaßlich als Schlachtabfälle an anderer Stelle im Siedlungsareal beseitigt oder zum Beispiel den fleischfressenden Haustieren überlassen, was den geringen Prozentsatz an Schädeln und autopodialen Skelettelementen im Fundmaterial erklären würde.

Unter den Rebhuhnresten aus St. Irminen gehören lediglich zwei Skelettelemente, beide aus dem Material des 8. Jahrhunderts, eindeutig zu juvenilen Tieren. Es handelt sich dabei um einen Humerus (FNr. 30) und einen Radius (FNr. 13), die aufgrund der unterschiedlichen stratigraphischen Lage vermutlich von verschiedenen Individuen stammen. Alle übrigen Knochen repräsentieren ohne Zweifel adulte Vögel. Selbst wenn man in Rechnung stellt, dass sich unter Umständen weitere Reste jüngerer Rebhühner unter den artlich unbestimmbaren Vogelresten verbergen könnten, so ändert dies nichts an der Einschätzung, dass im Refektorium des Klosters ganz überwiegend Altvögel serviert wurden.

Die vergleichsweise große Menge an ganz erhaltenen oder nur wenig beschädigten Rebhuhnsknochen adulter Tiere erlaubt die Dokumentation einer großen Zahl an Einzelmaßen, die die Größenvariabilität dieser Art im Zeitraum des 8./10. Jahrhunderts in der Region Trier abbilden

Tab. 56 Trier, St. Irminen-Oeren. Rebhuhn. Messwertevergleich mit rezenten Rebhühnern, *Perdix perdix*, berechnet nach Angaben von Kraft (1972). Signifikanz (*t*-Test): * ($\alpha = 95\%$).

Messstrecke	Herkunft	n	Min.-Max.	\bar{x}	s_x	s	v	t
Coracoid, Lm	Trier, St. Irminen	30	33,0-36,6	34,75	0,16	0,86	2,47	—
	rezent ♀ ♀	28	33,1-35,9	34,5	0,14	0,73	2,12	1,189
	rezent ♂ ♂	34	33,1-38,1	35,2	0,19	1,08	3,07	1,827
Humerus, GL	Trier, St. Irminen	15	47,8-50,7	49,02	0,23	0,91	1,86	—
	rezent ♀ ♀	23	47,0-49,8	48,4	0,15	0,73	1,51	2,320*
	rezent ♂ ♂	25	47,3-50,8	49,1	0,22	1,11	2,26	0,230
Radius, GL	Trier, St. Irminen	4	39,3-41,8	40,48	0,57	1,14	2,82	—
	rezent ♀ ♀	23	38,9-41,5	40,0	0,14	0,69	1,73	1,169
	rezent ♂ ♂	25	37,5-42,0	39,9	0,22	1,08	2,71	0,991
Ulna, GL	Trier, St. Irminen	16	42,6-47,9	45,03	0,35	1,41	3,13	—
	rezent ♀ ♀	22	43,0-45,8	44,4	0,17	0,80	1,80	1,740
	rezent ♂ ♂	25	42,5-46,4	44,5	0,21	1,03	2,31	1,390
Carpometacarpus, GL	Trier, St. Irminen	8	25,7-27,7	26,93	0,24	0,69	2,56	—
	rezent ♀ ♀	23	26,0-28,1	26,8	0,13	0,61	2,28	0,503
	rezent ♂ ♂	26	25,3-28,5	27,0	0,15	0,78	2,89	0,227
Femur, Lm	Trier, St. Irminen	4	52,0-54,6	53,18	0,64	1,28	2,41	—
	rezent ♀ ♀	28	49,8-55,2	52,5	0,22	1,17	2,23	1,077
	rezent ♂ ♂	33	50,8-56,2	53,6	0,27	1,57	2,93	0,513
Tibiotarsus, La	Trier, St. Irminen	5	68,0-69,9	69,12	0,33	0,73	1,06	—
	rezent ♀ ♀	22	66,1-70,3	67,7	0,24	1,11	1,64	2,700*
	rezent ♂ ♂	25	66,8-72,7	69,5	0,35	1,73	2,49	0,470
Tarsometatarsus, GL	Trier, St. Irminen	2	41,0-41,0	41,0	—	—	—	—
	rezent ♀ ♀	22	38,3-41,9	40,4	0,21	0,97	2,40	—
	rezent ♂ ♂	26	40,5-43,9	42,0	0,01	0,04	0,10	—

Tab. 57 Trier, St. Irminen-Oeren. Größenvergleich Rebhuhn vs. Haushuhn.

Element	Messstrecke	Rebhuhn		Haushuhn		Differenz
		n	Maximum	n	Minimum	
Coracoid	Lm	30	36,6	266	39,5	2,9
Humerus	GL	15	50,7	208	51,3	0,6
Radius	GL	4	41,8	213	46,7	4,9
Ulna	GL	16	47,9	234	50,5	2,6
Carpometacarpus	GL	8	27,7	219	28,3	0,6
Femur	Lm	4	54,6	133	54,5	-0,1
Tibiotarsus	La	5	69,9	136	82,2	12,3
Tarsometatarsus	GL	2	41,0	96	57,9	16,9

[Tab. 56]. Die auf diese Weise ermittelten statistischen Kerndaten bilden auch die Datenbasis für Größenvergleiche mit Rezentmaterial dieser Spezies; dabei fügen sich die frühmittelalterlichen Knochen aus Trier gut in die rezente Längenvariation ein. Die Ausnahmen bilden das Coracoid aus FNr. 34 (10. Jahrhundert), das mit einer ‚Länge medial‘ von 33,0 mm das Minimum rezenter Tiere (33,1 mm) knapp unterschreitet, sowie eine Ulna mit einer ‚Größten Länge‘ von 47,9 mm aus dem Fundgut von FNr. 30 (8. Jahrhundert), die deutlich den Höchstwert rezenter Rebhühnhähne (46,4 mm) übertrifft.

Der Vergleich der Mittelwerte einer Auswahl an Skelettelementen aus mehreren Körperregionen

zeigt ferner auf, dass die im Bereich von St. Irminen geborgenen Rebhuhnknöchel im Schnitt recht große Tiere repräsentieren. So werden die für rezente Hennen ermittelten Durchschnittswerte von den mittelalterlichen Funden bei allen untersuchten Längenmaßen übertroffen, wengleich diese Größendifferenzen nur in zwei Fällen statistisch signifikant ausfallen (Humerus und Tibiotarsus). Des Weiteren sind Radien und Ulnae aus St. Irminen – ohne statistische Absicherung – im Schnitt länger als die betreffenden Vergleichsstücke von rezenten Hähnen.

Durch die osteometrischen Daten wird auch die nach Größen- und Formmerkmalen vorgenommene Trennung von Haus- und Rebhuhnknöchel

chen im Wesentlichen bestätigt. So zeigt sich bei verschiedenen Längenmaßen in der Mehrzahl der Fälle eine deutliche Größendifferenz zwischen den Streubereichen dieser Spezies, die im Maximum – am Tarsometatarsus – einen Wert von 17 mm erreicht [Tab. 57]. Deutlich geringere Abstände findet man bei Humerus und Carpometacarpus, hier liegen der Maximalwert der Rebhuhnvariation und der Minimalwert der Haushuhnvariation andererseits lediglich 0,6 mm. Einzig beim Femur überdecken sich die Streubereiche von Huhn und Rebhuhn, allerdings nur um einen wohl vernachlässigbaren Betrag von $\frac{1}{10}$ mm. Eine nochmalige Sichtung der jeweiligen Humeri, Carpometacarpi und Femora von Reb- und Haushühnern aus den nahe beieinander liegenden beziehungsweise gemeinsamen Größenbereichen ergab aber in keinem Fall Anhaltspunkte für die Notwendigkeit einer Revision der Bestimmungsergebnisse nach äußeren Merkmalen.

Da die in St. Irminen lebenden Ordensfrauen vermutlich nicht selbst jagdlich aktiv waren, wurden die hier in großer Zahl nachgewiesenen Rebhühner möglicherweise als Bestandteil von Deputaten an das Kloster geliefert. Bei dieser Art, die heute in ganz Eurasien als Standvogel verbreitet ist (Peterson u. a. 1985, 483 Abb. 105), dürften die Besatzdichten im Untersuchungsgebiet auch im frühen Mittelalter für eine intensive Bejagung ausgereicht haben. Erst seit wenigen Jahrzehnten sind die Rebhuhnvorkommen durch anhaltende Bestandsrückgänge massiv dezimiert worden (Nüsslein 2006, 131).

Fraglich ist dagegen, ob im Klostermaterial Vögel aus Volierenhaltung o. Ä. repräsentiert sein könnten. Die Haltung von Rebhühnern unter menschlicher Obhut war laut schriftlicher Überlieferung zumindest im Bereich der Krongüter Karls des Großen verbreitet, wo sie nebst einigen weiteren Spezies als Hofgeflügel genannt werden (Fleischmann 1919, 27).

4.2.4.4 Grünschenkel, *Tringa nebularia*

Diese Art ist am Fundplatz lediglich durch den vollständig erhaltenen Humerus eines adulten Tieres aus dem Fundgut des 8. Jahrhunderts nachgewiesen. Grünschenkel gehören zur Familie der Schnepfenvögel (Scolopacidae), zu der

auch die bis in die Gegenwart als Nahrungsvogel sehr geschätzte Waldschnepfe, *Scolopax rusticola*, gehört. Es steht zu vermuten, dass das in St. Irminen nachgewiesene Exemplar zum Nahrungsspektrum der Klosterfrauen gehörte. Ein Zufallsfund ist dagegen wohl auszuschließen, da der Grünschenkel nicht in menschlichen Siedlungen heimisch ist.

Die Brutgebiete dieser Spezies liegen in Nordeuropa. Demzufolge handelt es sich beim für die Klosteranlage nachgewiesenen Vogel um einen Durchzügler, der hier zur Zeit des Vogelzugs im Frühjahr oder Herbst erlegt wurde.

4.2.4.5 Ringeltaube, *Columba palumbus*

Mit insgesamt 18 Knochenresten, die sich auf alle untersuchten Fundeinheiten verteilen, ist die Ringeltaube eine der häufigsten Wildvogelarten im Fundgut der Klosteranlage. Mindestens fünf verschiedene Individuen dieser Art sind belegt.

Die Ringeltaubenreste aus dem Fundgut von St. Irminen ließen sich aufgrund ihrer Größe ohne Schwierigkeiten durch einfache Sichtprüfung von den übrigen Taubenknochen separieren. Zusätzlich wird diese Artenbestimmung noch durch metrische Vergleiche an einigen ganz erhaltenen Elementen abgesichert [Tab. 58]. Hiernach liegen die betreffenden Knochen aus der Klosteranlage sämtlich im mittleren bis oberen Variationsbereich rezenter Ringeltauben und sind jeweils deutlich größer als eine Auswahl von Skelettresten von Felsentauben, *Columba livia*.

Es besteht kein Zweifel daran, dass im Kloster Ringeltauben zu den Nahrungsvögeln zählten, obgleich fast die Hälfte der Knochenreste dieser Art fast ohne Beschädigungen beziehungsweise ganz unversehrt vorliegt [Tab. 59]. Auf Fleischnutzung der Tiere deutet auch das Elementenspektrum hin, das überwiegend Knochenelemente aus den für Speisezwecke wichtigsten Bereichen ausweist [Tab. 60]. Neben der Schulterpartie, die durch mehrere Coracoide repräsentiert ist, sind vor allem die fleischreichen Abschnitte der Vorder- und Hinterkeulen, die mit dem Stylopodium und Zeugopodium gleichzusetzen sind, im Fundgut vertreten. Von den Elementen des Autopodiums der vorderen und hinteren Extremität fand sich hingegen jeweils nur ein Knochen.

Tab. 58 Trier, St. Irminen-Oeren. Ringeltaube. Messwertevergleich mit rezenten Ringeltauben, *Columba palumbus*, und Felsentauben, *Columba livia* (Fick 1974).

Messstrecke	Typus	n	Min.-Max.	\bar{x}
Coracoid, GL	Trier, St. Irminen	1	41,7	—
	<i>Columba palumbus</i>	38	39,2-44,3	42,0
	<i>Columba livia</i>	8	32,2-35,4	34,1
Humerus, GL	Trier, St. Irminen	2	52,3/54,8	53,55
	<i>Columba palumbus</i>	29	49,8-56,9	54,2
	<i>Columba livia</i>	8	40,7-46,4	45,0
Radius, GL	Trier, St. Irminen	2	53,8/55,5	54,65
	<i>Columba palumbus</i>	22	52,8-58,4	55,4
	<i>Columba livia</i>	8	45,1-49,0	47,3
Ulna, GL	Trier, St. Irminen	1	61,0	—
	<i>Columba palumbus</i>	23	58,8-63,7	61,4
	<i>Columba livia</i>	8	49,4-53,3	52,0
Carpometacarpus, GL	Trier, St. Irminen	1	36,9	—
	<i>Columba palumbus</i>	24	36,1-40,3	38,5
	<i>Columba livia</i>	8	30,8-33,0	32,0
Tibiotarsus, GL	Trier, St. Irminen	1	59,0	—
	<i>Columba palumbus</i>	23	57,4-63,5	60,7
	<i>Columba livia</i>	8	51,1-57,5	55,8
Tarsometatarsus, GL	Trier, St. Irminen	1	31,8	—
	<i>Columba palumbus</i>	21	30,4-32,8	31,9
	<i>Columba livia</i>	8	27,2-31,0	29,4

Tab. 59 Trier, St. Irminen-Oeren. Ringeltaube. Erhaltungsgrad der Skelettelemente (8./10. Jh.).

Element	v		uv		Summe
	n	%	n	%	
Coracoid	1	—	3	75,0	3
Humerus	2	50,0	2	—	8
Radius	2	—	—	0,0	1
Ulna	1	33,3	2	66,7	4
Carpometacarpus	1	100,0	—	—	4
Femur	—	0,0	1	100,0	8
Tibiotarsus	—	0,0	2	100,0	2
Tarsometatarsus	1	100,0	—	0,0	2
Summe/Mittelwert	8	44,4	10	55,6	32

Tab. 60 Trier, St. Irminen-Oeren. Ringeltaube. Skelettelementspektrum.

Element	8. Jh.	10. Jh.	Summe
Coracoid	4	—	4
Humerus	2	2	4
Radius	2	—	2
Ulna	2	1	3
Carpometacarpus	1	—	1
Femur	1	—	1
Tibiotarsus	2	—	2
Tarsometatarsus	1	—	1
Summe	15	3	18

Die vorliegenden Ringeltaubenknochen aus St. Irminen sind ausnahmslos adulten Vögeln zuzuweisen. Jungvögel oder Nestlinge wurden dem-

zufolge im Kloster nicht für die Ernährung der Konventualinnen herangezogen. Da die Trierer Region zum Verbreitungsgebiet dieser Art gehörte, konnten Ringeltauben den größten Teil des Jahres über ohne Schwierigkeiten in der näheren Umgebung des Klosters erbeutet werden. Lediglich in den Wintermonaten dünnten die Taubenbestände durch den Wegzug eines Teils der Populationen in südliche Quartiere aus.

4.2.4.6 Amsel, *Turdus merula*

Unter den Knochenresten von Wildvögeln fanden sich insgesamt sechs Drosselknochen, darunter zwei eindeutige Nachweise für die Amsel beziehungsweise Schwarzdrossel. Ein nur wenig beschädigtes Coracoid und ein vollständig erhaltener Humerus aus dem Material des 8. Jahrhunderts (FNr. 30) stammen mutmaßlich vom selben adulten Vogel.

Amseln gehörten, wie alle Arten der Gattung *Turdus*, vom Mittelalter an bis weit in die Neuzeit zum jagdbaren Federwild (vgl. Hobusch 1990, 110-111). Speziell von Amseln wird aus dem arabischen Raum auch berichtet, dass ihr Fleisch als Krankenspeisung diente (Sickenberger 1895, zitiert nach Arndt 1925, 220). Man kann mit einigem Recht annehmen, dass diese Art auch in St.

Irminen Nahrungszwecken diente und das Speisenangebot im Refektorium bereicherte.

4.2.4.7 Singdrossel, *Turdus philomelos*

Neben der Amsel ist für St. Irminen die Singdrossel sicher nachgewiesen. Aus dem Fundkomplex FNr. 30 (8. Jahrhundert) liegen von dieser Art je ein vollständiger Humerus und Coracoid von einem oder zwei adulten Tieren vor. Auch bei diesen Resten handelt es sich wohl um Speiseabfälle der Klosterbewohnerinnen.

4.2.4.8 Drossel indet.

Bei den beiden einzigen Drosselknochen aus der Grubenhütte des 10. Jahrhunderts (FNr. 34) führten Bestimmungsversuche nicht zum Erfolg. Das Bruchstück einer Scapula stammt von einer adulten Wacholderdrossel, *Turdus pilaris*, oder Amsel, *Turdus merula*; beim Tarsometatarsusfragment ließ sich die Herkunft von einer adulten Amsel nicht mit hinreichender Sicherheit belegen. Wenn diese Knochenreste von Nahrungstieren herkommen, was naheliegender ist, so wäre der Verzehr von Drosselvögeln im Kloster nicht auf das 8. Jahrhundert zu beschränken.

4.2.4.9 Elster, *Pica pica*

Insgesamt vier Knochen von mindestens zwei adulten Elstern sind für St. Irminen belegt. Diese Skelettreste wurden ausschließlich in Fundschichten des 8. Jahrhunderts geborgen. Aus FNr. 24 stammen je ein vollständig erhaltener Humerus und Tibiotarsus sowie eine unvollständig erhaltene Ulna. Diese Skelettelemente lassen sich einem einzigen Altvogel zuordnen. Ein vollständig erhaltener Tarsometatarsus, der ebenfalls zu einem adulten Individuum gehört, weist aufgrund seiner Herkunft aus einer anderen Fundschicht, FNr. 30, mutmaßlich ein zweites Exemplar nach.

Die im Material aus St. Irminen vertretenen Elstern wurden möglicherweise als Schädlinge getötet. Dass deren Fleisch in der Klosteranlage für den menschlichen Verzehr verwendet wurde, ist eher unwahrscheinlich, zumal die betreffenden Skelettreste keine entsprechenden Oberflächenspuren aufweisen. Laut Hildegard von Bingen eignet sich das Fleisch dieser Spezies zwar nicht für die menschliche Ernährung, doch kann Elstern-

fett therapeutisch gegen Kopfflechte angewendet werden (Riethe 1994, 108).

4.2.4.10 Dohle, *Corvus monedula*

Insgesamt drei Dohlenknochen von zwei Altvögeln liegen für die Klosteranlage vor. Aus dem Fundgut der Abfallgrube des 8. Jahrhunderts (FNr. 24) stammen eine Ulna und ein Femur, beide Stücke sind fragmentiert; darüber hinaus wurde ein nur wenig beschädigter Tarsometatarsus in der Grubenhütte des 10. Jahrhunderts (FNr. 34) aufgedeckt.

Die Dohle wurde als Ernteschädling verfolgt, daher rührt möglicherweise ihr Vorkommen im vorliegenden Material. Hinweise auf Fleischnutzung fehlen dagegen völlig; die an den vorliegenden Fundstücken stellenweise vorhandenen Oberflächenläsionen scheinen Nagespuren zu sein.

4.2.4.11 Dohle(?)

Ein Claviculafragment aus der Grubenhütte des 10. Jahrhunderts (FNr. 34) gehört zweifelsfrei zu einem Krähenvogel und passt von seiner Größe her am besten zur Dohle. Eine absolut sichere Artenbestimmung ist zwar an diesem Stück nicht möglich, doch ist anzunehmen, dass dieser Knochenrest von derselben Dohle stammt, die durch den Tarsometatarsus aus FNr. 34 nachgewiesen ist.

4.2.4.12 Aaskrähe, *Corvus corone*

Die unvollständig erhaltene Ulna eines Altvogels aus dem Fundgut des 10. Jahrhunderts (FNr. 34) stammt sicher von einer Rabenkrähe, *Corvus corone corone*, oder einer Nebelkrähe, *Corvus corone cornix*. Diese geographisch getrennten Subspezies der Aaskrähe lassen sich skelettmorphologisch nicht voneinander unterscheiden.

Der in der Grubenhütte geborgene Knochenrest ist aber mit höherer Wahrscheinlichkeit der Rabenkrähe zuzuweisen, die in der Region um Trier Standvogel ist. Andererseits kann die Nebelkrähe nicht ganz ausgeschlossen werden, da Gruppen dieser Vögel im Winter als Teilzieher weit im Süden beziehungsweise Südwesten ihres eigentlichen Verbreitungsgebietes, das östlich der Elbe liegt, angetroffen werden.

4.2.5 Mollusca

Neben den Wirbeltierknochen wurden unter den archäozoologischen Funden aus den Materialkomplexen des 8. und 10. Jahrhunderts in St. Irminen Weichtierreste identifiziert. Von den insgesamt 33 vorhandenen Molluskenschalen entfallen 6 auf Gastropoda (Schnecken) und 24 auf Bivalvia (Muscheln), die also deutlich in der Überzahl sind [Tab. 61]. Bei drei Stücken war aufgrund ihrer geringen Größe keine genaue Bestimmung der Tierklasse möglich.

Ein Teil der Mollusca repräsentiert möglicherweise Nahrungsabfälle des Konventes, vorzugsweise trifft diese Annahme auf die Weinberg-schnecken-, Miesmuschel- und Austernreste zu. Während bei der Weinberg-schnecke eine Herkunft aus binnenländischer Schnecken-zucht in der Trierer Region wahrscheinlich ist, handelt es sich bei Miesmuscheln und Austern definitiv um Handelsware aus den Ursprungsgebieten im Mittelmeerraum oder der Nord- und Ostsee. Das Vorkommen der letzteren Art kann zudem unter Umständen als Beleg für langfristig intakte Handelsverbindungen Triers gewertet werden, das bereits in römischer Zeit Austern aus den Küstenregionen der nördlichen Mittelmeergebiete importierte (Attendorn u. a. 1996, 109). Dabei wird vorausgesetzt, dass im Untersuchungsgut keine verlagerten Klappen erfasst wurden, was aufgrund der Lage des Klosters in einem mit römischen Speichern bebauten Gelände nicht ganz ausgeschlossen werden soll. An sich wäre das Vorkommen von Austern in einem frühmittel-

alterlichen Kloster aber keine Besonderheit; so liegen auch für die spätkarolingische Phase des Klosters St. Johann in Müstair Hinweise auf den Konsum dieser Tiere vor (Hüster-Plogmann 2007, 244).

Eine kulinarische Nutzung kommt ferner bei der Strandschnecke und Teppichmuschel in Betracht, da diese Arten verschiedentlich zu den essbaren Meeresfrüchten gerechnet werden. Allerdings ist die artliche Bestimmung dieser Funde nicht gesichert.

4.2.6 Fische

An dieser Stelle genügt der kurze Hinweis auf die Fundmenge und Artenvielfalt dieser Tiergruppe im Untersuchungsgut des Trierer Nonnenklosters [Tab. 5]. Eine ausführliche Darstellung der Fischknochen findet sich im separaten Beitrag von D. Heinrich in diesem Band.

Tab. 61 Trier, St. Irminen-Oeren. Weichtiere. Fundübersicht.

Art/Taxon	8. Jh.			10. Jh.	Summe
	FNr. 13	FNr. 24	FNr. 30	FNr. 34	
Weinberg-schnecke, <i>Helix pomatia</i>	—	—	1	—	1
Weinberg-schnecke(?), <i>Helix pomatia</i>	—	—	—	2	2
Strandschnecke(?), <i>Littorina spec.</i>	—	—	1	—	1
Gastropoda spec.	2	—	—	—	2
Summe	2	0	2	2	6
Gemeine Miesmuschel, <i>Mytilus edulis</i>	—	—	1	—	1
Auster, <i>Ostrea edulis</i>	—	—	—	1	1
Teppichmuschel(?), <i>Venerupis pullastra</i>	1	—	—	1	2
Bivalvia spec.	—	3	2	15	20
Summe	1	3	3	17	24
Mollusca spec.	—	3	—	—	3
Summe	0	3	0	0	3
Total	3	6	5	19	33

4.3 Allgemeiner Teil (Nahrungswirtschaft)

4.3.1 Fleischtiergruppen (Haustier-Wildtier-Mengenverhältnis)

4.3.1.1 St. Irminen

Die Abschätzung der von den verschiedenen Haus- und Wildtieren gelieferten Nahrungskontingente zur Versorgung der Konventualinnen in St. Irminen mit tierischen Produkten bildet ein zentrales Ziel der archäozoologischen Untersuchungen zur Klosterfundstelle. Für die weitergehenden quantitativen Analysen werden im Folgenden aus leicht nachvollziehbaren Gründen ausschließlich diejenigen Spezies herangezogen, bei denen nach dem osteologischen Befund, etwa dem Nachweis intentionaler Fragmentierungsbeziehungsweise Zerschlagungsmerkmale an den vorliegenden Skelettresten, sowie aufgrund allgemeiner Erwägungen eine Klassifizierung als Fleischlieferanten nicht zu bezweifeln ist [Tab. 62]. Im Faunenspektrum von St. Irminen finden sich indessen nur wenige Taxa, für die eine Verwertung in den Klosterküchen entweder ganz auszuschließen ist oder nur mit einer sehr geringen Wahrscheinlichkeit in Betracht kommt; bezüglich der Details sei auf die Einzeldarstellungen verwiesen [Kap. 4.2].

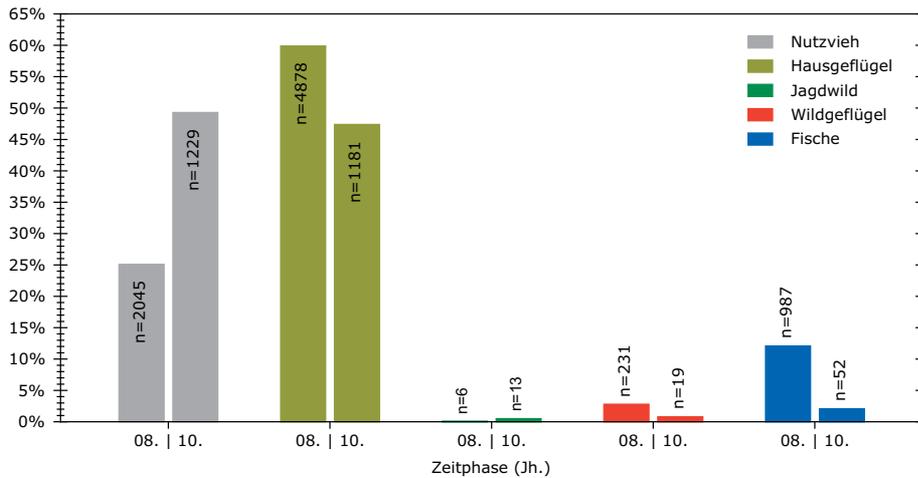
Über die Zusammensetzung der Fleischnahrung vermitteln die Fundzahlen (KNZ) eine gute Orientierung. Dieser Parameter eignet sich aus verschiedenen Gründen aber nicht für eine genaue Bestimmung der tatsächlichen Fleischanteile der verschiedenen Taxa. So gehen in den Fundstatistiken alle Einzelknochen mit derselben Wertigkeit ein, obgleich sie unter Umständen ganz unterschiedliche Nahrungsmengen repräsentieren, da die Lebend- beziehungsweise Schlachtgewichte der betreffenden Haus- und Wildtiere in einem

sehr großen Ausmaß differieren. Im Ergebnis folgt daraus eine (relative) Bevorteilung der kleineren Arten, hier besonders des Haus- und Wildgeflügels sowie der Fische, während die wesentlich größeren Säugetiere demgegenüber unterrepräsentiert sind. Weitere Fehler entstehen durch den uneinheitlichen Zerschlagungsgrad der Skelettreste von verschiedenen großen Tieren.

Die Gesamtmenge an auswertbaren Knochen der Nahrungstiere, die in fünf Gruppen gegliedert wurden – Nutztvieh, Hausgeflügel, Jagdwild, Wildgeflügel und Fische –, beläuft sich auf 10 659 Stücke; diese verteilen sich etwa im Verhältnis 3:1 auf die früh- und spätkarolingische Nutzungsphase [Abb. 70]. Die genannten Artengruppen sind für beide Epochen der Klosteranlage durch jeweils mehrere Vertreter belegt. Aus den Säulenhöhen im betreffenden Diagramm lässt sich unschwer ableiten, dass den Haustierkomponenten in beiden Nutzungsphasen zweifelsohne ein wesentlich höherer nahrungsökonomischer Stellenwert als den verschiedenen Wildtiergruppen zuzusprechen ist. Die karolingerzeitlichen Materialkomplexe aus St. Irminen sind durch einen – gemessen am mittelalterlichen Kontext – weit unterdurchschnittlichen Anteil an Nutz- oder Schlachtviehknochen unter den Skelettresten der Nahrungstiere gekennzeichnet. Der niedrigste Prozentwert für diese Artengruppe wurde im Fundgut des 8. Jahrhunderts ermittelt, dort lässt sich nur rund ein Viertel (25,1 %) der betreffenden Schachtfunde auf Rinder, Kleinwiederkäuer und Schweine zurückführen. Nach einer Zunahme um fast das Doppelte des Ausgangswertes erreicht das Nutztvieh seinen höchsten Stand dann im Material der Grubenhütte des 10. Jahrhunderts (49,3 %). Bezogen auf die KNZ bilden die betreffenden Spezies damit erst in spätkaro-

Tab. 62 Trier, St. Irminen-Oeren. Festlegung der Nahrungstierarten.

Artengruppe	nachgewiesen bzw. wahrscheinlich	auszuschließen bzw. unwahrscheinlich
Haussäugetiere	Rind, Schaf, Ziege, Schwein	Pferd, Hund
Hausgeflügel	Huhn, Gans, Haus-/Hohltaube	
Wildsäugetiere	Rothirsch, Reh, Wildschwein, Eichhörnchen, Feldhase	Baum-/Steinmarder, Hausratte
Wildvögel	Stock- und Schellente, Rebhuhn, Ringeltaube, Amsel, Singdrossel, Drossel indet.	Grünschenkel, Elster, Dohle, Aaskrähe
Fische	Flussaal, Alse, Karpfenfische, Barbe, Aland, Döbel, Plötze, Wels, Hecht, Lachsfische, Lachs, Forelle, Äsche, Flussbarsch, Scholle	



70 Trier, St. Irminen-Oeren. Zusammensetzung der Fleischtiergruppen (KNZ, n=8147/2494).

lingischer Zeit die bedeutendste Artengruppe unter den Küchen- und Speiseabfällen des Klosters. Von einem sehr hohen nahrungswirtschaftlichen Stellenwert des Hausgeflügels für die Konventualinnen zeugen die auf diese Artengruppe entfallenden Fundanteile im 8. und 10. Jahrhundert. Im Material der älteren Nutzungsphase sind Hühner-, Gans- und Taubenknochen mit einer anteiligen Quote von 59,9 % der zugrunde gelegten Reste von Nahrungstieren mit weitem Abstand vor dem Groß- und Mittelvieh die häufigste Gruppe. Der relative Anteil des Hofgeflügels reduziert sich zwar im Fundgut des 10. Jahrhunderts gravierend auf 47,4 %, doch ist das kaum weniger als das Schlachtvieh im selben Zeitraum erzielt. Diese Relation verdeutlicht die weiterhin vorhandene starke kulinarische Präsenz des Federviehs im Refektorium.

Exakt 15,0 % der Knochenreste aus den Fundkomplexen des 8. Jahrhunderts stammen von wildlebenden Arten. Darunter haben die Fische mit 12,1 % die größte Bedeutung, dahinter folgen das Wildgeflügel, das 2,8 % der betreffenden Knochenreste stellt, sowie das Jagdwild, dessen Häufigkeit allerdings an der Wahrnehmungsgrenze liegt (0,1 %). Das Material der Grubenhütte des 10. Jahrhunderts ist demgegenüber deutlich ärmer an Wildtiernachweisen, zusammengenommen sinkt deren Anteil auf 3,4 % ab, wobei sich aber an der Rangfolge der einzelnen Tiergruppen nichts ändert; nach wie vor stellt die Fischfauna vor der Vogel- und Säugetierfauna das größ-

te Kontingent. Der Verlust an Wildtierresten ist größtenteils den Fischen zuzuschreiben, die im jüngeren Material des Klosters nur noch 2,1 % der Funde stellen. Ebenfalls stark rückläufig im spätkarolingischen Fundgut ist der prozentuale Anteil der Wildvögel, der nunmehr 0,8 % erreicht, also weniger als ein Drittel des Ausgangswertes der älteren Epoche. Einzig das Jagdwild legt an relativer Häufigkeit zu, aber nur auf 0,5 %, was eine unveränderte marginale Bedeutung für die Versorgung des Klosters mit solchen tierischen Produkten signalisiert.

Die weitergehende Frage nach den tatsächlichen, das heißt den prozentualen, Beiträgen der untersuchten Nahrungslieferanten zum Fleischkonsum in St. Irminen soll aber vorrangig auf der Basis der Knochengewichtsdaten beantwortet werden. Die methodische Grundlage für dieses Verfahren liefert eine Untersuchung an rezentem Schlachtvieh, in der nachgewiesen wird, dass bei dieser – in archäologischen Epochen gemeinhin nahrungswirtschaftlich wichtigsten Artengruppe – das Gewicht des Knochenskelettes in einem festen Verhältnis zum Lebend- beziehungsweise Schlachtgewicht der Tiere steht. Im Einzelnen wurden für das Skelett Gewichtsanteile von 7,1-7,4 % beim Rind, 7,7 % beim Schaf und 5,6-8,3 % beim Schwein ermittelt (Kubasiewicz 1956, Tab. 1). In der Praxis rechnet man trotz dieser Differenzen bei allen Arten mit einem identischen Wert (7 %). Aufgrund dieser anatomischen Gesetzmäßigkeit sind die Gewichtsanteile von Rind,

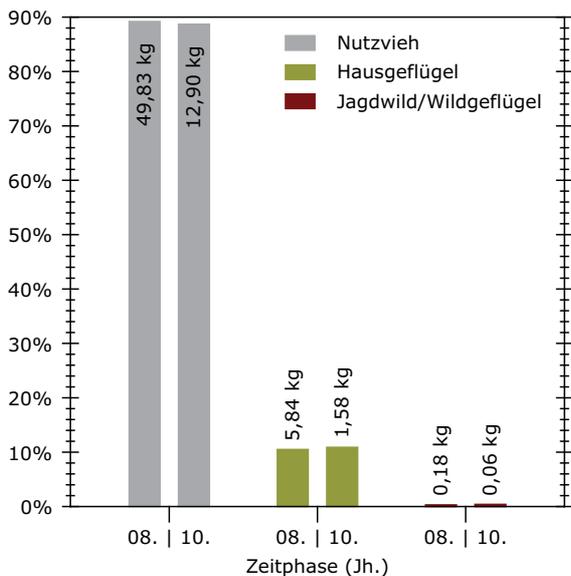
Schaf/Ziege und Schwein im archäozoologischen Material rechnerisch annähernd mit der Menge der auf diese Arten entfallenden Schlachterzeugnisse gleichzusetzen. Der Nachteil dieses einfach anzuwendenden Verfahrens besteht darin, dass es eben im Prinzip auf die Reste der genannten Spezies beschränkt ist, da für andere Taxa, etwa die Wildsäugetiere oder das in St. Irminen sehr häufige Geflügel, keine analogen Angaben zur Gewichtsrelation des Knochenskelettes einerseits und der Weichgewebe andererseits vorliegen.

Wenn im Folgenden dennoch sowohl die Wildsäugetiere als auch das Haus- und Wildgeflügel in gleicher Weise wie das Nutzvieh in die Gewichtsanalysen einbezogen werden, so geschieht dies mangels praktikabler methodischer Alternativen [Abb. 71]. Die damit verbundene Fehlerquote dürfte aber vernachlässigbar sein, da zum einen in St. Irminen größere Wildsäugetiere, die mehr Fleischanteil auf die Waage bringen, kaum vertreten sind und zum anderen die ungleich häufigeren Geflügelknochen – gemessen am Schlachtvieh – von sehr viel kleineren und damit leichteren Individuen stammen, was ebenfalls Verzerrungen des Gesamtergebnisses minimiert. Hinzuweisen ist noch auf den Umstand, dass die Fischreste hier nicht auswertbar sind, da deren Reste fachüblich nicht gewogen wurden. Die effektive Gesamt-

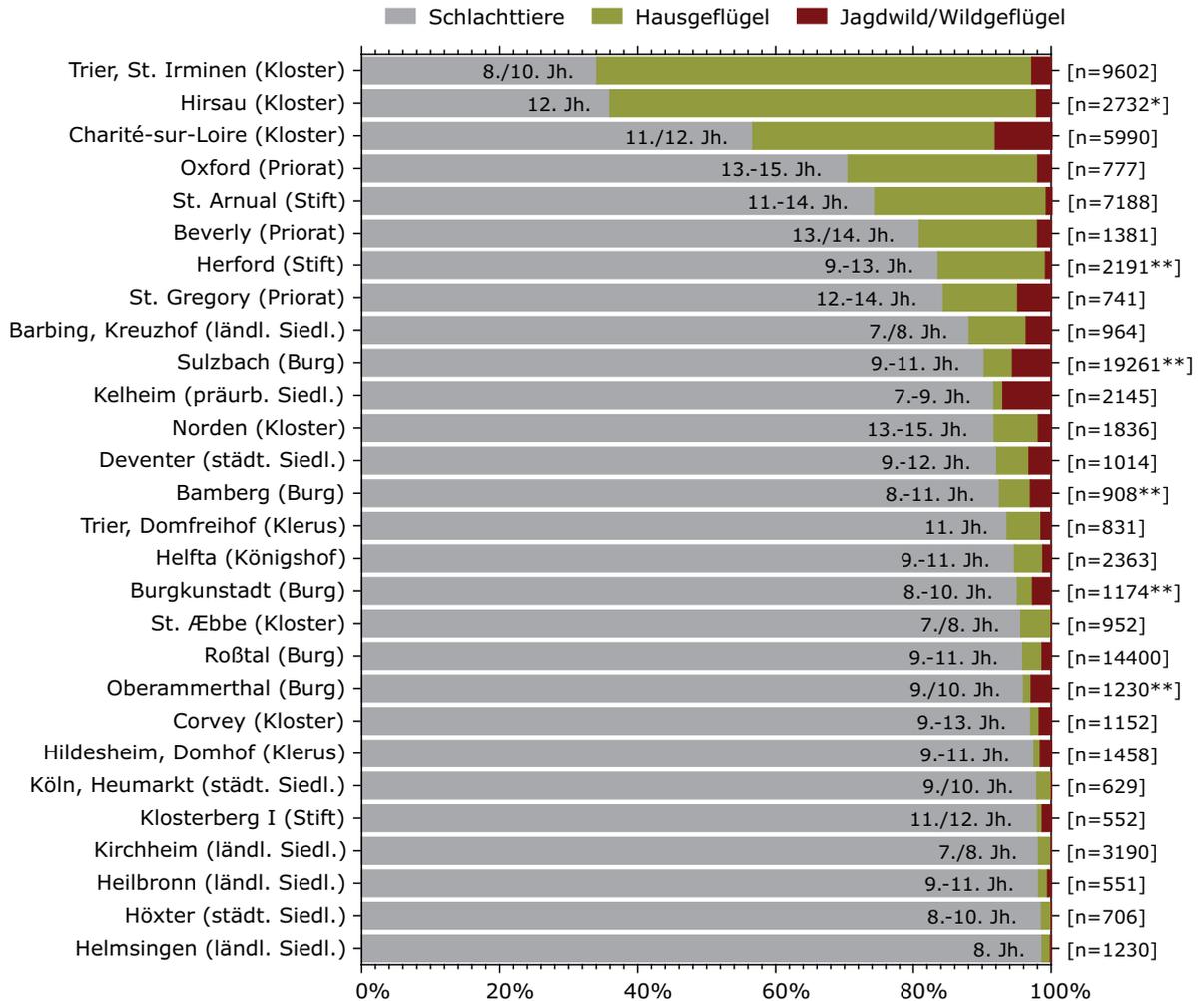
masse an Knochenresten von Nahrungstieren aus St. Irminen im Sinne der obigen Aufstellung [Tab. 62] beträgt rund 70,4 kg. Von dieser Menge entfallen 55,8 kg (79,3 %) auf die Abfallgrube des 8. Jahrhunderts, die somit wesentlich besser repräsentiert ist als die Grubenhütte des 10. Jahrhunderts, die 14,5 kg (20,7 %) zuliefert. Die Mengenverhältnisse beim Knochengewicht (KNG) belegen die klare Vormachtstellung der Schlachttiere für die Versorgung mit tierischen Lebensmitteln in St. Irminen; Rindern, Kleinwiederkäuern und Schweinen sind 89,2 % beziehungsweise 88,7 % der auf die Gesamtheit der Nahrungstiere entfallenden Knochenmasse aus dem Material der karolingischen Epochen zuzuweisen. Die Rolle der betreffenden Spezies als ungleich wichtigsten Fleischlieferanten tritt also bei diesem Parameter – im Unterschied zu den Fundzahlen – sehr deutlich in den Vordergrund. Die starke Präsenz der genannten Arten geht vor allem zu Lasten des Hausgeflügels, das gegenüber der KNZ wesentlich an Stellenwert verliert. In den vorliegenden Materialien aus dem 8./10. Jahrhundert erreicht es einen Gewichtsanteil von 11 % (10,5/10,9 %), was aber auf einen immer noch passablen Fleischanteil an der Ernährung der Konventualinnen in etwa derselben Größenordnung schließen lässt. Dementgegen sinkt der prozentuale Anteil der Wildtierreste beim Fundgewicht in beiden Siedlungsphasen auf ein grafisch kaum noch darstellbares Maß ab; gerade einmal 0,3 % (8. Jahrhundert) beziehungsweise 0,4 % (10. Jahrhundert) der betreffenden Knochen stammen von Wildsäugetieren oder Wildgeflügel. Entsprechend niedrig ist der wirtschaftliche Stellenwert dieser Artengruppen für die Versorgung des Klosters mit tierischen Produkten zu veranschlagen.

4.3.1.2 Kontextanalyse

Analog zu den internen Materialvergleichen der beiden Klosterphasen in St. Irminen wurden die überregionalen Untersuchungen anhand von Fleischtiergruppen, statt auf der Basis einzelner Spezies vorgenommen [Abb. 72]. Neben den gängigen Schlachttieren und dem Hausgeflügel wurde ein breites Spektrum an Vertretern des Jagdwildes und Wildgeflügels einbezogen. Maßgeblich für die Übernahme der wildlebenden Spezies in die Untersuchungen zur Nahrungswirtschaft war jeweils die gesicherte oder den gegebenen



71 Trier, St. Irminen-Oeren. Rekonstruktion der Fleischertragsanteile (KNG, 55854/14542 g).



72 Trier, St. Irminen-Oeren. Referenzfeld [Tab. 4], Fleischtiergruppen (KNZ, ab n=500 taxonomisch determiniert). Schlachtvieh: Rind, Schaf/Ziege, Schwein. – Hausgeflügel: Huhn, Gans, Ente, Taube, Pfau. – Jagdwild: Phocidae, Cervidae (ohne Geweihreste), Bovidae, Suidae, Castoridae, Leporidae, Sciuridae, Ursidae. – Wildgeflügel: Ciconiidae, Anatidae, Phasianidae, Gruidae, Charadriidae, Scolopacidae, Columbidae, Turdidae.

* mit Waldkauz (*Strix aluco*), Elster (*Pica pica*) und Rabenkrähe (*Corvus corone corone*).

** Vorkommen von Geweihresten möglich (Cervidae).

Umständen nach wahrscheinliche Herkunft der betreffenden Knochenreste aus Speiseabfällen, die eine jagdliche beziehungsweise fleischwirtschaftliche Nutzung der betreffenden Tiere belegt. Neben der Haltung von Wirtschaftstieren und der Jagd steuerte vor allem die Binnen- und Küstenfischerei im Mittelalter und der Frühen Neuzeit signifikante Beiträge zur Fleischversorgung der Bevölkerung bei. Dennoch erscheint die Integration der Fischfauna in die Darstellung der Nahrungsökonomie im Vergleichsfeld nicht

vertretbar, da entsprechende Knochenreste nicht durchgängig in repräsentativer Zahl nachgewiesen sind, was überregionale quantitative Vergleiche mit Säugetieren und Vögeln methodisch schwierig macht. Die unstete Präsenz von Fischknochen unter den überlieferten Nahrungsabfällen wird dabei hauptsächlich den starken Materialverlusten erdgelagerter Funde infolge physikalisch-chemischer Prozesse während der Liegezeit und in vielen Fällen sicher auch unzureichender Grabungstechnik angelastet.

Die folgenden Materialvergleiche wurden ausschließlich auf Grundlage der Fundzahlen der Knochen (KNZ) durchgeführt, da nur bei einer Minderheit der betreffenden archäozoologischen Materialien vollzählige Gewichtsangaben vorliegen. Die Beschränkung auf die KNZ ist mit dem Nachteil verbunden, dass eine grobe Abschätzung, aber keine exakten Angaben zu den tatsächlichen Beiträgen der verschiedenen Fleischtiergruppen an der Gesamtheit der Fleischnahrung zu treffen sind. Nicht unerwartet ist das kulturell, zeitlich und räumlich heterogen zusammengesetzte Vergleichsfeld in Bezug auf die Fundanteile der verschiedenen Nahrungstiergruppen durch beträchtliche Differenzen gekennzeichnet. Bei der Bewertung der Verhältnisse wird mit guten Gründen als gegeben angenommen, dass die Schlachtprodukte von Haustieren die Grundversorgung der Bevölkerung mit tierlichen Nahrungsmitteln sicherstellten, während Geflügel und Wildbret das Nahrungsangebot ergänzten, aber – im Regelfall – keine substantielle Bedeutung hatten. Der prozentuale Anteil dieser Nebenarten im Verhältnis zum Schlachtvieh eignet sich aber zweifellos als Gradmesser für die Nahrungsvielfalt im Bereich der beteiligten Fundstellen.

Bei einem großen Teil der in den Vergleich einbezogenen Fundstellen ($n = 12$) stammen bis zu 95 % der geborgenen archäozoologischen Speiseabfälle von den bäuerlichen Schlachttieren. In den Ansiedlungen des betreffenden Skalenbereichs, der von Helmsingen bis Burgkunstadt reicht, wurden also, den Knochenfunden zufolge, sehr selten Geflügel- und Wildprodukte konsumiert, was auf vergleichsweise eintönige Speisenfolgen schließen lässt. Dabei finden sich innerhalb dieses Diagrammabschnittes jeweils mehrere Repräsentanten der in den Vergleich aufgenommenen Fundstellentypen, darunter als Vertreter der kirchlichen Kreise Klosterberg I, Corvey und St. Äbbe sowie die Hildesheimer Domhofsiedlung, wo sich also die Ernährung in nichts von der der weltlichen Anlagen unterscheidet. Ein abwechslungsarmer Fleischkonsum war demzufolge keinesfalls auf sozial niedrig stehende Personengruppen beschränkt, wie sie typischerweise wohl vor allem in den einfachen Bauerndörfern zu vermuten sind.

Wie aus dem Diagramm ersichtlich, steigt der Anteil an Geflügel- und Wildtierresten in den Materialien der Ansiedlungen zwischen Helfta und Sulzbach auf bis zu 10 %, was einen deutlich höheren Ernährungsstatus signalisiert. Die hier ansässigen Bevölkerungen kamen demnach im Schnitt ungefähr doppelt so häufig in den Genuss entsprechender Fleischsorten wie die Bewohner der Siedlungen der ersten Gruppe. Nicht ohne Grund sind daher wohl im mittleren Skalenbereich durchweg Wohnanlagen eines gehobenen sozialen Milieus positioniert, neben drei Burganlagen zwei urbane Gründungen sowie Siedlungen der Geistlichkeit (Domfreihof in Trier und Kloster Norden). Für den oberen Sektor der Skala, der insgesamt neun Positionen umfasst, ist dagegen eine rapide Zunahme der dem Geflügel und Wild zuordenbaren archäozoologischen Reste kennzeichnend. Zwischen Barbing-Kreuzhof und St. Irminen erhöht sich der prozentuale Anteil der betreffenden Taxa zu Lasten des Schlachtviehs von knapp 12 % auf den Höchststand von annähernd 66 %. Wenn man will, kann man zwischen dem französischen Kloster und den beiden Institutionen an der Diagrammspitze eine Zäsur sehen, die durch eine nochmalige sprunghafte Erhöhung des Anteils an Knochen des häuslichen Geflügels definiert wird. In Hirsau und St. Irminen stellen nicht die gewöhnlichen Schlachttiere, sondern das Hausgeflügel die größten Knochenkontingente mit jeweils mehr als der Hälfte der betreffenden Faunenreste. Die Konzentration der Nebenarten auf relativ wenige Siedlungen im Vergleichsfeld kommt auch darin zum Ausdruck, dass alleine im Bereich dieser Fundstellen 80 % der Gesamtmenge an Geflügel- und Wildtierresten ($n = 17055$), die beim Kontextvergleich berücksichtigt wurden, zutage traten. Mit Ausnahme der dörflichen Siedlung Barbing-Kreuzhof, die aber bezeichnenderweise zuunterst steht, finden sich in diesem Diagrammabschnitt ausschließlich Anlagen der Geistlichkeit, und zwar Stifte und Ordensgemeinschaften unterschiedlicher Provenienz. Im Einzelnen handelt es sich um die Damenstifte Herford und St. Arnual aus Deutschland und der Schweiz, die Priorate St. Gregory, Beverly und Oxford aus England sowie die Klosteranlagen Charité-sur-Loire, Hirsau und St. Irminen aus Frankreich und Deutschland.

Die Anordnung der Fundstellen im Vergleichsfeld vermittelt deutlich den Eindruck, dass die im Mittelalter verfügbaren fleischlichen Nahrungsmittel nicht für alle mittelalterlichen Sozialgruppen gleichermaßen zugänglich waren. Die größte Auswahl an Fleischprodukten bot sich in den Refektorien einer Gruppe von Nonnen- und Mönchsklöstern, in deren Funden sich ein weit überdurchschnittlicher Konsum von Hausgeflügel als wichtigste Ergänzung zum Verzehr von Schlachtprodukten des Nutztierbestandes abzeichnet. Dass es sich hierbei nicht um einen chronologischen Effekt der zumeist etwas jüngeren Zeitstellung der Mehrzahl der betreffenden monastischen Anlagen handelt, ist durch die Position von St. Irminen zu widerlegen, deren Funde in das Frühmittelalter datieren.

Ogleich im Referenzfeld Fundplätze aus mehreren Regionen mit einem entsprechend unterschiedlichen kulturellen und landschaftlichen Hintergrund einbezogen wurden, so ist doch aufgrund des beobachteten Verteilungsmusters im Diagramm der Einfluss des Siedlungstyps auf die Zusammensetzung der Faunenbestände unverkennbar. Genauere Aussagen zu den Eigenheiten der Ernährungsweise in den betreffenden Gemeinwesen liefert eine zusammenfassende Betrachtung der untersuchten Artengruppen, die in der Tat charakteristische Diskrepanzen nachweist, wobei – grob gesprochen – die Nahrungsvielfalt in mehreren Stufen von den Klöstern zu den ländlichen Siedlungen hin abnimmt [Tab. 63]. Schon die verschiedenen Kategorien der religiösen Gemeinschaften des Vergleichsfeldes lassen sich untereinander in Bezug auf die Nahrungsvielfalt hierarchisieren, die, gemessen am Nutz-

viehanteil, in den Klöstern und Stiften (A1-A2) mit 71,9 % beziehungsweise 85,3 % am größten ist, im Bereich der Klerikersiedlungen (A3) hingegen sehr deutlich nachlässt (95,6 %). Ungefähr im selben Ausmaß wie die Schlachttiere an Häufigkeit zunehmen, verringern sich die Anteile des Hausgeflügels. Während von den Nahrungsresten aus den Klosterarealen 25,3 % dieser Artengruppe zuzurechnen sind, wurde in den Stiften um die Hälfte weniger Geflügel konsumiert (13,7 %). Es ist zu vermuten, dass der enorm hohe Geflügelkonsum im Bereich dieser Institutionen vor allem den Einfluss der klösterlichen Ernährungsvorschriften spiegelt, speziell der *Regula s. Benedicti*, die den Verzehr von Fleischprodukten vierfüßiger Tiere verbietet beziehungsweise stark einschränkt (Schulz 2011, 306). Dass unter den archäozoologischen Resten aus den Klerikerquartieren lediglich 2,9 % Geflügelknochen vorliegen, rückt die Ernährungsweise dieses geistlichen Standes bereits in die Nähe der verschiedenen säkularen Fundstellenkategorien (B1-B3), wo ein ähnlich geringer Stellenwert für diese Artengruppe belegt ist. Über alle Fundstellen gemittelt, wurde von der Geistlichkeit dennoch fast die 5-fache Menge an Geflügel gegessen, wie von den Angehörigen der weltlichen Stände.

In den Klosteranlagen respektive Stiften ist nicht alleine das häusliche Geflügel sehr stark vertreten, auch von Wildvögeln wurden hier weit überdurchschnittlich viele Knochen identifiziert, im Einzelfall bis zu 4,8 %, nämlich in Fundhorizonten des 11./12. Jahrhunderts aus Charité-sur-Loire (Audoin-Rouzeau 1986, 26 Tab. 1; 142 Tab. 47); überdies ist auch der Durchschnittswert für diese Artengruppe der mit Abstand höchste unter

Tab. 63 Referenzfeld [Tab. 4], relative Häufigkeit der Fleischtiergruppen, ohne Fische (KNZ).

A Geistliche Fundstellen	n	Nutztier		Hausgeflügel		Jagdwild		Wildgeflügel	
		Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}
A1 Klöster/Monasterien (n=9)	25163	34,1-97,0	71,9	1,2-63,1	25,3	0,0-3,4	1,1	0,0-4,8	1,7
A2 Stifte/Konvente (n=3)	9931	74,4-98,0	85,3	0,7-24,9	13,7	0,5-1,3	0,9	0,0-0,3	0,1
A3 Klerikersiedlungen (n=2)	2289	93,6/97,5	95,6	0,9/4,9	2,9	1,3/1,3	1,3	0,1/0,3	0,2
Summe	37383	34,1-98,0	84,3	0,7-63,1	14,0	0,0-3,4	1,1	0,0-4,8	0,7
B Säkulare Fundstellen	n	Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}
B1 Burganlagen (n=5)	39336	90,3-96,0	94,1	1,1-4,5	3,1	0,7-5,3	2,6	0,0-0,5	0,2
B2 urbane/städtische Siedlungen (n=5)	4494	91,7-98,6	95,0	1,3-4,9	2,4	0,0-7,0	1,9	0,0-2,5	0,6
B3 ländliche Siedlungen (n=4)	5935	88,1-98,7	95,8	1,2-8,3	3,2	0,0-3,5	1,0	0,0-0,1	0,1
Summe	49765	88,1-98,7	95,0	1,1-8,3	2,9	0,0-7,0	1,8	0,0-2,5	0,3

den untersuchten Siedlungskategorien (1,7 %). Dieser Befund ist singulär, weisen doch schon die Stifte, die den Klöstern hinsichtlich des Hausgeflügelanteils immerhin am nächsten stehen, bei einem Mittelwert von 0,1 % höchstens 0,3 % Wildgeflügelreste auf. Bei einem identischen Höchstwert und einem Mittelwert von 0,2 % in den Knochenaufsammlungen aus den Quartieren der Kleriker war aber das Wildgeflügel mit Sicherheit auch für diese Bevölkerungsgruppe kulinarisch bedeutungslos. Allen Anlagen der Geistlichkeit gemeinsam ist wiederum die geringe Präsenz von Jagdwildknochen unter den überlieferten Faunenresten; deren Anteil bewegt sich hier um ± 1 %. Das ist durchaus nachvollziehbar, da den Angehörigen der geistlichen Stände seit Beginn des Mittelalters die Jagdausübung verboten war; diese Bestimmung wurde allerdings vielfach übertreten, besonders von den Angehörigen der höheren Geistlichkeit, die überwiegend dem Adelsstand entstammten (Rösener 2004, 113-117). In den Knochenfunden der entsprechenden Fundstellen im Vergleichsfeld spiegelt sich diese Jagdlust aber kaum wider.

Innerhalb der sozial stark differenzierten Gruppe der säkularen Gemeinwesen sind die Fundverteilungen dennoch deutlich homogener zusammengesetzt als bei der Geistlichkeit insgesamt. Betrachtet man den Haustieranteil, also die Reste der wichtigsten Nahrungslieferanten, so differiert dieser zwischen den Burganlagen (94,1 %) und Dörfern (95,8 %) nur um einen Differenzbetrag von etwa 2 %. Danach fällt also auch im Bereich der Adelswohnungen die Nahrungsvielfalt (relativ) hoch aus, wird aber weniger durch Geflügelfleisch aufgewertet, dass nur durchschnittlich vertreten ist, sondern in erster Linie durch Wildbret, welches im Fundgut der Burgen den höchsten Durchschnittswert im Vergleichsfeld aufweist (2,6 %). Es spricht eigentlich alles dafür, dass sich dieser Sachverhalt auf die Jagdprivilegien der hier ansässigen Feudalherren zurückführen lässt, die bereits seit dem frühen Mittelalter greifen und bis weit in die Neuzeit hinein nahezu alle nichtadeligen Bevölkerungsgruppen wirksam von der Jagdausübung ausschließen (Böhme 1997, 125-27. – Spieß 1997. – Rösener 2004, 83-91). Da für diese Siedlungskategorie zugleich der niedrigste Maximalwert für den Schlachtviehan-

teil (Rind, kleine Wiederkäuer und Schwein) im gesamten Vergleichsfeld ermittelt wurde (96,0 %), ist für die Burganlagen großräumig von einem gehobenen Ernährungsstandard auszugehen.

Im Bereich der urbanen beziehungsweise städtischen Siedlungen (B2) fällt die Nahrungsvielfalt tendenziell eher noch stärker ab, als es nach der obigen Aufstellung den Anschein hat, da der relativ hohe Wildtieranteil, der für dieses Umfeld insgesamt ermittelt wurde (1,9 %), einzig auf Kelheim zurückgeht, wo 7,0 % der Knochenfunde auf Jagdwild zurückzuführen sind (Schäffer/Driesch 1983, 33 Tab. 1a). Dagegen wurde in den übrigen Fundstellen für diese Artengruppe im Schnitt nur 0,2 % erreicht, was der Ernährungslage innerhalb dieser Gemeinwesen im Allgemeinen eher entsprochen haben dürfte und gleichzeitig einen klaren Abstand zu den Burganlagen dokumentiert. Die Landgemeinden (B3) bilden sozusagen das Schlusslicht in dieser Aufstellung. Die einzige Abwechslung in der durch Nutztierprodukte dominierten Speisenfolge boten gelegentliche Mahlzeiten mit Geflügelfleisch, das durch 3,2 % der gesamten Nahrungstierreste repräsentiert wird, wohingegen nur 1,1 % der betreffenden Speiseabfälle von jagdbaren Wildtieren respektive dem Wildgeflügel stammen. Bei diesen Fundkonstellationen dürften die sozialen Einschränkungen des Jagdrechts eine entscheidende Rolle spielen.

Nimmt man eine weitgehende räumliche Trennung der Wohnorte der vornehmlich durch dynastische Herkunft, weltliche und geistliche Machtstellung und Beruf konstituierten sozialen Großgruppen des Mittelalters als gegeben an, dann lassen sich die markanten Ernährungsstufen im Referenzfeld durchaus als Beleg für einen großräumig sozial differenzierten Fleischkonsum interpretieren. Von einer für alle mittelalterlichen Bevölkerungsgruppen gleichartigen Zusammensetzung der Fleischnahrung kann jedenfalls keine Rede sein. Dass sich der Sozialstatus in historischen Epochen auch in der Ernährungslage spiegelt, ist aber kein überraschender Befund, wie entsprechende archäozoologische Untersuchungen zur Thematik der Zusammensetzung der Fleischnahrung zeigen (Beispiele: Ashby 2002. – O'Day u. a. 2004. – Pasda 2004. – Pigièrè u. a. 2002. – Sykes 2004. – Thomas 2005).

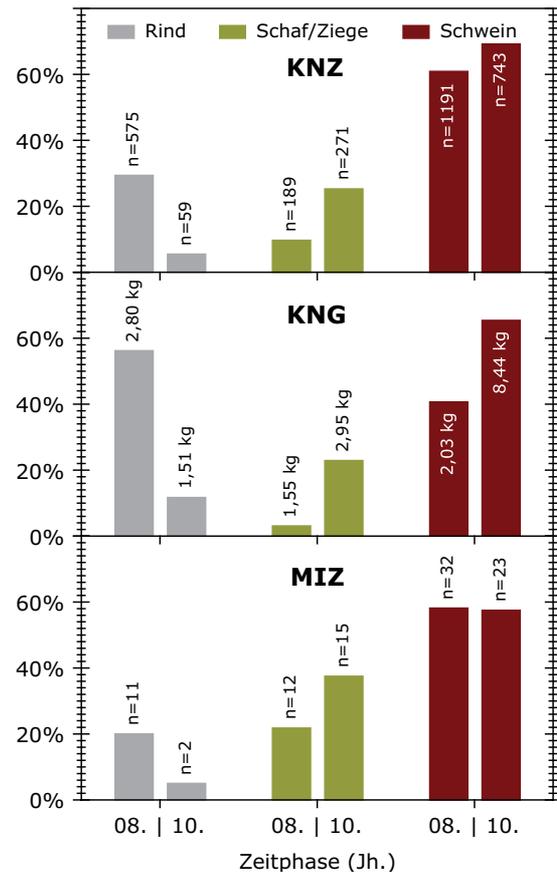
4.3.2 Zusammensetzung der Fleischtiergruppen

4.3.2.1 Nutzvieh

4.3.2.1.1 St. Irminen

Zu Anfang des Hauptkapitels zur Nahrungswirtschaft in St. Irminen wurde bereits auf der Grundlage von Gewichtsdaten festgestellt, dass das Nutzvieh, das heißt Rind, Schaf/Ziege und Schwein, trotz des unbestreitbaren ökonomischen Stellenwertes des Hausgeflügels im Kloster insgesamt als wichtigste Quelle für die Versorgung mit tierischen Lebensmitteln anzusehen ist [Abb. 71]. Die genaue Kenntnis der relativen Artenanteile innerhalb dieser Fleischtiergruppe ist von einigem Interesse, ergeben sich doch damit Aussagemöglichkeiten nicht nur zum Konsumverhalten, sondern auch zu den Produktionsstrukturen der Tierhaltungen sowie zu den landschaftlichen Verhältnissen in den Herkunftsregionen der Schlachttiere.

Anhand der grafischen Darstellung der Daten wird schnell deutlich, dass der Knochenbestand der beiden untersuchten Klosterphasen des 8. und 10. Jahrhunderts aus St. Irminen bei den im Zusammenhang mit der Bearbeitung archäozoologischer Knochenkomplexe gebräuchlichen Messgrößen der relativen Häufigkeit (KNZ, KNG und MIZ) durch deutliche bis sehr deutliche Verschiebungen der Artenfrequenzen gekennzeichnet ist [Abb. 73]. Die im zeitlichen Verlauf auftretenden Unterschiede bilden sich bei allen drei Parametern fast deckungsgleich ab, was für die Konsistenz des Datenbestandes spricht. Legt man die Knochenzahlen zugrunde, so ist das Schwein im gesamten Siedlungsverlauf die führende Spezies. Während etwa 60,9 % der Schlachttierreste aus der Schichtenfolge des 8. Jahrhunderts von dieser Art stammen, sind es im Fundgut der Grubenhütte des 10. Jahrhunderts 69,2 %, also mehr als zwei Drittel der Gesamtmenge der den Schlachttieren zugewiesenen Knochenfragmente. Hinter dem Schwein nimmt das Rind in der älteren Epoche mit einem Durchschnittswert von 29,4 % für die drei Einzelbefunde den zweiten Platz ein, doch büßt das Großvieh in der Folgezeit den größten Teil seines Fundaufkommens ein und erreicht im Material der Abfallgrube des 10. Jahrhunderts nur noch einen Anteil von 5,5 % unter den betreffenden Haustierresten. Stark verändert in der jüngeren Epoche zeigen sich auch



73 Trier, St. Irminen-Oeren. Schlachttvieh. Absolute und relative Häufigkeit, bei KNZ ohne Dentes.

Schafe und Ziegen, die ihren Anteil hier mit 25,3 % gegenüber dem Ausgangswert im 8. Jahrhundert, wo sie nur 9,7 % stellen, mehr als verdoppeln. Die kleinen Wiederkäuer wechseln also in der Rangfolge von Platz 3 auf Platz 2. Bei diesen Arten ist zusätzlich der Hinweis angebracht, dass der Anteil an Ziegenknochen unter den sicher bestimmbareren Resten der kleinen Wiederkäuer zwischen dem 8. und 10. Jahrhundert von 2,5 auf 6,5 % zunimmt, doch ist dieser Anstieg aufgrund der geringen Materialbasis (8. Jahrhundert) allenfalls als Indiz, keinesfalls jedoch als sicherer Beleg für eine tatsächliche Umstellung der Viehbestände zu werten [Tab. 5].

Im Unterschied zu den Fundzahlen lassen sich aus den Gewichtsdaten direkte Rückschlüsse auf die tatsächlichen Fleischanteile der beteiligten Spezies ziehen, wobei die Ergebnisse für das Klos-

ter auf ein wechselndes Nahrungsangebot schließen lassen. Im Zeitraum des 8. Jahrhunderts ist das Rind aufgrund eines Fundanteils von 56,2 % als der wichtigste Lieferant von Schlachtprodukten im Kloster gekennzeichnet. Umso krasser fällt der Rückgang der Knocheanteile dieser Art auf nur noch 11,7 % im Material des 10. Jahrhunderts aus. In dieser Epoche avanciert das Schweinefleisch, basierend auf einem Gewichtsanteil der Schweineknochen von 65,4 %, zur wichtigsten Fleischsorte in den Refektorien des Klosters, nachdem diese Art für das 8. Jahrhundert mit einem Knochengewichtsanteil von 40,7 % noch deutlich hinter dem Rind einzuordnen ist. Obgleich die kleinen Wiederkäuer, den Gewichtsrelationen nach zu urteilen, ihren Fleischanteil zwischen dem 8. und 10. Jahrhundert von 3,1 auf 22,9 % vervielfachen und damit in der späteren Klosterphase noch vor dem Rind landen, leisten sie insgesamt doch nur einen vergleichsweise marginalen Beitrag zur Fleischversorgung der Konventualinnen in St. Irminen.

Auf eine detaillierte Darstellung der Individuenzahlen (MIZ) als weitere Messgröße der relativen Häufigkeit kann verzichtet werden, da hiervon keine über die bislang getroffenen Feststellungen zur Nahrungswirtschaft hinausgehenden Erkenntnisse zu erwarten sind. Es genügt der Hinweis, dass die MIZ im Fall der Rinder und Kleinwiederkäuerreste des 8. und 10. Jahrhunderts in etwa die Mengenverhältnisse abbildet, die auch bei den Fundzahlen und dem Knochengewicht ermittelt wurden, während beim Schwein insofern eine Diskrepanz erkennbar wird, als hier im Widerspruch zu den vorherigen Ergebnissen ein Gleichstand zwischen den untersuchten Epochen besteht. Darüber hinaus sei angemerkt, dass das verhältnismäßig schwache Abschneiden des Rindes gegenüber anderen Nutztieren bei diesem Parameter vermutlich methodische Ursachen hat. Die Gründe sind in den Unterschieden hinsichtlich des Fragmentationsmodus und des Lebendgewichts der Tiere zu suchen, was dazu führt, dass größere Arten, speziell das Rind – relativ gesehen – normalerweise auf weniger Individuen als die kleineren Vertreter der Nutztierspektrums zurückzuführen sind; dieses Phänomen kann auf archäozoologische Komplexe aus verschiedenen Regionen und Epochen verallgemeinert werden (Reichstein 1989).

4.3.2.1.2 Kontextanalyse

Das Ziel des folgenden überregionalen Vergleichs der Fundfrequenzen der Schlachttiere ist die Gewinnung von Erkenntnissen zu möglichen Eigenheiten der Nahrungsmittelversorgung in den verschiedenen Siedlungskategorien. Dabei wird das bereits aus den vorangegangenen Kapiteln bekannte Fundstellenfeld verwendet. Die betreffende Übersicht belegt eine recht hohe Variabilität hinsichtlich der Zusammensetzung der wichtigsten Fleischnahrung in den betreffenden Siedlungstypen [Tab. 64]. Die größten Differenzen betreffen das Rindvieh, dessen Anteile in sehr weiten Grenzen schwanken: Zwischen 12,0 und 50,9 % der jeweiligen Schlachttierreste stammen von dieser Art. Die höchsten Prozentwerte wurden dabei im ländlichen und urbanen Umfeld (B2-B3) ermittelt (50,9/44,6 %), während aus den geistlichen Institutionen (A1-A3) im Durchschnitt nirgends mehr als 31,2 % Rinderknochen geborgen wurden. Extrem selten sind Rinderknochen im Bereich der Stifte und Konvente (10,5 %), aber auch im Bereich der hier zugrunde gelegten Burganlagen (B1) wurden anteilig nur wenig mehr Reste dieser Art festgestellt (18,5 %). Schon deutlich enger gesteckt fallen die Extrema beim Schwein aus, dessen Repräsentanz von 32,2 % im Minimum bis 55,0 % im Maximum reicht. Diese Spezies ist unter den Nahrungsresten der hier einbezogenen Burganlagen – dort wird auch der Höchstwert erreicht – sowie im Bereich der Stifte/Konvente (55,0 %) und Klerikersiedlungen (48,2 %) überdurchschnittlich stark vertreten; relativ wenige Schweineknochen unter den Schlachttierresten finden sich dagegen in den präurbanen/städtischen Siedlungen (32,2 %) – die den Minimalwert liefern –, in den Klöstern (34,3 %) sowie in den Dörfern (34,6 %), also dort, wo man vielleicht in einem größeren Umfang Schweinehaltungsaktivitäten erwarten würde. Im Vergleich mit Rind und Schwein sind die Knochen der kleinen Wiederkäuer im Referenzfeld um einiges ausgewogener verteilt. Lässt man die bäuerlichen Siedlungen außen vor, wo unter den Schlachttierresten extrem wenige Knochen von Schafen und/oder Ziegen zutage treten (12,8 %), so schwanken die Anteile dieser Arten bei den übrigen Siedlungskategorien zwischen 23,2 und 34,5 %, also um einen Differenzbetrag von etwa 12 %. Die höchsten Werte werden ausschließlich

Tab. 64 Referenzfeld [Tab. 4], relative Häufigkeit des Schlachtviehs (KNZ).

A Geistliche Fundstellen	n	Rind		Schaf/Ziege		Schwein	
		Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}
A1 Klöster/Monasterien (n=9)	13654	3,4-57,6	31,2	17,4-41,2	34,5	7,4-63,0	34,3
A2 Stifte/Konvente (n=3)	7719	8,3-16,7	12,0	19,9-41,2	33,0	45,4-71,7	55,0
A3 Klerikersiedlungen (n=2)	2200	15,8/25,4	20,6	30,3/32,1	31,2	42,4/53,9	48,2
Summe	23573	3,4–57,6	21,3	17,4–41,2	32,9	7,4–71,7	45,8

B Säkulare Fundstellen	n	Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}
B1 Burganlagen (n=6)	36573	8,2-35,7	18,5	11,2-32,3	24,8	44,8-66,1	56,7
B2 urbane/städtische Siedlungen (n=4)	4211	28,7-67,0	44,6	13,1-31,9	23,2	20,0-39,4	32,2
B3 ländliche Siedlungen (n=4)	3132	37,5-76,9	50,9	6,0-26,5	12,8	12,0-56,5	36,4
Summe	43916	8,2-76,9	38,0	6,0-32,3	20,3	12,0-66,1	41,8

im Umfeld der Wohnanlagen der Geistlichkeit erzielt, nämlich im Bereich der untersuchten Klosteranlagen sowie den Stiften beziehungsweise Konventen (34,5/33,0 %).

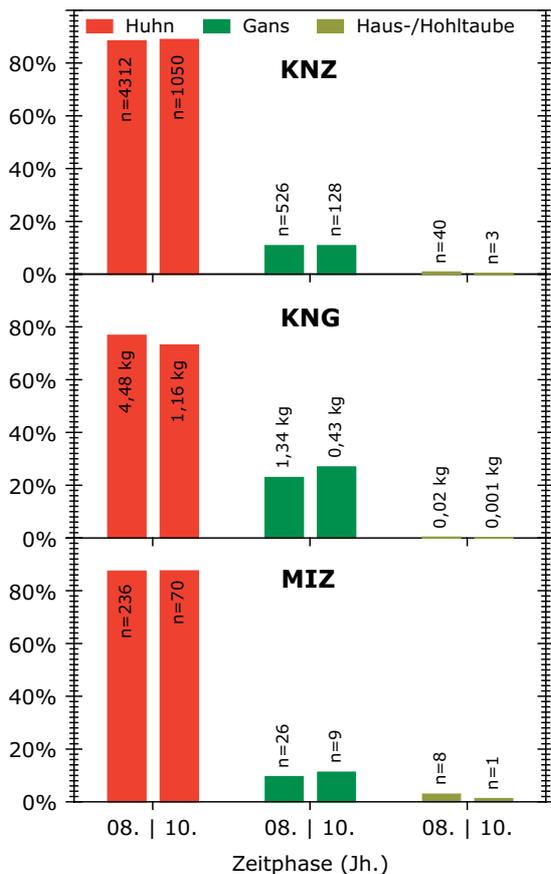
Durch Unterschiede in den Nutzungsfrequenzen kommt es bei gesamthafter Betrachtung zu deutlichen Unterschieden der Rangfolge der Nutztiere in den Fundstellen der religiösen Gemeinschaften (A1-A3) einerseits und den Säkularsiedlungen (B1-B3) andererseits. Die größte Differenz betrifft das Rind, das im Bereich der Klöster usw. nur wenig mehr als ein Fünftel der hier geborgenen archäozoologischen Funde auf sich vereint und somit hinter den kleinen Wiederkäuern und dem Schwein an letzter Stelle steht, während es am Nutztieraufkommen aus den Burganlagen etc. mit 38 % vertreten ist und nur knapp vom Schwein (42 %) als häufigste Spezies distanziert wird. Nach den Fundverteilungen im Vergleichsfeld hat es also den Anschein, dass zur Fleischversorgung der Angehörigen der Geistlichkeit Schweine und kleine Wiederkäuer einen signifikant höheren Beitrag leisteten als dies bei den weltlichen Fundstellen im Allgemeinen der Fall war. Es ist aber mit Sicherheit verfrüht, diesen Befund über das Vergleichsfeld hinaus generell als regions- und zeitunabhängiges Charakteristikum zu bewerten. Dagegen sprechen insbesondere die Ergebnisse von Untersuchungen an archäozoologischen Hinterlassenschaften von Schlachttieren aus insgesamt neun belgischen Klöstern, die gänzlich abweichende Fundkonnstellationen erbringen. Der markanteste Unterschied ergibt sich beim Schwein, auf das in den dortigen Anlagen typischerweise deutlich weniger als 10 % und höchstens etwa 25 % der betref-

fenden Schlachttierknochen entfallen (Ervynck 1997, 77 Abb. 4). Das ist deutlich weniger als bei den neun Monasterien des Vergleichsfeldes, wo für diese Art eine mittlere Repräsentanz von 34 % bei einer Streubreite von 7 bis 63 % ermittelt wurde [Tab. 64]. Allerdings datieren die flandrischen Institutionen in den Zeitraum vom 15. Jahrhundert bis zur Neuzeit, sind also zumeist deutlich jünger als die überwiegend hoch- bis spätmittelalterlichen Klöster des für die Untersuchung der Knochenfunde aus St. Irminen zusammengestellten Vergleichsfeldes, was unter Umständen zu den beschriebenen Diskrepanzen beigetragen haben mag. Die Hintansetzung des Schweins wird übrigens vom selben Autor auf ideologische, das heißt letztlich biblische, Vorbehalte gegen diese Tierart zurückgeführt (Ervynck 2004, 217-219).

4.3.2.2 Hausgeflügel

4.3.2.2.1 St. Irminen

Die enorm große Fundmenge der dem Hausgeflügel zuordenbaren Knochen unter den Faunenresten aus St. Irminen erlaubt statistisch gut abgesicherte quantitative Analysen der Materialverteilungen in den beiden karolingischen Fundhorizonten der Klosteranlage [Abb. 74]. Bei allen drei Messgrößen der relativen Häufigkeit steht das Huhn jeweils weit vor Gans und Haus-/Hohltaube. Nach Fundzahlen gerechnet sind der erstgenannten Spezies 88,4 beziehungsweise 88,9 % der betreffenden Skelettreste zuzurechnen; jeweils 10,8 % der Funde aus dem Material des 8. und 10. Jahrhunderts stammen von der Gans, somit verbleiben für die Haus-/Hohltaube lediglich 0,8 beziehungsweise 0,3 %.



74 Trier, St. Irminen-Oeren. Hausgeflügel. Absolute und relative Häufigkeit.

Bezogen auf die Gewichtsverhältnisse unterscheiden sich die Artenrelationen nur wenig von den KNZ. Mit der begründeten Annahme, dass beim Geflügel – so wie bei den Nutztieren – gleichermaßen eine annähernde lineare Abhängigkeit zwischen der Knochenmasse und dem Lebendgewicht beziehungsweise Fleischertrag der Tiere besteht, lässt sich schlussfolgern, dass in beiden Epochen das Hühnerfleisch zu den Geflügelmahlzeiten anteilig ungefähr drei Viertel (76,8/73,1 %) und Gänse etwa ein Viertel (22,9/26,9 %) beisteuerten. An der Grenze zur kulinarischen Bedeutungslosigkeit steht indessen die Hohl-/Haustaube (0,3/0,1 %), von der aller Wahrscheinlichkeit nach jeweils weniger als ein halbes Prozent des Geflügelfleisches aus St. Irminen stammt.

Auch bei den MIZ ergeben sich keine wesentlichen Veränderungen der Mengenverhältnisse im Geflügelbestand. Die an den Knochen iden-

tifizierbaren Individuen ergeben Anteile von 87,4/87,5 % für das Huhn, das also ein weiteres Mal die größten Kontingente stellt, 9,6 beziehungsweise 11,3 % für die Hausgans und 3,0/1,3 % für die Haus-/Hohltaube, die bei diesem Parameter leicht an Häufigkeit zunimmt.

4.3.2.2.2 Kontextanalyse

Die großräumigen Analysen der Zusammensetzung des Hausgeflügels wurden auf die beiden häufigsten Arten Huhn und Gans beschränkt; als Mindestmenge wurden 25 Einzelbelege festgesetzt [Tab. 65]. Die übrigen Spezies, vor allem Tauben und Enten, wurden ausgespart, da diese in den Vergleichsstationen weder stetig noch in hinreichender Anzahl für Einzelbetrachtungen belegt sind. In den verbliebenden 19 archäozoologischen Fundkomplexen, die sich auf mehrere Siedlungskategorien verteilen, stellen die Hühner ausnahmslos die absolute Mehrheit der Geflügelknochen. Am stärksten zugunsten der Hühner verschoben ist die Geflügelrelation in Barbing-Kreuzhof (96,2 %), einer ländlichen Siedlung des 7./8. Jahrhunderts (Schäffer/Driesch 1983, 34 Tab. 1b), wie überhaupt für diese Siedlungskategorie (B3) auch der höchste Durchschnittswert des Vergleichsfeldes ermittelt wurde (92,9 %). Außergewöhnlich niedrig fällt dagegen der prozentuale Anteil der Hühnerreste im Kloster Norden aus, wo sich in den Fundhorizonten des 13.-15. Jahrhunderts lediglich 53,4 % der Geflügelknochen dieser Art zuweisen ließen (Küchelmann 2010, 158 Tab. 2; 161 Tab. 4). Entsprechend hoch ist hier die kulinarische Bedeutung der Gänse anzusetzen.

Generell zeigen die Varianzen der Artenanteile bei den untersuchten Fundstellenkategorien relativ große Überschneidungsbereiche. Da hier jedoch teils nur ein oder zwei Vertreter je Siedlungstyp berücksichtigt wurden, unterbleibt eine Interpretation der vorhandenen Mittelwertdifferenzen und Streubereiche. Es kann aber vermutet werden, dass die Zusammensetzung des Hausgeflügels möglicherweise mehr durch die Verschiedenheit der örtlichen Traditionen der Geflügelnutzung als durch etwaige soziale Zugriffsbeschränkungen bestimmt wurde. Betrachtet man die Mengenverhältnisse im Geflügelbestand bei den Fundstellen der Geistlichkeit (A1-A3) auf der

Tab. 65 Referenzfeld [Tab. 4], relative Häufigkeit des Hausgeflügels (KNZ, ab n=25), ohne Corvey, Heilbronn, Helmsingen, Hildesheim (Domhof), Höxter, Klosterberg I, Köln (Heumarkt) und Oberammerthal.

A Geistliche Fundstellen	n	Huhn		Gans	
		Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}
A1 Klöster/Monasterien (n=8)	10496	53,4-92,8	72,4	7,2-46,6	27,7
A2 Stifte/Konvente (n=1)	2119	67,6/94,7	81,2	5,3/32,4	18,8
A3 Klerikersiedlungen (n=1)	41	75,6	75,6	24,4	24,4
Summe	12656	53,4-92,8	76,4	7,2-46,6	23,6
B Säkulare Fundstellen	n	Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}
B1 Burganlagen (n=5)	1337	72,0-95,1	83,1	4,9-28,0	16,9
B2 urbane/städtische Siedlungen (n=2)	76	58,0/73,1	65,6	26,9/42,0	34,5
B3 ländliche Siedlungen (n=2)	135	89,5/96,2	92,9	3,8/10,5	7,2
Summe	1548	58,0-95,1	80,5	3,8-42,0	19,5

einen Seite und den säkularen Stationen (B1-B3) auf der anderen Seite, so unterscheiden sich die Minima und Maxima der untersuchten Verteilungen nur um wenige Prozentpunkte, obwohl im Bereich der Klöster und sonstigen Fundstellen dieser Kategorie die Hausgeflügelspektren im Durchschnitt leicht im Schnitt zugunsten der größeren Art verschoben sind; hier sind also tendenziell etwas mehr Gänse konsumiert worden als im Umfeld der Burganlagen, städtischen und dörflichen Siedlungen. Die Differenz beträgt aber lediglich knapp 4 % und ist damit viel zu klein, um ein gänzlich abweichendes Konsumverhalten oder unterschiedliche Haltungsschwerpunkte zu begründen.

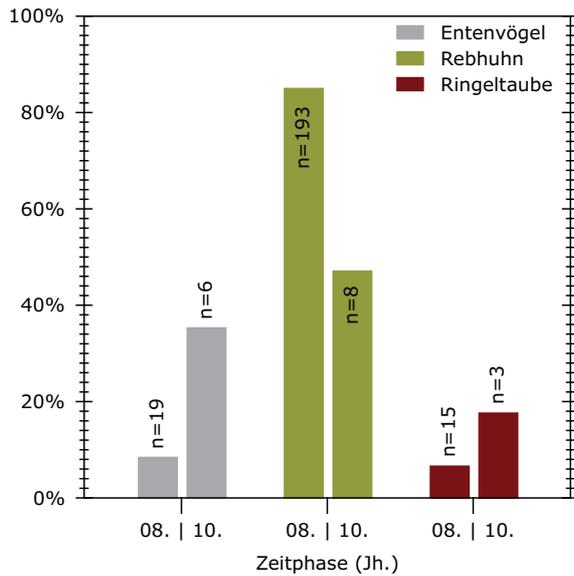
4.3.2.3 Wildsäugetiere und Wildgeflügel

Unter den in St. Irminen geborgenen Faunenresten befinden sich, wie erwähnt, Belege von jagdlich relevanten Säugetieren des Hoch- und Niederwildes. Aufgrund der geringen Fundmenge (n=18) ergeben Analysen der relativen Häufigkeiten beim Jagdwild aber keinen Sinn, zumal die betreffenden Spezies nicht stetig in den untersuchten Fundkomplexen vertreten sind [Tab. A1-4]. Einzig der Feldhase ist für die gesamte Siedlungsdauer nachgewiesen, Rothirsch und Wildschwein hingegen nur im Material der älteren Siedlungsphase und das Reh ausschließlich im Fundgut des 10. Jahrhunderts. An Häufigkeit steht der Hase mit insgesamt zehn Skelettelementen vor Rothirsch und Reh mit je drei und dem Wildschwein mit einem Knochenfragment. Aus diesem geringen Fundaufkommen lassen sich selbstverständlich keine belastbaren Hinweise auf den jeweiligen nahrungswirtschaftli-

chen Stellenwert dieser Spezies ableiten, sodass entsprechende Analysen unterbleiben können. Dass das Wildbret auch insgesamt ohne Bedeutung war, wurde bereits weiter oben erläutert [Kap. 4.3.1.1].

Um einiges besser stellt sich die Situation beim kulinarisch genutzten Federwild dar, dem der größte Teil der insgesamt 260 Wildvogelknochen zugeordnet werden konnte (ca. 97 %). Neben einigen Arten, die nur durch vereinzelte Elemente vertreten sind, zählen die Entenvögel (Stock- und Schellente) sowie Rebhuhn und Ringeltaube mit zusammen 244 Stücken zu den kulinarisch wichtigsten Nahrungsvögeln im Kloster, die folglich einzig für quantitative Analysen ausgewählt wurden [Abb. 75]. Dass diesen Taxa die größte ökonomische Bedeutung zukommt, wird auch daran deutlich, dass sie stetig in allen Fundkomplexen belegt und somit als kontinuierlich genutzte Nahrungsquelle gekennzeichnet sind [Tab. A1-4].

Nach Fundzahlen gerechnet ist das Rebhuhn im Zeitraum des 8. Jahrhunderts mit einem prozentualen Anteil von 85 % die mit weitem Abstand stärkste Spezies. Tendenziell zeichnet sich aber auch für die spätkarolingische Siedlungsperiode des 10. Jahrhunderts in der Klosteranlage ein überdurchschnittlich hoher Stellenwert dieser Art ab, wenngleich das Rebhuhn mit insgesamt acht Fundstücken nur knapp vor der Stockente mit sechs Fragmenten liegt. Die verhältnismäßig kleine Stichprobe (n = 25) begünstigt aber zufällige Einflüsse. Dennoch ist nicht zu bezweifeln, dass das Rebhuhn auch im 10. Jahrhundert zu den sehr gesuchten Wildvögeln zählte. Von ziemlich großer kulinarischer Bedeutung waren



75 Trier, St. Irminen-Oeren. Federwild. Absolute und relative Häufigkeit (KNZ).

sicher auch die Enten, die in den beiden Klosterphasen Fundanteile von 8 beziehungsweise 35 % erreichen. Etwas seltener wurden in St. Irminen hingegen Ringeltauben verwertet, denn dieser Art ließen sich lediglich 7 beziehungsweise 18 % der betreffenden Federwildreste zuweisen. Im Laufe des Siedlungsgeschehens nehmen Enten und Tauben also an Häufigkeit zu, das Rebhuhn hingegen ab. Diese Differenzen geben aber bestenfalls eine Tendenz an, da aus dem Grubenhause des 10. Jahrhunderts (FNr. 34) lediglich 17 auswertbare Funde vorliegen, die keine sichere statistische Basis bilden. Ob hier tatsächliche Änderungen der Verzehrgeohnheiten im Kloster erfasst wurden, bleibt daher fraglich.

4.3.2.4 Fische

Auf quantitative Analysen der bei den Grabungen in St. Irminen geborgenen Überreste von Fischen, die einen wichtigen Nahrungsbeitrag leisten, wird hier verzichtet. Stattdessen wird auf die Darstellungen von D. Heinrich in diesem Band verwiesen.

5 SCHLUSSBETRACHTUNG

5.1 Vorbemerkungen

Aus dem Siedlungsbereich des Nonnenklosters St. Irminen-Oeren in Trier wurden mehr als 10600 taxonomisch determinierbare Knochenreste von Säugetieren, Vögeln und Fischen geborgen, die Grundlage von osteologischen und osteometrischen Untersuchungen waren. Das Material ist phasengegliedert und stammt zu gut drei Vierteln aus einem Abfallschacht der ersten Hälfte des 8. Jahrhunderts und zu gut einem Viertel aus einem Grubenhause der ersten Hälfte des 10. Jahrhunderts. Es handelt sich um einen der umfangreichsten, wenn nicht den größten archäozoologischen Fundkomplex aus einem Monasterium Austrasiens beziehungsweise den Gebieten der karolingischen Herrschaftsausübung. Während die erste Klosterphase noch vollständig in die Epoche des ungeteilten Frankenreiches fällt, repräsentiert die zweite Phase bereits die Epoche des seit 843 n. Chr. (Vertrag von Verdun) bestehenden Ostfrankenreiches (*Regnum Francorum orientaliū*), wobei Trier zusammen mit Lothringen zwischenzeitlich, nämlich von 911 († Ludwig IV., das Kind) bis 925, dem Westfrankenreich (*Francia Occidentalis*) angehörte.

Die zahlreichen zerbrochenen Knochen sowie eine große Zahl an Exemplaren mit Oberflächenspuren belegen die in verschiedener Weise ausgeführte Herrichtung und Verarbeitung der Schlacht- und Wildtiere zu Nahrungszwecken im Kloster. Mit den betreffenden Fleischteilen wurden aller Wahrscheinlichkeit nach die Konventualinnen sowie etwaige Gäste des Klosters verköstigt. Dass das Artenspektrum aus St. Irminen nahezu ausschließlich anthropogen genutzte Faunenkomponenten umfasst, begründet die Eignung der Grabungsfunde für die Klärung der Ernährungsgewohnheiten respektive der Esskultur im Monasterium sowie für agrarhistorische Fragen verschiedenster Art, insbesondere der wirtschaftlichen Verflechtung St. Irminens mit seiner Grundherrschaft beziehungsweise der umliegenden Agrarlandschaft. Berührungspunkte mit der regionalen Agrargeschichte ergeben sich überdies bei der Analyse der Vermessungsdaten, da hier neben allgemeinen phänotypischen Erörterungen vor allem Fragen der Kontinuität auf dem Gebiet der Tierhaltung seit der Römerzeit berührt werden.

Bevor aber der Versuch unternommen wird, die verschiedenen Teilergebnisse der archäozoologischen Untersuchungen in einem Gesamtbild zu vereinen, ist es angezeigt, auf die Ausschnitthaftigkeit des vorliegenden Fundgutes zu verweisen, das lediglich einen Bruchteil der ursprünglichen Nahrungsreste des Klosters im fraglichen Zeitraum des 8. und 10. Jahrhunderts repräsentiert. Daher kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass die Aufdeckung und Untersuchung weiterer Knochenfunde aus den Klosterarealen zu gewissen Modifizierungen beziehungsweise Präzisierungen der am vorliegenden Material erzielten Schlussfolgerungen führen würde. Da nur ein kleiner Bereich der ursprünglichen Nutzflächen beziehungsweise der potenziellen Deponierungsareale für Haushaltsabfälle überhaupt archäologisch sondiert wurde (ca. 200 m²) ist eine Abschätzung der Gesamtmenge an konsumierter Fleischnahrung im Kloster, die ohne Zweifel von großem Nutzen für die Rekonstruktion beziehungsweise die historische Einordnung der Ernährungsgewohnheiten wäre, auf der Basis der Untersuchungsdaten so gut wie unmöglich.

Zur Einordnung und Bewertung der osteologischen Untersuchungsergebnisse wird im Folgenden neben dem ausgewerteten Quellenbestand zum wirtschaftlichen Gefüge der Klosterherrschaft St. Irminen (Zimmer 1954/55) auf historische Arbeiten zur karolingischen Ökonomie zurückgegriffen, vor allem auf solche zu einzelnen Klöstern, zum Beispiel Fulda, Lorsch und Prüm (Goetz 1990. – Kuchenbuch 1978. – Weidinger 1991), des Weiteren auch auf Schrifttum, welches die überlieferten normativen Regelungen zum Klosterleben beleuchtet (zum Beispiel Steidle 1980).

5.2 Ernährungskanon

5.2.1 Zusammensetzung der Fleischnahrung

Nach dem Ergebnis eines überregionalen Fundstellenvergleiches, der für St. Irminen eine weit überdurchschnittliche Vielfalt an Speisetieren nachweist, ist mit guten Gründen zu vermuten, dass hier die gewöhnliche Speisenabfolge des frühen Mittelalters signifikant häufiger durch exklusivere Fleischsorten ergänzt wurde als in vergleichbaren Siedlungen, gleich ob sie vom Klerus, Adel, Bürgertum oder Bauernstand bewohnt

wurden [Abb. 72]. Diese Einschätzung trifft für das 8. Jahrhundert noch etwas mehr zu als für das 10. Jahrhundert, doch sollen die Details der relevanten zeitlichen Veränderungen der Ernährungslage im Kloster erst weiter unten bewertet werden [Abb. 70]. Dabei ist das Trierer Monasterium vor allem durch einen außergewöhnlich großen nahrungswirtschaftlichen Stellenwert der Vogelfauna gekennzeichnet. Das Hausgeflügel, das hier durch drei Spezies vertreten ist, stellt, bezogen auf Fundmenge und Individuenzahlen, im Untersuchungsgut die stärkste Fleischtiergruppe. Hervorzuheben ist des Weiteren die vergleichsweise große Präsenz von Knochenresten wildlebender Vögel, die mit einem breiten Spektrum an Arten aus mehreren Familien vertreten sind, wobei der Großteil der Knochen von essbarem Wildgeflügel stammt. Nur in recht seltenen Fällen kamen die Konventualinnen in St. Irminen dagegen wohl in den Genuss des Wildbrets von jagdbaren Säugetieren. Indirekt weist dieser Sachverhalt nach, dass vom Nonnenkloster vermutlich keine Jagdaktivität ausging, was aber nicht wundernimmig. Neben dem Umstand, dass die Jagd der Geistlichkeit nach den geltenden monastischen Regeln ohnehin verboten war, sprechen sicher auch praktische Gründe gegen eine wie auch immer geartete Beteiligung der weiblichen Klostergemeinschaft an der Hoch- und Niederwildjagd. Dagegen ist der Fischnahrung, den archäologischen Funden nach zu urteilen, ein vergleichsweise hoher Stellenwert in der Klosterküche zuzusprechen. Deren kulinarische Bedeutung im Speisenplan kommt nicht nur in der Fundmenge, sondern auch in der taxonomischen Vielfalt, im nachgewiesenen Größenspektrum sowie anderen Merkmalen gut zum Ausdruck, da diese eine gezielte Auswahl an Fischen zur Bereicherung des Speisezettels wahrscheinlich machten (Beitrag von D. Heinrich in diesem Band).

Ungeachtet der objektiv nachgewiesenen Vielfalt an tierischen Nahrungsmitteln auf den Speisetafeln ist nicht von der Hand zu weisen, dass das Nutzvieh bei der Festlegung der tatsächlichen Fleischbeiträge, die auf den Gewichtsrelationen im Fundmaterial fußen, gegenüber den übrigen Tiergruppen sehr stark in den Vordergrund gerückt wird, was zu einer gewissen Relativierung des oben Gesagten führt [Abb. 71]. Zumindest wäh-

rend der durch archäologische Funde erfassten Nutzungszeit der Klosteranlage wurden hiernach nahezu neun Zehntel der konsumierten Fleischprodukte durch Haustierschlachtungen erzeugt. Den Status als wichtigste Nahrungslieferanten können dabei Rind und Schwein beanspruchen, die kleinen Wiederkäuer sind nachrangig. Mit Hilfe desselben Parameters der relativen Häufigkeit wird der Fleischanteil des Hausgeflügels am gesamten Fundgut auf ungefähr 10 % geschätzt, was bei herkömmlicher Ernährungsweise nach mittelalterlichen Maßstäben ohne Zweifel eine beachtliche Größenordnung darstellt. Man kann mit einigem Recht davon ausgehen, dass der Verzehr von Hausgeflügel eine essentielle Bedeutung für die Protein- und Kalorienversorgung der Konventualinnen im Kloster hatte. Eine genauere Angabe zum Anteil der Geflügelnahrung am Gesamtverbrauch scheidet allerdings an der methodisch sicher etwas fraglichen Nutzung der Knochengewichtsdaten dieser Fleischtiergruppe, da bei den Aves, anders als bei den Mammalia, das Verhältnis zwischen Knochenmasse und Lebendgewicht nicht genau bekannt ist. Der auf diese Weise entstandene Fehler dürfte aber im Zusammenhang mit der Erörterung der Ernährungsgewohnheiten vernachlässigbar sein.

Für das jagdbare Wild – die freilebenden Vögel eingeschlossen – verbleibt somit nur ein kleines Knochengewichtskontingent von weniger als 1%. Nach den vorliegenden Daten wurde von den betreffenden Spezies in St. Irminen eine für die Fleischversorgung gewichtige Größenordnung sicher nie erreicht. Sehr viel häufiger als Jagdwild wurden aber Fischereierzeugnisse im Refektorium verarbeitet. Man geht wohl nicht fehl, wenn man den realen Beitrag der Fischfauna zur Ernährung im Monasterium zwischen dem Hausgeflügel und dem Wildbret einordnet; genauer lässt sich das nicht sagen, da auch für die Pisces keine brauchbare Methode zur Rekonstruktion der tatsächlichen Fleischbeiträge zur Verfügung steht.

5.2.2 Zeitlicher Wandel

Im Rahmen der Ausführungen zu den Speisegewohnheiten im Monasterium sind überdies die beim Vergleich der Fundspektren des 8. und 10. Jahrhunderts zutage tretenden Differenzen zu diskutieren, da sie unter Umständen auf wirt-

schaftlichen Wandel oder andere Veränderungen der historischen Rahmenbedingungen hindeuten [Tab. 5]. Weniger gravierend erscheint in diesem Zusammenhang der Rückgang der Zahl nachgewiesener Taxa zwischen der früh- und spätkarolingischen Epoche, von dem sowohl der Haustierbestand als auch die verschiedenen Wildtiergruppen einschließlich der Fische betroffen sind. Dieser Artenschwund wird allenfalls durch zwei im jüngeren Fundgut neu auftretende Spezies, nämlich dem Reh und einem nicht näher bestimmbar Plattfisch, etwas ausgeglichen. Es besteht aber Grund zu der Annahme, dass in diesen Diskrepanzen eher statistische Effekte sichtbar werden, die der verhältnismäßig kleinen Fundmenge des 10. Jahrhunderts geschuldet sind, denn tatsächliche Unterschiede der Tiernutzung hervortreten. Für diese Deutung spricht in erster Linie, dass im Material dieser Zeitstellung vor allem solche Spezies fehlen, die ohnehin durch eine geringe Nachweishäufigkeit gekennzeichnet sind. Dies gilt übrigens auch für die Haustierarten Pferd und Hund, die in der jüngeren Klosterphase nicht mehr vertreten sind.

Dass indessen die Konsumgewohnheiten in St. Irminen während der Karolingerzeit wahrscheinlich doch einem merklichen Wandel unterlagen, belegen die sich deutlich abzeichnenden Verschiebungen zwischen den relativen Fundanteilen der untersuchten Fleischtiergruppen zugunsten des Schlachtviehs [Abb. 70]. Stellen die betreffenden Arten im Material des 8. Jahrhunderts im Schnitt noch weniger als 28 % der aufgedeckten Knochenreste, so erhöht sich deren Anteil im Fundgut des 10. Jahrhunderts auf 49 %, was den Schluss auf eine deutlich geringere Nahrungsvielfalt in der spätkarolingischen Klosterphase nahelegt. Der prozentuale Rückgang der Nebenarten betrifft vor allem die Wildvögel und Fische, weniger das Hausgeflügel. Eine Ausnahme bilden die wildlebenden Säugetiere, die sogar etwas an Häufigkeit zunehmen, was bei dieser Tiergruppe aber aufgrund der vergleichsweise kleinen Fundverteilungen zufallsbedingt sein kann.

Im Gegensatz zu den Fundzahlen sind beim Knochengewicht zwischen dem 8. und 10. Jahrhundert kaum Veränderungen festzustellen [Abb. 71]. Daraus ist zu schließen, dass die Anteile der verschiedenen Fleischtiergruppen an der Ernäh-

rung im Monasterium, gerechnet nach Portionsgewicht, ungefähr gleichbleiben, wobei die Fische nicht bewertet werden können. Die Ursache für diese Diskrepanz zwischen KNZ und KNG ist mutmaßlich in den massiven Verschiebungen innerhalb der Gruppe der Schlachttiere zu suchen. Während der Anteil der (relativ) schweren Rinderknochen im fraglichen Zeitraum zurückgeht, nehmen die im Durchschnitt wesentlich leichteren Skelettreste der kleinen Wiederkäuer und des Schweins an Häufigkeit zu, sodass letztlich in der Gewichtsbilanz die insgesamt zunehmende Fundmenge an Nutztierknochen unter den Resten der Nahrungstiere nahezu vollständig kompensiert wird. Zudem dürfte der Umstand eine Rolle spielen, dass die Nebenarten, allen voran das Hausgeflügel, im vorliegenden Material aus St. Irminen zwar mit einer vergleichsweise großen Fundmenge vertreten sind, dabei aber im Verhältnis zum Schlachtvieh nur wenig auf die Waage bringen und sich somit größere Veränderungen der Fundfrequenzen der betreffenden Spezies nur geringfügig auf die Gewichtskontingente auswirken.

Die konstanten Knochengewichtsrelationen vermögen jedenfalls nur wenig am Bild einer tendenziell nachlassenden kulinarischen Vielfalt zu ändern, die aber weniger in der Quantität der konsumierten Fleischmengen zum Ausdruck kommt als vielmehr in der Nahrungsqualität, das heißt der Häufigkeit, in der Haus- und Wildgeflügel- sowie Fischgerichte im Refektorium serviert wurden. Wenn man so will, kann man die Entwicklung der Ernährungslage in St. Irminen zwischen der frühen und späten Karolingerzeit als eine Art Normalisierungseffekt deuten. Es ist aber nicht zu bezweifeln, dass sich der dortige Nonnenkonvent auch im Laufe des 10. Jahrhunderts offensichtlich keine substanziellen Einschränkungen hinsichtlich der Ernährung aufzuerlegen brauchte.

Die beschriebenen Varianzen in den Fundspektren der beiden karolingischen Epochen werfen dennoch die Frage nach den möglichen Ursachen auf; verschiedene Faktoren sind denkbar, möglicherweise auch im Zusammenspiel. Zuallererst kann man einen Zusammenhang zwischen der Artenrepräsentanz im Untersuchungsgut und der Fundbergetechnik weitgehend ausschließen,

da aufgrund der planmäßigen Anwendung von Siebverfahren während der Grabungsarbeiten in allen untersuchten Arealen identische Bergewahrscheinlichkeiten für die verschiedenartigen archäozoologischen Funde vorauszusetzen sind. Ebenso wenig dürften am Fundplatz liegezeitbedingte Einflüsse beziehungsweise die Auffindsituation mitursächlich sein, da man gleichartige – und zwar ausnehmend günstige – Erhaltungsbedingungen der bodengelagerten Knochenreste annehmen darf. Für diese Einschätzung spricht zum einen der positive Nachweis einer größeren Zahl von kleineren beziehungsweise fragilen Knochen, zum Beispiel von Vögeln und Fischen, die sowohl aus der Abfallgrube als auch im Grubenhaus geborgen wurden [Tab. 1], zum anderen der vergleichsweise hohe Prozentsatz an taxonomisch unbestimmbaren Fragmenten, der im Grubenhaus (FNr. 34) mit 52 % doch deutlich höher als in den Einfüllschichten der Abfallgrube (FNr. 13-30) ausfällt, für die ein Durchschnittswert von 39 % ermittelt wurde [Tab. 2].

Grundsätzlich diskussionswürdig ist sicher auch ein Deutungsansatz, der auf einen möglichen unterschiedlichen sozialen Hintergrund der differierenden Nahrungsqualitäten des ausgewerteten Materials aus Fundkomplexen des 8. Jahrhunderts und 10. Jahrhunderts abzielt. Meiner Ansicht nach erscheint es jedoch nur wenig wahrscheinlich, dass etwa die Hinterlassenschaften aus der Abfallgrube die etwas ausgesuchtere Ernährung des Nonnenkonventes repräsentieren, jene des Grubenhauses hingegen die Versorgungslage einer sozial weniger privilegierteren Personengruppe spiegeln, worunter zum Beispiel das Hausgesinde oder anderes weltliches Personal fallen würde, das im Kloster vermutlich beschäftigt war (vgl. Heidebrecht/Nolte 1988, 108). Als entscheidendes Gegenargument gilt mir der Umstand, dass auch im spätkarolingischen Fundgut weit überdurchschnittlich hohe Anteile an Haus- und Wildgeflügel- sowie Fischresten zusammenkommen, die für diesen Zeitraum ohne Frage ein gehobenes Ernährungsniveau repräsentieren [Abb. 70], wie es für ein bäuerliches Milieu o. Ä. in absoluten Ausnahmefällen belegt ist (zum Beispiel Caduff u. a. 2003). Wie eingangs bemerkt, liegen auch keine Hinweise auf Materialektion oder andere Mechanismen vor, die

vermuten lassen könnten, dass für diese Differenzen die Herkunft der Funde aus zwei ungleichen Befundlagen mitursächlich wäre.

Da sich aber *in summa* keine überzeugenden Belege für einen nennenswerten asymmetrischen Einfluss der grabungstechnischen, taphonomischen oder sozialtopographischen Faktoren auf die Zusammensetzung der untersuchten Knochenensembles beibringen lassen, gewinnen externe Begleiterscheinungen an Wahrscheinlichkeit. Im Vordergrund der folgenden Überlegungen steht dabei ein möglicherweise signifikanter Zusammenhang zwischen dem angedeuteten kulinarischen Wandel, der grob in das 9./10. Jahrhundert zu datieren ist, und bestimmten historischen Geschehnissen im Umfeld des Monasteriums. In diesem Zeitraum war St. Irminen als politisches Streitobjekt von jahrzehntelangen Auseinandersetzungen um seine Reichsunmittelbarkeit geprägt. Erst am 30. Mai 1000 ging der bis dato als Reichskloster firmierende Nonnenkonvent durch ein Dekret Ottos III. endgültig in den Besitz des Trierer Erzbischofs über, nachdem zuvor, im Jahr 953, dem Kloster von Otto I. zusammen mit dem Recht der freien Äbtissinnenwahl die Reichsunmittelbarkeit bestätigt worden war (Werner 1978, 21. – Zimmer 1954/55, 56). Zudem wurde das Trierer Nonnenkloster im fraglichen Zeitraum vom beginnenden 9. bis zur Mitte des 10. Jahrhunderts in der Folge von Herrschaftsbildungsprozessen im Karolingerreich verschiedentlich als königliches Lehen an lokale lothringische Große ausgegeben, wechselte also gleich mehrfach den Besitzer (Werner 1978, 20. – Zimmer 1954/55, 50-56). In diesem Kontext trifft Zimmer (1954/55, 56) die zwar allgemein gehaltene, aber aufschlussreiche Feststellung, dass St. Irminen neben Verlusten an seinem Besitz unter den verschiedenen weltlichen Lehnsherren zu ‚leiden‘ hatte. Auch wenn die Autorin die Folgen für das Klosterleben nicht spezifiziert, so ist doch leicht vorstellbar, dass es in diesen eher unruhigen Zeiten zu zeitweiligen Störungen von Betriebsabläufen gekommen sein könnte, die auch eine Verschlechterung der Versorgungslage und andere Einschränkungen der Klosterökonomie mit sich brachten, was sehr wohl mit zu den nachgewiesenen Umstellungen zwischen den archäozoologischen Fundfrequenzen der früh- und

spätkarolingischen Epoche beigetragen haben könnte.

Des Weiteren kann der Verlust von hochwertigen Nahrungskomponenten wohl auch dem nachlassenden Einfluss des heimischen Adels als der bestimmenden Personengruppe im Kloster zugeschrieben werden. Es spricht nämlich einiges dafür, dass im Zuge der Konflikte um den Rechtsstatus des als adliges Eigenkloster gegründeten Monasteriums im 9./10. Jahrhundert zunehmend weniger Angehörige des lokalen Hochadels in das Kloster eintraten (Hinweis von L. Clemens). Der damit einhergehende Verlust an Klosterinkünften, Dotationen usw. hat vermutlich auch die Nahrungsversorgung des Klosters betroffen.

Letzten Endes bleiben jedoch alle auf historischen Überlegungen beruhenden Deutungsversuche der offensichtlichen Abnahme der Nahrungsvielfalt im Monasterium zwischen dem 8. und 10. Jahrhundert spekulativ, da der genaue Zeitpunkt des beschriebenen Umschwungs in den Artenfrequenzen der Haus- und Wildtiere sowie der Fische aufgrund der ungefähr 100 Jahre umfassenden Materiallücke nicht genau bestimmt werden kann. Besonders dieser Umstand erschwert die Klärung der hier zur Diskussion gestellten Problematik, da sich kein direkter zeitlicher Zusammenhang zwischen bestimmten historischen Gegebenheiten und den Ergebnissen der archäozoologischen Untersuchungen herstellen lässt.

5.2.3 Fleischqualität

Neben der taxonomischen Vielfalt liefert die häufige Verwendung von Fleischteilen bester Qualität aus den Schlachtpartien der Nutztiere einen weiteren belastbaren Beleg für eine vergleichsweise exklusive Küche in St. Irminen, die auch gehobene Ansprüche an die Ernährung befriedigen konnte. Die große kulinarische Wertschätzung solcher Stücke im Kloster konnte indirekt anhand einer fleischqualitativen Gewichtung der Skelettrepräsentanzen auf der Grundlage des Knochengewichtes ermittelt werden, die vermutlich die beste Annäherung an die tatsächlichen Verhältnisse erbringt. Besonders hochwertiges Fleisch findet sich vor allem in den von dicken Muskelpaketen umgebenen proximalen Extremitätenabschnitten, das heißt den Vorder- und Hin-

terkeulen, sowie den Schulter- und Hüftpartien, die bei allen betreffenden Arten (Rind, Schaf/Ziege und Schwein) ihren jeweiligen anatomischen Erwartungswert deutlich bis sehr deutlich übertreffen [Abb. 6; 10; 14]. Diese Überrepräsentanz ist möglicherweise damit zu erklären, dass für das Kloster eigens zusätzliche Schlachtteile hoher Qualitätsstufe beschafft wurden, dass also der Bedarf an solchen Stücken nicht alleine aus Tier-schlachtungen vor Ort – die es ausweislich der hohen Anteile an Knochen aus minderwertigen Schlachtkörperteilen beziehungsweise Schlacht-abfällen gab – gedeckt werden konnte. Das ist zwar im Einzelnen nicht zu beweisen, die Fundkonstellationen legen eine solche Deutung aber nahe.

5.2.4 Ernährungsstufe

Es kann insgesamt kein ernsthafter Zweifel daran bestehen, dass der Konsum von fleischlichen Nahrungsmitteln in St. Irminen weit über die Versorgung mit dem Nötigsten hinausgeht, was dem Level 1 nach der von Eryvnyck u. a. (2003) vorgenommenen Einteilung in insgesamt vier Qualitätsstufen entspräche. Tatsächlich erfüllt die durch Knochenfunde belegbare Vielfalt der Fleischkost im Monasterium sicher alle Voraussetzungen für eine Einstufung mindestens in das Level 3 (affluence) oder 4 (luxury), das charakterisiert ist durch „[...] consumption [...] of goods that are special, limited in supply, difficult to procure or very expensive for other reasons“ (Eryvnyck u. a. 2003, 429). Als Beispiel für eine rezente Ernährungsweise auf diesem Niveau gilt etwa der Konsum von Wachteln, Hummer und Kaviar.

5.2.5 Monastische Norm und archäozoologische Wirklichkeit

Das monastische Leben im Mittelalter war nahezu in allen Bereichen durch feste Regeln sowie Einschränkungen der individuellen Handlungsfreiheit gekennzeichnet, zum Beispiel hinsichtlich des persönlichen Besitztums, der Bekleidung usw. (Gleba 2004. – Zimmermann 1973). Von Restriktionen nicht ausgenommen war auch die klösterliche Ernährung, die durch Elemente der Askese und Enthaltbarkeit geprägt war und somit eine zentrale ideologische Funktion innerhalb der auf Gott hin ausgerichteten Lebenswei-

se der *vita communis* einnimmt (Kleber 1994). Die klösterlichen Institutionen stellen sich unter anderem durch das Einhalten der glaubensgebundenen Essens- und Fastenregeln in einen deutlichen Gegensatz zur säkularen Welt (Bond 2001, 55).

Einzelheiten zu den Essensvorschriften lassen sich überlieferten Klosterordnungen und Ordensregeln entnehmen, die zwar in unterschiedlichen Varianten vorliegen (Gleba 2004, 64), aber durchweg alle auf die *Regula s. Benedicti* zurückgehen (Schulz 2011, 302). In dieser mehrere Dutzend Kapitel umfassenden Schrift, die von Benedikt von Nursia, dem Gründer und Abt des Benediktinerklosters Montecassino, um 532 auf der Grundlage der dortigen Gewohnheiten zusammengestellt wurde (Lieblang 1931, 415), werden detaillierte Handlungsanweisungen und Festlegungen für den Alltag und die Lebensverhältnisse der monastischen Gemeinschaften einschließlich der Klosterkost erlassen. Die normativen Passi zur monastischen Ernährung finden sich in den Kapiteln 36 und 39 der Benediktsregel (Steidle 1980, 127; 133). Dort wird den Mönchskonventen der Verzicht auf das Fleisch der „vierfüßigen Tiere“, sprich mindestens aller Säugetiere, auferlegt; eine Ausnahme wird nur den Kranken zugestanden, die Schlachtprodukte innerhalb der Klostermauern zu sich nehmen dürfen. Nicht unter das Vierfüßerverbot fielen ferner die Klostergäste, die ebenfalls mit herkömmlichen Fleischwaren versorgt werden durften. Zudem war es nicht unüblich, dass der Klostervorsteher zusammen mit den Gästen sein Essen mit Fleisch von Nutztieren anreichern durfte, aber nur außerhalb der Fastenzeiten, die auch den Abt zu strikter Abstinenz verpflichteten (Schuler 1979, 382). Diese Besonderheit hat zumindest in einem Fall archäozoologischen Niederschlag gefunden, und zwar im Bereich des flandrischen Klosters Ennemy, wo in einer Grube aus der ehemaligen Abtswohnung reichliche Überreste von Fleischmahlzeitresten des 12./13. Jahrhunderts aufgedeckt wurden, darunter Knochen von Schlachttieren und Wildbret, was hier den zeitweiligen Regelbruch belegt: „the abbot and his guests did not follow the food rules“ (Eryvnyck u. a. 1995, 320).

Im Unterschied zu den Quadrupeden sind in der *Regula s. Benedicti* weder für die Fische noch für das Geflügel – die nebst den Säugetieren wich-

tigsten Fleischlieferanten – explizite Ernährungsvorschriften enthalten, was zu einer teils uneinheitlichen Küchenpraxis in den verschiedenen Monasterien geführt hat (Zimmermann 1973, 60-64). Dabei galt die Verwertung von Fischen in den Refektorien grundsätzlich als regelgerecht, wie überhaupt diese Tiergruppe auch außerhalb der Klostermauern eine große kulinarische Bedeutung erhielt, seit nach allgemeinem Kenntnisstand durch Papst Gregor I. (590-604 n. Chr.) der Verzehr warmblütiger Tiere während der Fastenzeiten für alle Christen verboten worden war. Weniger bekannt ist hingegen, dass auch der Fischkonsum der Konventualen in der Regel gewissen Restriktionen unterlag. So wurde diese Nahrung bei den Benediktinern zwar das ganze Jahr über gegessen, aber nur an bestimmten Wochentagen sowie den Feiertagen serviert, war dort also beileibe kein „Allerweltessen“ (Schulz 2011, 321).

Etwas schleppender verlief der Weg bis zur endgültigen Akzeptanz des Geflügels in der klösterlichen Ernährung. Erst im 9. Jahrhundert, auf der letzten der beiden anianischen Äbteversammlungen von 816 und 817 n. Chr. in Aachen, verständigte man sich trotz gegensätzlicher Ansichten in den Ausführungsbestimmungen zur Benediktsregel, den *Consuetudines*, auf die Erlaubnis zum Geflügelverzehr in den karolingischen Monasterien, die aber strenggenommen nur für das Weihnachts- und Osteroktav, also an höchstens acht Tagen im Jahr galt (Semmler 1958, 167). Man könnte es in diesem Zusammenhang eine findige Auslegung nennen, dass diese Tiergruppe mit der auf Hrabanus Maurus (um 780-856 n. Chr.) zurückgehenden Begründung für das leibliche Wohl freigegeben wurde, die Vögel seien den Wassertieren hinzuzurechnen, da sie laut Genesis am selben Tag wie die Fische erschaffen wurden, die seit jeher als Klostersnahrung erlaubt waren (Semmler 1989, 55).

Für die in St. Irminen ansässige Frauenkommunität wurden die Benediktsregel und damit potenziell die betreffenden Speiseordnungen spätestens seit dem 9. Jahrhundert verbindlich, wohl in der Folge der genannten Aachener Reformsynoden, die im karolingischen Herrschaftsbereich einheitliche Observanzen durchzusetzen versuchten. So war dort unter anderem beschlossen wor-

den, dass sich die bestehenden Frauengemeinschaften zwischen der für Monasterien gültigen Benediktsregel und der eigens für Damenstifte und vergleichbare nicht kanonikale Institutionen erstellten *Institutio sanctimonialium Aquisgranensis*, die wesentlich mildere Essensvorschriften kannte und zum Beispiel den Fleischverzehr erlaubte, zu entscheiden hätten (Bodarwé 2011, 238. – Heidebrecht/Nolte 1988, 99-100. – Schilp 1998, 122). In diesem Zusammenhang ist von Interesse, dass eine im 6. Jahrhundert von Bischof Caesarius von Arles für Frauengemeinschaften erstellte monastische Norm, die *Regula sanctorum virginum*, die vergleichsweise große Einschränkungen von den Klosterdamen forderte (Schilp 1998, 137-142), im frühen Mittelalter allem Anschein nach im Trierer Raum und damit in St. Irminen keine praktische Bedeutung hatte.

Ungeachtet der Bemühungen der karolingischen Obrigkeit um eine genauere Abgrenzung der verschiedenartigen geistlichen Einrichtungen im fränkischen Herrschaftsraum voneinander sind im Zeitraum des 9./10. Jahrhunderts die Unterschiede zwischen den eigentlichen Klöstern und den kanonikalen Gemeinschaften weder in der Realität, wo fließende Übergänge vermutet werden, noch in der zeitgenössischen Terminologie sonderlich scharf ausgeprägt (Felten 2005, 31. – Heidebrecht/Nolte 1988, 79-80. – Schilp 1998, 213). Dies betrifft die Frauenkommunitäten aufgrund ihrer ungleich geringeren gesellschaftlichen und kirchenpolitischen Stellung in einem noch höheren Maß als die Männergemeinschaften (Schilp 1998, 24). Speziell für die Ersteren ist zudem fraglich, inwieweit diese überhaupt denselben Regularien unterworfen waren wie die Mönchsklöster, für die die Benediktsregel mit den relativ engen Ernährungsregeln ursprünglich formuliert worden war (Bodarwé 2011, 235-237). Darüber hinaus lässt sich bei den älteren Frauengemeinschaften aus der Zeit vor dem 11. Jahrhundert kaum sicher entscheiden, ob dieser Ordensregel konsequent gefolgt wurde; vielmehr könnten Mischregelungen beziehungsweise nicht genau fassbare Lebensformen vorgeherrscht haben (Bodarwé 2011, 239-242). Überdies wird der Standpunkt vertreten, dass die im Frühmittelalter aufgekommenen Klosterregeln von den Frauenkonventen – im Unter-

schied zu den Männergemeinschaften – nicht als strikte Norm, sondern eher als Richtschnur zur Aufrechterhaltung eines „geordneten Lebens“ aufgefasst wurden (Felten 2005, 75). Aufschlussreich ist in diesem Zusammenhang eine mittelalterliche Sichtweise, die offensichtliche Regelübertretungen wohl gerne in die Verantwortung der jeweiligen Klostervorsteher abgibt. So zitiert Ekkehard, der Abt von St. Gallen, den Vorsteher des Benediktinerklosters Ellwangen Milo (ca. 10. Jahrhundert) im Zusammenhang mit dem Verzehr des verbotenen Pferdefleisches mit den Worten: „Und daher fälle ich an Benedikts Statt mit Überzeugung den Spruch: Was der freie Entscheid des Abtes genehmigt, mag der Mönch essen und trinken; der Abt soll zusehen, mit welchem Selbstentscheid er was genehmige“ (Ekkehard IV. 2002, 213).

Dieser Exkurs zu den mittelalterlichen Ordensregeln und ihren Auslegungen, soweit sie die Verwendung von tierischen Nahrungskomponenten betreffen, kann keinen vollständigen Überblick geben, deutet aber an, dass die mittelalterlichen Monasterien und vergleichbaren geistlichen Gemeinschaften sicher nicht auf eine bis ins Letzte gleichförmige Fleischnahrung festgelegt waren. Je nachdem, ob den Ernährungsplänen konservative oder liberale Regelauslegungen zugrunde lagen oder es sich um einen Nonnen- oder Mönchskonvent handelte, ist unter Umständen mit erheblichen Abweichungen von der durch die Benediktsregel vorgegebenen Norm beziehungsweise mit einem breiten Spektrum an möglichen Varianten der Zusammensetzung der tierischen Kost zu rechnen. Dass sich solche Differenzen direkt auf die taxonomische Zusammensetzung entsprechender archäozoologischer Hinterlassenschaften auswirken, so denn entsprechende Funde vorliegen, versteht sich von selbst. Und in der Tat zeigt sich bei den in das Vergleichsfeld dieser Arbeit integrierten Konventen eine in weiten Grenzen schwankende Zusammensetzung der relativen Anteile der wirtschaftlich wichtigsten Nahrungstiergruppen Schlachtvieh, Hausgeflügel und Wildtiere [Abb. 72]. Bei allen Institutionen werden in diesem Punkt zudem Widersprüche zwischen den Ernährungsgewohnheiten, wie sie sich in den archäozoologischen Daten spiegeln, und dem benediktinischen Ideal sichtbar, denn von einem grundsätzlichen Verzicht auf Vierfü-

ßerfleisch, wie von der Norm gefordert, kann hier nicht die Rede sein. Ganz im Gegenteil, stellen doch fast immer die gewöhnlichen Schlachttiere das Gros der geborgenen Knochenreste, was deren hohen Stellenwert für die Ernährung kennzeichnet, der im Allgemeinen weit vor allen übrigen Fleischtiergruppen liegt. Möglicherweise gehört „das Scheitern an der Wirklichkeit aber gewissermaßen zur Natur von Idealen“ (Kehnel 2007, 290). Indirekt mag auch die beherrschende Stellung des Adels für das frühmittelalterliche Klosterleben – rein adlige Konvente bildeten in diesem Zeitraum allerdings Einzelercheinungen (Felten 2001, 125) – bei der nicht uneingeschränkten Einhaltung der durch die Benediktsregel und weitere Regelwerke vorgegebenen Richtschnur in den Klosterküchen eine gewichtige Rolle spielen. Die Herkunft eines großen Teils der Konventualinnen aus diesem Personenkreis kann etwa begreiflich machen, dass den der *Institutio Sanctimonialium* verpflichteten Kanonissen der Genuss von Wein und Fleisch, die als erstrangige Bestandteile der aristokratischen Identität anzusehen sind, dauerhaft erlaubt blieb (Heidebrecht/Nolte 1988, 108). Von diesem Standpunkt aus betrachtet, stellen die Bestimmungen der *Institutio Sanctimonialium* zur Ernährung somit vielleicht „weniger ein asketisches Postulat als eine Sicherheit zur Aufrechterhaltung des gewohnten adeligen Lebensstandards dar“ (Heidebrecht/Nolte 1988, 110).

Ebenfalls außerhalb der durch monasterische Regeln definierten Norm liegt die tatsächliche Ernährungslage in einigen weiteren Klostergemeinschaften, die aufgrund ihrer Datierung in das Spätmittelalter beziehungsweise die Frühe Neuzeit, zu geringen Fundmengen oder aus anderen Gründen nicht in das Referenzfeld aufgenommen wurden, so unter anderem im Benediktinerinnenkloster St. Johann, Müstair (Kaufmann 2007, 184 Abb. 1), im Benediktinerkloster Allerheiligen, Schaffhausen (Rehazek/Brombacher 1999, 214 Abb. 205), im Dominikanerkloster Buda (Matolcsi 1981, 210 Tab. 1), im Clarissinenkloster Petegem-Beaulieu (Ervynck/Van Neer 1992, 390 Tab. 5; 399 Tab. 8) sowie im Franziskanerkloster Svendborg (Hatting 1987, 214 Tab. 4).

Gleichwohl entstünde ein verzerrtes Bild der Ernährungslage in den Monasterien, wenn nicht deutlich herausgestellt würde, dass in den Mo-

nasterien die zwei wesentlichen Bestandteile der durch die *Regula s. Benedicti* sowie den *Consuetudines* gestatteten Fleischkost, nämlich Geflügel und Meeresfrüchte (Fisch), einen zum Teil außerordentlich hohen Stellenwert in der Ernährung hatten. So wurden speziell für das Hofgeflügel im Bereich der im Referenzfeld vertretenen Abteien mit nur wenigen Ausnahmen (Norden, St. Äbbe und Corvey) durchweg überdurchschnittlich bis weit überdurchschnittlich hohe Fundanteile festgestellt [Abb. 72].

Was die aquatischen Nahrungsquellen betrifft, so wurden diese von vergleichenden Analysen der relativen Häufigkeiten innerhalb des Referenzfeldes ausgeschlossen, da aufgrund ungünstiger Erhaltungsbedingungen für Fischknochen oder abträglicher Fundauflesetechniken mit einer lückenhaften Überlieferung entsprechender Reste zu rechnen ist. Ersatzweise sei aber auf archäozoologische Untersuchungen zu einer kleinen Gruppe an Fundstellen des 7.-18. Jahrhunderts aus Flandern verwiesen, die unter einheitlichen Standards ausgegraben wurden. Dort erweist sich, dass unter den Hinterlassenschaften der betreffenden geistlichen Fundstellen neben den Geflügelknochen Fischreste in höheren Anteilen vertreten sind als im Bereich der zeitgleichen Säkularsiedlungen, was auf den Stellenwert der Fischnahrung für die Kleriker während der Fastenzeiten zurückgeführt wird (Ervynck 1997, 75-76 Fig. 3).

Deutet man die Verteilung der monasterischen Fundstellen im Referenzfeld richtig, so bildeten die Ernährungsvorschriften der Benediktregel also keinesfalls nur eine ideelle Vorgabe, sondern boten fest umrissene Orientierungshilfen in der strukturierten Lebenswirklichkeit der klösterlichen Gemeinschaften, die aber nicht in allen derartigen Einrichtungen gleichermaßen berücksichtigt wurden [Abb. 72]. Die Gründe für die festgestellten Abweichungen beziehungsweise die Vielfalt der Ernährungsweisen in der monasterischen Ernährung lassen sich hier nicht umfassend darstellen, da jeweils eine Vielzahl an lokalen Faktoren berücksichtigt werden müsste. Die wohl konsequenteste Umsetzung der Benediktregel präsentiert sich im vorliegenden Fundgut aus dem Nonnenkloster St. Irminen, wo exakt zwei Drittel der Funde des 8. und 10. Jahrhunderts durch Hausgeflügel- und Fischkno-

chen gestellt werden [Tab. 5]. Außerhalb des Referenzfeldes liefern etwa die zeitlich ungleich jüngeren Siebfunde des 15. Jahrhunderts aus einem Brunnenschacht im Franziskanerkloster Greyfriars Well, London, ein gutes Beispiel für eine halbwegs ‚normgerechte‘ mönchische Ernährung; hier entfallen gut 30 % von insgesamt 1467 taxonomisch eindeutig bestimmbareren Nahrungstierresten auf das häusliche Geflügel und die Fischfauna, die mit einer größeren Zahl an Spezies vertreten ist (Armitage/West 1985, 127-130 Abb. 13; 15; 17).

Neben der Zusammensetzung der Fleischkost interessiert die Frage nach dem absoluten Verbrauch dieses Lebensmittels in den Klöstern, die durch archäozoologische Untersuchungen alleine nicht beantwortet werden kann, da diese in der Regel lediglich Angaben zu den ungefähren relativen Anteilen der Tiergruppen beziehungsweise einzelner Taxa beisteuern. Hier braucht es also geeignete Schriftquellen, die jedoch selten zur Verfügung stehen, zum Beispiel im Falle des Klosters Bolton in England. Für diese Anlage mit etwa 200 Bewohnern ließ sich auf der Grundlage erhaltener Schlachtlisten vom Anfang des 14. Jahrhunderts der Durchschnittsverbrauch berechnen; nach Abzug der Fastenperioden ergibt sich hieraus ein täglicher Pro-Kopf-Konsum von etwa 180 Gramm Fleisch (O'Connor 1993, 107). Diese Angabe erscheint ohne Weiteres schlüssig, liegt sie doch nur wenig unter dem vermuteten durchschnittlichen Tagesverbrauch am Herrentisch im Chorherrenstift Kreuzlingen, wo nach erhaltenen Küchenbüchern des 18. Jahrhunderts mit einem Minimum von einem halben Pfund Rindfleisch pro Person gerechnet wird (Mente 2005, 48 Anm. 22).

5.2.6 Soziale Distinktion

Verschiedene archäozoologische Teilergebnisse zum Kloster St. Irminen bilden eine Indizienkette, die vermuten lässt, dass die qualitative und quantitative Auswahl der Fleischnahrung im Kloster nicht alleine die monastische Lebensweise, sondern vor allem die vergleichsweise hohe soziale Stellung des früh- und karolingerzeitlichen Konventes spiegelt. Wie erwähnt, entstammten die Nonnen des Klosters größtenteils der lokalen Aristokratie, die sicher über weite

Strecken die Klostergeschicke maßgeblich mitbestimmt hat. Ein gewichtiges Argument für diese Sichtweise liefert die überdurchschnittlich hohe taxonomische Vielfalt auf den Speisetafeln dieses Monasteriums, die dem Kloster eine nahezu singuläre Position an der Spitze des Referenzfeldes mit verschiedenartigen Fundstellen, darunter weiteren geistlichen Gemeinschaften, sichert [Abb. 72]. Der Überfluss an dargebotenen fleischlichen Lebensmitteln, der weit über das normale Maß hinausgeht, spiegelt Exklusivität und fungiert somit als soziales Signal des herausgehobenen gesellschaftlichen Status der Einrichtung beziehungsweise des Nonnenkonventes (Veen 2003). Unter den im Material des Klosters relativ stark vertretenen Fleischtiergruppen ist in diesem Zusammenhang vor allem die wildlebende Vogelfauna hervorzuheben, deren Häufigkeit, großräumigen archäozoologischen Untersuchungen zufolge, gewohntermaßen mit dem sozialen Status der betreffenden Konsumentengruppen korreliert; Jagdgeflügel wurde im Mittelalter allem Anschein nach nicht alleine zu Küchenzwecken nachgestellt, sondern vor allem des zeichenhaften Charakters wegen, das es als privilegiertes Nahrungsmittel sozialer Eliten ausweist (Serjeantson 2006, 147).

Innerhalb des sicher nicht kleinen Spektrums an Wildvögeln in St. Irminen verdient eine einzelne Spezies eine besondere Hervorhebung, nämlich das Rebhuhn, das im Trierer Monasterium sehr wahrscheinlich durch den europaweit umfangreichsten mittelalterlichen Fundkomplex repräsentiert ist. Insgesamt liegen hier 201 Knochen vor, die einem relativen Anteil von 77 % an den Wildvogelresten beziehungsweise gut 2 % am Gesamtmaterial entsprechen [Tab. 5]. Wenngleich der größte Teil der Rebhuhnreste aus einem einzigen Fundkomplex des 8. Jahrhunderts stammt (FNr. 30, n = 148), so ist diese Art in allen vier untersuchten Fundkomplexen vertreten und steht lediglich in FNr. 24 nicht an erster Stelle der Rangfolge des Wildgeflügels (A1-A4). Diese steti-ge Fundverteilung lässt klar erkennen, dass sich das Rebhuhn über längere Zeiträume hinweg bei den Trierer Konventualinnen einer großen kulinarischen Beliebtheit erfreute.

Das nach St. Irminen vermutlich zweitgrößte Fundaufkommen dieser Art ist mit 108 Stücken

fast um die Hälfte kleiner und wurde in Siedlungshorizonten des 11.-17. Jahrhunderts (Phase 5-8/9) aus Dudley Castle, England, aufgedeckt (Thomas 2005, 99-100 Abb. 8). Dass diese beiden außergewöhnlich umfangreichen Aufsammlungen von Rebhuhnknöcheln aus einem Kloster sowie einer Burganlage stammen, wo man als Konsumenten vor allem Angehörige der sozialen Eliten vermuten darf, deckt sich mit den Ergebnissen einer Übersichtsarbeit an insgesamt 237 Fundstellen aus England. Laut dieser Studie sind Knochenfunde von *Perdix perdix* zwischen dem 5. und 16. Jahrhundert im Bereich von Herrenhäusern, Burgen und Schlössern beständig stark vertreten, sie kommen aber auch in ländlichen Siedlungen (seit dem 11. Jahrhundert) sowie in Klöstern und vergleichbaren religiösen Einrichtungen gehäuft vor, hier allerdings erst ab dem 12. Jahrhundert (Sykes 2004, 96 Abb. 8). Auch im Referenzfeld dieser Arbeit sind Rebhuhnreste – sicher nicht zufällig – ausschließlich unter den Vogelknöcheln aus Fundstellen eines gehobenen sozialen Milieus repräsentiert, und zwar jeweils in Siedlungsabfällen des 9.-11. Jahrhunderts aus dem Königshof Helfta (n = 8) sowie den Burganlagen Sulzbach (n = 13) und Roßtal (n = 4) (Müller 1996, 161 Tab. 2. – Pasda 2003, 90. – Vagedes/Peters 2001, 327 Tab. 1).

Die beispielhaft genannten Fundverteilungen führen zu der begründeten Vermutung, dass ein überdurchschnittlich hoher archäozoologischer Stellenwert des Rebhuhns in der Regel mit den weltlichen und klerikalen Führungsschichten assoziiert werden kann, was den Verzehr dieses Feldhuhns als Luxusnahrung von Menschen hoher gesellschaftlicher Stellung klassifiziert (Albarella/Thomas 2002, 34. – Lauriou 1992, 68. – Thomas 2005, 72). Dass in den betreffenden Wohnstätten bei bestimmten Anlässen wohl größere Mengen an Vögeln auf die Speisetafeln gebracht wurden, erhellt eine Aktennotiz, wonach der Abt der Benediktinerabtei in Bury St. Edmunds im 14. Jahrhundert vom Verwalter von Chevington neben einigen Fasanen 50 Rebhühner erhielt (Stone 2006, 149). Solch umfangreiche Lieferungen spiegeln zum einen die im Mittelalter sicher noch hohen Besatzdichten dieser Art, lassen aber auch auf die Anwendung geeigneter Jagdtechniken schließen, bei denen es sich vor

allem um Netzfallen unterschiedlichster Ausführung gehandelt haben dürfte, mit deren Hilfe größere Kopffzahlen erbeutet werden konnten (Sunkel 1927, 152-157).

Ganz im Gegensatz zur hohen kulinarischen Wertschätzung dieser Art – das sei hier noch angemerkt – stehen manche Zuschreibungen mittelalterlicher Autoren, die das Rebhuhn in einen relativ schlechten Ruf stellen und mit eher abwertenden Urteilen aufwarten; so vermerkt beispielsweise Konrad von Hegenbarg, das Rebhuhn habe ein trockenes Hirn, was es daran hindere, sein eigenes Nest wiederzufinden (Hanauska 2008, 16). Diese und andere Literaturstellen, auch aus der höfischen Verslitteratur, fanden vornehmlich das Interesse von Rezipienten aus dem Adel, den städtischen Oberschichten und den geistlichen Konventen (Wachinger 2002, 14), die dieses Geflügel wohl vor allem vom Speisetisch her kannten.

Unter den Jagdgeflügelknochen aus St. Irminen belegen neben dem Rebhuhn womöglich die mit einigen Exemplaren vertretenen Drosselknochen die Nahrungsvorlieben eines privilegierten Personenkreises. Jedenfalls weist die archäozoologische Datenlage zumindest für den Zeitraum ausgangs des Mittelalters auf eine überdurchschnittliche Häufigkeit an Knochenresten von Klein- beziehungsweise Singvögeln unter den Essensabfällen eines gehobenen sozialen Milieus hin, wozu sicher auch religiöse Gemeinschaften aller Art zählen (Serjeantson 2001, 273).

Schließlich soll auf den vergleichsweise hohen Beitrag jüngerer Individuen unter den Schlachtieren zur Fleischversorgung des Konventes hingewiesen werden, der ebenfalls eher auf die Konsumgewohnheiten besser gestellter Bevölkerungsgruppen deutet (Pasda 2004, 131. – Rehazek 2000, 233-236). Erhöhte Prozentsätze an Jungtierknochen finden sich beim Schlachtvieh unter den Schafresten und vor allem beim Schwein, wo sich die kulinarische Bedeutung von Saug- und Spanferkeln im Kloster klar belegen lässt, sowie unter den Hausgeflügelresten beim Huhn [Abb. 11; 15; Tab. 35]. Dabei zeichnen sich zwischen den Fundkomplexen des 8. und 10. Jahrhunderts jeweils nur graduelle Unterschiede ab; es handelt sich also um ein kontinuierliches Phänomen.

Einzig das Fehlen von Kälbernachweisen unter den Hausrindknochen in St. Irminen kontrastiert etwas zum Qualitätsniveau der Fleischnahrung, das durch die Vielzahl von Jungtierresten nahegelegt wird [Abb. 7]. Dennoch entsteht insgesamt der Eindruck, dass auch die Altersverteilung eine Auswahl nach Fleischgüte spiegelt.

5.3 Klosterökonomie/Versorgungspraxis

5.3.1 Historische Vorbemerkungen

Alice Lieblang (1931, 436-439) zufolge bestehen strukturelle Übereinstimmungen zwischen der benediktinischen Wirtschaftsverfassung des frühen Mittelalters und der in Großgrundbesitz gegliederten Wirtschaft in den weströmischen Provinzen. Der größte Unterschied liegt darin, dass die provinzialrömische Ökonomie stärker auf Marktaktivitäten ausgerichtet war, die Klöster hingegen mehr der Eigenbedarfsdeckung, das heißt wirtschaftlicher Autonomie, verpflichtet waren. Eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine dauerhafte Funktionsfähigkeit der karolingischen Nonnen- und Mönchsklöster war daher fraglos die kontinuierliche und verlässliche Versorgung mit Agrarprodukten aller Art (Schwind 1984, 103). Der Unterhalt der geistlichen Gemeinschaften mit Lebensmitteln wurde in erster Linie durch Naturalabgaben und Erträge aus dem Güterbesitz sichergestellt, der den Klöstern von den ursprünglichen Grundeigentümern, das heißt häufig adligen Gründerfamilien, übereignet beziehungsweise gestiftet wurde (Goetz 2003, 189. – Rösener 1996, 210). Normalerweise verfügten die Monasterien sowohl über herrschaftliches Salland, das mit Frondiensten bewirtschaftet wurde, als auch über wirtschaftlich abhängige Bauernstellen (Mansen und Hufen) einer Grundherrschaft, die abgaben- beziehungsweise zehntpflichtig waren. Zusammen bildeten die verschiedenartigen Agrarbetriebe des Nah- und Fernbesitzes, die angeschlossenen Handwerksbetriebe usw. unter der ökonomischen Leitung des Klosters eine wirtschaftliche Einheit – die Klosterherrschaft (Goetz 2003, 235. – Schwind 1984, 103).

Speziell bei den größeren Klosterherrschaften des frühen Mittelalters handelte es sich um bedeutende ökonomische Institutionen, die eine gewichtige machtpolitische Rolle bei der karolin-

gischen Herrschaftsausübung einnahmen (Weidinger 1991, 2). Für einzelne Klöster dieser Epoche kann anhand überlieferter Güterverzeichnisse eine enorme Konzentration wirtschaftlicher Macht nachgewiesen werden. So vereinte das Benediktinerkloster Prüm in der Eifel, das seit dem 8. Jahrhundert in enger Verbindung zu den Karolingern stand, bereits im frühen Mittelalter einen umfangreichen Fernbesitz auf sich, der bis in die Niederlande und die Picardie reichte (Knichel 1987). Aus einer Zusammenstellung von Weidinger (1991, 119) erfahren wir, dass der räumlich ebenfalls sehr weit gestreute Besitz des Klosters Fulda, dessen Konvent zeitweise mehr als 600 Mönche umfasste (Rösener 1996, 209), im 9. Jahrhundert etwa 30 000 Morgen Salland sowie 6 000 bis 7 000 Hufen und Mansen ausmachte, das Eifelkloster Prüm gegen Ende des 9. Jahrhunderts 1 700 Mansen besaß, das Kloster Corvey 2 000 Mansen (10. Jahrhundert), die Reichsabtei Hersfeld 1 500 Hufen (wohl 9. Jahrhundert) und das Nonnenkloster St. Maximin bei Trier 1 300 Hufen (um 950 n. Chr.).

Zu den großen Besitzlandschaften passen die im Einzelfall anhand der Archivalien nachvollziehbaren umfangreichen Tierablieferungen. So bezog das genannte Kloster Corvey, dessen Gründung in die Karolingerzeit fällt, im 12. Jahrhundert insgesamt mehrere Tausend Schweine unterschiedlicher Altersstufen, daneben wurden Schafe, Hühner, Gänse und Fische an das Kloster geliefert (Stephan 2000, 337-339). Ein Servitium für den Abt Erkenbert (1107-1128 n. Chr.) umfasste 5 fette Schweine, 1 Spanferkel, 2 Ferkel, 2 Gänse, 10 Hühner, 100 Eier sowie Fische. Nicht alle abgelieferten Tiere wurden zu Schlachterzeugnissen verarbeitet, zumindest im Fall der Schweine ist belegt, dass diese auch als Handelsgut verkauft wurden und somit zum Kloistereinkommen beitrugen.

Von solcher Größe kann bei St. Irminen, das möglicherweise durch einen mächtigen Hausmeier der pippinisch-arnulfingischen Sippe auf königlichem Grund und Boden gegründet wurde, sicher zu keinem Zeitpunkt seiner Geschichte die Rede sein; seit dem 12. Jahrhundert handelt es sich nach einigen vorangegangenen Besitzeinbußen vielmehr um eine durchschnittlich große Anlage, die von Zimmer (1954/55, 160) als „mittelmäßiges Frauenkloster“ bezeichnet wird. Dabei ist

der Umfang der Grundherrschaft dieses Monasteriums anhand des Archivgutes erst für den Zeitraum des 11.-14. Jahrhunderts genauer lokalisierbar (Zimmer 1954/55, 110-161, bes. 146-147). Um 1400 n. Chr. verfügte die Klostersgemeinschaft neben den Naturalabgaben seiner Hofstellen über Einkünfte aus Salland, Gerichtsbußen, Mühlen, Kirchenpfründen, Zehntrechten und Stiftungserträgen. Eine Vorstellung von den Abgabengepflogenheiten in dieser Zeit vermitteln historische Quellen, die für einzelne Höfe der Klosterherrschaft des 13.-15. Jahrhunderts die Art und Zahl der Abgabentiere ausweisen (Zimmer 1954/55, 115-145). Hiernach wurden dem Kloster zu festen Terminen typischerweise Böcke (Schafböcke), Schweine und Hühner geliefert; Erstere zu Ostern, die Schweine um Weihnachten und das Geflügel am Fest St. Paulin (31. August?). Für sieben Agrarbetriebe aus dem Besitz Irminens summieren sich die jährlich gelieferten Naturalabgaben im 14. Jahrhundert auf je vier Schafe und Schweine sowie 46 Hühner (Zimmer 1954/55, 144-155). Da diese Gehöfte etwa einem Viertel des gesamten urkundlich nachgewiesenen Hofbesitzes entsprechen, dürfte dem Kloster im betreffenden Zeitraum von den genannten Schlachttieren rechnerisch ungefähr die 4-fache Menge zugegangen sein. Eine genaue Bestimmung der Gesamtzahl an Abgabentieren ist anhand der überlieferten Archivalien nicht möglich. Ob St. Irminen zu irgendeinem Zeitpunkt die archäozoologisch nachgewiesenen Haustierspezies Rind und Gans in Form von Abgaben erhielt oder diese generell auf andere Weise beschafft wurden, lässt sich nicht genau sagen. Dass diese Arten nicht im verfügbaren Quellenbestand erwähnt sind, könnte aber auf Zufall beruhen, da eben nur für einen kleinen Teil des Gutsbesitzes des Klosters überhaupt verwertbare Angaben zu den Naturalabgaben vorliegen. Beide Spezies sind jedenfalls als Abgabentiere in Monasterien belegt, deren Gründung ebenfalls in das frühe Mittelalter fällt, das Rind beispielsweise im Kloster Werden, Rheinland (11. Jahrhundert), zusammen mit Schaf, Schwein, Geflügel und Fischen (Goetz 1990, 84), die Hausgans wird, wie oben dargelegt, in Corveyer Quellen des 12. Jahrhunderts erwähnt.

Im Unterschied zum späten Mittelalter ergeben sich aufgrund der lückenhaften schriftlichen Überlieferung zur Früh- und Spätkarolingerzeit

keinerlei Hinweise auf Details der Lebensmittelversorgung dieser Epoche, wie etwa der Zusammensetzung der tierischen Abgaben. Für das 10. Jahrhundert ist aber gesichert, dass dem Monasterium sowohl Einkünfte aus Grundherrschaft als auch aus verschiedenem Einzelbesitz usw. zu Gebote standen, die Klosterherrschaft also vermutlich nach denselben ökonomischen Prinzipien wie in den historisch besser belegten jüngeren Epochen organisiert war (Zimmer 1954/55, 145; 149). Somit besteht kein Zweifel daran, dass der Trierer Konvent im Frühmittelalter durch genau festgelegte Naturalabgaben der abhängigen Agrarbetriebe versorgt wurde. Auch nach dem allgemeinen Kenntnisstand zur Subsistenzdeckung karolingischer Klöster, zum Beispiel Prüm und Werden (Goetz 1990, 82-84. – Kuchenbuch 1978, 146-156), kann man mit Recht davon ausgehen, dass ein mehr oder weniger großer Teil der im Fundgut St. Irminens vertretenen Haustiere aus diesem Zeitraum auf solche Einlieferungen zurückgeht.

Im Gegensatz zu den Haustieren sind in den von Zimmer (1954/55) zusammengetragenen Archivalien zum Klosterbesitz St. Irminens freilich keine Hinweise auf die potenzielle Herkunft von Wildtieren zu entnehmen, die ausweislich der archäozoologischen Datenlage in St. Irminen zweifellos intensiv genutzt wurden, besonders die Vogelfauna. Lediglich Fische werden in den betreffenden Weistümern u. Ä. gelegentlich erwähnt. So sind für das 13. Jahrhundert Fischereirechte Oerens in Rosport (Luxemburg) belegt und in Fleringen (Eifel) standen dem Kloster im 14. Jahrhundert alle Einnahmen aus „ban, man, wasser, weyde, vont, pront, fluoch et zouch“ zu, was hier die Nutzung der Fischfauna wahrscheinlich macht (Zimmer 1954/55, 118; 133). Allerdings sind mangels konkreter Angaben zur Art und Zahl der Fische keine direkten Vergleiche mit den Ergebnissen der archäozoologischen Fundanalysen an den ichthyologischen Resten aus den Grabungen im Klosterareal möglich.

5.3.2 Archäozoologische Interpretationen

Nach den aus historischen Quellen gewonnenen Erkenntnissen zur Wirtschaftsstruktur St. Irminens ist die Existenz einer wenigstens teilautonomen Versorgung mit Schlachttieren und

Geflügel aus bäuerlichem Güterbesitz mit Bestimmtheit zu vermuten. Eindeutig zum Spektrum der Naturalabgaben zählen hiernach Rind, Gans und Haus-/Hohltaube. Nicht in den überlieferten Abgabeordnungen aufgeführt sind Schaf, Ziege, Schwein und Huhn, doch mag das vor dem Hintergrund der sicher lückenhaften Überlieferung des Aktenbestandes zum Monasterium Zufall sein. Setzt man weiterhin einen gewissen Grad an wirtschaftlicher Verflechtung innerhalb der Klosterwirtschaft voraus, so ist vorstellbar, dass die Alters- und Geschlechterverteilungen des Haustierspektrums nicht zuletzt die ökonomischen Vorgaben des Klosters bezüglich der Haltungsziele respektive Zuchtpraxis der dem Kloster angehörenden Bauernschaften spiegeln. Darüber hinaus sind die paläodemographischen Daten im Hinblick auf weitere Versorgungsoptionen des Nonnenkonventes außerhalb einer Eigenversorgung zu hinterfragen. Bei derartigen Fragen stehen die wirtschaftlich genutzten Haus-säugetiere, die einschließlich der Fleischleistung ein breites Nutzungsspektrum aufweisen, ohne Frage im Zentrum des Interesses, aber auch das Hausgeflügel, insbesondere das Huhn, soll aufgrund seines hohen nahrungswirtschaftlichen Stellenwertes im Trierer Nonnenkloster in die Betrachtungen einbezogen werden.

Beim Rind, der – gemessen am absoluten Fleisch-ertrag – im 8. und 10. Jahrhundert nahrungswirtschaftlich bedeutendsten Spezies in St. Irminen, liegt der eindeutige Schlachtschwerpunkt auf den 3,5 bis 4 Jahre alten Tieren, denen etwa zwei Drittel der verfügbaren altersbestimmbaren postcranialen Knochen und Unterkieferreste zuzuordnen waren [Abb. 7]. Entsprechend selten wurde demnach qualitativ hochwertiges Jungvieh- und Kalbfleisch in den Refektorien des Klosters angeboten, was darauf hindeutet, dass der Auswahl an Nahrungstieren bei dieser Art nicht vorrangig kulinarische Bedürfnisse zugrunde lagen. Aus dem hohen Durchschnittsalter der Rinder beziehungsweise den langen Überlebenszeiten der Tiere lässt sich ferner auf das große wirtschaftliche Interesse des Konventes an einer langfristigen ökonomischen Nutzung der Rindviehbestände seiner Bauernschaften schließen. Inwieweit das Kloster selbst an der Primärnutzung dieser Art teilhatte, also etwa Frischmilchprodukte usw. erhielt, oder Spanndienste der

Tiere in Anspruch nahm, ist eine offene Frage im Zusammenhang mit den archäozoologischen Untersuchungen.

Auch der genaue Standort der Rinderhaltungen, die als Lieferanten der im Trierer Monasterium konsumierten Tiere in Frage kommen, kann anhand der Knochenanalysen nicht bestimmt werden. Die betreffenden Schlachtrinder könnten von abgabepflichtigen Bauernschaften der Klosterherrschaft herkommen oder anderweitig beschafft worden sein, etwa auf örtlichen Märkten. Für eine Gleichsetzung mit Abgabetiern spricht möglicherweise, dass im Fundgut neben den Knochenelementen aus den Fleischregionen der Tiere Reste der typischen Abfallpartien, zum Beispiel Extremitätenenden, vertreten sind, was darauf schließen lässt, dass zur Versorgung der Klostersgemeinschaft statt ausgewählter Fleischteile ganze Tiere herangezogen wurden, die im näheren Umfeld St. Irminens geschlachtet wurden [Abb. 6].

Dagegen ist nahezu sicher auszuschließen, dass die Rinder aus einem Viehbestand entnommen wurden, der unter der direkten Kontrolle des Klosters stand. Da zur Aufrechterhaltung der Laktation der Kühe eine jährliche Belegung erforderlich war, aber aus Gründen der winterlichen Futterknappheit im Mittelalter die Schlachtung eines Teils des Kälbernachwuchses unumgänglich war, hätte dies mit großer Wahrscheinlichkeit zu einem entsprechenden Fundniederschlag unter den Speiseabfällen des Klosters geführt, was aber nicht der Fall ist.

Bei den kleinen Wiederkäuern, die eigentlich nur im 10. Jahrhundert eine nennenswerte Bedeutung für die Versorgung des Klosters mit Fleischnahrung hatten, weist die an den Knochen des postcranialen Skelettes ermittelte Schlachtkurve – es liegen von diesen Arten nur wenige Unterkiefer vor – eine nahezu konstante Steigung auf, was den gleichmäßigen Zugang von Schlachttieren des betreffenden Altersspektrums nach St. Irminen anzeigt [Abb. 11]. Negative Scheitelwerte, die eine selektive Nutzerpräferenz bestimmter Altersklassen, das heißt Schlachtschwerpunkte, bezeugen würden, sind im Kurvenverlauf nicht auszumachen. Neben den für Küchenzwecke vermutlich optimalen Altersklassen der Milch- und Mastlämmer (bis 12 Monate) sowie der Jungschaa-

fe und Hammel (bis 24 Monate) wurden in St. Irminen in kleinerer Anzahl Individuen höheren Alters, die teils mehr als 42 Monate alt wurden, verwertet. Diese Schafe und Ziegen dienten vor ihrer Schlachtung mit Sicherheit verschiedenen primären Haltungszielen, insbesondere der Woll- und Milchgewinnung sowie der Tierzucht.

Dass die verschiedenen Altersgruppen der Kleinviederkäuerbestände, den vorliegenden Knochenfunden nach zu urteilen, recht ausgewogen mit Schlachtungen belastet wurden, könnte eine nachhaltige ökonomische Strategie spiegeln, deren Absicht in der Aufrechterhaltung züchterisch stabiler Haustierpopulationen in den Viehhaltungen der Klosterherrschaft bestanden hätte. Somit spricht einiges dafür, dass die vorhandenen Knochen in der Tat von Abgabetiern stammen, eine Vermutung, die durch die oben genannten Abgabebestimmungen des 14. Jahrhunderts ohnehin nahegelegt wird. Allerdings sprechen die Skelettrepräsentanzen der kleinen Wiederkäuer, die alles andere als ausgeglichen sind, vielleicht eher gegen die Anwesenheit von Zehnttieren, doch sind die Fundverhältnisse aufgrund der vergleichsweise kleinen Materialgrundlage nur schwer interpretierbar [Abb. 10].

Unter den im Fundgut aus St. Irminen nachgewiesenen Schlachtviehknochen wurde für das Schwein der mit Abstand niedrigste Schlachterschnitt ermittelt [Abb. 15]. Anhand der Verknöcherungsdaten ließ sich ein sehr deutlicher Schlachtschwerpunkt bei den ungefähr 24 Monate alten Tieren feststellen. Diese Altersverteilung ist aber nicht ungewöhnlich, da die mittelalterlichen Schweinehaltungen rein auf die Produktion von Fleischtieren ausgelegt waren, die im Alter von 18-24 Monaten ihre optimale Schlachtreife erreichten. Die Konzentration auf diese Altersgruppe ist zweifelsohne sehr gut mit der Annahme einer beständigen Versorgung des Trierer Nonnenklosters durch Naturalabgaben zu vereinbaren. Als Schweinelieferanten kommen neben den zehntpflichtigen bäuerlichen Betrieben Getreidemühlen in Frage, von denen die Klosterherrschaft nachgewiesenermaßen Einkünfte bezog (Zimmer 1954/55, 45). Im Bereich der karolingischen Mühlen wurden im Allgemeinen auch Schweine gehalten, die mit den Rückständen der Mehlproduktion vergleichsweise kostengünstig

aufgefüttert werden konnten (Schwind 1984, 121). Zu einem merklich größeren regionalen Angebot an Schlachttieren dieser Art könnte unter Umständen auch innerstädtische Tierhaltung in aufgegebenen Quartieren der antiken Kernstadt, für die zwischen der Mitte des 5. und der Mitte des 7. Jahrhunderts, also für einen Zeitraum von etwa 200 Jahren, Siedlungsbelege fehlen, beigetragen haben. Unstrittig ist die agrarische Nutzung städtischer Liegenschaften im Bereich der Südstadtparzellen seit der zweiten Hälfte des 7. Jahrhunderts, wobei sich aber keine genauen Angaben zur Art der Betätigung treffen lassen (Clemens/Clemens 2007, 62; 68).

Tendenziell bestätigt auch ein überregionaler Vergleich der Altersverteilungen, der St. Irminen in die Nähe von typischen Verbrauchersiedlungen rückt, die Annahme einer Abgabenpraxis [Abb. 16]. Zu bedenken ist aber, dass in der Klosteranlage zu Ernährungszwecken neben Ferkeln, Läufern und Jungschweinen bisweilen auf Individuen zurückgegriffen wurde, die ein für Abgabentiere wohl eher atypisch hohes Alter erreichten. Bei diesen ungefähr bis zu 6 Jahre alten Schweinen, die durch Unterkieferreste mit gravierenden Abreibespuren an den dritten Molaren vor allem im Fundgut des 8. Jahrhunderts hervortreten [Tab. 28], handelt es sich vermutlich um Reste von Zucht- oder Mastsauen, die aufgrund ihres Alters mit Sicherheit mehrfach belegt worden waren, sowie sogenannten Endstufenebern, die sicher ebenfalls über mehrere Jahre in der Tierproduktion eingesetzt waren.

Das Hausschwein ist durch eine vergleichsweise hohe Reproduktionsrate gekennzeichnet, sodass zur Bestandserhaltung bei ausschließlicher Eigenbedarfsproduktion nur vergleichsweise wenige Zuchttiere gebraucht werden; S. Bökönyi 1982 (zitiert nach Hüster 1990, 91) hält bei dieser Spezies einen Anteil von 10 % adulten, das heißt mindestens 24 Monate alten, Tieren für ausreichend. Eine Schlachtrate in dieser Größenordnung wird in St. Irminen mit Sicherheit erreicht beziehungsweise deutlich übertroffen. Andere langfristige Haltungsziele, die eine längere Überlebenszeit in den Beständen rechtfertigen würden, sind bei dieser Art hingegen nicht von Bedeutung, sodass dieser Sachverhalt an mögliche Haltungsaktivitäten des Nonnenklosters den-

ken lässt. Für diese Vermutung sprechen neben den auffälligen Altersbefunden die ermittelten Geschlechterrelationen. Signifikant ist dabei vor allem der hohe Sauenanteil unter den Unterkieferresten der Altersklassen der im Minimum ca. 24-36 Monate alten Tiere. Im Falle einer alleinigen Versorgung des Klosters aus bäuerlichen Betrieben der Herrschaft würde man hingegen auf allen Altersstufen ein sehr deutliches Übergewicht der Eber erwarten, da als Schlachttiere von den Tierproduzenten vornehmlich Männchen, die sich aus zuchtökonomischen Gründen anbieten, abgegeben werden. Auch überregionale Fundstellenvergleiche stützen die Annahme einer klostereigenen Schweinehaltung, da sich das Geschlechterverhältnis in St. Irminen eher in den Bereich von Produzentensiedlungen verschoben zeigt [Kap. 4.2.1.4.3].

In der Summe sprechen die archäozoologischen Daten zur Alters- und Geschlechterverteilung der im vorliegenden Fundgut aus St. Irminen repräsentierten Schlachtschweine meines Erachtens in der Tat eher für als gegen die Existenz einer – vielleicht von den Kopffzahlen her kleineren – produktiven Schweinehaltung unter der direkten wirtschaftlichen Führung des Nonnenklosters. Unter Umständen wäre aber eine derartige Betriebsstätte nicht auf dem Klostergelände selbst, sondern in dessen Nachbarschaft zu suchen.

Auch beim Huhn, der häufigsten Art im vorliegenden Material, lassen sich aus den Ergebnissen der Alters- und Geschlechterbestimmungen belastbare Anhaltspunkte auf die Versorgungspraxis des Klosters gewinnen. Betrachtet man die Teilergebnisse der betreffenden Fundanalysen, so ist diese Spezies in beiden karolingischen Siedlungsphasen durch ein deutliches Übergewicht an adulten Tieren gekennzeichnet, an denen wiederum ein mehr oder weniger deutlich zugunsten der Hennen verschobenes Geschlechterverhältnis festgestellt wurde [Tab. 35-36]. Auch externe Fundplatzvergleiche bestätigen für St. Irminen ein vergleichsweise hohes Schlachalter sowie einen weit überdurchschnittlichen Überhang an Hennen in den Geflügelbeständen [Abb. 24-25]. Zusammengenommen erlauben diese Befunde den Schluss auf eine im Klosterbereich etablierte Geflügelhaltung, obschon nach der einschlägigen historischen Überlieferung vermu-

tet werden darf, dass St. Irminen auch während der Karolingerzeit Hühner als bäuerliche Abgaben aus seiner Herrschaft bezog. Eine alleinige Versorgung mit Zinshühnern hätte sich aber sehr wahrscheinlich in einem wesentlich höheren Anteil an Resten von Hähnen im vorliegenden Fundmaterial niedergeschlagen.

Die deutliche Zunahme des Anteils an Laufknochen von Hennen im früh- und spätkarolingischen Untersuchungsgut bei gleichzeitiger Erhöhung des Altersschnittes deutet auf eine gewisse Modifizierung der Geflügelnutzung im Kloster. Es ist denkbar, dass in diesem Zeitraum der wirtschaftliche Stellenwert der Legeleistung der Hennen gegenüber der Fleischproduktion, die mutmaßlich überwiegend durch Schlachtungen von jüngeren Hähnen erfolgte, noch etwas gesteigert wurde. Da sich jedoch an den Tarsometatarsi der juvenilen Individuen das Geschlechterverhältnis nicht exakt bestimmen lässt, ist bei dieser Altersstufe eine Überprüfung der Annahme eines Wandels der Haltungsziele im Kloster nicht möglich.

Der entscheidende Nutzen einer ortsfesten Geflügelwirtschaft mit dem Schwerpunkt auf der Hennenhaltung dürfte vor allem in der Sicherstellung einer kontinuierlichen Versorgung der Konventualinnen mit Hühnereiern bestanden haben, wiewohl der Konvent aus seinem Güterbesitz vermutlich bereits während der Karolingerzeit erhebliche Mengen an Eiern bezog. Dies legen spätmittelalterliche Quellen nahe, die bezeugen, dass St. Irminen in diesem Zeitraum jährlich wohl mehr als 4000 Eier zuzingen, also mehr als 10 pro Tag (Zimmer 1954/55, 144). Diese Menge deckte aber womöglich nicht den Gesamtbedarf der etwa 40 Konventualinnen im Kloster. Überdies mag eine Rolle gespielt haben, dass Zinshühner üblicherweise nur zu festen jahreszeitlichen Terminen abgeliefert wurden, eine zu jeder Zeit verfügbare Versorgung mit Frischfleisch ohne eigene Geflügelbestände also vielleicht nicht ohne Weiteres möglich war. Der wahrscheinliche Nachweis einer Hühnerzucht in St. Irminen ist aber an sich wenig überraschend, da die Haltung von Hofgeflügel in den mittelalterlichen Klöstern wohl gängige Praxis war. Indirekte Belege für eine Geflügelhaltung finden sich zum Beispiel im Aktenbestand zum Kloster Corvey, aus dem hervorgeht, dass hier Getreide

für die Fütterung des klostereigenen Geflügels verwendet wurde (Stephan 2000, 338).

Nicht zum Hofgeflügel des Klosters zählten vermutlich die Hausgänse. Da von dieser Art vermutlich auch im Mittelalter vorwiegend die älteren Tiere während der Wintermonate in den Küchen verarbeitet wurden, entfällt damit der wichtigste Beweggrund für eigene Haltungsaktivitäten, nämlich die Möglichkeit zur kontinuierlichen Bereitstellung von Fleischtieren. Bei den im Kloster konsumierten Gänsen dürfte es sich daher am ehesten um Abgabentiere handeln (Martinsgänse). Auch wenn hierzu konkrete Hinweise im verfügbaren Archivgut zu St. Irminen fehlen, so besteht aufgrund der Häufigkeit der Nennung von Gänsen in den Zehntordnungen genügend Grund zu der Annahme, dass das im Nonnenkloster genauso gehandhabt wurde.

Auch bei der Hohl-/Haustaube erscheint eine Haltung im Klosterbereich nur wenig wahrscheinlich, vor allem aufgrund der im Verhältnis zu Huhn und Gans unbedeutenden Fundmenge, die sicher weder mit einer zeitweiligen noch gar dauerhaften Taubenzucht in Einklang zu bringen ist. Der Nachweis von juvenilen Vögeln im vorliegenden Fundgut wird hier daher nicht als Hinweis auf Eigenwirtschaft, sondern als Zeichen der kulinarischen Wertschätzung von Jungtauben bewertet. Allerdings lässt sich anhand der archäozoologischen Untersuchungsergebnisse keine fundierte Aussage zur Herkunft der Tiere treffen; vielleicht handelt es sich um gelegentliche Zukäufe auf lokalen Märkten oder um Geflügel aus vereinzelt Taubenhaltungen im Bereich der Bauernschaften der Klosterwirtschaft.

5.3.3 Historische Abgabenpraxis versus archäozoologische Daten

Ungeachtet des großen zeitlichen Abstandes erscheint es durchaus einen Versuch wert, die spätmittelalterlichen Angaben zu den Kopffzahlen der Tierabgaben aus der Klosterherrschaft auf der Grundlage der im archäozoologischen Fundgut aus St. Irminen festgestellten Individuenzahlen mit den Gegebenheiten in der Karolingerzeit zu vergleichen [Tab. 66]. Den überlieferten Archivalien nach zu urteilen, wurden die Abgabeleistungen der Bauern im 14. Jahrhundert zu 85 % durch die Lieferungen von Hühnern erfüllt und

Tab. 66 Trier, St. Irminen-Oeren. Abgabentiere (Zimmer 1954/55, 144-155) vs. Tierknochenfunde [Tab. A1-A4]. *ohne Ziege (FNr. 24/34).

Art	Abgabenordnung		Tierknochenfunde (MIZ)							
	14. Jh.		8. Jh.		10. Jh.		8./10. Jh.			
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Schaf (Schaf/Ziege)*	16	7,4	11	3,9	13	12,3	24	6,2		
Schwein	16	7,4	32	11,5	23	21,7	55	14,3		
Huhn	184	85,2	236	84,6	70	66,0	306	79,5		
Summe	216	100,0	279	100,0	106	100,0	385	100,0		

nur zu je 7 % durch Schweine und kleine Wiederkäuer, wobei die Säugetiere aufgrund der um mehrere Größenordnungen höheren Fleischausbeute nahrungstechnisch ungleich wichtiger waren. Bemerkenswerterweise weichen die archäozoologischen Gegebenheiten im Großen und Ganzen nur um wenige Prozentpunkte von den historisch überlieferten Abgabeverpflichtungen der Bauern der Klosterherrschaft ab. Der relative Anteil des Haushuhns unter den historisch belegten Haustieren beläuft sich, gemessen an der MIZ, auf 85 % (8. Jahrhundert) beziehungsweise 66 % (10. Jahrhundert), entsprechend selten sind Schaf/Ziege (3/12 %) und Schwein (12/22 %) vertreten.

Allerdings ist es ohne eine genaue Kenntnis der Details der Versorgungsstrukturen nicht statthaft, die ermittelten MIZ-Relationen eins zu eins mit den Verhältnissen aus den Zehntordnungen jener Epoche gleichzusetzen. Dieser Vorbehalt bezieht sich auf die Ergebnisse bestimmter archäozoologischer Untersuchungen, wonach das Kloster im frühen Mittelalter bei mehreren Haustierspezies durch eine multiple Versorgungspraxis gekennzeichnet war, die sich neben Naturalabgaben der zehntpflichtigen Betriebe vermutlich auf Tiere aus anderen Quellen stützte, was sich unmittelbar auf die Zusammensetzung der MIZ auswirken würde. Unter den historisch nachgewiesenen Abgabentieren Irminens betrifft dieser Einwand vornehmlich Schwein und Huhn, weniger die kleinen Wiederkäuer, die allem Anschein nach sämtlich aus den Bauernschaften der Herrschaft stammen.

Dennoch gewinnt man trotz dieser methodischen Einwände durch die vergleichenden historischen und archäozoologischen Betrachtungen den Eindruck, dass die Versorgungsstrategie des Trierer Nonnenklosters – womöglich dauerhaft –

vorrangig auf die Schweine- und Hühnerhaltung ausgerichtet war. Insbesondere die deutliche zahlenmäßige Dominanz des Huhns als Abgabentier wird in beiden Auswertungssystemen plausibel abgebildet. Zusammen stellen diese beiden Spezies, bezogen auf die Gruppe der historisch nachgewiesenen Abgabentiere der Klosterherrschaft, 93 % der laut erhaltener Urbare im 14. Jahrhundert an den Konvent gelieferten Tierabgaben sowie im Schnitt 94 % der archäozoologisch belegbaren Individuen im vorliegenden Fundgut des 8./10. Jahrhunderts. Die Konzentration der Abgabewirtschaft auf diese beiden Arten ist wohl kein Zufall, sondern eher als Anpassung an die kulinarischen Erfordernisse des Klosters sowie an die vorherrschenden landschaftlichen Gegebenheiten im Bereich der Besitzlandschaft St. Irminens zu verstehen. Vor allem die Schweinehaltung bot im Mittelalter große Vorteile, wenn die verlässliche Fleischversorgung einer Konsumentengemeinschaft das Ziel war. Die Futterbeschaffung bereitete bei dieser Art besonders in den Mittelgebirgsregionen durch die Haltungsvariante der Waldmast keine besonderen Schwierigkeiten und die im Vergleich mit Rind und Schaf weit aus höheren Reproduktionsraten sicherten ein einfaches Herdenmanagement und hohe Fleischleistungen der Bestände. Was das Huhn betrifft, so erklärt sich dessen Häufigkeit mit Sicherheit auch mit der Beliebtheit der Eier, die in den geistlichen Einrichtungen zu den wichtigsten Nahrungsmitteln zählten (Schulz 2001, 320-321).

Die vergleichsweise geringen Differenzen hinsichtlich der relativen Anteile der Abgabentiere zwischen den Angaben aus der schriftlichen Überlieferung einerseits und den archäozoologischen Funden aus dem Klosterareal andererseits können unbewiesen dahingehend gedeutet werden, dass die spätmittelalterlichen Quellen

eine Abgabenpraxis spiegeln, wie sie in der Klosterherrschaft im Wesentlichen bereits während der Karolingerzeit gemeingültig war. Unter Umständen wäre also die Klosterökonomie über mehrere Jahrhunderte durch langlebige Abgabenverhältnisse geprägt gewesen. Solange nicht noch weitere Tierknochenreste aus der gesamten Nutzungszeit des Monasteriums vorliegen, ist eine Überprüfung dieser Hypothese nicht möglich. Im Zusammenhang mit den Erörterungen zum Abgabenmodus ist überdies anzumerken, dass die archäozoologisch nachgewiesenen Individuenzahlen (MIZ) bei den betreffenden Haustierspezies, wie überhaupt bei allen Arten im vorliegenden Fundgut, keinesfalls der Gesamtzahl der im fraglichen Zeitraum des 8. und 10. Jahrhunderts tatsächlich verwerteten Tiere entsprechen, da unter anderem mit erheblichen Materialverlusten in einer quantitativ nicht bestimmbar großen Größenordnung während der Liegezeit gerechnet werden muss, zum Beispiel durch Aasfresser. Da zudem der Deponierungszeitraum der Funde nicht präzise zu bestimmen ist, liegt eine Umrechnung der MIZ auf jährliche Durchschnittswerte ebenfalls nicht im Bereich des Möglichen. Ohne Aussicht auf Erfolg wäre zugleich der Versuch, auf der Grundlage der vorliegenden Tierknochenfunde eine auch nur halbwegs gesicherte Aussage zur Höhe der jährlichen realen Naturaleinkünfte des Klosters in Form von Abgabentieren zu gewinnen.

Nebenbei bemerkt, stellen die für St. Irminen beschriebenen Abgabengepflogenheiten im regionalen Kontext wohl keinen Sonderfall dar. Eine dem Trierer Nonnenkloster recht ähnliche Versorgungslage ist beispielsweise auch für das nur ungefähr 60 km entfernte Eifelkloster Prüm belegt. Diese Anlage erhielt von seinen Bauernhöfen den jährlichen Schweinezins in Form eines etwa 12 Monate alten Tieres zu Weihnachten, sowie eines im zweijährigen Abstand gelieferten Ferkels (*friskinga*), dazu wurden von fast jedem Bauernhof drei Hühner an das Kloster geliefert (Kuchenbuch 1978, 148). Zu der übereinstimmenden ökonomischen Ausrichtung dieser Monasterien mag neben den ideologischen Gemeinsamkeiten beigetragen haben, dass sich deren Besitzlandschaften teilweise überdecken, was auf annähernd gleichartige ökogeographische Bedingungen für die Tierhaltung schließen lässt.

5.3.4 Resümee

Zieht man ein Fazit zur Klosterökonomie St. Irminens, so führen die für diese Thematik relevanten archäozoologischen Teilergebnisse am ehesten zur Hypothese einer kombinierten Nutzung verschiedener Einnahmequellen als wohl insgesamt schlüssigster Deutungsvariante. Dabei ist kaum zu bezweifeln, dass Naturalabgaben der zehntpflichtigen Betriebe der Klosterherrschaft die wichtigste Rolle bei der Nahrungsmittelversorgung des Klosters einnahmen, von ihnen stammte vermutlich der größte Teil der in den Refektorien angebotenen Fleischprodukte. Zudem ergeben sich aus den Daten – vielleicht etwas überraschend – ernstzunehmende Anhaltspunkte für klostereigene Haltungsaktivitäten, und zwar wenigstens in einem auf Eigenbedarfszwecke bei Schwein und Huhn abzielenden Umfang. Diese Schlussfolgerung kann allerdings nicht durch archäologische Belege untermauert werden, beispielsweise Baureste von Stallungen oder anderen Wirtschaftsgebäuden im Klosterareal, die gegebenenfalls konkrete Rückschlüsse auf die Details der Tierhaltungspraxis dieses Monasteriums liefern könnten. Dass im Bereich mittelalterlicher Monasterien mit derartigen landwirtschaftlichen Nutzgebäuden zu rechnen ist, legen gelegentliche Grabungsbefunde nahe, zum Beispiel in Müstair, wo im Bereich des Wirtschaftshofes nicht weiter spezifizierte Stallanlagen vermutet werden (Sennhauser 1996, 288). Schließlich kann auch der St. Galler Klosterplan aus dem 9. Jahrhundert genannt werden, der eine ganze Reihe von Viehställen verzeichnet (Nieden 2008, 82), was in diesem Zusammenhang als indirekter Hinweis für ein gewisses Ausmaß an Tierhaltungsaktivitäten in den karolingischen Monasterien verstanden werden kann. Daran anknüpfend stellt sich die Frage, ob St. Irminen auf den örtlichen Märkten als Anbieter einer Überschussproduktion beziehungsweise von Erträgen seiner Klosterherrschaft aktiv gewesen sein könnte. Auf eine derartige Verkaufspraxis des Benediktinerklosters Corvey (9.-13. Jahrhundert) wurde bereits weiter oben hingewiesen. Für klare Erkenntnisse zu dieser Thematik bedürfte es allerdings neben archäozoologischen Befunden in erster Linie aussagekräftiger Hinweise aus den überlieferten historischen Quellen, die jedoch in den Kapiteln zur Klosterökonomie der Stan-

dararbeit zur Klostergeschichte St. Irminens (Zimmer 1954/55) nicht erschlossen sind, sodass folglich an dieser Stelle auch keine definitive Entscheidung für oder wider diese Möglichkeit getroffen werden kann.

Unabhängig von den offenen Detailfragen der Klosterökonomie spricht die stete archäologische Präsenz aller für die Versorgung des Konventes maßgeblichen Artengruppen, die mithin im 8. und 10. Jahrhundert gleichermaßen küchentechnisch genutzt wurden, deutlich gegen einen tiefgreifenden Wandel der Klosterökonomie in diesem Zeitraum [Abb. 70]. Diese Einschätzung gilt unbeschadet des sich im vorliegenden Fundgut abzeichnenden nachlassenden Stellenwerts bestimmter Tiergruppen (Geflügel, Wild und Fische). Auf eine weitgehend unveränderte Versorgungspraxis deutet ferner der Umstand, dass die Rangfolge der relativen Häufigkeiten der verschiedenen Taxa innerhalb der Fleischtiergruppen, selbst bei den Fischen, insgesamt nur eine vergleichsweise geringe Variabilität aufweist [Tab. 5]. Wenigstens während der durch Knochenfunde erfassten Betriebsphasen lässt sich daher auf eine leistungsfähige Organisation und Verwaltung der Klosterherrschaft mit einer auf die Bedürfnisse des Konventes abgestimmten Tierproduktion sowie gut ausgebauten Vertriebs- und Handelswegen schließen. Hierdurch wurde neben der regelmäßigen Belieferung des Klosters mit den notwendigen Agrarprodukten, beziehungsweise Naturalabgaben der beständige Zugriff auf eine ganze Reihe von Jagdwildressourcen und Fischfangertträgen möglich.

Was speziell die Naturalbeiträge der Bauernschaften zum Klostereinkommen betrifft, so lassen sich anhand der archäozoologischen Untersuchungen zu St. Irminen Indizien beibringen, die vermuten lassen, dass die Abgabenpraxis der Klosterherrschaft womöglich über längere Zeiträume bis in Details hinein festgelegt war. So sind in diesem Zusammenhang exemplarisch die nahezu identischen Altersquoten der Schlachtschweine im 8. und 10. Jahrhundert anzuführen, die durchaus als Ausdruck von langfristig gleichbleibenden Abgaberegungen, die sich auch auf die verschiedenen Alterskohorten dieser Art erstreckten, interpretiert werden können [Abb. 15].

Obendrein spricht wohl auch die nahezu unveränderte Zusammensetzung des Hausgeflügels über die Zeiten hinweg für eine Etablierung von festen Abgabenquoten in der frühen Karolingerzeit, wobei hier die Betrachtung aufgrund der unzureichenden Zahl an Taubenknochen auf Huhn und Gans beschränkt wird. Bei diesen Arten zeigt sich nämlich, gleich welcher Parameter zugrunde gelegt wird, nur ein verhältnismäßig geringer zeitlicher Einfluss auf die Artenrelationen, wobei die Stichprobengröße in jedem Fall eine hohe statistische Aussagesicherheit bietet [Abb. 74]. Hierbei wird darauf vertraut, dass es sich bei den im Fundgut des Klosters repräsentierten Gänsen tatsächlich um Abgabentiere handelt, was nicht ganz sicher ist, da diese Spezies im ausgewerteten Schriftquellenbestand zur Klosterökonomie St. Irminens nicht genannt wird (Zimmer 1954/55).

Gesetzt den Fall, dass die betreffenden Bauernschaften wirklich Gänsehaltungen mit dem Ziel der Ableistung von Naturalabgaben betrieben hätten, ließen sich anhand der archäozoologischen Daten die für die Klosterherrschaft gültigen Abgabenquoten beim Geflügel aufgrund der außergewöhnlich großen Stichproben prinzipiell recht präzise bestimmen, da man die Kopffahlen der Schlachtbestände des Geflügels mit den ermittelten Individuenzahlen (MIZ) gleichsetzen kann. Mit Hilfe dieses Parameters ergeben sich Relationen von 9,1:1 (236:26) im 8. beziehungsweise 7,8:1 (70:9) im 10. Jahrhundert, im Mittel wurden also fast neunmal mehr Hühner als Gänse im Material festgestellt [Tab. A1-4]. Hinsichtlich der eigentlichen Abgabeleistungen sind diese Zahlenwerte jedoch tendenziell zugunsten der größeren Art hochzusetzen, da beim Huhn anhand der Alters- und Geschlechterverteilungen eine multiple Versorgungsstruktur wahrscheinlich gemacht werden konnte, bei der ein Teil der dort konsumierten Individuen aus klostereigener Haltung stammen würde. Zurückgerechnet auf die Geflügelbestände der bäuerlichen Betriebe mit Abgabeverpflichtungen erlaubt das den Rückschluss auf einen entsprechend höheren Stellenwert der Zucht von Hausgänsen.

5.4 Kontinuitätsproblematik (Römerzeit – Frühmittelalter)

Der allgemeine archäozoologische Kenntnisstand erlaubt eine Charakterisierung der Römerzeit als „Blütezeit in der Tierzucht“ (Peters 1998, 290). Diese Epoche ist gegenüber der vorrömischen Eisenzeit durch eine Erweiterung des Haustierbestandes um mehrere Spezies, eine deutliche Zunahme der Widerristhöhen der Nutztiere, die Fortschritte in der Zuchtpraxis belegen, sowie eine Intensivierung der Geflügelhaltung gekennzeichnet (Driesch u. a. 1992, 164-168. – Peters 2000, 183-184). Das vergleichsweise umfangreiche Tierknochenmaterial aus St. Irminen, das den Stand des frühmittelalterlichen Agrarwesens im Trierer Raum repräsentativ wiedergeben dürfte, bietet eine gute Ausgangsbasis zur Klärung verschiedener Gesichtspunkte der Entwicklung der Tierwirtschaft in nachrömischer Zeit.

Als Erstes ist zu konstatieren, dass das Haustierspektrum im Kloster nicht den Umfang der älteren Epochen erreicht. Unter den Nutztierknochen fehlen Nachweise für zwei Arten, die in römischer Zeit in der weiteren Umgebung des Fundplatzes verbreitet waren, nämlich den Hauesel, *Equus africanus* f. *asinus*, in Bad Kreuznach und Borg und die Hauskatze, *Felis silvestris* f. *catus*, in Bad Kreuznach und Reinheim (Johansson 1987. – Schoon 2006. – Wustrow 2004). Allerdings ist zumindest der Esel im etwas jüngeren Material des 11. Jahrhunderts vom Domfreihof in Trier durch Knochenfunde nachgewiesen, während auch hier keine Katzenreste vorliegen (Schoon 2009), was unter Umständen für einen zwischenzeitlichen Zusammenbruch der regionalen römerzeitlichen Populationen dieser Art spricht. Bei der Bewertung der fehlenden Präsenz der genannten Spezies im Klostermaterial sind aber auch die Nutzungsprioritäten und der Haltungszweck in einem Kloster zu hinterfragen.

Von dem in römischer Zeit gehaltenen Haus- und Hofgeflügel ist der Pfau, *Pavo cristatus*, der in der Villa von Reinheim sowie einer Trierer Fundstelle vertreten ist (Schoon 2006. – Teegen 2005), in St. Irminen definitiv nicht belegt. Im Fall der Hausente liegen aus dem untersuchten Nonnenkloster keine Hinweise auf eine Fortentwicklung der in römischer Zeit mindestens begonnenen oder weit fortgeschrittenen Domestikationsbe-

mühungen an Stockenten vor [Kap. 4.2.4.1]. Von den unter römischer Herrschaft neu hinzugekommenen Geflügelspezies ist nur für die Haus- taube ein Vorkommen im Klostermaterial des 8. und 10. Jahrhunderts gesichert beziehungsweise wahrscheinlich [Kap. 4.2.2.3]. Dieser Sachverhalt liefert dabei einen gewichtigen Hinweis auf eine möglicherweise ununterbrochene Tradition der Taubenhaltung in der Trierer Region seit der Spätantike.

Weitere Parallelen zu den römerzeitlichen Gegebenheiten zeigen sich im extrem hohen wirtschaftlichen Stellenwert des Hausgeflügels, der gemeinhin dem in den monasterischen Speiseordnungen, zum Beispiel der *Regula s. Benedicti*, propagierten Vierfüßerverbot zugeschrieben wird. Das ist zweifellos zutreffend, dennoch gibt meines Erachtens der Umstand zu denken, dass die drei monasterischen Institutionen mit den höchsten Hausgeflügelanteilen des Referenzfeldes dieser Studie allesamt in den vormaligen weströmischen Provinzen lokalisiert sind, St. Irminen in der *Belgica*, Charité sur Loire in der *Gallia Lugdunensis* und Hirsau in der *Germania Superior* [Abb. 72]. Ob das reiner Zufall ist, oder die klösterliche Geflügelwirtschaft gegebenenfalls in der Tradition der intensivierten Geflügelhaltung der römischen Agrarlandschaft (*Pastio villatica*) stehen könnte, wird sich voraussichtlich bei zukünftigen archäozoologischen Materialanalysen an einschlägigen Fundkomplexen aus diesen Gebieten klären lassen.

Neben den archäozoologischen Untersuchungsergebnissen allgemeinerer Art liefern die osteometrischen Daten des Nutztier- und Hausgeflügelbestandes, die das Exterieur der Tiere beleuchten, grundlegende Hinweise auf den Stand der örtlichen Tierzucht und damit zur Kontinuitätsproblematik beim Übergang von der Römerzeit zum Mittelalter. Bezogen auf den gesamten wirtschaftlich genutzten Haustierbestand wurden bei der Mehrzahl der Taxa Größenreduktionen festgestellt, dazu ließen sich verschiedentlich gestaltliche Veränderungen nachweisen [Tab. 67].

Die frühmittelalterlichen Rinderknochen aus dem Nonnenkloster sind den univariaten Analysen der Mittelwerte verschiedener Längen-, Breiten- und Tiefenmaße zufolge durch einen Größenverlust gegenüber der Römerzeit in ei-

Tab. 67 Nutzvieh/Hausgeflügel. Zusammenfassung metrischer Analysen St. Irminen vs. Römerzeit [Tab. 11, 19, 21, 30, 38-39, 45-46, 51; Abb. 8, 12, 18-21, 33-42, 55-58, 65-68].

Art/Taxon	Univariate Analyse	Divariate Analyse
	Römerzeit > Frühmittelalter (Trier, St. Irminen)	Römerzeit > Frühmittelalter (Trier, St. Irminen)
Rind	Größenabnahme (ca. 10 %)	Gestaltkonstanz
Schaf/Ziege	Größenabnahme (ca. 5 %)	Grazilisierungstendenz
Schwein	Größenzunahme (ca. 1 %)	Grazilisierungstendenz
Huhn	Größenabnahme (ca. 8 %)	komplexe Verhältnisse (Flügelskelett)/Verbreiterungstendenz (Beinskelett)
Gans	Größenabnahme (ca. 5 %)	Gestaltkonstanz
Haus-/Hohltaube	indifferent	Gestaltkonstanz

nem Umfang von ca. 10 % gekennzeichnet. Für die mittlere Schulterhöhe der Tiere kann man daher eine Reduktion in ähnlicher Größenordnung annehmen. Dennoch ist fraglich, ob die regionale Größenminderung in dem beschriebenen Umfang bereits einen nachhaltigen Verlust an tierzüchterischer Sachkenntnis der Römerzeit verkörpert, also einen mehr oder minder deutlichen Traditionsbruch markiert, oder gegebenenfalls eher als Anpassung an veränderte agrartechnische Erfordernisse zu verstehen ist: Nach dem Zusammenbruch des römischen Agrarsystems in den Rhein-Main-Provinzen bestand möglicherweise keine Notwendigkeit mehr für eine fortdauernde Hochzüchtung der Rinder, die unter Romanisierungsbedingungen aufgrund des Bedarfs an kräftigen Arbeitstieren in der vermutlich nach italischem Vorbild auf den Ackerbau ausgerichteten Landwirtschaft eingesetzt hatte (Peters 1998, 50-56).

Bemerkenswerterweise weisen mehrere Einzelstücke aus St. Irminen Dimensionen auf, die teils in den Bereich von weiblichen Uren fallen, aufgrund von gestaltlichen Merkmalen aber dem Hausrind zugeordnet wurden. In diesen Fällen liegt eine Rückführung auf römische Tierbestände durchaus im Bereich des Möglichen. In gleicher Weise wird etwa das Vorkommen sehr großer Rinderknochen in Fundstellen der Nordschweiz ebenfalls mit der Nachwirkung des römischen Einflusses in der Region erklärt (Rehazek 2000, 231). Ob die in St. Irminen nachgewiesenen (großen) Individuen in direkter genetischer Linie von römischen Rinderpopulationen abstammen, also erhaltene örtliche Zuchtlinien repräsentieren, bleibt aber vorerst eine offene Frage, die gegebenenfalls nur mit weitergehenden molekular-genetischen Analysen zu klären wäre. Eigentüm-

licherweise beschränkt sich das Vorkommen der genannten Skelettreste in der Trierer Abtei auf Fundkomplexe des 8. Jahrhunderts, was anklagen lässt, dass die verbliebenen großen Rinder im Zeitraum des 8.-10. Jahrhunderts nach und nach aus den Viehbeständen eliminiert worden sein könnten. Doch wäre eine solche Deutung beim jetzigen archäozoologischen Kenntnisstand über die Größenvarianz der Rinderpopulationen im frühmittelalterlichen Trier sicher verfrüht. Gestaltliche Analysen zur Wuchsform der Rinder waren mangels verwertbarer Messreihen nur am Talus möglich, der für derartige Analysen allerdings deutlich ungeeigneter als die langen Extremitätenknochen ist. Dass das Rollbein über die Zeiten hinweg keine Proportionsunterschiede aufweist, bedeutet also nicht, dass die Rinder in der Realität nicht doch gestaltliche Abweichungen gezeigt hätten.

Anhand der frühmittelalterlichen Knochen von kleinen Wiederkäuern aus dem Klosterbereich sind sowohl Längen- und Breitenreduktionen als auch eine gegenüber der Mehrzahl der römischen Vergleichsstationen deutlich verminderte Widerristhöhe zu belegen, was zusammengekommen auf eine lineare Größenminderung dieser Arten im Untersuchungsgebiet schließen lässt. Die mittlere Größendifferenz der betreffenden Tierpopulationen betrug aber lediglich etwa 5 %, was in der Realität vermutlich keine Bedeutung hatte, also weder von Vorteil noch von Nachteil war. Für divariate Analysen standen lediglich einige Fesselbeine (Phalanx 1) von Schafen zur Verfügung. Dabei präsentieren sich die frühmittelalterlichen Vergleichsstücke aus St. Irminen im Vergleich zum älteren Material durch eine grazilere Wuchsform. Dieses an einem im Verhältnis zum Gesamtkörper sehr kleinen Kno-

chen ermittelte Ergebnis ist jedoch nicht ohne Weiteres auf das gesamte Skelett übertragbar, sodass folglich keine Sicherheit über das Ausmaß etwaiger realer Wuchsformunterschiede zu gewinnen war. Gezielte Einkreuzungen von Individuen anderer Rassen beziehungsweise Tierschläge mögen für den leichten Größenwandel sowie die möglicherweise greifbaren Wuchsformdifferenzen zwischen den regionalen Kleinwiederkäuerpopulationen aus der Römerzeit und dem Frühmittelalter ursächlich sein. Das Ziel solcher Maßnahmen bestand mutmaßlich in einer Optimierung der Bestände im Hinblick auf die präferierten Nutzungsschwerpunkte (Woll-, Milch- und Fleischgewinnung).

Für das Schwein wurden als einzige Art unter den Nutztierresten bei der Mehrzahl der untersuchten Messstrecken Längen- und Breitenzunahmen zwischen der Römerzeit und dem Klostermaterial ermittelt. Die Größenordnung dieser Differenzen ist aber so marginal (ca. 1 %), dass man faktisch von gleichgroßen Populationen sprechen kann, die im äußeren Erscheinungsbild nicht zu unterscheiden gewesen sein dürften. Ein biologisch unveränderter Fortbestand der römischen Schweinerassen im Trierer Gebiet ist aber trotz der vergleichsweise unbedeutenden Körpergrößenunterschiede etwas fraglich, da sich anhand von divariaten Analysen auf einer umfangreichen Materialbasis an drei von vier Strahlen des Metapodiums der Extremitäten statistisch gut gesicherte echte Wuchsformunterschiede abzeichnen. Den Proportionsverhältnissen zufolge waren die frühmittelalterlichen Schweine größenunabhängig – zumindest im Bereich des Autopodiums – schlankgliedriger als die Tiere aus dem römischen Machtbereich, die im regionalen Vergleichsmaterial erfasst sind. Dieser Sachverhalt spiegelt vermutlich züchterischen Einfluss auf den Phänotyp der Tiere, etwa durch Einkreuzungen, vorzugsweise von Vartieren, in die lokalen Populationen.

Auch am umfangreichen Skelettmaterial von Haushühnern aus St. Irminen bilden sich beim regionalen Epochenvergleich deutliche phänotypische Unterschiede im äußeren Erscheinungsbild der betreffenden Geflügelpopulationen ab. Den Längenmaßen verschiedener Skelettelemente nach zu urteilen, erreichten die Klostertiere

im Mittel etwa 92 % der Größe der römischen Hühner, waren also um einiges kleiner. Nicht unerwartet treten bei dieser Art durch Untersuchungen der Knochenproportionen an einer großen Zahl von Skelettelementen gut dokumentierte Wuchsformunterschiede zutage, die sich aber nicht gleichsinnig auf alle Körperregionen auswirken. Während das Zeugopodium des Flügels komplexe Wuchsformvarianten zeigt, zeichnet sich an den Elementen der hinteren Extremität durchweg ein etwas gedrungener Körperbau der Mittelaltertiere gegenüber den Vertretern der hier einbezogenen römischen Rassen ab. Aufgrund des Ausmaßes der nachgewiesenen Größen- und Gestaltveränderungen steht eine nachhaltige züchterische Beeinflussung der römerzeitlichen Ausgangspopulationen, die zur Herausbildung eines doch recht weit abweichenden Körperbautypus des frühmittelalterlichen Geflügels geführt hat, außer Zweifel. Ob sich hierin eine gezielte Beeinflussung der Bestände, etwa durch Einkreuzungsversuche im Sinne eines gezielten Nutzungswandels spiegelt, ist aber ohne weitere Materialstudien zur Abschätzung der gesamten Größen- und Wuchsformvariabilität der frühmittelalterlichen Hühnerpopulationen in der Trierer Region nicht zu klären.

Die zweitwichtigste Geflügelart in St. Irminen, die Gans, ist zum Frühmittelalter hin ebenfalls von Größenverlusten betroffen, wenn auch nur in einem relativ geringen Ausmaß (ca. 5 %). Dies bleibt aber der einzige Hinweis auf Veränderungen des Exterieurs über die Zeiten hinweg, da sich an einer größeren Zahl von Knochen aus mehreren Partien keinerlei Hinweise auf Proportionsunterschiede haben feststellen lassen; die Tiere der beiden untersuchten Epochen waren also von gleicher Körpergestalt. Es spricht daher nichts dagegen, dass im Klostermaterial eine seit der Römerzeit züchterisch kaum beeinflusste, genetisch stabile Population erfasst wurde.

Da bei den Knochenresten von Haus-/Hohltauben aus St. Irminen jedwede Hinweise auf Größen- oder Gestaltveränderungen der erfassten Geflügelbestände seit der Römerzeit fehlen, ist auch bei dieser Art von kontinuierlichen Haltungstätigkeiten auf der Grundlage der vormaligen Haus- und Hohltaubenschläge aus der Kaiserzeit und Spätantike auszugehen.

Resümiert man die verschiedenen Teilergebnisse der archäozoologischen Untersuchungen zu St. Irminen mit Bezug zur Kontinuitätsproblematik in der Trierer Region, dann ergibt sich sicher kein konsistentes Gesamtbild. Weder lässt sich hier eine völlig bruchlose Fortentwicklung der römischen Agrarwirtschaft bis zum Frühmittelalter beziehungsweise dem Zeitraum der hier erfassten Klosterphasen (8./10. Jahrhundert) nachvollziehen, noch wird man eine vollständige Loslösung von den tierzüchterischen Traditionen der Römerzeit für wahrscheinlich halten, obgleich für Trier der „zeitweilige Einbruch der örtlichen Infrastrukturen“ wahrscheinlich gemacht werden kann (Clemens/Clemens 2007, 63). Als potenzielle Vermittler von Expertenwissen zur hochentwickelten römischen Landwirtschaft kommen – wie auch bei anderen antiken Techniken, etwa dem Weinanbau – an erster Stelle wohl Angehörige der im frühen Mittelalter in Trier durchgängig ansässigen romanischen Bevölkerungsgruppen in Betracht (vgl. Clemens 2001b, 59).

Derzeit lässt der begrenzte regionale archäozoologische Materialstand aber noch genügend Raum für Interpretationen zur einen oder anderen Seite. Weitergehende Aufschlüsse zur Kontinuitätsproblematik sind bevorzugt von weiteren Materialstudien an frühmittelalterlichen Fundkomplexen aus der Region zu erwarten, mit denen vor allem die Faunengeschichte der in der Römerzeit neu in den Hausstand überführten Spezies, zum Beispiel der Katze, und weitere in dieser Studie angesprochene Detailfragen mit größerer Aussagesicherheit als bisher erfasst werden könnten.

Der Übergang zwischen der römischen Epoche und dem frühen Mittelalter hat archäozoologisch bislang relativ wenig Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Eine Ausnahme bildet Invillino-Ibigo bei Friaul (Provinz *Italia*). Im Unterschied zu der sich im Trierer Raum abzeichnenden Entwicklung führt das hier bei einem Vergleich der Tierknochen aus den römerzeitlichen Perioden II (1.-5. Jahrhundert) und der frühmittelalterlichen Periode III (5.-7. Jahrhundert) festgestellte Ausmaß an Gemeinsamkeiten zu der Erkenntnis, dass „von einer einschneidenden Änderung in der Tierwirtschaft“ keine Rede sein kann (Stork/Driesch 1987, 462).

5.5 Haustierkundliche und faunistische Anmerkungen

5.5.1 Zusammensetzung des Haustierbestandes

Neben den Schlachttieren finden sich im vorliegenden Fundgut Reste von Pferden und Hunden; allerdings hat sich diesen Arten lediglich je 0,1 % ($n = 3$) der insgesamt 3 280 Haussäugetierreste der untersuchten Klosteranlage zuweisen lassen [Tab. 5]. Ein weiteres Haustier, mit dem in einem frühmittelalterlichen Haustierbestand grundsätzlich zu rechnen war, die Katze, ist hingegen im Fundgut der untersuchten Abtei überhaupt nicht repräsentiert.

Bei Pferd und Hund spricht die Fundverteilung sicher für eine sehr geringe wirtschaftliche Bedeutung im Monasterium, obgleich bei dieser Überlegung zu berücksichtigen ist, dass diejenigen Spezies, die nachgewiesenermaßen nicht zur Fleischgewinnung herangezogen wurden – was hier auf beide Arten zutrifft –, in dem durch Nahrungsabfälle geprägten Knochenbestand aus St. Irminen schon aus diesem Grund keine großen Repräsentanzen erreichen konnten. Wenn dazu noch die im Siedlungsverlauf anfallenden Kadaver dieser Tiere außerhalb des Kernbereichs des Klosters verbracht wurden, dürfte es sich bei den vorhandenen Resten vor allem um Zufallseinträge solcher Beseitigungsversuche handeln.

Im Folgenden sollen anhand des bereits mehrfach genutzten Referenzfeldes mit geistlichen und säkularen Fundstellen weitere Aufschlüsse zur Variabilität der Fundfrequenzen der genannten Spezies im überregionalen kulturellen Kontext gewonnen werden [Tab. 68]. Die quantitativen Betrachtungen erfolgen aufgrund der Basis des gesamten Haussäugetierbestandes, wobei anzumerken ist, dass von allen identifizierten Equidenresten hier nur die artlich gesicherten Pferdeknochen berücksichtigt wurden. Ausgeschlossen wurden hingegen die (wenigen) Hausesel- und Maultierreste sowie taxonomisch nicht näher determinierbare Stücke (*Equus spec.*).

Kommen wir auf die einzelnen Arten in der genannten Reihenfolge zu sprechen, also zunächst auf das Pferd, so verdeutlicht die Materialanalyse, dass diese Art großräumig im Bereich der hier bewerteten Fundstellen der verschieden-

Tab. 68 Referenzfeld, Zusammensetzung des Haustierbestandes (KNZ) einschließlich der Nebenarten (Pferd, Hund und Katze). Tierskelette wurden jeweils als ein Knochenfund gezählt: Heilbronn (Katze, n=23), Helfta (Katze, n=11) und Kirchheim (Hund, n=71; Katze, n=58).

A Geistliche Fundstellen	n	Rind, Schaf/ Ziege, Schwein		Pferd		Hund		Katze	
		Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}
A1 Klöster/Monasterien (n=9)	13654	97,3-99,9	99,3	0,0-1,1	0,2	0,0-0,2	0,1	0,0-1,4	0,4
A2 Stifte/Konvente (n=3)	7719	99,6-100,0	99,7	0,0-0,4	0,1	0,0-0,2	0,1	0,0-0,2	0,1
A3 Klerikersiedlungen (n=2)	2200	99,2/99,8	99,5	0,0/0,3	0,1	0,1/0,5	0,3	0,0/0,1	0,0
Summe	23573	97,3-100,0	99,5	0,0-1,1	0,1	0,0-0,5	0,2	0,0-1,4	0,2

B Säkulare Fundstellen	n	Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}	Min.-Max.	\bar{x}
B1 Burganlagen (n=6)	36573	91,6-99,5	98,3	0,4-8,2	1,4	0,1-1,2	0,2	0,0	0,1
B2 urbane/städtische Siedlungen (n=4)	4211	96,4-99,0	97,5	0,1-3,0	1,7	0,0-0,6	0,4	0,0-1,2	0,1
B3 ländliche Siedlungen (n=4)	5736	91,8-98,8	94,6	0,7-7,1	4,7	0,0-1,1	0,7	0,0-0,4	0,1
Summe	46520	91,5-99,5	96,8	0,1-8,4	2,6	0,0-1,1	0,4	0,0-0,4	0,1

artigen geistlichen Gemeinschaften (A1-A3) zu den selteneren Faunenbestandteilen zählte. Im Mittel wurde für diese Fundstellengruppe lediglich 0,1 % Pferdeknöchel festgestellt. Darüber hinaus führt die geringe Varianz der betreffenden Fundverteilungen, die im Maximum nicht über 1,1 % hinausreicht, zur Schlussfolgerung, dass hier ein allgemeiner Trend und beileibe keine lokale Besonderheit des Trierer Nonnenklosters erfasst wurde. Unter den Hinterlassenschaften der in den Vergleich einbezogenen säkularen Siedlungen (B1-B3) ist das Pferd im Verhältnis zum Schlachtvieh dagegen um einiges häufiger vertreten. Über alle Fundstellen gemittelt, liegt der Anteil der Pferdeknöchel hier bei 2,6 %; die Gesamtstreuung reicht von 0,1 % im Minimum bis 8,4 % im Maximum. Vor allem im Bereich der Burganlagen und ländlichen Siedlungen ist diese Art stark repräsentiert, was sicher kein Zufall ist, sondern auf die hier relevante Bedeutung im Reit- und Transportwesen verweist.

Die weitergehende Frage nach den Gründen für die relative Seltenheit von Pferdeknöchel unter den archäozoologischen Resten aus Fundstellen der Geistlichkeit kann an dieser Stelle nicht abschließend beantwortet werden. Es erscheint jedoch vorstellbar, dass zumindest bei den verschiedenen klösterlichen Gemeinschaften der Großteil der mit Pferdekraft durchgeführten Arbeiten durch Spanndienste abhängiger Bauern und weiterer Personengruppen abgeleistet wurde, was die Haltung von Einzeltieren in den Siedlungsbereichen dieser Institutionen weit-

hend überflüssig gemacht haben könnte. Daneben mag ein spezifischer Faktor mitursächlich sein, der auf den religiösen Hintergrund dieser Fundstellen anspielt. Die Nutzung des Pferdes wurde nämlich laut bestimmter klerikaler Auffassungen im Unterschied zum Esel als nicht vereinbar mit der im Klosterleben gebotenen Demuthaltung erachtet; demgemäß erlauben im 13. Jahrhundert aufgestellte Statuten der Ordensgemeinschaft der Zisterzienser den Gebrauch von Pferden nur in Notsituationen (Schreiner 1989, 589). Allerdings lässt sich diese historische Zuschreibung zumindest im Referenzfeld nicht durch archäozoologische Befunde untermauern, da aus den Siedlungsstellen mit klerikalem Charakter neben insgesamt 37 Pferdeknöchel nur sehr wenige Eselreste identifiziert wurden. Im Einzelnen liegen von dieser Spezies ein Metacarpusfragment aus dem Kloster Hirsau vor, dazu kommt ein Teilskelett mit insgesamt 11 Knochen vom Trierer Domfreihof (Kokabi 1994, 49. – Schoon 2009, 479). Überdies könnten sich theoretisch auch unter den nicht näher klassifizierten Equidenresten aus Charité-sur-Loire (n = 1) und St. Arnual (n = 5) weitere Eselknöchel verbergen (Audoin-Rouzeau 1986, 26 Tab. 1. – Deschler-Erb u. a. 2007, 527). Der Mangel an Nachweisen für diese Art hat übrigens sicher keine methodischen Ursachen, da sich Hauseselreste unter den Equidenknöchel durch Größen- und Formdifferenzen im Allgemeinen gut zu erkennen geben, was Fehlbestimmungen weitgehend ausschließt (Reichstein 1995, 179).

Nach den Ergebnissen des Fundstellenvergleichs signalisiert die Datenlage auch für den Haushund einen vergleichsweise niedrigen Stellenwert im Umfeld der geistlichen Gemeinschaften. Auf diese Art entfallen hier im Schnitt 0,2 %, während aus den Knocheninventaren der Säkularsiedlungen etwa doppelt so viele Hundeknochen geborgen wurden (0,4 %). Von tatsächlich vorhandenen Unterschieden hinsichtlich der Haltungsintensität dieser Art zeugen überdies auch die jeweiligen Maximumwerte der Fundstreuungen, die recht stark differieren: 0,2-0,5 % einerseits und 0,6-1,2 % andererseits. Ohnedies sah sich die Hundehaltung durch geistliche Kommunitäten der Kritik zeithistorischer Theologen ausgesetzt, was sich möglicherweise auf die Kopffzahlen ausgewirkt hat; so wurde den spätmittelalterlichen Cluniazensern ausdrücklich die Haltung von Hunden – und Jagdfalken – verboten (Schreiner 1989, 571). Auch in St. Irminen wird sich die Zahl der im Kloster gehaltenen Tiere in engen Grenzen gehalten haben.

Von den hier im Fokus stehenden Arten übersteigen einzig bei der Katze die im Bereich der Geistlichkeit ermittelten Fundanteile jene aus den Säkularsiedlungen, und zwar sowohl bei den Mittelwerten (0,2 zu 0,1 %) als auch bei den Gesamtvariationen (0,1 bis 1,4 % beziehungsweise 0 bis 0,4 %). Besonders häufig findet man Knochen dieser Spezies in den monastischen Einrichtungen (A1), wo sie mit 0,4 % der Haussäugetierreste sowohl den höchsten Durchschnitts-Einzelwert als auch den höchsten Maximumswert (1,4 %) im gesamten Fundstellenfeld erreicht. Allerdings verdankt sich dieser Sachverhalt zu einem Gutteil dem statistischen Effekt einer einzelnen Fundstelle, dem schottischen Kloster St. Æbbe, das fast ein Viertel (n = 13) der insgesamt 56 Katzenknochen der betreffenden Fundstellenkategorie zuliefert (Stronach u. a. 2005, 413 Tab. 3). Ohne diese Funde würden sich der durchschnittliche Anteil der Katzenknochen in dieser Gruppe auf 0,3 % sowie der Höchstwert für die betreffenden Institutionen und damit für die Gesamtvariation der Geistlichkeit auf 0,7 % verringern.

Die Annahme einer tendenziell überdurchschnittlichen Haltungsaktivität von Katzen im Bereich bestimmter geistlicher Institutionen gewinnt aber möglicherweise an Gewicht, wenn

man die jüngere schriftliche Überlieferung berücksichtigt. So findet sich etwa in einem Regelbuch für englische Klausnerinnen (*Ancrene Riwe*), das im 13. Jahrhundert verfasst wurde, die Vorschrift, keine Heimtiere außer Katzen zu halten, ohne allerdings ihr Herz an diese zu verlieren: „[...] you must not keep any animal except a cat [...]. An anchoress ought not to have anything which draws her heart outward” (Walker-Meikle 2012, 72). Sinngemäß eine Direktive zum Verbot der Katzen- und Hundehaltung im Bereich des Nonnenklosters Langendorf (15. Jahrhundert), die damit begründet wird, dass Heimtiere die Nonnen vom ernsthaften Klosterleben im Kloster ablenken könnten: „Cats, dogs and other animals are not to be kept by the nuns, as they detract from seriousness [...]” (Eckenstein 1896, 415). Auch diese Anordnung mag als Beleg für eine tatsächliche weite Verbreitung der Heimtierhaltung in den Klöstern dienen.

Umso überraschender erscheint daher die fehlende Präsenz von Katzenknochen in St. Irminen, besonders da hier ein Zufallsresultat aufgrund des vergleichsweise großen Materialumfanges fast sicher auszuschließen ist. Wenn in diesem Kloster überhaupt in größerer Zahl Katzen gehalten wurden, ob als Heimtier oder zum Zweck der Mäusebekämpfung, dürften die Kadaver planmäßig außerhalb der Kernareale der Anlage beseitigt worden sein.

5.5.2 Domestikationsstand (methodische Anmerkungen)

Bei einer Anzahl an Tauben- und Entenknochen aus bestimmten Größenklassen war der Domestikationsstatus der im vorliegenden Material aus St. Irminen repräsentierten Individuen fraglich, da sich die betreffenden Reste auf morphologische Weise nicht eindeutig der jeweiligen Haus- oder Wildtierform zuweisen ließen. Letztlich führten allgemeine Überlegungen und archäozoologische Befunde zu einer differenzierten Bewertung der genannten taxonomischen Gruppen.

Dabei wurden die Reste der kleineren Tauben aus dem Größenbereich der Hohлтаube, *Columba oenas*, aus mehreren Gründen durchgängig zum Hausgeflügel gerechnet. Diese Klassifizierung stützt sich dabei nur insoweit auf metrische Kriterien, als der für Haus-/Hohлтаuben relevante

Größenbereich eindeutig erreicht wird [Tab. 51]. Maßgeblich für die Annahme einer geregelten Haustierhaltung dieser Art bereits in frühkarolingischer Zeit waren aber neben der relativ großen Fundmenge in erster Linie die Präsenz von jüngeren Tauben, das heißt Nestlingen [Tab. 50]. Das Fehlen von Jungtierresten im Fundgut der Grubenhütte des 10. Jahrhunderts ist dabei womöglich auf Zufall zurückzuführen, da insgesamt nur drei Knochenfunde von mutmaßlichen Haustauben vorliegen. Taubenhaltung gehörte vermutlich auch im fränkischen Siedlungsraum zu den Sonderrechten des Adels, was eine Nutzung dieses Geflügels in den aristokratisch geprägten Klöstern, wozu auch St. Irminen zweifelsfrei gehörte, befördert haben könnte (vgl. Halama 2006, 100).

Demgegenüber wird den vorhandenen Stockentenknochen aufgrund der deutlich geringeren Fundzahl und dem Fehlen von Jungtierresten im Material der Trierer Abtei der Haustierstatus verwehrt. Wildenten war in der Flusslandschaft der Mosel sicher leicht beizukommen, sodass auch das breit gestreute Vorkommen von Entenknochen in mehreren Fundeinheiten (FNr. 13; 30; 34) nicht zwangsläufig für eine Haustierhaltung dieser Art spricht. Aller Wahrscheinlichkeit nach erstreckte sich die tierzüchterische Aktivität im Umfeld des frühmittelalterlichen Klosters nicht auf die Entenhaltung.

5.5.3 Geographisch-phänotypische Variabilität

Mit Hilfe univariater und divariater Analysen konnten auf breiter Messwertebasis detaillierte Informationen zur geographischen Variabilität der Körpergröße und -gestalt einer Reihe von Nutzvieh- und Geflügelarten aus der binnenländischen Siedlung St. Irminen und dem Ostsee-Handelsplatz Haithabu gewonnen werden [Tab. 69]. Dabei wurden für die aus nahrungswirtschaftlicher Sicht wichtigsten Spezies, Rind und Schwein, insofern konsistente Größenverhältnisse festgestellt, als die im Material aus Haithabu repräsentierten Tiere deutlich kleiner sind als die im Klostermaterial vertretenen Individuen, die ihrerseits – jedenfalls im Fall des Rindes – nicht an die Größe der römischen Viehbestände desselben Gebietes heranreichen. Ob diese Größendifferenzen auch von Wuchsformabweichungen begleitet wurden, ließ sich in dieser Arbeit

mangels publizierter Einzelmaße aus Haithabu leider nicht prüfen. Beim Schaf, das in St. Irminen deutlich häufiger als die Ziege vertreten ist, wurde dagegen ein nur vergleichsweise kleines Größengefälle zugunsten der kleinen Wiederkäuer aus Haithabu festgestellt. Die betreffenden Schafbestände wären äußerlich vermutlich nicht zu unterscheiden, wenn nur die Tiergröße zugrunde gelegt würde.

Beim Huhn, dem durch umfangreiche Knochenmengen in beiden Fundstellen repräsentierten häufigsten Hausgeflügel, stellt sich bei zusammenfassender Betrachtung ein insgesamt hochsignifikanter Größenunterschied zugunsten der Tiere aus Haithabu ein. Zusätzlich liegen bei dieser Art teils einfache, teils komplexe Proportionsunterschiede im Flügel- und Beinskelett der beteiligten Populationen vor, wobei sich die im Material der Klosteranlage identifizierten Tiere im Flügel- und Beinskelett ausnahmslos etwas kräftiger präsentieren als die Vögel der Wikingersiedlung, die folglich einen etwas schlankeren Wuchs aufweisen. Insgesamt erscheint die Verschiedenheit zwischen den Funden aus St. Irminen und denjenigen aus Haithabu deutlich stärker ausgeprägt als zwischen dem Klostermaterial und Hühnerknochen der Römerzeit aus der Trierer Region, wo sich zwar gestaltliche Differenzen erkennen lassen, die jedoch auf das Flügel skelett beschränkt sind [Tab. 67].

Bei der Gans, der in beiden Fundstellen an zweiter Stelle der Rangfolge stehenden Art im Hausgeflügelspektrum, lässt sich anhand der Mittelwertrelationen von Längenmaßen einer ganzen Reihe von Skelettelementen auf einen ungefähren Gleichstand der Tiergröße in St. Irminen und Haithabu schließen. Des Weiteren liegen bei dieser Spezies einfache Proportionsunterschiede im Bereich des Flügel skelettes vor; wie beim Huhn erweisen sich hier die Tiere der norddeutschen Siedlung als schlankwüchsiger. Die Hausgans war im frühen Mittelalter – durch die vergleichsweise kurze Domestikationsgeschichte bedingt – ohnehin züchterisch wohl wenig modifiziert. Überdies führte die vermutete wiederholte Einkreuzung von Vertretern der Stammform, *Anser anser*, in die Haustierpopulationen (Benecke 1994b, 378) zu einer verhältnismäßig geringen phänotypischen Varianz der verschiedenen regionalen

Tab. 69 Nutzvieh/Hausgeflügel. Zusammenfassung metrischer Analysen St. Irminen vs. Haithabu [Tab. 11, 19, 21, 30, 38-40, 45, 47; Abb. 32, 43-52, 59-64].

Art/Taxon	Univariate Analyse	Divariate Analyse
	Trier, St. Irminen Haithabu	Trier, St. Irminen Haithabu
Rind	Größenunterschied (Trier, St. Irminen: +11 %)	nicht untersucht
Schaf/Ziege	Größenunterschied (Trier, St. Irminen: -3 %)	nicht untersucht
Schwein	Größenunterschied (Trier, St. Irminen: +7 %)	nicht untersucht
Huhn	Größenunterschied (Trier, St. Irminen: -7 %)	breit schmal (Flügel-/Beinskelett)
Gans	Größenunterschied (Trier, St. Irminen: -1 %)	breit schmal (Flügelskelett)

Bestände – ein Phänomen, das augenscheinlich auch bei der Gegenüberstellung der mittelalterlichen Funde aus St. Irminen und Haithabu zum Tragen kommt.

Sowohl diachrone als auch synchrone metrische Analysen deuten an, dass die regionalen mittelalterlichen Haustierbestände im Trierer Raum, soweit sie im Klostermaterial vertreten sind, bezüglich ihrer Größe und Körpergestalt den römischen Tieren wohl um einiges stärker ähneln als den weiter entfernt lebenden Haustieren in Haithabu. Diese Feststellung ist aber nicht ganz gesichert, da ein Teil der notwendigen Gestaltanalysen beim Nutzvieh fehlt. Gleichwohl können die genannten Teilergebnisse die oben erwähnte Vermutung stützen, wonach die frühmittelalterlichen Tierhalter im Umfeld Triers auf das züchterische Erbe beziehungsweise das während der römischen Okkupationszeit herausgebildete phänotypische Formenspektrum der Tiere anknüpfen konnten. Letzte Klarheit zu dieser Frage war auf der Grundlage der vorliegenden Daten nicht zu erhalten.

5.6 Handel

Das vorliegende Tierartenspektrum liefert nur wenige verwertbare Hinweise auf Handelskontakte des Klosters in karolingischer Zeit, überwiegend durch Taxa aus der Gruppe der Mollusken. Eindeutig ist die Sachlage bei der Gemeinen Miesmuschel, *Mytilus edulis*, und der Auster, *Ostrea edulis*, die beide ausschließlich in Küstenregionen vorkommen und nur von dort herkommen können; naheliegend ist eine Herkunft von der Nord- oder Ostsee. Der zeitlichen Verteilung dieser Funde nach zu schließen, bestanden entsprechende Handelsverbindungen bereits während des 8. Jahrhunderts und wurden im 10. Jahrhundert fortgeführt [Tab. 61]. Neben den genannten Spe-

zies kommen Strandschnecken, *Littorina spec.*, und Teppichmuscheln(?), *Venerupis pullastra*, ausschließlich im Bereich von Küstengewässern vor, sodass auch diese nur als Fernhandelsware nach Trier gelangt sein können. Da eine gezielte Einfuhr dieser Exemplare aber nur wenig wahrscheinlich ist, dürfte es sich um zufällige oder absichtliche Beimischungen von Importware mit Meeresfrüchten handeln. Allerdings war bei diesen Taxa die artliche Bestimmung der fraglichen Stücke aus dem Klostermaterial nicht mit letzter Sicherheit zu klären.

Wider Erwarten liegen trotz der großen Anzahl an Fischknochen im Material keine definitiven Belege für die Einfuhr von Seefischen vor. Selbst der Skelettrest eines Plattfisches im Grubenhaus des 10. Jahrhunderts bietet nur dann eine sichere Gewähr für die Anbindung des Trierer Nonnenklosters an den Fernhandel, wenn es sich um eine Scholle, *Pleuronectes platessa*, handelt, was nicht ganz sicher ist, während die Flunder, *Platichthys flesus*, die hier ebenfalls infrage kommt, im Jugendstadium flussaufwärts unter Umständen bis in die Mosel hinein wandert und somit auch hier befischt werden konnte (s. Beitrag von D. Heinrich in diesem Band).

Was die übrigen Taxa, insbesondere die wildlebenden Säugetiere und Vögel, betrifft, so gibt es keinen Grund anzunehmen, dass sich hierunter Arten befinden, deren Präsenz im Fundgut aus St. Irminen zwangsläufig auf Handel zurückgeführt werden müsste, weil sie etwa in der Umgebung des Fundplatzes nicht heimisch gewesen wären. Aber auch wenn man dieser Nahrungsquellen in der Umgebung Triers habhaft werden konnte, schließt das natürlich nicht aus, dass in Einzelfällen Wildbret von weiter her beschafft wurde. Konkrete Hinweise auf eine derartige Praxis liegen aber nicht vor.

5.7 Landschaftsbild

Die tierartliche Zusammensetzung der frühmittelalterlichen Fundkomplexe aus St. Irminen liefert aufgrund der spezifischen landschaftlichen Anforderungen der Viehwirtschaft und den unterschiedlichen Lebensraumansprüchen der verschiedenen autochthonen wildlebenden Spezies zuletzt auch punktuelle Hinweise auf den Landschaftscharakter in der Trierer Region. Solchen Versuchen sind aber methodische Grenzen gesetzt, da die anthropogene Auswahl der Nahrungsmittel nicht unbedingt die Bestandsrelationen in den Haustierherden und auch nicht den tatsächlichen Wildtierbesatz spiegelt. Diese Einschränkung mag im Falle einer Klosteranlage, wo normative Regeln die Auswahl der infrage kommenden Lebensmittel mitbestimmen, noch etwas stärker ins Gewicht fallen als etwa bei Säkularsiedlungen. Die Angaben zur Ökologie und den Lebensraumansprüchen der im Fundgut St. Irminens vertretenen wildlebenden Säugetiere und Vögel stützen sich auf die Arbeiten von Brink (1968) und Peterson u. a. (1985).

Innerhalb des Nutztierbestandes spricht das klare Übergewicht der Schweine gegenüber dem Weidevieh (Rind, Schaf/Ziege) für einen entsprechend hohen Anteil an Waldressourcen, vorzugsweise Laubwäldern mit Eichen- und Buchenbeständen, im wirtschaftlichen Einflussbereich St. Irminens, doch muss daneben Grün- und Weideland vorhanden gewesen sein [Abb. 73]. Bei dieser Überlegung wird angenommen, dass die in der Abtei verwerteten Haustiere im Normalfall in Form von Abgabetieren aus regionalem Klosterbesitz bezogen wurden, während Einlieferungen von Tieren aus dem räumlich weit gestreuten Besitz dieser Institution, also ortsfremden Habitaten, eher die Ausnahme bildeten.

Auch wenn das Jagdwild- und Geflügelspektrum sicher anthropogen selektiert ist, so finden sich darin Vertreter unterschiedlicher Landschaftstypen, was den sicheren Schluss auf eine vielgestaltige Landschaft im näheren Umkreis des Fundplatzes erlaubt, da die Wahrscheinlichkeit hoch liegt, dass für die Wildbretversorgung vornehmlich ortsnahe Ressourcen genutzt wurden [Tab. 5]. Auf Waldungen verweisen unter den wildlebenden Säugetieren in erster Linie Rothirsch,

Baumrarder und Eichhörnchen, das aufgrund seiner Lebensweise und Nahrungsoptionen ebenfalls auf baumbewachsene Areale angewiesen ist. Aber auch das Wildschwein, das bezüglich seines Lebensraumes vergleichsweise anpassungsfähig ist, präferiert als Einstandsgebiet Laubwälder mit dem entsprechenden Nahrungsangebot, vor allem Eicheln und Eckern. Weitere typische Waldbewohner finden sich innerhalb der am Fundplatz vertretenen Avifauna, nämlich neben der Ringeltaube die Amsel, die ursprünglich ein Bewohner unterholzreicher Wälder war, bevor sie in der Neuzeit zum Siedlungsfolger wurde, des Weiteren die Singdrossel, die Waldgebieten, vorzugsweise Nadelwäldern, den Vorzug gibt und schließlich die Dohle, die als Höhlenbrüter auf Altholzstämmen in ihrem Lebensraum angewiesen ist. Schließlich zeigt auch das Reh indirekt das Vorhandensein bewaldeter Areale an, deren Randbereiche es zur Aufnahme seiner vielfältigen Pflanzennahrung bevorzugt aufsucht.

Als charakteristische Arten offener Landschaften treten Hase und Rebhuhn im Fundgut gehäuft in Erscheinung, wobei der Hase, dessen Präsenz sich auf das Material des 10. Jahrhunderts konzentriert, neben anthropogen beeinflussten Agrarlandschaften, zum Beispiel Wiesen und Ackerflächen, lichte Wälder aufsucht, die das Rebhuhn, das in beiden Siedlungsphasen die häufigste Wildvogelspezies ist, meidet. Diese Art hält sich vorwiegend in kleinräumig strukturierten Arealen, etwa Ackersteppen, Brachen, Sanddünen und ähnlichen Biotopen, auf, wo es, genügend Deckungsmöglichkeiten in Form von Gebüsch o. Ä. vorausgesetzt, hohe Bestandszahlen erreichen kann. In offenem oder halboffenem Gelände ist ferner die Elster anzutreffen, die zudem im Bereich von Feldgehölzen oder Baumgruppen ihr Auskommen findet.

Dass sich im Material der unweit der Mosel gelegenen Klosteranlage von St. Irminen auch Reste von Wasservögeln befinden, kann nicht überraschen. Die Stockente ist die häufigste heimische Schwimmende, die an nahezu allen Binnengewässern vorkommt, sicher auch an der Mosel. Ebenfalls bei der zweiten Entenspezies, der Schellente, die vor allem stehende Gewässer besiedelt, dürften die im Fundgut des Klosters nachgewiesenen Knochen von lokalen Populationen

dieser Art stammen. Im Bereich feuchter Standorte, zum Beispiel Sumpf- und Moorgebieten oder vernässten Wiesen, aber auch auf Gras- und Heideflächen innerhalb von Waldgebieten kann der Grünschenkel beobachtet werden.

Gleich welche Unterart in St. Irminen vertreten ist – beide Unterarten der Aaskrähe, nämlich die Nebel- oder die Rabenkrähe, sind nicht besonders wählerisch bezüglich ihres Lebensraumes, sie bewohnen Kulturland, Wälder, Moore und Küstengebiete.

Insgesamt ist aufgrund der Fundkonstellationen im Haus- und Wildtierspektrum der untersuchten Klosteranlage zu vermuten, dass die Region um Trier im Frühmittelalter eine vielfältig strukturierte Landschaft mit unterschiedlichen Bewuchsmerkmalen aufwies, die einer ganzen Reihe von Spezies mit heterogenen Habitatsansprüchen optimalen Lebensraum bot. Neben Laubwäldern mit Eichen-Buchen-Beständen kamen Acker-, Weide-, Grün- und Brachland sowie wasserführende Standorte in unterschiedlichen Anteilen vor. Über die Landschaftsentwicklung zwischen dem 8. und 10. Jahrhundert lassen sich an dieser Stelle jedoch keine verlässlichen Aussagen treffen, da das ziemlich konstante Artenverhältnis zwischen dem Schwein und den Weidetieren in beiden untersuchten Epochen wohl hauptsächlich durch die historische Abgabenpraxis bestimmt wird, also eher umweltstabil war und das Wildtierspektrum aufgrund des kleinen Umfangs und den sicherlich vorhandenen Selektionsmechanismen keine Handhabe für derartige Untersuchungen bietet.

Die aus der Zusammensetzung der Nahrungsfauen in St. Irminen abgeleiteten Hinweise auf eine von Waldungen geprägte Umwelt stehen jedoch etwas im Widerspruch zu den Ergebnissen von botanischen Untersuchungen, die bereits für die frühromische Zeit in der Trierer Talweite eine „extreme“ Entwaldung nachweisen (Dörfler u. a. 1998, 145). Enorme Holzmengen wurden unter anderem für die Bautätigkeit in der Stadt und den Betrieb der Thermenanlagen benötigt (Clemens/Clemens 2007, 52). Neben den Pollenprofilen liefern mehrere Wildtierknocheninventare aus Trier, die ein deutliches Übergewicht von Hasenresten zeigen, Indizien für das Vorkommen offener Biotope, die dieser Art genehm sind. So liegen

in Fundschichten des 2. Jahrhunderts aus dem Bereich der Domgrabung außer einigen Knochen dieser Art (n = 6) keine weiteren Jagdwildbelege vor. Im spätantiken Material der Fundstelle Saarstr. 28 ist der Hase mit insgesamt zehn Nachweisen – gegenüber lediglich einem Rothirsch- und vier Rehknochen, davon drei Geweihfragmente, die hier eigentlich nicht mitgezählt werden sollten – deutlich in der Mehrheit (Schoon 2009, 478 Tab. 3. – Teegen 2010/11, 156-157 Tab. 1-2).

Vielleicht sprechen neben den archäozoologischen Resten aus St. Irminen Knochenfunde des 11. Jahrhunderts aus der genannten Grabung auf dem Domfreihof für eine sich nach und nach vollziehende natürliche Wiederbewaldung von Teilarealen der Trierer Region nach dem Ende der römischen Herrschaft. In diesem Material stellen Rothirsch und Reh, also waldanzeigende Spezies, zusammen vier Fünftel eines allerdings recht kleinen Ensembles von Jagdwildresten (n = 11), der Hase hingegen nur ein Fünftel, was nach dem oben Gesagten für einen deutlichen Flächenanteil baumbestandener Areale an der Landschaft spricht (Schoon 2009, 478 Tab. 3). Auch das Schwein ist im Bereich des Domfreihofes stark vertreten, stellt allerdings nicht die Mehrheit der Funde wie in St. Irminen.

6 ZUSAMMENFASSUNG

1 Im Bereich des Nonnenklosters St. Irminen wurden insgesamt 10667 taxonomisch beziehungsweise tierartlich bestimmbare Reste aufgedeckt, davon $n = 8166$ aus insgesamt drei Einfüllschichten einer Abfallgrube des 8. Jahrhunderts und $n = 2501$ aus einer Grubenhütte des 10. Jahrhunderts. Die Zahl der indeterminierbaren Reste aus den Fundkomplexen der genannten Klosterphasen beträgt $n = 4575$ beziehungsweise $n = 2650$.

2 Exakt 30,7 % der geborgenen Knochenreste des 8./10. Jahrhunderts entfallen auf Haussäugetiere, diese sind mit Pferd, *Equus ferus* f. *caballus* (3/0), Rind, *Bos primigenius* f. *taurus* (582/61), Schaf/Ziege, *Ovis ammon* f. *aries*/*Capra aegagrus* f. *hircus* (199/371) – davon Schaf, *Ovis ammon* f. *aries* (39/87), und Ziege, *Capra aegagrus* f. *hircus* (1/6) –, Schwein, *Sus scrofa* f. *domestica* (1264/797), und Hund, *Canis lupus* f. *familiaris* (3/0), vertreten.

Das Hausgeflügel stellt 56,8 % der Funde; in diese Gruppe werden neben Huhn, *Gallus gallus* f. *domestica* (4312/1050), und Gans, *Anser anser* f. *domestica* (526/128), die Knochen von Haus-/Hohltaube, *Columba livia* f. *domestica*/*Columba oenas* (40/3), gerechnet.

Die Wildsäugetiere sind durch einen Fundanteil von lediglich 0,2 % im Material repräsentiert; belegt sind Rothirsch, *Cervus elaphus* (3/0), Reh, *Capreolus capreolus* (0/3), Wildschwein, *Sus scrofa* (1/0), Baum- oder Steinmarder, *Martes martes* oder *Martes foina* (1/0), Wander- oder Hausratte, *Rattus rattus* oder *Rattus norvegicus* (1/0), Eichhörnchen, *Sciurus vulgaris* (1/0) und Feldhase, *Lepus europaeus* (1/10).

Auf wildlebende Vögel lassen sich 2,4 % der Funde zurückführen, nämlich auf Stockente, *Anas platyrhynchos* (18/6), Schellente, *Bucephala clangula* (1/0), Rebhuhn, *Perdix perdix* (193/8), Grünschenkel, *Tringa nebularia* (1/0), Ringeltaube, *Columba palumbus* (15/3), Amsel, *Turdus merula* (2/0), Singdrossel, *Turdus philomelos* (2/0), Drossel indet., *Turdidae* (0/2), Elster, *Pica pica* (4/0), Dohle, *Corvus monedula* (2/1), Dohle(?), *Corvus monedula* (0/1), und Aaskrähe, *Corvus corone* (0/1).

Die vorhandenen Fischknochen, Fundanteil 9,7 %, verteilen sich auf Flusssaal, *Anguilla anguilla* (52/1), Aelse, *Alosa alosa* (20/0), Karpfenfische indet., *Cyprinidae* (521/34), Barbe, *Barbus barbus* (53/1), Aland, *Leuciscus idus* (5/0), Döbel, *Leuciscus cephalus* (25/3), Plötze, *Rutilus rutilus* (9/3), Wels, *Silurus glanis* (141/6), Hecht, *Esox lucius* (58/1), Lachs oder Forelle, *Salmo* spec. (96/2), Lachs, *Salmo salar* (1/0), Forelle, *Salmo trutta* (1/0), Äsche, *Thymallus thymallus* (2/0), Flussbarsch, *Perca fluviatilis* (3/0) und Scholle indet., *Pleuronectidae* (0/1).

Den Weichtieren ließen sich 0,1 % der taxonomisch bestimmbaren Funde zuweisen, hierzu zählen Weinberg-

schnecke, *Helix pomatia* (1/0) beziehungsweise Weinbergschnecke(?), *Helix pomatia* (0/2), Strandschnecke(?), *Littorina* spec. (1/0), Gemeine Mießmuschel, *Mytilus edulis* (1/0), Auster, *Ostrea edulis* (0/1), und Teppichmuschel(?), *Venerupis pullastra* (1/1).

3 Die Knochen der Nutzhautiere aus dem Kloster sind überwiegend fragmentiert erhalten, was sie als Nahrungsreste im weitesten Sinne klassifiziert. Der Anteil vollständig beziehungsweise nahezu vollständig überlieferter Skelettelemente beträgt beim Rind 7 %, bei Schaf/Ziege 16 % und beim Schwein 23 %. Ein mittlerer Erhaltungsgrad, das heißt zu etwa zwei Drittel erhaltene Skelettelemente, wurde für 25 % der Rinderknochen, 50 % der Reste von Schaf/Ziege und 41 % der Schweineknochen festgestellt. Noch kleinere Fragmente mit einer Länge von höchstens einem Drittel der Originallänge der betreffenden Knochenelemente finden sich in Häufigkeiten von 68 % (Rind), 34 % (Schaf/Ziege) und 37 % (Schwein).

Die vergleichsweise großen Knochen des Rindes sind also insgesamt am stärksten zerschlagen, was sich auch in der niedrigsten berechneten durchschnittlichen Fragmentlänge ausdrückt (46 %), wohingegen bei Schaf/Ziege (61 %) und Schwein (62 %) im Schnitt deutlich größere Knochenpartien unfragmentiert blieben.

4 Die Analyse der Skelettrepräsentanzen anhand von Gewichtsvergleichen macht beim Rind einen bevorzugten Konsum der vergleichsweise qualitativ hochwertigen Fleischteile des Stylopodiums, das in beiden Siedlungsphasen deutlich überrepräsentiert ist (135,1/145,7 %), wahrscheinlich. Ferner deutet die insgesamt annähernd ausgeglichene Präsenz autopodialer Elemente im Fundgut (74,3/122,1 %) auf ortsnahe Schlachtungen von Rindern hin.

Bei den kleinen Wiederkäuern zeigen sich Stylopodium (174,3/182,2 %) und Zeugopodium (182,5/245,6 %) teils sehr stark überrepräsentiert, was ebenfalls auf eine Qualitätsselektion hindeutet, doch sind hier aufgrund der insgesamt geringen Fundmenge durchaus stärkere Zufallsschwankungen möglich.

Auch beim Schwein findet sich eine ähnliche Fundkonstellation mit erhöhten Anteilen von Stylopodium (120,0/160,7 %) und Zeugopodium (107,4/130,6 %). Die bei dieser Spezies nur wenig verminderte archäologische Präsenz des Autopodiums (61,0/79,3 %) spricht für klosternahe Schlachtungen.

Insgesamt gesehen signalisiert die Skelettrepräsentanz bei den Nutztieren eine gezielte Auswahl von besseren Schlachtteilen durch den Konvent in St. Irminen.

5 Von Rindern liegen unterhalb einer Altersgrenze von 15 Monaten keine Knochen vor, während ungefähr

zwei Drittel der im Kloster verwerteten Schlachtindividuen ein Alter von wenigstens 48 Monaten erreicht hatten. Anhand von metrischen Kriterien ließen sich im Fundgut drei männliche Individuen identifizieren. Der hohe Altersschnitt der Schlachtbestände weist auf die Bedeutung der Milchviehwirtschaft als primäres Haltungsziel hin, die aber vermutlich nicht im Kloster, sondern in den abhängigen Viehhaltungen der Klosterherrschaft praktiziert wurde, von denen St. Irminen die Rinder in Form von Abgaben bezog.

Unter den insgesamt fünf unterscheidbaren Altersgruppen der im Kloster verwerteten Kleinwiederkäuer haben sich nur die Anteile der unter sechs Monate alten Tiere (20 %) sowie der mehr als 3,5 Jahre alten Individuen (25 %) genau bestimmen lassen. Es ist aber zu vermuten, dass die übrigen Kohorten jeweils in ähnlicher Größenordnung zur Fleischversorgung des Monasteriums beigetragen haben. Die wenigen Geschlechtsbestimmungen, nachgewiesen sind ein Schaf, ein Widder und eine Geiß, sind ohne demographischen Wert. Die zu Schlachtzwecken selektierten Tiere stammten vermutlich aus dem Bereich der Klosterherrschaft, wofür es auch Anhaltspunkte aus der schriftlichen Überlieferung gibt.

Von allen Nutztieren wurde für das Schwein in beiden untersuchten Klosterepochen der niedrigste Altersschnitt ermittelt. Gut ein Viertel der in St. Irminen konsumierten Fleischteile dieser Art stammt von höchstens 12 Monate alten Tieren, darunter eine größere Zahl von Saugferkeln (bis ca. vier Wochen). Etwa die Hälfte der Schweine wurde spätestens im 2. Lebensjahr geschlachtet, und weniger als 10 % wurden älter als 3,5 Jahre. Tendenziell trugen die beiden Geschlechter gleichgewichtig zum Aufkommen an Schlachtschweinen bei. Der auch nach überregionalen Maßstäben verhältnismäßig große Anteil an weiblichen Tieren höheren Alters lässt vermuten, dass das Kloster neben den sicher vorhandenen bäuerlichen Abgabetieren eventuell eigene Schlachtbestände führte.

6 Aufgrund der geringen Anzahl ganz erhaltener Skelettelemente konnte lediglich für ein Rind die Widerristhöhe (WRH) bestimmt werden (116 cm). Laut univariater Betrachtung sind die Tierbestände dieser Art aus St. Irminen rund 10 % kleiner als die römischen Rinder, behalten aber ihre gestaltlichen Merkmale. Dementgegen ließ sich zu den Viehbeständen aus Haithabu auf dieselbe Weise ein Größenunterschied von ungefähr 11 % zugunsten der Klostertiere belegen.

Für insgesamt vier Schafe wurden ein Größenmittel von 61,4 cm ermittelt (58,3-64,9 cm); dazu liegen noch für zwei Ziegen Angaben zur WRH vor, diese messen 58,9 beziehungsweise 68,4 cm (\bar{x} = 63,7 cm). Die klei-

nen Wiederkäuer sind den univariaten Analysen zufolge nicht nur etwa 5 % kleiner als die älteren regionalen Bestände, sondern auch etwas schlankwüchsiger. Im Vergleich zu den zeitgleichen Tieren aus Haithabu erweisen sich die Schafe und Ziegen aus Trier als relativ kleinwüchsig, die Differenz beträgt aber nur ca. 3 %.

Die in St. Irminen repräsentierten Schweine messen bei einer Streubreite von 72,5-78,5 cm im Schnitt 75,7 cm (n = 5). Durch regionale Analysen der Messwerte konnte gezeigt werden, dass sich an der Größe dieser Tierart seit der Römerzeit faktisch nichts geändert hat, gleichwohl sind die mittelalterlichen Schweine im Bereich der Extremitäten etwas schmalwüchsiger. Auffallend hoch ist der Größenunterschied zu Haithabu, wo etwa 7 % kleinere Tiere belegt sind.

7 Unter den vorliegenden Rinderknochen wurden keine Exemplare mit krankhaften Veränderungen gefunden. Bei den Kleinwiederkäuerresten bildet ein Rippenpaar mit Frakturzeichen das einzige Beispiel für eine Pathologie. Den größten Anteil an Knochen mit Krankheitszeichen weist das Schwein auf (ca. 1 %). Neben Gebissanomalien und Erkrankungen des Zahnhalteapparates wurden vor allem Knochenbrüche und Erkrankungen des Periosts, zum Beispiel als Folge von Traumata diagnostiziert.

8 Das Ausmaß der Knochenfragmentierung weist auch für das häusliche Geflügel eindeutig die Fleischnutzung im Kloster nach. Vollständig erhalten sind 40 % der Hühnerknochen, 27 % der Gansreste und 72 % der Elemente von Haus-/Hohltauben. Diese Unterschiede korrespondieren mit der Körpergröße der Vögel.

9 Die ausgeglichene Skelettrepräsentanz belegt beim Huhn die Nutzung vollständiger Schlachtkörper im Klosterbereich. Bei der Gans ist das Skelettspektrum über beide Siedlungsepochen hinweg lückenlos vertreten, doch liegen schwer zu deutende Diskrepanzen in der Verteilung der einzelnen Parteien in den früh- und spätkarolingischen Fundkomplexen vor. Die im Skelettspektrum der Haus-/Hohltaube vorhandenen Fundlücken sind vermutlich taphonomischer Natur beziehungsweise auf zufällige Abweichungen zurückzuführen.

10 Nur ein geringer Prozentsatz der im 8./10. Jahrhundert genutzten Schlachthühner waren juvenile Tiere (22/16 %), in der Mehrzahl wurden dem Frauenkonvent in St. Irminen also adulte Tiere ab einem Alter von ca. sechs Monaten angeboten. Nach dem am Tarsometatarsus bestimmten Geschlechterverhältnis wurden hauptsächlich Hennen gegessen, auf die 69 % (8. Jahrhundert) beziehungsweise 87 % (10. Jahrhundert) der betreffenden Knochen zurückzuführen sind. Laut der Alters- und Geschlechterbestimmungen, die für beide

karolingischen Siedlungsphasen ein deutliches Übergewicht adulter Hennen nachweisen, kann man vermuten, dass im Ernährungsplan des Klosters höchstwahrscheinlich auch Hühnereier einen großen Stellenwert hatten. Wahrscheinlich wurde die Versorgung mit Schlachthühnern und Eiern nicht ausschließlich mit Abgaben, sondern auch mit Hilfe klostereigener Geflügelbestände gesichert.

Unter den insgesamt 352 altersbestimmten Gansknochen befinden sich nur zehn Exemplare von juvenilen Tieren, alle aus der Abfallgrube des 8. Jahrhunderts; Junggänse waren also für die Ernährung der Konventualinnen weniger wichtig. Die Tiere dürften überwiegend beziehungsweise ausnahmslos als Abgaben eingeführt worden sein (Martinsgänse).

In der Regel wurden aus den Taubenbeständen adulte Vögel zu Nahrungszwecken ausgewählt, von solchen Tieren stammen jedenfalls mehr als drei Viertel der geborgenen Skelettreste dieser Species (77 %). Jüngere Tiere, darunter Nestlinge, hatten demzufolge in St. Irminen nur einen geringen Stellenwert in den Klosterküchen. Über die Herkunft der Tiere, ob aus Bauernhaltungen stammend oder von lokalen Märkten eingehandelt, ließen sich keine gesicherten Erkenntnisse ermitteln.

11 Die mittelalterlichen Hühner aus St. Irminen repräsentieren einen eher kleinen, gedrungeneren Wuchstypus. Univariat ließen sich sowohl gegenüber den römischen (8 %) als auch gegenüber den mittelalterlichen Tieren aus Haithabu (7 %) klare Größendefizite nachweisen; divariat zudem in beiden Gegenüberstellungen nichtallometrische Verbreiterungen im Bein- und teilweise auch im Flügel skelett.

Für die Hausgänse aus St. Irminen wurde eine Größensminderung von etwa 5 % gegenüber den älteren Geflügelbeständen festgestellt, allerdings bleibt die Wachstumsform der Tiere unverändert. Weiterhin sind die Klostertiere ein wenig kleiner als die Haithabu-Tiere (1 %), die zudem eine etwas schlankere Körpergestalt zeigen.

Die untersuchten mittelalterlichen Hohl-/Haustauben aus St. Irminen weisen gegenüber dem römischen Geflügel indifferente Größenverhältnisse der verschiedenen Skelettelemente auf, gleichen sich aber gestaltlich.

12 An 1,3 % der Hühnerknochen wurden Läsionen beziehungsweise pathologische Veränderungen festgestellt, die auf eine Reihe an verschiedenen Krankheitsbildern zurückzuführen sind, insbesondere auf Frakturen, chronisch-degenerative Gelenkerkrankungen (Arthrosen), Entzündungsprozesse sowie Periostreaktionen als Folge von Traumata und Weichteilverletzungen.

13 Die Zusammensetzung der Fleischnahrung des Konvents ist in beiden untersuchten karolingischen Klosterphasen durch einen nach mittelalterlichen Maßstäben außerordentlich hohen Fundanteil des Hausgeflügels gekennzeichnet. Die betreffenden Arten stellen 59,9 % (8. Jahrhundert) beziehungsweise 47,4 % (10. Jahrhundert) der Knochen der für Nahrungszwecke relevanten Tiergruppen, verlieren also etwas an Bedeutung, während das Schlachtvieh im selben Zeitraum entsprechend an Häufigkeit zunimmt (25,1/49,3 %). Deutliche Veränderungen ihrer anteiligen Fundfrequenzen zeigen auch Jagdwild (0,1/0,5 %) und Wildgeflügel (2,8/0,8 %), das also vor allem in der Frühkarolingerzeit kulinarisch wertgeschätzt wurde. Gravierende Fundverluste betreffen die Fische, deren Fundanteil zwischen dem 8. und 10. Jahrhundert von 12,1 auf 2,1 % sinkt, was einen stark abfallenden nahrungswirtschaftlichen Stellenwert belegt.

Man geht sicher nicht fehl, wenn man aufgrund des vergleichsweise hohen Anteils an Nebenarten (Geflügel, Wild und Fisch) auf einen sehr hohen Qualitätsstand der in den Refektorien St. Irminens genossenen Fleischprodukte schließt. In diesen Fundkonstellationen spiegelt sich aller Wahrscheinlichkeit nach zum einen der Einfluss der klerikal-klosterlichen Lebensweise, die aufgrund des Vierfüßerverbots zur Nutzung alternativer Fleischquellen verpflichtet, zum anderen der überwiegend hochadlige familiäre Hintergrund der Konventualinnen im Kloster.

Gemessen am Knochengewicht (55 854/14 538 g), wobei die Fische nicht berücksichtigt sind, treten allerdings die Hausschlachttiere trotz der großen Zahl von Geflügelknochen definitiv als wichtigste Nahrungslieferanten des Klosters in Erscheinung, was aber nichts an der Exklusivität der Nahrung im Kloster ändert. Auf Rinder, Schafe/Ziegen und Schweine entfallen 89,2/88,7 %, auf das Hausgeflügel 10,5/10,9 % und auf Wildtiere einschließlich dem Jagdflügel 0,3/0,4 %.

14 Innerhalb der Gruppe der Nutzhauttiere kommt es im Siedlungsverlauf zu deutlichen Verschiebungen im Fundbestand der beteiligten Arten, wobei hier die Rinderanteile auf Kosten von Schaf/Ziege und Schwein stark zurückgehen. Die relativen Häufigkeiten der genannten Arten betragen nach Knochenzahl (KNZ): 28,5/9,7/61,8 % (8. Jahrhundert) beziehungsweise 5,0/30,2/64,8 % (10. Jahrhundert), analog nach Knochengewicht (KNG: 49 833/12 897 g): 56,2/3,1/40,7 % (8. Jahrhundert) beziehungsweise 11,7/22,9/65,4 % (10. Jahrhundert) und nach Mindestindividuenzahl (MIZ: n = 55/40): 20,0/21,8/58,2 % (8. Jahrhundert) beziehungsweise 5,0/37,5/57,5 % (10. Jahrhundert).

15 In den Fundbeständen des Hausgeflügels aus den untersuchten Klosterphasen des 8. und 10. Jahrhun-

derts zeigen sich nur geringe Veränderungen, wobei das Huhn stets vor Gans und Haus-/Hohltaube liegt. Die relativen Häufigkeiten dieser Spezies betragen nach KNZ: 88,4/10,8/0,8 % (8. Jahrhundert) beziehungsweise 88,9/10,8/0,3 % (10. Jahrhundert), nach KNG: 76,8/22,9/0,3 % (8. Jahrhundert) beziehungsweise 73,1/26,9/0,1 % und nach MIZ: 87,4/9,6/3,0 % (8. Jahrhundert) beziehungsweise 87,5/11,3/1,3 % (10. Jahrhundert). Diese Konstanz spricht für stabile Abgabenstrukturen und damit für gleichbleibende ökonomische Verhältnisse in der Klosterherrschaft.

16 Eine Besonderheit in St. Irminen ist schließlich das gehäufte Vorkommen des Rebhuhns, von dem 201 Einzelfunde vorliegen. Bezieht man die Skelettreste der Wildenten und -taubenknochen aus dem Kloster mit ein, so entfallen innerhalb dieser Gruppe alleine auf das Rebhuhn 85,0 % (8. Jahrhundert) beziehungsweise 47,1 % (10. Jahrhundert). Nach Vergleichsbefunden lässt sich die Fundkonzentration dieser Art im Kloster ebenfalls gut mit der vermuteten hohen sozialen Herkunft der Konventualinnen erklären.

SUMMARY

1 In the area of St. Irminen nunnery 10 667 taxonomic or animal-specific identifiable remains were excavated all in all, thereof $n = 8\ 166$ from a total of three filling layers of an 8th century rubbish pit and $n = 2\ 501$ from a 10th century sunken hut. The number of indeterminable remains falling into find complexes of the mentioned monastery phases is $n = 4\ 575$ and $n = 2\ 650$, respectively.

2 Exactly 30.7 % of the recovered bones from the 8th/10th century belong to domesticated mammals, represented by horse, *Equus ferus* f. *caballus* (3/0), cattle, *Bos primigenius* f. *taurus* (582/61), sheep/goat, *Ovis ammon* f. *aries*/*Capra aegagrus* f. *hircus* (199/371) – thereof sheep, *Ovis ammon* f. *aries* (39/87), and goat, *Capra aegagrus* f. *hircus* (1/6) –, pig, *Sus scrofa* f. *domestica* (1264/797), and dog, *Canis lupus* f. *familiaris* (3/0).

Domestic poultry accounts for 56.8 % of the finds. In addition to chicken, *Gallus gallus* f. *domestica* (4312/1050), and goose, *Anser anser* f. *domestica* (526/128), bones of house/hollow pigeon, *Columba livia* f. *domestica*/*Columba oenas* (40/3), are included in this group, too.

Wild mammals are only represented by a rate of 0.2 %: red deer, *Cervus elaphus* (3/0), roe deer, *Capreolus capreolus* (0/3), wild boar, *Sus scrofa* (1/0), pine marten or stone marten, *Martes martes* or *Martes foina* (1/0), brown rat or domestic rat, *Rattus rattus* or *Rattus norvegicus* (1/0), squirrel, *Sciurus vulgaris* (1/0), and european hare, *Lepus europaeus* (1/10).

2.4 % of the finds can be traced back to wild birds, namely mallard, *Anas platyrhynchos* (18/6), goldeneye, *Bucephala clangula* (1/0), partridge, *Perdix perdix* (193/8), greenshank, *Tringa nebularia* (1/0), wood pigeon, *Columba palumbus* (15/3), blackbird, *Turdus merula* (2/0), song thrush, *Turdus philomelos* (2/0), thrush indet., *Turdidae* (0/2), magpie, *Pica pica* (4/0), jackdaw, *Corvus monedula* (2/1), jackdaw(?), *Corvus monedula* (0/1) and carrion crow, *Corvus corone* (0/1).

The remaining fish bones, 9.7 %, are distributed to river eel, *Anguilla anguilla* (52/1), ace, *Alosa alosa* (20/0), carp fish indet., *Cyprinidae* (521/34), barbel, *Barbus barbus* (53/1), aland, *Leuciscus idus* (5/0), chub, *Leuciscus cephalus* (25/3), roach, *Rutilus rutilus* (9/3), catfish, *Silurus glanis* (141/6), pike, *Esox lucius* (58/1), salmon or trout, *Salmo* spec. (96/2), salmon, *Salmo salar* (1/0), trout, *Salmo trutta* (1/0), grayling, *Thymallus thymallus* (2/0), perch, *Perca fluviatilis* (3/0) and plaice, *Pleuronectidae* (0/1).

0.1 % of taxonomical identifiable finds are related to molluscs, including roman snail, *Helix pomatia* (1/0), and roman snail(?), *Helix pomatia* (0/2), winkle(?), *Littorina* spec. (1/0), common mussel, *Mytilus edulis* (1/0), oyster, *Ostrea edulis* (0/1), and carpetshell(?), *Venerupis pullastra* (1/1).

3 The bones of the productive livestock from the nunnery are mostly fragmented, which classifies them as food residue in the broadest sense. The proportion of complete or almost complete skeletal elements is 7 % for cattle, 16 % for sheep/goat and 23 % for pig. An average degree of fragmentation, i.e. approximately two thirds of skeletal elements are preserved, was determined for 25 % of the bovine bones, 50 % of the remains of sheep/goat and 41 % of the pig bones. Even smaller fragments with at most one third of the original length of the relevant bone elements are found in frequencies of 68 % (cattle), 34 % (sheep/goat) and 37 % (pig).

The comparatively large bones of the bovine animal are thus the most fragmented ones, which is also reflected in the lowest calculated medium fragment length (46 %), whereas in sheep/goat (61 %) and pig (62 %) on average significantly larger bone areas remained unfragmented.

4 For cattle the analysis of skeletal representations using weight comparisons makes a preferred consumption of comparatively high-quality meat of the stylopodium, which is clearly overrepresented in both settlement phases (135.1/145.7 %), supposable. Furthermore, the overall almost balanced presence of autopodial elements (74.3/122.1 %) in the findings indicates local cattle slaughtering.

Stylopodium (174.3/182.2 %) and zeugopodium (182.5/245.6 %) are sometimes very overrepresented among small ruminants, this also indicates a quality selection, but greater random fluctuations are possible here due to the overall small amount found.

A similar find constellation with increased proportions of stylopodium (120.0/160.7 %) and zeugopodium (107.4/130.6 %) can also be found in pigs. The archaeological presence of the autopodium (61.0/79.3 %), which is only slightly diminished in this species, argues for monastic slaughtering.

All in all, the skeleton representation of productive livestock signals a systematic selection of better slaughtered parts by the convent in St. Irminen.

5 There are no bones of cattle below an age limit of 15 months, while about two thirds of the slaughter individuals used in the monastery reached an age of at least 48 months. Based on metric criteria, three male individuals could be identified in the finds. The high average age of the fatstock indicates the importance of dairy farming as the primary goal of husbandry, which was probably not practiced in the nunnery itself but in dependent livestock farms of the cloistral dominion from where St. Irminen purchased the cattle in the form of dues.

The different age cohorts of small ruminants used in the monastery each contributed approximately equally to the monastic meat supply starting with animals of a maximum age of 6 months (approximately 20%) up to animals more than 3.5 years old, which amount to nearly a quarter of the slaughtered stock.

Among the five distinguishable age groups of small ruminants used in the monastery, only the proportions of animals under six months old (20 %) and individuals over 3.5 years old (25 %) can be determined precisely. However, it can be assumed that the other cohorts contributed to the meat supply of the monastery on a similar scale. The few sex determinations, proven are a sheep, a ram and a goat, are without demographic value. The animals selected for slaughter probably came from the monastic dominion, for which there is also evidence from written records.

Of all farm animals, the lowest average age was determined for pigs in both monastery eras studied. A good quarter of the meat parts of this species consumed in St. Irminen come from animals no older than 12 months, including a larger number of suckling pigs (up to approximately four weeks). About half of the pigs were slaughtered not later than the age of 2 years and less than 10 % were older than 3.5 years. Both sexes tended to contribute equally to the number of slaughter pigs. The relatively large proportion of older female animals, even by supra-regional standards, suggests that the monastery might also have its own slaughter stocks in addition to the certainly existing farm animals.

6 Due to the small number of completely preserved skeleton elements, the withers height could only be determined for one cattle (116 cm). According to univariate observations, the animals of St. Irminen herd are about 10 % smaller than the Roman cattle, but retain their formal characteristics. On the other hand, a difference in size of about 11 % in favour of the monastic animals could be proven in the same way to the livestock from Haithabu.

For a total of four sheep, a mean size of 61.4 cm (58.3-64.9 cm) was determined; in addition, data of the withers height are also available for two goats, which measure 58.9 and 68.4 cm (\bar{x} = 63.7 cm). According to univariate analyses, small ruminants are not only about 5 % smaller than older regional livestock, but also somewhat slimmer. Compared to the animals from Haithabu of the same time, the sheep and goats from Trier are relatively small, but the difference is only about 3 %.

The pigs represented in St. Irminen measure 75.7 cm (n = 5) on average with a spread width of 72.5-78.5 cm. Regional analyses of the measured values have shown

that nothing has changed in the size of this species since Roman times, although the medieval pigs are built more slenderly in the extremities. Remarkably high is the difference in size to Haithabu, in whose finds about 7% smaller animals are documented.

7 No specimens with pathological changes were found among the bovine bones. In small ruminant remains, a pair of ribs with fracture signs is the only example of a pathology. The pig has the largest proportion of bones with signs of disease (approximately 1%). In addition to dentition anomalies and diseases of the periodontium, bone fractures and diseases of the periosteum, e.g. as a result of trauma, were diagnosed.

8 The degree of bone fragmentation also clearly proves the use of meat in the nunnery for domestic poultry. 40% of the chicken bones, 27% of the goose remains and 72% of the elements of house/hollow pigeons are completely preserved. These differences correspond to the size of the birds.

9 The balanced skeleton representation of the chicken shows the use of complete carcasses in the monastery area. Related to the goose the skeletal spectrum is completely represented across both settlement epochs, but there are discrepancies in the distribution of the individual parts in the early and late Carolingian find complexes that are difficult to interpret. The gaps in the skeletal spectrum of the house/hollow dove are probably of taphonomic nature or due to accidental deviations.

10 Only a small percentage of the slaughter chickens used in the 8th/10th century were juvenile animals (22/16%), in the majority of cases adult animals were offered to the convent in St. Irminen from an age of about six months. According to the gender ratio determined at the tarsometatarsus, mainly hens were eaten, to which 69% (8th century) and 87% (10th century) of the bones concerned can be attributed. According to the age and gender determinations, which show a clear overweight of adult hens for both Carolingian settlement phases, one can assume that chicken eggs were most likely also of great importance in the monastery's diet. The supply of slaughter chickens and eggs was probably ensured not only with duties, but also out of the monastery's own poultry flocks.

Among the 352 age-determined bones of goose, there are only ten specimens of juvenile animals, all from the rubbish pits of the 8th century; young geese were therefore less important for the diet of the conventional ladies. The animals may have been imported mainly respectively without exception as duties (St. Martin's geese).

Generally adult birds were selected from the pigeon flocks for food; more than three quarters of the recovered skeletal remains of this species (77%) originate from such animals. Younger animals, including nestlings, were therefore of little importance in the monastery kitchens in St. Irminen. No reliable information could be obtained about the origin of the animals, whether originating from farms or traded from local markets.

11 The medieval chickens from St. Irminen represent a rather small, compact type of growth. Univariate, clear size deficits could be demonstrated compared to the Roman (8%) and medieval animals from Haithabu (7%), and bivariate in both comparisons also non-allometric widenings in the leg and partly also in the wing skeleton.

The size of the domestic geese from St. Irminen has been reduced by about 5% compared to the older poultry flocks, but the growth form of the animals remains unchanged. Furthermore, the monastic animals are a little smaller than the Haithabu animals (1%), which also show a slimmer body shape.

The examined medieval hollow/house pigeons from St. Irminen show no clear trend regarding the size of the different skeleton elements compared to Roman poultry, but are similar in form.

12 In 1.3% of chicken bones, lesions or pathological changes were found due to a number of different diseases, in particular fractures, chronic degenerative joint diseases (arthroses), inflammatory processes and periosteal reactions as a result of trauma and soft tissue injuries.

13 In both Carolingian monastic phases, the composition of the convent's meat food is characterised by an exceptionally high proportion of domestic poultry according to medieval standards. The species concerned represent 59.9% (8th century) and 47.4% (10th century) of the bones of animal groups relevant for food purposes, thus losing some of their importance, while the number of fatstock increases accordingly during the same period (25.1/49.3%). Significant changes in their proportionate finding frequencies also show game (0.1/0.5%) and wild birds (2.8/0.8%), so their culinary appreciation was particularly high in the early Carolingian period. Serious diminution concerns fish, the proportion of which fell from 12.1 to 2.1% between the 8th and 10th centuries, demonstrating a sharp decline in the importance of fish regarding the nutrition.

One certainly does not go wrong, if one concludes due to the comparatively high portion of secondary species (poultry, game and fish) on a very high quality level of the meat products enjoyed in the refectories of St.

Irminen. In all probability, these find constellations reflect on the one hand the influence of the clerical and monastic way of life, which due to the quadruped ban obliges the use of alternative meat sources, and on the other hand the predominantly high-nobility family background of the convent ladies in the nunnery.

Measured in terms of bone weight (55 854/14 538 g), not including fish, domestic slaughtered animals are definitely the monastery's main source of food, despite the large number of poultry bones, but this does not change the exclusivity of food in the monastery. Cattle, sheep/goats and pigs account for 89.2/88.7 %, domestic poultry for 10.5/10.9 % and wild animals including (hunting) fowl for 0.3/0.4 %.

14 Within the group of farm animals, there have been significant shifts in the number of species during the settlement development, with the proportion of cattle falling sharply at the expense of sheep/goats and pigs. The relative frequencies of these species according to the quantity of bones (KNZ) are 28.5/9.7/61.8 % (8th century) and 5.0/30.2/64.8 % (10th century), analogous according to the bone weight (KNG: 49 833/12 897 g): 56.2/3.1/40.7 % (8th century) or 11.7/22.9/65.4 % (10th century) and according to minimal numbers of individuals (MIZ: n = 55/40): 20.0/21.8/58.2 % (8th century) or 5.0/37.5/57.5 % (10th century).

15 In the finds of the domestic poultry from the investigated monastic phases of the 8th and 10th centuries only minor changes can be seen, whereby the chicken always stays ahead of goose and house/hollow pigeon. The relative frequencies of this species according to the quantity of bones (KNZ) are 88.4/10.8/0.8 % (8th century) or 88.9/10.8/0.3 % (10th century), according to the bone weight (KNG) 76.8/22.9/0.3 % (8th century) or 73.1/26.9/0.1 % (10th century) and 87.4/9.6/3.0 % (8th century) or 87.5/11.3/1.3 % (10th century) according to minimal numbers of individuals (MIZ). This constancy is an indication of stable tax structures and constant economic conditions in the monastic dominion.

16 A special feature of St. Irminen is the abundance of the partridge, of which 201 individual finds are available. Including the skeletal remains of the wild ducks and pigeon bones from the monastery, 85.0 % (8th century) and 47.1 % (10th century) of this group alone are partridges. According to comparative findings, the concentration of this species in the nunnery can also be well explained by the presumed high social origin of the convent women.

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Lukas Clemens, Trier, für sein großes Engagement bei der Initiierung und Verwirklichung der archäozoologischen Untersuchungen zu St. Irminen, sein beständiges Interesse am Projekt sowie seine Hilfsbereitschaft bei der Klärung von archäologischen und historischen Detailfragen meinen herzlichen Dank aussprechen. Ebenfalls herzlich danken möchte ich Herrn Prof. Dirk Heinrich, Flensburg, und zwar gleichermaßen für den steten fachlichen Diskurs sowie seine Bereitschaft, den umfangreichen Komplex an Fischknochen aus der Klosteranlage zu bearbeiten. Sehr zu Dank verpflichtet bin ich überdies Herrn Hans-Jörg Frisch, Schleswig, für seine tatkräftige Mithilfe bei der teils zeitaufwendigen Datenaufnahme und Vermessung des Materials.

Danken möchte ich ferner der Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloss Gottorf, Schleswig, namentlich Herrn Prof. Claus v. Carnap-Bornheim, für die Möglichkeit zur Nutzung der Archäozoologischen Sammlungen und Arbeitsräume des Zentrums für Baltische und Skandinavische Archäologie (ZBSA) sowie von Gästezimmern. Die Projektfinanzierung erfolgte durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bonn, der hierfür mein besonderer Dank gilt.

7 LITERATUR

- Albarella/Thomas 2002
U. Albarella/R. Thomas, They dined on crane. Bird consumption, wild fowling and status in Medieval England. *Acta zoologica cracoviensia* 45, 2002, 23-38.
- Anton 1996
H. H. Anton, Trier in der hohen und späten Karolingerzeit. In: Trier im Mittelalter. Hrsg. von H. H. Anton/A. Haverkamp. 2000 Jahre Trier 2 (Trier 1996) 68-118.
- Armitage/West 1985
P. L. Armitage/B. West, Faunal evidence from a late medieval garden well of the Greyfriars, London. *Transactions of the London and Middlesex Archaeological Society* 36, 1985, 107-136.
- Arndt 1925
W. Arndt, Die Vögel in der Heilkunde der alten Kulturvölker II. *Journal für Ornithologie* 73, 1925, 214-246.
- Ashby 2002
S. P. Ashby, The role of zooarchaeology in the interpretation of socioeconomic status. A discussion with reference to Medieval Europe. *Archaeological review from Cambridge* 18, 2002, 37-59.
- Attendorn u. a. 1996
H.-G. Attendorn u. a., Römische Austernfunde aus den Grabbungen in der Paulskapelle des Domkreuzganges in Trier. *Trierer Zeitschrift* 59, 1996, 89-118.
- Audoin-Rouzeau 1986
F. Audoin-Rouzeau, Ossements animaux du Moyen Âge au monastère de La Charité-sur-Loire. *Histoire ancienne et médiévale* 18 (Paris 1986).
- Audoin-Rouzeau/Vigne 1997
F. Audoin-Rouzeau/J.-D. Vigne, Le rat noir (*Rattus rattus*) en Europe antique et médiévale. Les voies du commerce et l'expansion de la peste. *Anthropozoologica* 25/26, 1997, 399-404.
- Becker 1980
C. Becker, Untersuchungen an Skelettresten von Haus- und Wildschweinen aus Haithabu. *Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu* 15 (Neumünster 1980).
- Benecke 1994a
N. Benecke, Archäozoologische Studien zur Entwicklung der Haustierhaltung in Mitteleuropa und Südkandinavien von den Anfängen bis zum ausgehenden Mittelalter. *Schriften zur Ur- und Frühgeschichte* 46 (Berlin 1994).
- Benecke 1994b
N. Benecke, Der Mensch und seine Haustiere. Die Geschichte einer jahrtausendealten Beziehung (Stuttgart 1994).
- Bodarwé 2011
K. Bodarwé, Eine Männerregel für Frauen. Die Adaption der Benediktsregel im 9. und 10. Jahrhundert. In: *Female vita religiosa between late Antiquity and the high Middle Ages. Structures, developments and spatial contexts*. Hrsg. von G. Melville/A. Müller. *Vita regularis, Abhandlungen* 47 (Berlin 2011) 235-272.
- Boessneck/Driesch 1979
J. Boessneck/A. von den Driesch, Die Tierknochenfunde mit Ausnahme der Fischknochen. In: *Eketorp. Befestigung und Siedlung auf Öland/Schweden. Die Fauna*. Hrsg. von J. Boessneck u. a. (Stockholm 1979) 24-421.
- Boessneck u. a. 1964
J. Boessneck/H.-H. Müller/M. Teichert, Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* Linné) und Ziege (*Capra hircus* Linné). *Kühn-Archiv* 78, 1964, 1-129.
- Bohlken 1962
H. Bohlken, Probleme der Merkmalsbewertung am Säugertierschädel, dargestellt am Beispiel des *Bos primigenius* Bojanus 1827. *Morphologisches Jahrbuch* 103, 1962, 509-661.
- Böhme 1997
K. Böhme, Von der freien Jagd zum königlichen Bannforst. In: *Alles Jagd ... eine Kulturgeschichte*. Kärntner Landesausstellung Ferlach 1997. Hrsg. von G. Hödl/H. Pucker (Klagenfurt 1997) 121-130.
- Boll 1987
N. Boll, Untersuchungen an Tierknochen aus früh- bis spät-slawischen Siedlungsschichten der Oldenburg in Holstein (Ungeedr. Diplomarbeit, Kiel 1987).
- Bond 2001
J. Bond, Production and consumption of food and drink in the Medieval monastery. In: *Monastic archaeology. Papers on the study of Medieval monasteries*. Hrsg. von G. D. Keevill u. a. (Oxford 2001) 54-87.
- Brink 1968
F. H. van den Brink, Die Säugetiere Europas westlich des 30. Längengrades. Ein Taschenbuch für Zoologen und Naturfreunde (Hamburg 1968).
- Caduff u. a. 2003
B. Caduff u. a., Zum frühmittelalterlichen Speisezettel in Tumeogl/Tomils, Sogn Murezi. *Jahresberichte des Archäologischen Dienstes Graubünden und der Denkmalpflege Graubünden* 2002, 2003, 100-113.
- Chaplin 1971
R. E. Chaplin, The study of animal bones from archaeological sites (London 1971).
- Clemens 2001a
L. Clemens, St. Irminen: Römisches Wohnquartier, spätantike Speicheranlage (horrea) und frühmittelalterliche Klostersiedlung. In: *Das römische Trier. Führer zu archäologischen Denkmälern in Deutschland* 40. Hrsg. von H.-P. Kuhnen. *Schriftenreihe des Rheinischen Landesmuseums Trier* (Stuttgart 2001) 166-174.
- Clemens 2001b
L. Clemens, Archäologische Beobachtungen zu frühmittelalterlichen Siedlungsstrukturen in Trier. In: *Zwischen Römersiedlung und mittelalterlicher Stadt. Archäologische Aspekte zur Kontinuitätsfrage*. Hrsg. von S. Felgenhauer-Schmiedt u. a. *Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich* 17 (Wien 2001) 43-66.
- Clemens 2003
L. Clemens, *Tempore Romanorum constructa*. Zur Nutzung und Wahrnehmung antiker Überreste nördlich der Alpen während des Mittelalters. *Monographien zur Geschichte des Mittelalters* 50 (Stuttgart 2003).
- Clemens/Clemens 2007
G. Clemens/L. Clemens, *Geschichte der Stadt Trier* (München 2007).
- Degerbøl/Fredskild 1970
M. Degerbøl/B. Fredskild, The urus (*Bos primigenius* Bojanus) and neolithic domesticated cattle (*Bos taurus domesticus* Linné) in Denmark. *Det Kongelige Danske Videnskaberne Selskab. Biologiske Skrifter* 17,1 (Kopenhagen 1970).

- Deschler-Erb u. a. 2007
S. Deschler-Erb/M. Bopp-Ito/H. Hüster-Plogmann, Die mittelalterlichen Tierknochen aus dem Kreuzgangbereich des Stiftes St. Annual. In: *Leben und Sterben in einem mittelalterlichen Kollegiatstift. Archäologische und baugeschichtliche Untersuchungen im ehemaligen Stift St. Annual in Saarbrücken*. Hrsg. von H.-W. Herrmann/J. Selmer (Saarbrücken 2007).
- Doll 2003
M. Doll, Haustierhaltung im früh- und hochmittelalterlichen Höxter. In: *Höxter. Geschichte einer westfälischen Stadt 1. Höxter und Corvey im Früh- und Hochmittelalter*. Hrsg. von A. König u. a. (Hannover 2003) 211-231.
- Doll 2005
M. Doll, Die Tierknochen aus dem Kanonissenstift in Wetter. Mit einem Beitrag von Miriam Haidle. *Fundberichte aus Hessen* 39/40, 2005, 261-297.
- Dörfler u. a. 1998
W. Dörfler/A. Evans/H. Löhr, Trier-Walramsneustraße. Untersuchungen zum römerzeitlichen Landschaftswandel im Hunsrück-Eifel-Raum an einem Beispiel aus der Trierer Talweite. In: *Studien zur Archäologie der Kelten, Römer und Germanen in Mittel- und Westeuropa. Alfred Haffner zum 60. Geburtstag gewidmet*. Hrsg. von A. Müller-Karpe u. a. *Internationale Archäologie, Studia honoraria* 4 (Rahden 1998) 119-152.
- Driesch 1976
A. von den Driesch, *Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen* (München 1976).
- Driesch 1981
A. von den Driesch, Frühmittelalterliche Tierreste aus Heilbronn. *Archäologie und Naturwissenschaften* 2, 1981, 76-86.
- Driesch/Boessneck 1974
A. von den Driesch/J. Boessneck, Kritische Anmerkungen zur Wideristhöhenberechnung aus Längenmaßen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen. *Säugetierkundliche Mitteilungen* 22, 1974, 325-348.
- Driesch/Liesau 1992
A. von den Driesch/C. Liesau, Die Tierknochenfunde aus dem Römerkastell Sablonetum-Ellingen. In: *Das römische Kastell Ellingen*. Hrsg. von W. Zanier. *Limesforschungen* 23 (Mainz 1992) 291-304.
- Driesch u. a. 1992
A. von den Driesch/J. Peters/M. Stork, 7000 Jahre Nutztierhaltung in Bayern. In: *Bauern in Bayern. Von den Anfängen bis zur Römerzeit. Katalog zur Ausstellung im Herzogschloß Straubing, 5. Mai bis 1. November 1992*. Hrsg. von M. Henker/E. Brockhoff. *Veröffentlichungen zur bayerischen Geschichte und Kultur* 23 (München 1992) 159-190.
- Eckenstein 1896
L. Eckenstein, *Woman under monasticism. Chapters on Saint-Lore and convent life between A.D. 500 and A.D. 1500* (Cambridge 1896).
- Ekkehard IV. 2002
Ekkehard IV., *St. Galler Klostergeschichten*. Übers. von H. F. Haefele. *Ausgewählte Quellen zur deutschen Geschichte des Mittelalters* 10 (Darmstadt 2002).
- Ervynck 1997
A. Ervynck, Following the rule? Fish and meat consumption in monastic communities in Flanders (Belgium). In: *Environment and subsistence in Medieval Europe*. Hrsg. von G. de Boe/F. Verhaeghe. *Papers of the 'Medieval Europe Brugge 1997' Conference 9. IAP-Rapporten 9 (Zellik 1997)* 67-81.
- Ervynck 2004
A. Ervynck, Orant, pignant, laborant. The diet of three orders in the feudal society of medieval north-western Europe. In: *Behaviour behind bones. The zooarchaeology of ritual, religion, status and identity. Proceedings of the 9th Conference of the International Council of Archaeozoology, Durham, August 2002*. Hrsg. von S. J. O'Day u. a. (Oxford 2004) 215-223.
- Ervynck/Van Neer 1992
A. Ervynck/W. Van Neer, *Het dierlijke Botmateriaal. Archeologie in Vlaanderen* 2, 1992, 390-412.
- Ervynck u. a. 1995
A. Ervynck/B. Cooremans/W. Van Neer, *De voedselvoorziening in de Sint-Salvatorsabdij te Enname (stad Oudenaarde, prov. Oost-Vlaanderen)* 3. Een latrine bij de abtswoning (12de-begin 13de eeuw). *Archeologie in Vlaanderen* 4, 1994, 311-322.
- Ervynck u. a. 2003
A. Ervynck u. a., Beyond affluence. The zooarchaeology of luxury. *World archaeology* 34, 2003, 428-441.
- Fick 1974
O. K. W. Fick, *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen europäischer Taubenarten* (Diss., München 1974).
- Felten 2001
F. J. Felten, Wie adelig waren Kanonissenstifte (und andere Konvente) im frühen und hohen Mittelalter? In: *Studien zum Kanonissenstift*. Hrsg. von I. Crusius. *Veröffentlichungen des Max-Planck-Instituts für Geschichte* 167; *Studien zur Germania sacra* 24 (Göttingen 2001) 39-128.
- Felten 2005
F. J. Felten, Frauenklöster im Frankenreich. Entwicklungen und Probleme von den Anfängen bis zum frühen 9. Jahrhundert. In: *Frühformen von Stiftskirchen in Europa. Funktion und Wandel religiöser Gemeinschaften vom 6. bis zum Ende des 11. Jahrhunderts. Festgabe für Dieter Mertens zum 65. Geburtstag*. Hrsg. von S. Lorenz/T. Zotz. *Schriften zur südwestdeutschen Landeskunde* 54 (Leinfelden-Echterdingen 2005) 31-95.
- Flandrin 2007
J. L. Flandrin, *Arranging the meal. A history of table service in France. California studies in food and culture* 19 (Berkeley 2007).
- Fleischmann 1919
W. Fleischmann, *Capitulare de villis vel curtis imperii Caroli magni. Die Landgüterordnung Karls des Großen* (Berlin 1919).
- Gilchrist 1996
R. Gilchrist, The animal bones. In: *Further excavations at the Domician Priory, Beverly, 1986-89*. Hrsg. von M. Foreman. *Sheffield excavation reports* 4 (Sheffield 1996) 213-228.
- Gleba 2004
G. Gleba, *Klosterleben im Mittelalter* (Darmstadt 2004).
- Goetz 1990
H.-W. Goetz, Die Grundherrschaft des Klosters Werden und die Siedlungsstrukturen im Ruhrgebiet im frühen und hohen Mittelalter. In: *Vergessene Zeiten*. Hrsg. von F. Seibt u. a. *Mittelalter im Ruhrgebiet* 2 (Essen 1990) 80-88.

- Goetz 2003
H.-W. Goetz, Europa im frühen Mittelalter 500-1050. Handbuch der Geschichte Europas 2 (Stuttgart 2003).
- Gulde 1985
V. Gulde, Osteologische Untersuchungen an Schlacht- und Siedlungsabfällen aus dem römischen Vicus von Rainaubuch (Ostalbkreis). Materialhefte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 5 (Stuttgart 1985).
- Haase 2007
S. Haase, Physiologische und pathologische Befunde an den Hinterextremitäten bei genetisch verschiedenen Putenlinien und unterschiedlicher Rationsgestaltung, unter besonderer Berücksichtigung der tibialen Dyschondroplasie und der Pododermatitis (Diss., Berlin 2007).
- Habermehl 1975
K.-H. Habermehl, Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren (Berlin 1975).
- Halama 2006
A. Halama, Taubentürme und Geflügelhäuser in Mecklenburg-Vorpommern. In: Türme, Schornsteine, Industriemühlen und Land-Art. Bedeutung und Bewertung von Landmarken in der Kulturlandschaft. Hrsg. von F. N. Nagel, Kulturlandschaftsforschung und Industriearchäologie, Beiträge der Geographie 2 (Hamburg 2006) 97-120.
- Hanauska 2008
M. Hanauska, Das heldenhafte Rebhuhn? oder Rebhühner in der Literatur. Frei literarisch orientierte Beiträge 4, 2008, 16-20. <http://d-nb.info/102113774X/34> [27.05.2015].
- Hatting 1987
T. Hatting, Animal bones from Svendborg. *Journal of Danish archaeology* 6, 1987, 213-217.
- Heidebrecht/Nolte 1988
P. Heidebrecht/C. Nolte, Leben im Kloster. Nonnen und Kanonissen. Geistliche Lebensformen im frühen Mittelalter. In: Weiblichkeit in geschichtlicher Perspektive. Fallstudien und Reflexionen der historischen Frauenforschung. Hrsg. von U. Becher/J. Rösen. Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft 725 (Frankfurt a. M. 1988) 79-115.
- Heinrich 1991
D. Heinrich, Untersuchungen an Resten wildlebender Säugtiere aus dem mittelalterlichen Schleswig. Ausgrabung Schild 1971-1975. Ausgrabungen in Schleswig, Berichte und Studien 9 (Neumünster 1991).
- Heinrich u. a. 1991
D. Heinrich/H. Reichstein/K. Schietzel, 25 Jahre Archäologisch-Zoologische Arbeitsgruppe Schleswig-Kiel. *Offa* 48, 1991, 9-39.
- Heyne 1901
M. Heyne, Fünf Bücher deutscher Hausalterthümer 2. Das deutsche Nahrungswesen von den ältesten geschichtlichen Zeiten bis zum 16. Jahrhundert (Leipzig 1901).
- Hobusch 1990
E. Hobusch, In alten Jagdchroniken geblättert (Leipzig 1990).
- Hüster 1990
H. Hüster, Untersuchungen an Skelettresten von Rindern, Schafen, Ziegen und Schweinen aus dem mittelalterlichen Schleswig. Ausgrabung Schild 1971-1975. Ausgrabungen in Schleswig. Berichte und Studien 8 (Neumünster 1990).
- Hüster-Plogmann 2007
H. Hüster-Plogmann, Schlammfunde aus dem Kloster St. Johann in Müstair. In: Müstair, Kloster St. Johann 4. Naturwissenschaftliche und technische Beiträge. Hrsg. von H. R. Sennhauser (Zürich 2007) 227-245.
- Ihm 1978
P. Ihm, Statistik in der Archäologie. *Archaeo-Physika* 9 (Bonn 1978).
- Ijzereef/Laarman 1986
G. F. Ijzereef/F. J. Laarman, The animal remains from Deventer (8th-19th centuries AD). *Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 36, 1986, 405-443.
- Johansson 1982
F. Johansson, Untersuchungen an Skelettresten von Rindern aus Haithabu (Grabung 1966-1969). *Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu* 17 (Neumünster 1982).
- Johansson 1987
F. Johansson, Zoologische und kulturgeschichtliche Untersuchungen an den Tierresten aus der römischen Palastvilla in Bad Kreuznach. *Schriften aus der Archäologisch-Zoologischen Arbeitsgruppe Schleswig-Kiel* 11 (Kiel 1987).
- Kaufmann 2007
B. Kaufmann, Tierknochenfunde aus den Grabungen der Jahre 1970-1997 im Kloster St. Johann in Müstair. Eine osteologische und kulturgeschichtliche Betrachtung. In: Müstair, Kloster St. Johann 4. Naturwissenschaftliche und technische Beiträge. Hrsg. von H. R. Sennhauser (Zürich 2007) 183-218.
- Kehnel 2007
A. Kehnel, Heilige Ökonomie. Ansätze zu einer systematisch-vergleichenden Erforschung der Wirtschaftsorganisation mittelalterlicher Klöster und Orden. In: *Mittelalterliche Orden und Klöster im Vergleich. Methodische Ansätze und Perspektiven*. Hrsg. von G. Melville/A. Müller. *Vita regularis, Abhandlungen* 34 (Berlin 2007) 269-320.
- Kerth u. a. 1999
K. Kerth u. a., Die Haustier- und Jagdwildreste von den frühmittelalterlichen Burgen Oberammerthal, Bamberg und Burgkunstadt (Nordbayern). *Bayerische Vorgeschichtsblätter* 64, 1999, 327-341.
- Kerth/Landgraf 2001
K. Kerth/I. Landgraf, Die Haustier- und Jagdwildreste auf der Burg Oberammerthal, Landkreis Amberg. In: *Karlbund-Roßtal-Oberammerthal. Studien zum frühmittelalterlichen Burgenbau in Nordbayern*. Hrsg. von P. Ettel. *Frühgeschichtliche und Provinzialrömische Archäologie, Materialien und Forschungen* 5 (= Veröffentlichung der Kommission zur vergleichenden Archäologie römischer Alpen- und Donauländer der Bayerischen Akademie der Wissenschaften) (Rahden 2001) 251-257.
- Kleber 1994
J. A. Kleber, Zucht und Ekstase. Maßregeln klösterlichen Essens. In: *Verschlemmte Welt. Essen und Trinken historisch-anthropologisch*. Hrsg. von A. Schuller/J. A. Kleber (Göttingen 1994) 235-253.
- Klein/Reichstein 1977
P. Klein/H. Reichstein, Metrische Untersuchungen an den Metapodien von Ziegen und Schafen aus der frühmittelalterlichen Siedlung Haithabu. *Schriften aus der Archäologisch-Zoologischen Arbeitsgruppe Schleswig-Kiel* 2 (Kiel 1977).
- Knichel 1987
M. Knichel, Geschichte des Fernbesitzes der Abtei Prüm in

- den heutigen Niederlanden, in der Picardie, in Revin, Fumay und Fépin sowie in Awans und Loncin. Quellen und Abhandlungen zur mittelhheinischen Kirchengeschichte 56 (Mainz 1987).
- Kokabi 1988**
M. Kokabi, Viehhaltung und Jagd im römischen Rottweil. In: *Arae Flaviae IV*. Hrsg. von M. Klee u. a. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 28 (Stuttgart 1988) 105-234.
- Kokabi 1994**
M. Kokabi, Die Ursache der Einbettung von Knochen als prähistorisches Fundgut sowie ihre Interpretation. In: Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie. Im Andenken an Joachim Boessneck. Hrsg. von M. Kokabi/J. Wahl. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg 53 (Stuttgart 1994) 47-56.
- Kokabi 2001**
J. Kokabi, Archäozoologische Untersuchung zu den Ausgrabungen Köln-Heumarkt. *Kölner Jahrbuch* 34, 2001, 841-873.
- Kraft 1972**
E. Kraft, Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen nord- und mitteleuropäischer kleinerer Hühnervögel (Diss., München 1972).
- Kroll 2001**
H. Kroll, Die Tierknochen aus der Darre und der Heizanlage (3./4. Jh.) im Heiligtum auf dem Martberg an der Untermose. Magisterarbeit (Kiel 2001).
- Kubasiewicz 1956**
M. Kubasiewicz, Über die Methodik der Forschungen bei Tierausgrabungsknochen. *Materiały Zachodnio-Pomorskie* 2, 1956, 235-244.
- Küchelmann 2010**
H. C. Küchelmann, Vornehme Mahlzeiten. Tierknochen aus dem Dominikanerkloster Norden. *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* 79, 2010, 155-200.
- Kuchenbuch 1978**
L. Kuchenbuch, Bäuerliche Gesellschaft und Klosterherrschaft im 9. Jahrhundert. Studien zur Sozialstruktur der familia der Abtei Prüm. *Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte*, Beihefte 66 (Wiesbaden 1978).
- Lambrick u. a. 1986**
G. Lambrick u. a., Further excavations on the second site of the Dominican Priory, Oxford. *Oxonians* 50, 1986, 131-208.
- Laurioux 1992**
B. Laurioux, Tafelfreuden im Mittelalter. Kulturgeschichte des Essens und Trinkens in Bildern und Dokumenten (Stuttgart 1992).
- Lieblang 1931**
A. Lieblang, Die Wirtschaftsverfassung der benediktinischen Mönchsregel. Studien und Mitteilungen zur Geschichte des Benediktiner-Ordens und seiner Zweige 49 = N.F. 18, 1931, 413-447.
- Matolcsi 1970**
J. Matolcsi, Historische Erforschung der Körpergröße des Rindes auf Grund von ungarischem Knochenmaterial. *Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie* 87, 1970, 89-137.
- Matolcsi 1981**
J. Matolcsi, Mittelalterliche Tierknochen aus dem Dominikanerkloster von Buda. In: *Das mittelalterliche Dominikanerkloster in Buda*. Mittelalterliche Tierknochen aus dem Dominikanerkloster von Buda. Hrsg. von K. H. Gyürky (Budapest 1981) 203-254.
- Mente 2005**
M. Mente, Essen, Alltag und Verwaltung im Kloster. Das „Kreuzlinger Küchenbuch“ von 1716. Text, Kommentar und Auswertung (Zürich 2005).
- Müller 1996**
H.-H. Müller, Die Tierreste aus dem ehemaligen Königshof von Helfta. *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* 78, 1996, 159-264.
- Nieden 2008**
A. zur Nieden, Der Alltag der Mönche. Studien zum Klosterplan von St. Gallen (Hamburg 2008).
- O'Connor 1993**
T. P. O'Connor, Bone assemblages from monastic sites. Many questions but few data. In: *Advances in monastic archaeology*. Hrsg. von R. Gilchrist/H. Mytum. BAR British Series 227 (Oxford 1993) 107-111.
- O'Day u. a. 2004**
Behaviour behind bones. The zooarchaeology of ritual, religion, status and identity. Proceedings of the 9th Conference of the International Council of Archaeozoology, Durham, August 2002. Hrsg. von S. J. O'Day u. a. (Oxford 2004).
- Oelschlägel 2006**
C. Oelschlägel, Die Tierknochen aus dem Tempelbezirk des römischen Vicus in Dalheim (Luxemburg). *Dossiers d'Archéologie du Musée National d'Histoire et d'Art* 8 (Luxemburg 2006).
- Pasda 2003**
K. Pasda, Burg Sulzbach. Hinweise durch Bestattungen und archäozoologische Ergebnisse auf ein Herrschaftszentrum des 9.-11. Jahrhunderts auf dem Nordgau. In: *Sulzbach und das Land zwischen Naab und Vils im frühen Mittelalter*. Schriftenreihe des Stadtmuseums und Stadtarchivs Sulzbach-Rosenberg 19 (Sulzbach-Rosenberg 2003) 87-101.
- Pasda 2004**
K. Pasda, Tierknochen als Spiegel sozialer Verhältnisse im 8.-15. Jahrhundert in Bayern. *Prähistorika-Monographien* 1 (Erlangen 2004).
- Peters 1998**
J. Peters, Römische Tierhaltung und Tierzucht. Eine Synthese aus archäozoologischer Untersuchung und schriftlich-bildlicher Überlieferung. *Passauer Universitätschriften zur Archäologie* 5 (Rahden 1998).
- Peters 2000**
J. Peters, Die Haustierhaltung. In: *Die Römer zwischen Alpen und Nordmeer*. Zivilisatorisches Erbe einer europäischen Militärmacht. Hrsg. von L. Wamser. Schriftenreihe der Archäologischen Staatssammlung 1 (Mainz 2000) 182-187.
- Peterson u. a. 1985**
R. Peterson/G. Mountfort/P. A. D. Hollom, Die Vögel Europas (Hamburg 1985).
- Pieper/Reichstein 1995**
H. Pieper/H. Reichstein, Untersuchungen an Skelettresten von Vögeln aus dem mittelalterlichen Schleswig. In: *Tierknochenfunde der Ausgrabung Schild 1971-1975*. Hrsg. von V. Vogel. *Ausgrabungen in Schleswig, Berichte und Studien* 11 (Neumünster 1995) 9-113.

Pigière u. a. 2004

F. Pigière u. a., Status as reflected in food refuse of late medieval noble and urban households at Namur (Belgium). In: Behaviour behind bones. The zooarchaeology of ritual, religion, status and identity. Proceedings of the 9th Conference of the International Council of Archaeozoology, Durham, August 2002. Hrsg. von S. J. O'Day u. a. (Oxford 2004) 233-243.

Powell u. a. 2001

A. Powell/D. Serjeantson/P. Smith, Food consumption and disposal. The animal remains. In: St. Gregory's Priory, Northgate, Canterbury. Excavations 1988-1991. Hrsg. von M. Hicks/A. Hicks. The archaeology of Canterbury N.S. 2 (Canterbury 2001) 289-333.

Prummel/Frisch 1986

W. Prummel/H.-J. Frisch, A guide for the distinction of species, sex and body side in bones of sheep and goat. Journal of archaeological science 13, 1986, 567-577.

Rehazek 2000

A. Rehazek, Suppenhuhn und Spanferkel. Eine archäozoologische Analyse von Fundstellen des 10. bis 12. Jahrhunderts in der Nordschweiz und im Rhône-Alpes-Gebiet. In: Gesellschaft und Ernährung um 1100. Eine Archäologie des Essens. Hrsg. von D. Rippmann/B. Neumeister-Taroni (Vevey 2000) 224-238.

Rehazek/Brombacher 1999

A. Rehazek/C. Brombacher, Umwelt und Ernährung. Untersuchung der Tier- und Pflanzenreste. In: Das Kloster Allerheiligen in Schaffhausen. Hrsg. von K. Banteli u. a. Schaffhauser Archäologie 4 (Schaffhausen 1999) 213-228.

Reichstein 1989

H. Reichstein, Zur Frage der Quantifizierung archäozoologischer Daten. Ein lösbares Problem? Archäologische Informationen 12, 1989, 144-160.

Reichstein 1990

H. Reichstein, Tierknochenfunde aus Kloaken und Brunnenverfüllungen mittelalterlicher bis frühneuzeitlicher Städte Norddeutschlands. In: Festschrift für Hans R. Stampfli. Beiträge zur Archäozoologie, Archäologie, Anthropologie, Geologie und Paläontologie. Hrsg. von J. Schibler u. a. (Basel 1990) 183-196.

Reichstein 1991

H. Reichstein, Einige Anmerkungen zu Tierknochen aus einer spätmittelalterlichen Kloake in Höxter/Westfalen. Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe 6, 1991, B, 482-506.

Reichstein 1993a

H. Reichstein, Untersuchungen an mittelalterlichen Tierknochen des 9.-13. Jahrhunderts aus dem Kloster Corvey bei Höxter. Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe 8, 1993, B, 121-132.

Reichstein 1993b

H. Reichstein, Tierknochen aus mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Fundkomplexen aus dem Herforder Stiftsbezirk. In: Das Damenstift Herford. Die archäologischen Ergebnisse zur Geschichte der Profan- und Sakralbauten seit dem 8. Jahrhundert. Hrsg. von M. Wemhoff, Denkmalpflege und Forschung in Westfalen 24 (Bonn 1993) 251-267.

Reichstein 1994

H. Reichstein, Die Säugetiere und Vögel aus der frühgeschichtlichen Wurt Elisenhof. In: Elisenhof 6. Studien zur

Küstenarchäologie Schleswig-Holsteins A6 (Frankfurt a. M. 1994) 1-214.

Reichstein 1995

H. Reichstein, Erste Nachweise zum Vorkommen von Hauseln im mittelalterlichen Schleswig-Holstein. Ausgrabungen in Schleswig, Berichte und Studien 11 (Neumünster 1995) 179-187.

Reichstein 2003

H. Reichstein, Pferd. Zoologisch-Archäologisches. In: Realexikon der germanischen Altertumskunde² 23 (Berlin 2003) 29-35.

Reichstein/Pieper 1986

H. Reichstein/H. Pieper, Untersuchungen an Skelettresten von Vögeln aus Haithabu (Ausgrabung 1966-1969). Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu 22 (Neumünster 1986).

Rempe 1962

U. Rempe, Über einige statistische Hilfsmittel moderner zoologisch-systematischer Untersuchungen. Zoologischer Anzeiger 169, 1962, 93-140.

Riethe 1994

P. Riethe, Hildegard von Bingen: Das Buch von den Vögeln (Salzburg 1994).

Röhrs 1959

M. Röhrs, Neue Ergebnisse und Probleme der Allometrieforschung. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 162, 1959, 1-95.

Rösener 1996

W. Rösener, Die Grundherrschaft des Klosters Fulda in karolingischer und ottonischer Zeit. In: Kloster Fulda in der Welt der Karolinger und Ottonen. Hrsg. von G. Schrimpf. Fuldaer Studien 7 (Frankfurt a. M. 1996) 209-224.

Rösener 2004

W. Rösener, Die Geschichte der Jagd. Kultur, Gesellschaft und Jagdwesen im Wandel der Zeit (Düsseldorf 2004).

Schäffer/Driesch 1983

J. Schäffer/A. von den Driesch, Tierknochenfunde aus fünf frühmittelalterlichen Siedlungen Altbayerns. Documenta naturae 15 (München 1983).

Schalla 1994

K. Schalla, Osteologische und osteometrische Untersuchungen an Tierknochenfunden aus einer Villa rustica in Hechingen-Stein im Zollernalbkreis (Diss., Berlin 1994).

Schilp 1998

T. Schilp, Norm und Wirklichkeit religiöser Frauengemeinschaften im Frühmittelalter. Die Institutio sanctimonialium Aquisgranensis des Jahres 816 und die Problematik der Verfassung von Frauenkommunitäten. Veröffentlichungen des Max-Planck-Instituts für Geschichte 137; Studien zur Germania Sacra 21 (Göttingen 1998).

Schoon 1998

R. Schoon, Tierknochenfunde aus der fränkischen Siedlung Helmsingen, Luxemburg (8. Jh.). Manuskript (Göttingen 1998).

Schoon 2000

R. Schoon, Untersuchungen an Tierknochen des 9. bis 20. Jahrhunderts vom Domhof in Hildesheim. In: Der Hildesheimer Dom. Grabungen und Bauuntersuchungen auf dem Domhügel 1988 bis 1999. Hrsg. von K. B. Kruse. Materialhefte zur Ur- und Frühgeschichte Niedersachsens, Reihe A 27 (Hannover 2000) 453-507.

- Schoon 2006
R. Schoon, Archäozoologische Untersuchungen zum Vicus von Bliesbruck, Moselle und zur Großvilla von Reinheim, Saarland. Blesa 6 (Bliesbruck-Reinheim 2006).
- Schoon u. a. 2006/07
R. Schoon/L. Clemens/D. Heinrich, Huhn, Rebhuhn, Aal und Wels. Zu den Tierknochenfunden aus dem Kloster St. Irminen-Oeren in Trier (8. und 10. Jahrhundert). *Trierer Zeitschrift* 69/70, 2006/07, 209-219.
- Schoon 2009
R. Schoon, Archäozoologische Untersuchungen an Tierknochenfunden des 2. und 11. Jahrhunderts vom Domfreihof in Trier. In: *Die Trierer Domgrabung 6. Fundmünzen, Ziegelstempel und Knochenfunde*. Hrsg. von W. Weber. Kataloge und Schriften des Bischöflichen Dom- und Diözesanmuseums Trier 7 (Trier 2009) 473-534.
- Schramm 1967
Z. Schramm, Long bones and height in withers of goat. *Roczniki Wyzszej Szkoły Rolniczej w Poznaniu* 36, 1967, 89-105.
- Schreiner 1989
K. Schreiner, Mönchsein in der Adelsgesellschaft des hohen und späten Mittelalters. Klösterliche Gemeinschaftsbildung zwischen spiritueller Selbstbehauptung und sozialer Anpassung. *Historische Zeitschrift* 248, 1989, 557-620.
- Schubert 2006
E. Schubert, Essen und Trinken im Mittelalter (Darmstadt 2006).
- Schuler 1979
T. Schuler, Ungleiche Gastlichkeit. Das karolingische Benediktinerkloster, seine Gäste und die christlich-monastische Norm (Diss., Bielefeld 1979).
- Schulz 2011
A. Schulz, Essen und Trinken im Mittelalter (1000-1300). Literarische, kunsthistorische und archäologische Quellen. Reallexikon der germanischen Altertumskunde, Ergänzungsband 74 (Berlin 2011).
- Schwind 1984
F. Schwind, Zu karolingerzeitlichen Klöstern als Wirtschaftsorganismen und Stätten handwerklicher Tätigkeit. In: *Institutionen, Kultur und Gesellschaft im Mittelalter. Festschrift für Josef Fleckenstein zu seinem 65. Geburtstag*. Hrsg. von L. Fenske u. a. (Sigmaringen 1984) 101-123.
- Semmler 1958
J. Semmler, „Volatilia“. Zu den benediktinischen *Consuetudines* des 9. Jahrhunderts. Studien und Mitteilungen zur Geschichte des Benediktiner-Ordens und seiner Zweige 69, 1958, 163-176.
- Semmler 1974
J. Semmler, *Episcopi potestas* und karolingische Klosterpolitik. In: *Mönchtum, Episkopat und Adel zur Gründungszeit des Klosters Reichenau*. Hrsg. von A. Borst. Vorträge und Forschungen 20 (Sigmaringen 1974) 305-395.
- Semmler 1989
J. Semmler, Das Erbe der karolingischen Klosterreform im 10. Jahrhundert. In: *Monastische Reformen im 9. und 10. Jahrhundert*. Hrsg. von R. Kottje/H. Maurer. Vorträge und Forschungen 38 (Sigmaringen 1989) 29-77.
- Sennhauser 1996
H. R. Sennhauser, Funktionale Bestimmung von Trakten und Räumen der karolingischen Klosteranlage von Müstair. Skizze zum Stand der Überlegungen Februar 1996. In: *Wohn- und Wirtschaftsbauten frühmittelalterlicher Klöster. Internationales Symposium, 26.9.-1.10.1995 in Zurzach und Müstair, im Zusammenhang mit den Untersuchungen im Kloster St. Johann zu Müstair*. Hrsg. von H. R. Sennhauser. Veröffentlichungen des Instituts für Denkmalpflege an der ETH Zürich 17 (Zürich 1996) 283-300.
- Serjeantson 2001
D. Serjeantson, A dainty dish. Consumption of small birds in late Medieval England. In: *Animals and man in the past. Essays in honour of A. T. Clason*. Hrsg. von H. Buitenhuis/W. Prummel. ARC-Publicatie 41 (Groningen 2001) 263-274.
- Serjeantson 2006
D. Serjeantson, Birds. Food and a mark of status. In: *Food in Medieval England. Diet and nutrition*. Hrsg. von C. M. Woolgar u. a. (Oxford 2006) 131-147.
- Spahn 1978
N. Spahn, Untersuchungen an großen Röhrenknochen von Schafen und Ziegen aus der frühmittelalterlichen Siedlung Haithabu. *Schriften aus der Archäologisch-Zoologischen Arbeitsgruppe Schleswig-Kiel* 3 (Kiel 1978).
- Spieß 1997
K.-H. Spieß, Herrschaftliche Jagd und bäuerliche Bevölkerung im Mittelalter. In: *Jagd und höfische Kultur im Mittelalter*. Hrsg. von W. Rösener. Veröffentlichungen des Max-Planck-Instituts für Geschichte 135 (Göttingen 1997) 231-254.
- Steidle 1980
Die *Benedictus-Regel*. Lateinisch-Deutsch. Hrsg. von B. Steidle (Beuron 1980).
- Stephan 2000
H.-G. Stephan, Studien zur Siedlungsentwicklung und -struktur von Stadt und Reichskloster Corvey (800-1670). Eine Gesamtdarstellung auf der Grundlage archäologischer und historischer Quellen. *Göttinger Schriften zur Vor- und Frühgeschichte* 26 (Neumünster 2000).
- Stone 2006
D. J. Stone, The consumption and supply of birds in late Medieval England. In: *Food in Medieval England. Diet and nutrition*. Hrsg. von C. M. Woolgar u. a. (Oxford 2006) 148-161.
- Stork/Driesch 1987
M. Stork/A. von den Driesch, Tierknochenfunde aus Invillino-Ibligo in Friaul/Italien (Römerzeitliche Siedlung und spätantik-frühmittelalterliches Castrum). In: *Invillino-Ibligo in Friaul I. Die römische Siedlung und das spätantik-frühmittelalterliche Castrum*. Hrsg. von V. Bierbrauer. *Münchener Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte* 33 (München 1987) 453-484.
- Stronach u. a. 2005
S. Stronach u. a., The Anglian monastery and Medieval priory of Coldingham. *Urbs Coludi revisited. Proceedings of the Society of Antiquaries of Scotland* 135, 2005, 395-422.
- Sunkel 1927
W. Sunkel, *Der Vogelfang für Wissenschaft und Vogelpflege* (Hannover 1927).
- Sykes 2004
N. Sykes, The dynamics of status symbols. Wildfowl exploitation in England AD 410-1550. *The archaeological journal* 161, 2004, 82-105.
- Teegen 2005
W.-R. Teegen, Ein römischer Pfau aus der Saarstraße in Trier. *Funde und Ausgrabungen im Bezirk Trier* 37, 2005, 44-49.

Teegen 2010/11

W.-R. Teegen, Archäozoologische Untersuchungen an spätantiken Tierknochen aus der Grabung Saarstraße 28 in Trier. *Trierer Zeitschrift* 73/74, 2010/11, 155-200.

Teichert 1969

M. Teichert, Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei vor- und frühgeschichtlichen Schweinen. *Kühn-Archiv* 83, 1969, 237-292.

Teichert 1975

M. Teichert, Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei Schafen. In: *Archaeozoological studies*. Hrsg. von A. T. Clason (Amsterdam 1975) 51-69.

Thomas 1983

R. Thomas, Die Möglichkeiten der Altersbestimmung beim Rehwild, *Capreolus capreolus* L., anhand der Skelettentwicklung (Gießen 1983).

Thomas 2005

R. Thomas, Animals, economy and status. Integrating zooarchaeological and historical data in the study of Dudley Castle, West Midlands (c. 1100-1750). *BAR British Series* 392 (Oxford 2005).

Vagedes/Peters 2001

K. Vagedes/J. Peters, Die Faunenreste aus der karolingisch-ottonischen Reichsburg in Roßtal, Landkreis Fürth. In: *Karlbürg – Roßtal – Oberammerthal. Studien zum frühmittelalterlichen Burgenbau in Nordbayern*. Hrsg. von P. Ettl. *Frühgeschichtliche und provinzialrömische Archäologie, Materialien und Forschungen* 5 (Rahden 2001) 317-339.

Veen 2003

M. van der Veen, When is food luxury? *World archaeology* 34, 2003, 405-427.

Wachinger 2002

B. Wachinger, Wissen und Wissenschaft als Faszinosum für Laien im Mittelalter. In: *Ars und Scientia im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit. Ergebnisse interdisziplinärer Forschung. Georg Wieland zum 65. Geburtstag*. Hrsg. von C. Dietl/D. Helsingher (Tübingen 2002) 13-29.

Wagner 2005

M.-A. Wagner, s. v. Tieropfer. In: *Reallexikon der germanischen Altertumskunde* 30 (Berlin 2005) 581-586.

Walker-Meikle 2012

K. Walker-Meikle, *Medieval pets* (Woodbridge 2012).

Weidinger 1991

U. Weidinger, Untersuchungen zur Wirtschaftsstruktur des Klosters Fulda in der Karolingerzeit. *Monographien zur Geschichte des Mittelalters* 36 (Stuttgart 1991).

Werner 1978

M. Werner, Zu den Anfängen des Klosters St. Irminen-Oeren in Trier. *Rheinische Vierteljahrsblätter* 42, 1978, 1-51.

Werner 1982

M. Werner, Adelsfamilien im Umkreis der frühen Karolinger. Die Verwandtschaft Irminas von Oeren und Adelas von Pfalz. *Personengeschichtliche Untersuchungen zur frühmittelalterlichen Führungsschicht im Maas-Mosel-Gebiet. Vorträge und Forschungen, Sonderband* 28 (Sigmaringen 1982).

Woelfle 1967

E. Woelfle, Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skelettes in Mitteleuropa vorkommender Enten, Halbgänse und Säger (Diss., München 1967).

Wolff u. a. 1980

P. Wolff/B. Herzig-Straschil/K. Bauer, *Rattus rattus* (Linné 1758) und *Rattus norvegicus* (Berkenhout 1769) in Österreich und deren Unterscheidung an Schädel und postcranialem Skelett. *Mitteilungen der Abteilung für Zoologie am Landesmuseum Joanneum Graz* 9, 1980, 141-188.

Wustrow 2004

C. Wustrow, Die Tierreste aus der römischen Villa von Borg, Kr. Merzig-Wadern. *Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie* 113 (Bonn 2004).

Zawatka/Reichstein 1977

D. Zawatka/H. Reichstein, Untersuchungen an Tierknochenfunden von den römerzeitlichen Siedlungsplätzen Bentumersiel und Jemgumkloster an der unteren Ems/Ostfriesland. *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet* 12, 1977, 85-128.

Zietzschmann/Krölling 1955

O. Zietzschmann/O. Krölling, *Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere* (Hamburg 1955).

Zimmer 1954/55

T. Zimmer, Das Kloster St. Irminen-Oeren in Trier von seinen Anfängen bis ins 13. Jahrhundert. *Trierer Zeitschrift* 23, 1954/55, 7-180.

Zimmermann 1973

G. Zimmermann, Ordensleben und Lebensstandard. Die Cura Corporis in den Ordensvorschriften des abendländischen Hochmittelalters. *Beiträge zur Geschichte des Alten Mönchtums und des Benediktinerordens* 32 (Münster 1973).

8 ABKÜRZUNGEN

Allgemeine Abkürzungen

AZA	Archäologisch-Zoologische Arbeitsgruppe, Schloss Gottorf, Schleswig
Diff.	Differenz
dist.	distal
EW	Erwartungswert
FNr.	Fundnummer
Hait.	Haithabu
indet.	indeterminiert
k. A.	keine Angabe
KNG	Knochengewicht
KNZ	Knochenzahl
Korr.	Korrelation
log.	logarithmisch
Max.	Maximum
Min.	Minimum
MIZ	Mindestindividuenzahl
prox.	proximal
RZ	Römerzeit
Sdlg.	Siedlung(en)
uv	unvollständig
v	vollständig
vs.	versus
WRH	Widerristhöhe

Allometrische und statistische Kennziffern

α	Signifikanzniveau
a	Allometrie konstante
a_T	gemeinsame Allometrie konstante (keine Unterschiede in Lage und Anstieg)
a_i	Allometrie konstante (nur Unterschiede in Lage)
F_1/F_2	berechneter F-Wert
n	Stichprobenumfang
n_T	gemeinsamer Stichprobenumfang (keine Unterschiede in Lage und Anstieg)
r	Korrelationskoeffizient
r_T	gemeinsamer Korrelationskoeffizient (keine Unterschiede in Lage und Anstieg)
r_i	Korrelationskoeffizient (nur Unterschiede in Lage)
s	Standardabweichung
s_x	Fehler des Mittelwertes
t	berechneter t-Wert
v	Variationskoeffizient
\bar{x}	Mittelwert
\emptyset	Durchschnittswert

9 ABBILDUNGSNACHWEIS

Abb. 1 RLM Trier, Kartengrundlage: Digitale Stadtgrundkarte. Copyright Stadt Trier, Amt für Bodenmanagement und Geoinformation, 1489.01/2013.

Abb. 2 O. Haffner, Trier.

Abb. 3 B. Kremer, RLM Trier, Ortsakte Trier, St. Irminen (EV 1996,67) Bl. 1; 7.

Abb. 4-75 Verfasser.

Anschrift des Verfassers

Johannisstraße 27
37073 Göttingen
r.schoon@t-online.de

10 Anhang 1: Basisdaten der Tierknochenfunde (Mammalia, Aves) aus St. Irminen-Oeren

Tab. A1 Tierartliche Übersicht (FNr. 13).

Taxon	KNZ		KNG		MIZ	
	n	%	g	%	n	%
Rind	61	2,2	3461	34,3	2	1,4
Schaf/Ziege	72	2,6	481	4,8	5	3,4
– davon (Schaf)	(13)		(171)		(2)	
Schwein	254	9,3	3486	34,5	10	6,8
Hund	1	0,0	2	0,0	1	0,7
Haussäugetiere	388	14,1	7430	73,6	18	12,3
Huhn	2078	76,2	2113	20,9	105	71,9
Gans	191	7,0	524	5,2	10	6,8
Haus-/Hohltaube	10	0,4	4	0,0	2	1,4
Hausgeflügel	2279	83,6	2641	26,1	117	80,1
Hase	1	0,0	1	0,0	1	0,7
Wildsäugetiere	1	0,0	1	0,0	1	0,7
Stockente	8	0,3	7	0,1	2	1,4
Rebhuhn	43	1,6	18	0,2	6	4,1
Ringeltaube	9	0,3	5	0,0	2	1,4
Wildvögel	60	2,2	30	0,3	10	6,9
Summe	2728	99,9	10102	100,0	146	100,0

Tab. A2 Tierartliche Übersicht (FNr. 24).

Taxon	KNZ		KNG		MIZ	
	n	%	g	%	n	%
Pferd	3	0,2	108	0,3	1	1,4
Rind	364	22,5	17335	54,9	5	7,1
Schaf/Ziege	87	5,4	731	2,3	5	7,1
– davon (Schaf)	(16)		(210)		(3)	
– davon (Ziege)	(1)		(25)		(1)	
Schwein	743	45,9	12726	40,3	15	21,4
Hund	2	0,1	11	0,0	1	1,4
Haussäugetiere	1199	74,1	30911	97,8	27	38,4
Huhn	363	22,4	474	1,5	28	40,0
Gans	33	2,0	125	0,4	3	4,3
Haus-/Hohltaube	6	0,4	3	0,0	2	2,9
Hausgeflügel	402	24,8	602	1,9	33	47,2
Rothirsch	3	0,2	48	0,2	1	1,4
Wildschwein	1	0,1	21	0,1	1	1,4
Marder indet.	1	0,1	1	0,0	1	1,4
Eichhörnchen	1	0,1	1	0,0	1	1,4
Wildsäugetiere	6	0,5	71	0,3	4	5,6
Schellente	1	0,1	1	0,0	1	1,4
Rebhuhn	2	0,1	1	0,0	1	1,4
Grünschenkel	1	0,1	1	0,0	1	1,4
Ringeltaube	1	0,1	1	0,0	1	1,4
Elster	3	0,2	2	0,0	1	1,4
Dohle	2	0,1	1	0,0	1	1,4
Wildvögel	10	0,7	7	0,0	6	8,4
Summe	1617	100,1	31591	100,0	70	99,6

Tab. A3 Tierartliche Übersicht (FNr. 30) ohne Rodentia/Insectivora indet., n=5.

Taxon	KNZ		KNG		MIZ	
	n	%	g	%	n	%
Rind	157	5,5	7204	50,4	4	2,6
Schaf/Ziege	40	1,4	338	2,4	2	1,3
– davon (Schaf)	(10)		(100)		(2)	
Schwein	267	9,4	4071	28,5	7	4,6
Haussäugetiere	464	16,3	11613	81,3	13	8,5
Huhn	1871	66,1	1896	13,3	103	67,3
Gans	302	10,7	687	4,8	13	8,5
Haus-/Hohltaube	24	0,8	13	0,1	4	2,6
Hausgeflügel	2197	77,6	2596	18,2	120	78,4
Ratte indet.	1	0,0	1	0,0	1	0,7
Wildsäugetiere	1	0,0	1	0,0	1	0,7
Stockente	10	0,4	15	0,1	2	1,3
Rebhuhn	148	5,2	59	0,4	13	8,5
Ringeltaube	5	0,2	4	0,0	1	0,7
Amsel	2	0,1	0	0,0	1	0,7
Singdrossel	2	0,1	0	0,0	1	0,7
Elster	1	0,0	1	0,0	1	0,7
Wildvögel	168	6,0	79	0,5	19	12,6
Summe	2830	99,9	14289	100,0	153	100,2

Tab. A4 Tierartliche Übersicht (FNr. 34) ohne Rodentia/Insectivora indet., n=3.

Taxon	KNZ		KNG		MIZ	
	n	%	g	%	n	%
Rind	61	2,5	1510	10,4	2	1,5
Schaf/Ziege	371	15,2	2949	20,3	15	11,4
– davon (Schaf)	(87)		(1041)		(8)	
– davon (Ziege)	(6)		(88)		(2)	
Schwein	797	32,6	8438	58,0	23	17,4
Haussäugetiere	1229	50,3	12897	88,7	40	30,3
Huhn	1050	42,9	1156	8,0	70	53,0
Gans	128	5,2	425	2,9	9	6,8
Haus-/Hohltaube	3	0,1	1	0,0	1	0,8
Hausgeflügel	1181	48,2	1582	10,9	80	60,6
Reh	3	0,1	18	0,1	2	1,5
Hase	10	0,4	27	0,2	2	1,5
Wildsäugetiere	13	0,5	45	0,3	4	3,0
Stockente	6	0,2	7	0,0	2	1,5
Rebhuhn	8	0,3	3	0,0	1	0,8
Ringeltaube	3	0,1	4	0,0	1	0,8
Drossel indet.	2	0,1	0	0,0	1	0,8
Dohle	1	0,0	0	0,0	1	0,8
Dohle(?)	1	0,0	0	0,0	1	0,8
Aaskrähe	1	0,0	0	0,0	1	0,8
Wildvögel	22	0,7	14	0,0	8	6,3
Summe	2445	99,7	14538	99,9	132	100,2

Tab. A5 Materialaufgliederung nach Skelettelementen (FNr. 13).

Element	Rind	Schaf	Schaf/Ziege	Schwein	Hund	Huhn	Gans	Taube	Feldhase	Stockente	Rebhuhn	Ringeltaube
Processus cornualis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cranium	—	—	2	36	—	15	1	—	—	—	—	—
Mandibula	1	—	5	13	—	7	26*	—	—	—	—	—
Dentes	1	—	1	14	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyoid	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Atlas	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Epistropheus	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra cervicalis	2	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra thoracicus	4	—	3	9	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra lumbalis	6	—	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra indet.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sacrum	3	—	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra caudalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Costae	18	—	26	59	—	—	—	—	—	—	—	—
Sternum	—	—	—	—	—	167	13	1	—	—	—	—
Clavicula	—	—	—	—	—	88	13	—	—	—	—	—
Coracoid	—	—	—	—	—	201	10	2	—	2	9	3
Scapula	2	1	4	10	—	160	8	—	—	3	4	—
Humerus	4	3	2	12	—	186	13	—	—	—	3	1
Radius	5	1	1	1	—	180	21	—	—	—	1	—
Ulna	1	2	1	6	—	176	12	1	—	1	3	1
Os carpalia	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Metacarpus	—	—	—	11	—	—	—	—	—	—	—	—
Carpometacarpus	—	—	—	—	—	97	8	1	—	1	1	1
Pelvis	4	1	2	21	—	242	2	—	—	—	6	—
Femur	1	1	2	14	—	199	9	1	—	—	8	—
Patella	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tibia	1	3	3	8	—	—	—	—	—	—	—	—
Tibiotarsus	—	—	—	—	—	250	7	2	—	1	8	2
Fibula	—	—	—	3	—	34	2	—	—	—	—	—
Talus	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calcaneus	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Os centrotarsale	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Os tarsalia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Metatarsus	—	1	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—
Tarsometatarsus	—	—	—	—	—	76	12	2	—	—	—	1
Metapodia	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—
Phalanx 1	2	—	—	5	—	—	32	—	1	—	—	—
Phalanx 2	3	—	—	3	—	—	2	—	—	—	—	—
Phalanx 3	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Sonstige	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	61	13	59	254	1	2078	191	10	1	8	43	9

* mit Os quadratum (n=1).

Tab. A6 Materialaufgliederung nach Skelettelementen (FNr. 24).

Element	Pferd	Rind	Schaf	Ziege	Schaf/ Ziege	Schwein	Hund	Huhn	Gans	Taube
Processus cornualis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cranium	—	10	—	—	2	89	—	8	—	—
Mandibula	—	3	—	—	—	69	—	3	—	—
Dentes	1	4	—	—	3	46	—	—	—	—
Hyoid	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Atlas	—	—	1	—	—	6	—	—	—	—
Epistropheus	—	5	—	—	1	4	—	—	—	—
Vertebra cervicalis	—	26	—	—	5	24	—	—	—	—
Vertebra thoracicus	—	34	—	—	6	26	2	—	—	—
Vertebra lumbalis	—	39	—	—	5	19	—	—	—	—
Vertebra indet.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sacrum	—	14	—	—	—	7	—	—	—	—
Vertebra caudalis	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Costae	1	103	—	—	18	79	—	—	—	—
Sternum	—	2	—	—	—	2	—	16	4	—
Clavicula	—	—	—	—	—	—	—	10	1	—
Coracoid	—	—	—	—	—	—	—	22	2	2
Scapula	—	9	2	—	1	24	—	20	2	—
Humerus	—	8	1	—	—	23	—	24	5	2
Radius	—	5	3	1	2	15	—	20	1	—
Ulna	—	8	—	—	—	17	—	37	1	1
Os carpalia	—	6	—	—	—	1	—	—	—	—
Metacarpus	—	7	2	—	—	28	—	—	—	—
Carpometacarpus	—	—	—	—	—	—	—	19	3	1
Pelvis	—	19	—	—	6	40	—	37	3	—
Femur	—	17	1	—	12	44	—	35	1	—
Patella	—	4	—	—	2	—	—	—	—	—
Tibia	—	7	4	—	3	43	—	—	—	—
Tibiotarsus	—	—	—	—	—	—	—	50	5	—
Fibula	—	—	—	—	—	16	—	6	2	—
Talus	—	6	—	—	—	6	—	—	—	—
Calcaneus	—	4	—	—	1	14	—	—	—	—
Os centrotarsale	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Os tarsalia	—	1	—	—	—	9	—	—	—	—
Metatarsus	—	1	1	—	2	37	—	—	—	—
Tarsometatarsus	—	—	—	—	—	—	—	56	1	—
Metapodia	1	2	—	—	—	14	—	—	—	—
Phalanx 1	—	7	1	—	—	24	—	—	2	—
Phalanx 2	—	3	—	—	—	9	—	—	—	—
Phalanx 3	—	4	—	—	—	8	—	—	—	—
Sonstige	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	3	364	16	1	70	743	2	363	33	6

Tab. A6

Element	Rothirsch	Wildschwein	Marder indet.	Eichhörnchen	Scheellente	Rebhuhn	Grünschenkel	Ringeltaube	Elster	Dohle
Processus cornualis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cranium	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Mandibula	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dentes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyoid	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Atlas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Epistropheus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra cervicalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra thoracicus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra lumbalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra indet.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sacrum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra caudalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Costae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sternum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Clavicula	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Coracoid	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Scapula	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Humerus	1	—	—	—	—	—	1	—	1	—
Radius	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—
Ulna	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
Os carpalia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Metacarpus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carpometacarpus	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Pelvis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Femur	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Patella	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tibia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tibiotarsus	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Fibula	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Talus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calcaneus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Os centrotarsale	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Os tarsalia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Metatarsus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tarsometatarsus	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Metapodia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phalanx 1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phalanx 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phalanx 3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sonstige	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	3	1	1	1	1	2	1	1	3	2

Tab. A7 Materialaufgliederung nach Skelettelementen (FNr. 30), ohne Rodentia/Insectivora indet., n=5.

Element	Rind	Schaf	Schaf/Ziege	Schwein	Huhn	Gans	Taube	Ratte	Stockente	Rebhuhn	Ringeltaube	Amsel	Singdrossel	Elster
Processus cornualis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cranium	4	—	—	35	15	8	—	—	—	—	—	—	—	—
Mandibula	1	—	5	12	—	24*	—	—	—	3	—	—	—	—
Dentes	2	—	6	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyoid	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Atlas	2	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Epistropheus	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra cervicalis	7	—	1	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra thoracicus	15	—	1	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra lumbalis	12	—	1	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra indet.	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sacrum	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra caudalis	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Costae	49	—	7	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sternum	1	—	—	—	105	28	2	—	—	4	—	—	—	—
Clavicula	—	—	—	—	94	14	—	—	2	9	—	—	—	—
Coracoid	—	—	—	—	192	9	4	—	1	23	1	1	1	—
Scapula	11	2	—	11	145	12	1	—	—	16	—	—	—	—
Humerus	3	2	—	11	170	12	2	—	2	23	1	1	1	—
Radius	4	1	1	9	149	22	4	—	1	4	1	—	—	—
Ulna	2	—	—	8	186	18	5	—	—	17	1	—	—	—
Os carpalia	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Metacarpus	2	—	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carpometacarpus	—	—	—	—	129	6	—	—	1	7	—	—	—	—
Pelvis	9	1	3	14	218	11	—	1	—	11	—	—	—	—
Femur	8	—	3	9	181	19	1	—	—	11	1	—	—	—
Patella	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tibia	5	2	1	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tibiotarsus	—	—	—	—	195	13	5	—	2	19	—	—	—	—
Fibula	—	—	—	7	42	6	—	—	—	1	—	—	—	—
Talus	1	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calcaneus	3	1	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Os centrotarsale	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Os tarsalia	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Metatarsus	1	1	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tarsometatarsus	—	—	—	—	50	20	—	—	1	—	—	—	—	1
Metapodia	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phalanx 1	2	—	—	11	—	68	—	—	—	—	—	—	—	—
Phalanx 2	—	—	—	7	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—
Phalanx 3	3	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sonstige	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	157	10	30	267	1871	302	24	1	10	148	5	2	2	1

* mit Os quadratum (n=7).

Tab. A8 Materialaufgliederung nach Skelettelementen (FNr. 34), ohne Rodentia/Insectivora indet., n=3.

Element	Rind	Schaf	Ziege	Schaf/Ziege	Schwein	Huhn	Gans	Taube	Reh	Feldhase	Stockente	Rebhuhn	Ringeltaube	Drossel	Dohle	Dohle?	Aaskrahe
Processus cornualis	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cranium	5	—	—	11	52	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mandibula	—	—	—	9	54	3	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Dentes	2	—	—	13	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyoid	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Atlas	—	—	—	4	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Epistropheus	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra cervicalis	2	—	—	16	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra thoracicus	4	—	—	11	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra lumbalis	2	—	—	14	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra indet.	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sacrum	—	—	—	3	4	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vertebra caudalis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Costae	15	—	—	66	175	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sternum	—	—	—	1	—	33	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Clavicula	—	—	—	—	—	20	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Coracoid	—	—	—	—	—	115	7	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
Scapula	3	9	—	16	54	49	5	—	1	—	—	1	—	1	—	—	—
Humerus	3	15	—	20	47	114	8	—	—	1	1	—	2	—	—	—	—
Radius	2	17	2	8	24	96	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ulna	2	7	1	3	23	131	16	1	2	—	—	—	1	—	—	—	1
Os carpalia	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Metacarpus	2	1	—	3	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Carpometacarpus	—	—	—	—	—	19	6	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—
Pelvis	7	2	—	39	42	42	—	—	—	3	—	1	—	—	—	—	—
Femur	3	3	—	16	40	137	9	—	—	2	1	1	—	—	—	—	—
Patella	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Tibia	3	14	1	7	26	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Tibiotarsus	—	—	—	—	—	202	19	2	—	—	1	2	—	—	—	—	—
Fibula	—	—	—	—	19	8	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Talus	—	2	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calcaneus	—	5	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Os centrotarsale	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Os tarsalia	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Metatarsus	—	5	1	—	41	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Tarsometatarsus	—	—	—	—	—	77	11	—	—	—	—	1	—	1	1	—	—
Metapodia	—	—	—	—	16	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Phalanx 1	3	4	—	1	22	—	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phalanx 2	—	—	—	1	8	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phalanx 3	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sonstige	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	61	87	6	278	797	1050	128	3	3	10	6	8	3	2	1	1	1

Tab. A9 Nutzvieh, Skelettpartien nach Fundgewicht (FNr. 13).

Skelettpartie	Element	Rind		Schaf/Ziege		Schwein	
		g	%	g	%	g	%
Kopf	Processus cornualis	—		—		—	
	Cranium	—		8		545	
	Mandibula	67		36		477	
	Dentes	23		1		55	
	Hyoid	—		—		2	
	Summe	90	2,6	45	9,4	1079	31,0
Rumpf	Vertebrae	425		58		226	
	Sacrum	128		21		32	
	Costae	367		70		345	
	Sternum	—		—		—	
	Summe	920	26,6	149	31,0	603	17,3
Stylopodium	Scapula	62		63		129	
	Humerus	1082		65		300	
	Pelvis	246		41		504	
	Femur	155		34		344	
	Patella	—		—		—	
	Summe	1545	44,6	203	42,2	1277	36,6
Zeugopodium	Radius	530		15		3	
	Ulna	89		7		113	
	Tibia	131		39		182	
	Fibula	—		—		12	
	Summe	750	21,7	61	12,7	310	8,9
Autopodium	Os carpalia	12		—		—	
	Os tarsalia	—		—		—	
	Sesama bina	—		—		—	
	Talus	62		—		47	
	Calcaneus	—		—		—	
	Metacarpus	—		—		73	
	Metatarsus	—		23		68	
	Metapodia	—		—		4	
	Phalanges	82		—		25	
	Summe	156	4,5	23	4,8	217	6,2
Total		3461	100,0	481	100,0	3486	100,0

Tab. A10 Nutzvieh, Skelettpartien nach Fundgewicht (FNr. 24).

Skelettpartie	Element	Rind		Schaf/Ziege		Schwein	
		g	%	g	%	g	%
Kopf	Processus cornualis	—		—		—	
	Cranium	541		4		2003	
	Mandibula	207		—		2581	
	Dentes	26		7		197	
	Hyoid	—		1		—	
	Summe	774	4,5	12	1,6	4781	37,6
Rumpf	Vertebrae	4593		161		964	
	Sacrum	1076		—		69	
	Costae	2331		61		555	
	Sternum	51		—		11	
	Summe	8051	46,4	222	30,4	1599	12,6
Stylopodium	Scapula	439		31		602	
	Humerus	507		19		819	
	Pelvis	1961		57		117	
	Femur	2340		137		1065	
	Patella	104		7		—	
	Summe	5351	30,9	251	34,3	3703	29,1
Zeugopodium	Radius	607		96		243	
	Ulna	332		—		358	
	Tibia	607		106		1137	
	Fibula	—		—		52	
	Summe	1546	8,9	202	27,6	1790	14,1
Autopodium	Os carpalia	80		—		5	
	Os tarsalia	103		—		50	
	Sesama bina	—		—		—	
	Talus	270		—		70	
	Calcaneus	203		2		221	
	Metacarpus	529		25		147	
	Metatarsus	70		14		170	
	Metapodia	24		—		59	
	Phalanges	334		3		131	
	Summe	1613	9,3	44	6,0	853	6,7
Total		17335	100,0	731	100,0	12726	100,0

Tab. A11 Nutzvieh, Skelettpartien nach Fundgewicht (FNr. 30).

Skelettpartie	Element	Rind		Schaf/Ziege		Schwein	
		g	%	g	%	g	%
Kopf	Processus cornualis	—		—		—	
	Cranium	192		—		722	
	Mandibula	73		83		447	
	Dentes	18		19		43	
	Hyoid	—		—		4	
	Summe	283	3,9	102	30,2	1216	29,9
Rumpf	Vertebrae	1176		38		363	
	Sacrum	36		—		—	
	Costae	1075		20		272	
	Sternum	32		—		—	
	Summe	239	32,2	58	17,2	635	15,6
Stylopodium	Scapula	828		31		387	
	Humerus	255		13		359	
	Pelvis	852		47		381	
	Femur	1069		26		237	
	Patella	75		—		—	
	Summe	3079	42,7	117	34,6	1364	33,5
Zeugopodium	Radius	150		15		167	
	Ulna	89		—		227	
	Tibia	582		32		111	
	Fibula	—		—		24	
	Summe	821	11,4	47	13,9	529	13,0
Autopodium	Os carpalia	28		—		—	
	Os tarsalia	—		—		24	
	Sesama bina	5		—		—	
	Talus	62		—		65	
	Calcaneus	237		4		33	
	Metacarpus	161		—		60	
	Metatarsus	138		10		63	
	Metapodia	—		—		23	
	Phalanges	71		—		59	
	Summe	702	9,7	14	4,1	327	8,0
Total		7204	100,0	338	100,0	4071	100,0

Tab. A12 Nutzvieh, Skelettpartien nach Fundgewicht (FNr. 34).

Skelettpartie	Element	Rind		Schaf/Ziege		Schwein	
		g	%	g	%	g	%
Kopf	Processus cornualis	—		71		—	
	Cranium	126		32		516	
	Mandibula	—		115		1054	
	Dentes	21		46		153	
	Hyoid	2		—		—	
	Summe		149	9,9	264	9,0	1723
Rumpf	Vertebrae	174		378		330	
	Sacrum	—		18		43	
	Costae	194		196		722	
	Sternum	—		1		—	
	Summe		368	24,4	593	20,1	1095
Stylopodium	Scapula	51		179		567	
	Humerus	185		458		1482	
	Pelvis	245		289		710	
	Femur	99		198		775	
	Patella	—		12		—	
	Summe		580	38,4	1136	38,5	3534
Zeugopodium	Radius	35		311		397	
	Ulna	41		43		318	
	Tibia	118		440		578	
	Fibula	—		—		37	
	Summe		194	12,8	794	26,9	1330
Autopodium	Os carpalia	9		1		—	
	Os tarsalia	—		3		—	
	Sesama bina	—		—		—	
	Talus	—		12		60	
	Calcaneus	—		28		65	
	Metacarpus	168		34		220	
	Metatarsus	—		70		252	
	Metapodia	—		—		45	
	Phalanges	42		14		114	
Summe		219	14,5	162	5,5	756	9,0
Total		1510	100,0	2949	100,0	8438	100,0

Tab. A13 Nutzvieh, Synostierungsdaten (FNr. 13; 24; 30; 34).

Element			FNr. 13			FNr. 24			FNr. 30			FNr. 34		
			Rind	Schaf/Ziege	Schwein	Rind	Schaf/Ziege	Schwein	Rind	Schaf/Ziege	Schwein	Rind	Schaf/Ziege	Schwein
Scapula	+		—	1	3	3	2	13	4	2	6	—	10	14
	-		—	—	1	—	—	2	—	—	1	—	2	—
	infans		—	2	2	—	—	3	—	—	(2)	—	—	4
Humerus	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	+	0	2	—	—	1	—	2	1	—	—	—	2	—
	0	+	—	3	4	2	1	6	—	—	1	2	18	19
	-	+	1	—	—	—	—	2	—	—	1	—	—	1
	-	-	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—
	-	0	—	1	4	2	—	7	—	1	5	1	4	10
	0	-	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	5
	infans		—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Radius	+	+	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	+	0	4	1	—	3	3	2	2	1	2	1	16	13
	0	+	1	—	—	2	—	—	1	—	—	—	3	—
	+	-	—	—	—	—	—	4	—	—	2	—	1	3
	-	-	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	2
	-	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
	0	-	—	—	—	—	—	3	—	1	3	1	2	2
	infans		—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	1
Ulna	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
	+	0	—	—	—	5	—	1	1	—	—	—	2	2
	0	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	+	-	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1
	-	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	-	-	—	—	2	—	—	5	—	—	4	—	—	13
	-	0	1	—	1	1	—	4	1	—	2	—	4	13
0	-	—	—	2	—	—	1	—	—	2	—	—	7	
	infans		—	1	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Femur	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	+	0	1	1	—	7	—	—	2	—	—	1	2	1
	0	+	—	1	2	2	—	2	1	—	1	—	2	2
	-	-	—	1	—	—	1	2	—	—	—	—	1	1
	-	0	—	1	3	2	5	7	2	1	3	—	2	9
	0	-	—	—	5	—	1	8	—	1	3	—	6	25
		infans		—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Tibia	+	+	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
	+	0	1	1	1	—	—	1	1	—	—	—	1	—
	0	+	—	4	2	4	—	5	2	—	—	1	12	6
	-	+	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
	-	-	—	—	1	—	—	4	—	—	1	—	1	3
	-	0	—	1	—	1	2	6	—	1	3	—	2	6
	0	-	—	4	1	—	1	4	—	—	2	1	1	6
	infans		—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Fibula	0	+	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	1
	-	-	—	—	—	—	—	1	—	—	2	—	—	—
	0	-	—	—	1	—	—	4	—	—	3	—	—	2
	-	0	—	—	—	—	—	4	—	—	2	—	—	9
Calcaneus	+		—	—	2	4	—	1	1	1	—	—	2	—
	-		—	—	1	—	—	13	2	—	2	—	3	8
	infans		—	—	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—
Metapodia	+	+	—	—	6	3	1	28	5	1	9	1	2	26
	+	-	—	—	16	1	2	36	—	—	9	—	1	53
	infans		—	—	1	—	—	5	—	—	1	—	—	—
Phalanx 1	+	+	2	—	2	7	1	9	2	—	3	2	4	13
	-	+	—	—	2	—	—	6	—	—	2	1	—	9
Phalanx 2	+	+	3	—	3	3	—	8	—	—	6	—	—	8
	-	+	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—
Summe			16	25	77	53	22	224	28	10	86	12	107	305

11 Anhang 2: Maße der Tierknochenfunde (Mammalia, Aves) aus St. Irminen-Oeren

In Fällen schwierig abzunehmender Messwerte oder leichter Beschädigungen sind die betreffenden Messwerte durch geschweifte Klammern markiert. Bei stärker beschädigten Partien wurden die Messwerte geschätzt und in eckige Klammern gesetzt.

Abkürzungen

Unterkiefer

AbAH	Aborale Asthöhe	LS	Länge der Symphyse
BM ₃	Breite M ₃	M ₁ -M ₃	Länge der Molarreihe (Alveolenmaß)
CAlv	größter Durchmesser der Caninusalveole	M ₃ -C	Hinterrand M ₃ -Hinterrand Caninus (Alveolenmaß)
GL	größte Länge vom Apex bis zum aboralsten Punkt (Mandibula)	M ₃ -P ₁	Länge der Backzahnreihe (Alveolenmaß)
HhM ₃	Höhe des Kiefers hinter M ₃	M ₃ -P ₂	Länge der Backzahnreihe (Alveolenmaß)
HvM ₁	Höhe des Kiefers vor M ₁	P ₁ -P ₄	Länge Prämolarrreihe (Alveolenmaß)
HvP ₂	Höhe des Kiefers vor P ₂	P ₂ -I ₃	Länge P ₂ -Alveole (Vorderrand) bis I ₃ -Alveole (Hinterrand)
LaF	Länge Facies articularis bis Apex	P ₂ -P ₄	Länge Prämolarrreihe (Alveolenmaß)
LM ₃	Länge M ₃		

Extremitätenskelett

B	Breite in der Mitte der Diaphyse	KB	kleinste Breite der Darmbeinsäule
Bb	größte Breite basal	KC	kleinste Breite des Corpus
Bd	größte Breite distal	KD	kleinste Breite der Diaphyse
BF	Breite der Facies articularis basalis	KH	kleinste Höhe der Darmbeinsäule
BFcd	(größte) Breite der Facies articularis caudalis	KLC	kleinste Länge am Collum
BFcr	(größte) Breite der Facies articularis cranialis	KTO	kleinste Tiefe des Olecranon
BFd	(größte) Breite der Facies articularis distalis	L	Länge von Gelenk zu Gelenk (Phalanx 1 anterior)
BFp	(größte) Breite der Facies articularis proximalis	L	Länge des Metacarpus II von Gelenk zu Gelenk (Carpometacarpus)
BG	Breite der Gelenkfläche	La	Länge axial
Bp	größte Breite proximal	LA	Länge des Acetabulum
BPC	größte Breite über die Processus coronarii	LAR	Länge des Acetabulum auf dem Rand
BT	größte Breite der Trochlea	Ld	Länge dorsal
DA	Durchmesser eines Acetabulum	LFo	Innenlänge des Foramen obturatum
Dc	größte Diagonale cranial	LG	Länge der Gelenkfläche
Dd	größte Diagonale distal	Lm	Länge medial
DLS	größte (diagonale) Länge der Sohle	LO	Länge des Olecranon
Dp	größte Diagonale proximal	LoP	Länge ohne den Plantarvorsprung
GB	größte Flügelbreite (Atlas)	MBS	Breite in der Mitte der Sohle
GB	größte Breite	TC	(größte) Tiefe des Caput femoris
GL	größte Länge	Td	größte Tiefe distal
GLl	größte Länge der lateralen Hälfte	TI	größte Länge der lateralen Hälfte
GLm	größte Länge der medialen Hälfte	Tm	größte Länge der medialen Hälfte
GLP	größte Länge des Processus articularis	Tp	größte Tiefe proximal
GLpe	größte Länge der peripheren Hälfte	TPA	Tiefe über den Processus anconaeus
H	Höhe		
HS	Höhe längs der Spina		

Tab. A14 Rind, Mandibula.

FNr.	Seite	LM ₃	BM ₃
30	re	33,6	13,0

Tab. A15 Rind, Scapula.

FNr.	Seite	KLC	GLP	LG	BG
24	re	42,2	(60,8)	—	41,6
24	li	—	[65,9]	57,1	43,8
30	re	48,4	62,4	54,3	46,1
30	re	37,4	53,6	46,5	37,4
30	re	—	56,6	47,4	38,3
30	li	—	90,0	71,7	65,6

Tab. A16 Rind, Humerus.

FNr.	Seite	Bp	Bd	BT
13	re	[125,0]	—	—
13	li	(116,0)	—	—
24	re	—	70,3	73,0
30	re	91,5	—	—

Tab. A17 Rind, Radius.

FNr.	Seite	Bp	BFp	Bd	BFd
13	re	85,0	80,2	—	—
13	li	84,4	75,5	—	—
13	re	78,3	73,1	—	—
24	li	84,5	76,4	—	—
24	re	80,2	73,5	—	—
24	re	72,9	67,0	—	—
24	re	—	—	74,9	72,3
24	re	—	—	68,3	65,4
30	re	70,2	64,4	—	—

Tab. A18 Rind, Ulna.

FNr.	Seite	LO	TPA	KTO	BPC
24	li	115,4	50,9	69,2	51,7
24	re	105,8	52,0	65,2	47,9
30	li	85,9	53,1	45,8	—

Tab. A23 Rind, Talus/Calcaneus.

Element	FNr.	Seite	GLI	GLm	GI	GB	TI	Tm	Bd
Talus	13	li	67,7	62,4	—	—	35,5	38,0	41,3
Talus	24	li	67,7	61,7	—	—	38,5	38,8	44,8
Talus	24	li	61,3	56,4	—	—	34,9	35,0	38,8
Talus	24	re	60,3	56,1	—	—	32,7	32,1	36,0
Talus	24	li	60,2	54,8	—	—	33,3	32,4	37,9
Calcaneus	30	re	—	—	126,8	43,3	—	—	—

Tab. A19 Rind, Pelvis.

FNr.	Seite	LA	LAR	KH	KB
13	re	55,8	46,4	40,8	10,0
24	re	72,9	—	—	—
24	re	72,8	—	—	—
24	re	69,9	—	39,9	21,4
24	li	69,2	—	—	—
24	li	68,0	—	—	—
30	li	73,3	—	—	—

Tab. A20 Rind, Femur.

FNr.	Seite	Bp	TC	KD	Bd
13	re	104,3	42,0	—	—
24	li	136,8	48,3	—	—
24	li	[124,0]	[44,4]	—	—
24	re	122,9	43,9	—	—
24	re	120,8	45,0	—	—
24	re	—	45,3	—	—
24	re	—	—	—	99,5
24	re	—	—	—	96,4
30	re	143,1	51,9	—	—
30	li	—	43,1	—	—

Tab. A21 Rind, Patella.

FNr.	Seite	GL	GB
24	re	56,2	46,4
24	re	55,9	48,4
24	li	64,0	53,8
30	li	72,9	62,7
30	li	58,4	47,3

Tab. A22 Rind, Tibia.

FNr.	Seite	Bp	KD	Bd
24	re	—	37,4	63,6
24	li	—	—	59,5
24	li	—	—	55,0
30	re	84,1	—	—
30	re	—	—	61,0
34	re	—	—	52,2

Tab. A24 Rind, Metapodien.

Element	FNr.	Seite	GL	Bp	KD	Bd
Metacarpus	24	li	187,7	57,5	31,4	61,5
Metacarpus	24	li	—	56,1	—	—
Metacarpus	24	re	—	—	—	58,1
Metatarsus	24	re	—	—	—	50,3
Metacarpus	30	li	—	51,8	—	—
Metatarsus	30	li	—	49,1	—	—
Metacarpus	30	li	—	—	—	66,9

Tab. A25 Rind, Phalanx 1.

FNr.	GLpe	Bp	KD	Bd
13	52,9	25,5	22,0	24,8
13	52,7	23,9	20,1	23,5
24	61,7	32,1	26,9	30,8
24	61,0	29,8	24,3	27,4
24	58,5	31,9	27,2	30,5
24	53,7	22,9	20,2	21,7
24	52,2	27,5	23,6	24,8
24	51,2	24,4	20,6	23,9
30	53,3	23,2	20,5	23,0
34	54,9	—	19,3	22,4
34	51,4	24,9	21,1	—

Tab. A26 Rind, Phalanx 2.

FNr.	GL	Bp	KD	Bd
13	39,0	27,6	22,4	23,6
13	34,4	26,0	21,4	21,8
13	34,4	25,7	19,1	21,7
24	43,3	33,0	27,5	27,8
24	37,6	27,2	24,3	24,4
24	37,2	27,2	20,6	22,2

Tab. A27 Rind, Phalanx 3.

FNr.	Seite	DLS	Ld	MBS
24	li	80,2	58,5	25,2
24	li	74,4	59,9	26,3
24	re	69,3	52,9	24,3
24	li	54,3	43,0	18,8
30	re	70,4	56,0	23,3
30	li	61,6	49,3	17,7
30	li	54,7	42,5	17,3

Tab. A28 Schaf, Atlas.

FNr.	Seite	GB	GL	BFcr	BFcd	H
24	re/li	58,2	45,5	49,8	46,5	34,6

Tab. A29 Schaf, Scapula.

FNr.	Seite	KLC	GLP	LG	BG
13	li	20,7	33,2	26,4	19,5
24	li	17,8	33,5	25,4	22,5
24	li	16,2	28,4	21,8	18,5
30	li	21,1	—	—	23,0
30	li	18,2	29,9	21,6	18,2
34	re	19,0	30,5	(24,4)	—
34	li	18,1	32,1	25,5	20,7
34	re	17,7	(30,8)	—	20,0
34	li	17,5	32,2	—	—
34	re	17,1	33,2	23,2	22,8
34	re	16,8	29,0	23,0	17,3
34	re	16,0	29,9	24,2	18,2
34	li	—	[34,4]	—	—
34	re	—	30,8	23,6	17,6

Tab. A30 Schaf, Humerus.

FNr.	Seite	KD	Bd	BT
13	li	—	29,8	—
13	li	—	29,1	—
13	re	—	28,3	—
24	re	13,3	29,4	28,5
34	li	—	31,4	—
34	re	—	30,7	—
34	re	—	28,8	—
34	li	—	28,2	—
34	re	—	27,8	—

Tab. A31 Schaf und Ziege, Radius.

Art	FNr.	Seite	GL	Bp	BFp	KD	Bd	BFd
Schaf	13	li	—	31,5	28,5	—	—	—
Schaf	24	re	—	31,8	—	—	—	—
Schaf	24	li	—	30,4	—	—	—	—
Schaf	24	li	—	30,1	—	16,1	—	—
Schaf	34	re	—	31,6	29,1	—	—	—
Schaf	34	re	—	31,4	26,7	—	—	—
Schaf	34	li	—	31,1	29,0	—	—	—
Schaf	34	li	—	31,1	28,1	—	—	—
Schaf	34	li	—	30,7	27,2	16,1	—	—
Schaf	34	re	—	30,5	28,1	—	—	—
Schaf	34	li	—	30,3	28,3	15,8	—	—
Schaf	34	re	—	30,0	27,5	—	—	—
Schaf	34	li	—	—	—	—	28,7	25,7
Schaf	34	li	—	—	—	—	26,7	21,0
Ziege	24	re	148,0	30,3	29,0	17,4	28,2	24,5
Ziege	34	li	—	(32,7)	31,6	16,7	—	—

Tab. A32 Schaf, Ulna, Pelvis und Femur.

Element	FNr.	Seite	LFo	Bp	TC	Bd	LO	TPA	KTO	BPC
Ulna	34	li	—	—	—	—	38,8	25,6	22,2	17,9
Pelvis	13	re	42,0	—	—	—	—	—	—	—
Femur	13	li	—	—	—	33,8	—	—	—	—
Femur	24	re	—	41,0	19,6	—	—	—	—	—
Femur	34	re	—	—	—	35,7	—	—	—	—

Tab. A33 Schaf, Tibia.

FNr.	Seite	Bp	KD	Bd	FNr.	Seite	Bp	KD	Bd
13	li	—	—	26,1	34	re	—	—	26,2
24	li	—	—	25,3	34	re	—	—	26,2
24	li	—	—	23,3	34	re	—	—	25,5
34	li	—	15,0	26,1	34	li	—	—	25,2
34	li	—	13,4	24,3	34	re	—	—	24,3
34	li	—	13,4	23,4	34	li	—	—	24,2
34	re	—	13,0	23,7	34	re	[42,5]	—	—
34	re	—	12,6	24,3	34	re	—	—	23,8

Tab. A34 Schaf, Talus und Calcaneus.

Element	FNr.	Seite	GLI	GLm	TI	Tm	Bd	GL	GB
Talus	34	li	28,6	27,0	16,0	17,5	18,5	—	—
Talus	34	re	27,8	26,1	14,6	14,8	18,2	—	—
Calcaneus	30	li	—	—	—	—	—	51,1	19,4
Calcaneus	34	re	—	—	—	—	—	52,7	19,2

Tab. A35 Schaf und Ziege, Metapodien.

Art	Element	FNr.	Seite	GL	Bp	KD	Bd
Schaf	Metatarsus	34	li	—	—	11,8	[20,2]
Schaf	Metatarsus	34	re	—	—	10,3	19,0
Schaf	Metacarpus	24	re	—	—	—	24,8
Schaf	Metacarpus	30	li	—	—	—	23,9
Ziege	Metacarpus	34	re	119,0	20,1	12,7	23,7

Tab. A36 Schaf, Phalanx 1.

FNr.	GLpe	Bp	KD	Bd
24	33,3	11,5	9,1	10,0
34	39,8	13,7	11,6	13,9
34	39,6	12,2	9,5	—
34	33,8	11,2	9,1	9,7
34	29,8	11,5	9,3	10,1

Tab. A37a Schwein, Mandibula (M_3 -C bis P_2 - I_3). Die Unterkiefer sind individuell nummeriert.

Nr.	Sex	FNr.	Seite	M_3 -C	M_3 - P_1	M_3 - P_2	M_1 - M_3	P_1 - P_4	P_2 - P_4	P_2 - I_3
1	—	13	re	128,0	120,1	102,5	66,4	52,2	34,4	—
2	♀	24	li	—	—	91,7	59,2	—	32,8	40,6
3	—	24	li	—	—	—	67,0	—	—	—
4	—	24	re	—	—	—	61,0	—	—	—
5	♀	24	re	—	—	—	—	54,6	—	—
6	♀	24	re	—	—	—	—	52,1	34,6	43,1
7	♀	24	li	—	—	—	—	51,3	36,4	35,9
8	♀	24	li	—	—	—	—	49,6	31,8	45,0
9	♂	24	re	—	—	—	—	48,7	36,3	35,1
10	—	24	re	—	—	—	—	—	36,2	—
11	♂	24	re	—	—	—	—	—	—	46,7
12	♀	24	li	—	—	—	—	—	—	41,9
13	♀	24	li	—	—	—	—	—	—	41,3

Tab. A37b Schwein, Mandibula (AbAHb bis Hvp $_2$). Die Unterkiefer sind individuell nummeriert.

Nr.	Sex	FNr.	Seite	AbAHb	CAIv	HhM $_3$	LM $_3$	BM $_3$	HvM $_1$	Hvp $_2$
14	—	13	re	—	—	44,3	33,0	15,0	—	—
1	—	13	re	—	—	—	30,5	13,2	—	—
15	—	30	li	118,6	—	50,2	32,9	14,9	—	—
16	—	30	li	—	—	—	31,1	12,8	—	—
17	—	30	re	—	—	—	29,4	13,1	—	—
11	♂	24	re	—	19,8	—	—	—	—	—
18	♂	24	re	—	19,2	—	—	—	—	—
19	♂	24	li	—	15,8	—	—	—	—	—
20	♂	24	li	—	15,8	—	—	—	—	—
8	♀	24	li	—	15,4	—	—	—	—	—
12	♀	24	li	—	15,3	—	—	—	—	—
21	♂	24	li	—	15,1	—	—	—	—	—
9	♂	24	re	—	14,6	—	—	—	—	—
6	♀	24	re	—	14,3	—	—	—	—	—
7	♀	24	li	—	13,8	—	—	—	—	—
5	♀	24	re	—	13,6	—	—	—	—	—
22	♀	24	li	—	13,5	—	—	—	—	—
13	♀	24	li	—	13,3	—	—	—	—	—
2	♀	24	li	—	13,1	—	28,0	11,8	39,3	40,6
23	♀	24	li	—	12,3	—	—	—	—	—
24	♀	24	li	—	12,0	—	—	—	—	—
4	—	24	re	—	—	46,3	27,3	14,0	—	—
25	—	24	re	—	—	43,3	27,7	12,8	—	—
26	—	24	li	—	—	42,1	28,9	12,7	—	—
27	—	24	li	—	—	—	34,7	13,8	—	—
3	—	24	li	—	—	—	33,3	13,3	—	—
28	—	24	re	—	—	—	31,8	14,2	—	—
29	—	24	re	—	—	—	31,0	13,5	—	—
30	—	24	li	—	—	—	28,3	—	—	—
31	—	24	re	—	—	—	—	14,7	—	—
32	♀	34	li	—	14,4	—	—	—	—	—
33	♀	34	re	—	12,0	—	—	—	—	—
34	—	34	li	—	—	41,3	33,9	12,7	—	—
35	—	34	re	—	—	—	32,7	14,8	—	—
36	—	34	li	—	—	—	30,3	13,4	—	—
37	—	34	li	—	—	—	27,7	12,6	—	—

Tab. A38 *Schwein, Scapula.*

FNr.	Seite	HS	KLC	GL	LG	BG
13	li	—	21,9	35,0	—	24,4
13	re	—	21,8	35,3	31,4	26,2
24	re	—	25,0	34,8	30,7	25,2
24	li	—	24,7	36,0	27,8	26,2
24	li	—	24,6	36,6	29,8	24,2
24	re	—	22,8	—	—	—
24	re	—	22,2	33,0	30,3	23,8
24	li	—	22,0	34,1	28,2	23,4
24	re	—	21,7	36,8	30,0	26,1
24	li	—	21,2	36,5	28,8	25,0
24	re	—	21,2	36,3	31,3	25,1
24	re	—	20,1	33,5	30,8	25,1
30	li	152,1	22,0	34,2	27,3	23,0
30	li	143,6	23,7	37,2	31,1	25,7
30	li	—	24,8	39,0	31,8	28,1
30	li	—	22,4	33,2	27,3	24,6
30	re	—	22,3	32,7	26,9	23,7
30	li	—	—	35,5	30,2	25,7
34	re	—	22,5	34,1	—	24,6
34	re	—	22,0	34,8	—	25,2
34	li	—	20,8	33,9	—	—
34	li	—	19,7	(31,5)	—	—
34	re	—	18,1	[32,2]	—	21,5
34	re	—	—	38,0	—	—
34	li	—	—	(36,8)	29,3	27,4
34	re	—	—	34,1	—	22,0
34	li	—	—	31,6	—	22,7

Tab. A40 *Schwein, Radius.*

FNr.	Seite	GL	Bp	KD	Bd
30	li	141,1	28,8	19,3	32,4
34	li	—	31,6	—	—
34	re	—	30,8	—	—
34	re	—	30,4	—	—
34	li	—	29,7	18,7	—
34	re	—	29,3	17,3	—
34	li	—	29,3	—	—
34	re	—	28,9	20,2	—
34	li	—	28,5	—	—
34	li	—	26,9	—	—
34	re	—	25,8	15,5	—
34	re	—	25,4	15,7	—
34	re	—	25,0	—	—
34	li	—	(24,3)	15,3	—
34	li	—	—	17,6	—

Tab. A39 *Schwein, Humerus.*

FNr.	Seite	Bp	KD	Bd
13	re	—	—	43,8
13	li	—	—	42,0
13	re	—	—	38,4
13	li	—	—	34,2
24	li	66,1	—	—
24	re	63,3	—	—
24	re	—	20,0	43,7
24	li	—	16,2	40,7
24	li	—	15,2	38,6
24	re	—	—	39,8
24	li	—	—	39,8
24	re	—	—	39,6
24	li	—	—	37,8
34	re	—	17,6	45,2
34	li	—	17,1	38,5
34	li	—	16,9	41,0
34	li	—	16,3	38,0
34	re	—	14,9	37,7
34	re	—	14,9	36,8
34	re	—	13,8	35,1
34	li	—	—	43,8
34	li	—	—	43,4
34	re	—	—	41,5
34	re	—	—	41,5
34	re	—	—	39,7
34	re	—	—	39,0

Tab. A41 *Schwein, Ulna.*

FNr.	Seite	GL	LO	TPA	KTO	BPC
24	li	—	—	34,9	25,4	20,1
24	re	—	—	32,0	26,6	—
30	li	187,7	—	—	23,8	20,3
34	re	—	54,5	34,0	27,3	19,9

Tab. A42 *Schwein, Metacarpalia.*

FNr.	Seite	Strahl	GL	LoP	Bp	B	Bd
24	li	Mc II	54,0	—	—	—	—
24	re	Mc II	53,9	—	—	—	—
24	re	Mc II	51,2	—	—	—	—
24	li	Mc II	47,7	—	—	—	—
30	re	Mc II	50,5	—	—	—	—
34	li	Mc II	51,8	—	—	—	—
24	li	Mc III	73,6	—	21,1	13,3	18,2
24	li	Mc III	69,3	—	18,5	12,4	16,1
24	re	Mc III	67,7	—	21,0	13,3	16,4
30	re	Mc III	75,2	—	21,6	14,2	18,0
34	li	Mc III	74,5	—	—	—	16,0
34	re	Mc III	71,3	—	—	—	15,8
34	re	Mc III	70,9	—	—	—	16,0
13	re	Mc IV	72,5	—	16,0	13,3	17,7
13	li	Mc IV	71,8	—	13,9	11,6	15,2
24	re	Mc IV	70,5	—	15,6	11,7	15,6
24	li	Mc IV	[68,8]	—	12,5	11,1	15,3
30	li	Mc IV	76,6	—	16,0	13,5	17,7
34	li	Mc IV	80,6	—	—	—	16,4
34	re	Mc IV	76,5	—	—	—	16,6
34	re	Mc IV	74,5	—	—	—	16,8
34	li	Mc IV	73,4	—	—	—	16,1
34	li	Mc IV	71,6	—	—	—	16,8
34	re	Mc IV	69,1	—	—	—	15,6
34	li	Mc V	55,0	—	—	—	—
34	li	Mc V	54,5	—	—	—	—
34	re	Mc V	53,9	—	—	—	—
30	li	Mc V	53,6	—	—	—	—
24	re	Mc V	52,7	—	—	—	—
34	re	Mc V	52,7	—	—	—	—
24	re	Mc V	52,4	—	—	—	—
34	re	Mc V	50,2	—	—	—	—

Tab. A44 *Schwein, Femur.*

FNr.	Seite	TC	Bd
13	li	—	39,2
24	re	—	47,8
24	li	—	46,6
24	li	—	45,3
34	re	25,5	—
34	re	—	43,8

Tab. A43 *Schwein, Pelvis.*

FNr.	Seite	LA	LAR	KH	KB	LFo
13	li	—	34,0	25,4	12,6	—
13	re	—	33,0	25,5	15,2	42,6
13	li	—	32,2	—	—	—
13	re	—	28,8	23,0	11,2	—
24	li	39,8	35,5	—	—	—
24	re	39,0	34,5	26,3	13,0	—
24	re	38,7	35,8	24,6	12,3	—
24	li	36,6	32,7	22,5	12,3	—
24	re	33,3	29,5	23,9	11,7	—
24	re	33,2	29,6	21,7	12,5	—
24	re	33,0	29,2	24,0	12,9	—
24	li	32,4	29,2	24,0	12,6	—
24	li	—	—	21,3	10,8	—
24	re	—	—	20,3	12,0	—
24	li	—	—	—	—	38,2
24	li	—	—	—	—	37,2
30	re	36,1	31,6	—	—	—
30	li	33,4	30,0	—	—	—
30	re	33,2	30,3	—	—	—
30	re	33,0	29,5	—	—	—
34	li	—	31,9	—	—	—
34	re	—	31,0	—	—	—
34	re	—	30,1	—	—	—
34	re	—	26,2	—	—	—

Tab. A45 *Schwein, Tibia.*

FNr.	Seite	GL	Bp	KD	Bd
13	li	—	52,6	—	—
13	re	—	—	—	30,5
13	re	—	—	—	27,3
24	re	197,0	49,2	23,5	30,4
24	re	—	48,1	—	—
24	li	—	—	—	31,6
24	li	—	—	—	31,3
24	re	—	—	—	30,7
24	li	—	—	—	30,1
24	li	—	—	—	29,6
24	re	—	—	—	29,5
24	re	—	—	—	28,6
24	re	—	—	—	25,7
34	li	—	—	19,6	27,2
34	li	—	—	—	29,7
34	li	—	—	—	26,9
34	re	—	—	—	26,4
34	re	—	—	—	26,2

Tab. A46 *Schwein, Talus und Calcaneus.*

Element	FNr.	Seite	GLI	GLm	GL	GB
Talus	24	re	42,3	39,2	—	—
Talus	24	re	40,0	37,2	—	—
Talus	24	li	39,8	37,3	—	—
Talus	30	li	43,9	41,1	—	—
Talus	30	re	41,2	38,6	—	—
Talus	30	li	39,9	36,6	—	—
Talus	30	li	38,1	34,3	—	—
Talus	30	re	36,0	32,8	—	—
Talus	34	re	43,1	39,5	—	—
Talus	34	li	41,4	37,4	—	—
Talus	34	re	39,7	36,3	—	—
Calcaneus	13	li	—	—	77,8	24,7

Tab. A47 *Schwein, Metatarsalia.*

FNr.	Seite	Strahl	GL	LoP	Bp	B	Bd
13	li	Mt II	60,7	—	—	—	—
24	re	Mt II	57,6	—	—	—	—
13	li	Mt II	56,9	—	—	—	—
24	li	Mt II	55,1	—	—	—	—
24	re	Mt II	54,6	—	—	—	—
34	li	Mt III	85,7	84,4	—	—	16,1
24	li	Mt III	83,8	82,7	12,4	13,1	17,2
13	re	Mt III	82,7	80,5	14,2	12,1	16,0
34	li	Mt III	—	77,7	—	—	16,6
30	li	Mt III	—	75,2	15,3	13,8	16,1
30	re	Mt III	—	74,8	14,5	12,8	15,5
34	li	Mt IV	93,0	89,8	—	—	16,3
24	li	Mt IV	89,0	85,7	17,8	14,2	18,7
30	re	Mt IV	84,9	82,0	15,9	12,8	17,4
34	li	Mt IV	84,1	82,1	—	—	15,6
34	li	Mt IV	83,2	81,1	—	—	15,4
30	li	Mt IV	83,1	81,0	15,1	13,0	17,0
13	re	Mt IV	—	80,8	—	12,1	15,7
34	re	Mt V	69,5	—	—	—	—
24	re	Mt V	64,3	—	—	—	—
34	li	Mt V	62,7	—	—	—	—
24	li	Mt V	61,8	—	—	—	—
24	re	Mt V	60,1	—	—	—	—
24	re	Mt V	59,2	—	—	—	—
24	re	Mt V	58,9	—	—	—	—
34	li	Mt V	56,9	—	—	—	—

Tab. A48 *Schwein, Phalanx 1.*

FNr.	GLpe	Bp	KD	Bd
13	34,1	16,4	12,7	14,9
13	31,4	14,5	11,6	13,5
24	39,0	18,2	14,5	16,7
24	37,1	15,0	12,2	14,6
24	35,6	16,4	12,4	16,0
24	35,1	16,1	13,4	14,0
24	34,7	16,8	13,5	14,8
24	34,2	17,2	14,2	16,0
24	31,8	16,2	13,6	15,0
24	31,8	16,2	12,9	14,4
34	41,3	17,6	15,5	16,6
34	41,2	17,8	15,3	17,3
34	38,4	16,1	13,0	14,2
34	38,0	15,6	12,9	15,1
34	37,8	16,2	13,3	14,9
34	37,3	16,3	13,4	14,9
34	36,4	11,0	12,9	15,0
34	34,4	15,7	13,8	15,6
34	34,0	16,1	14,6	15,5
34	33,9	15,2	11,6	14,1
34	33,8	16,2	13,2	14,3

Tab. A49 *Schwein, Phalanx 2.*

FNr.	GL	Bp	KD	Bd
13	23,3	13,7	11,6	12,2
13	23,0	15,0	11,1	—
13	22,2	15,2	12,7	12,3
24	23,6	15,2	12,1	13,2
24	23,4	15,7	12,6	12,7
24	22,8	15,8	13,3	13,2
24	22,8	15,4	12,9	12,9
24	22,6	16,8	13,8	15,1
24	22,6	15,2	12,7	13,0
24	21,6	16,1	13,7	14,0
24	21,0	16,5	13,2	15,2
34	23,9	14,7	12,2	12,4
34	23,8	14,2	11,4	12,6
34	23,1	15,2	12,1	13,3
34	22,4	16,6	14,3	15,1
34	21,8	16,2	13,1	14,3
34	21,3	15,2	12,7	13,4

Tab. A50 *Schwein, Phalanx 3.*

FNr.	LD	DLS	MBS
13	27,4	30,1	11,5
24	30,2	29,7	13,0
24	28,9	27,9	12,7
24	27,6	27,7	10,6
24	26,1	27,5	12,7
24	25,8	25,4	10,8
24	25,3	25,8	11,0
24	25,3	26,0	11,1
24	24,9	24,6	11,7
34	28,9	27,8	12,2
34	28,6	28,6	12,4
34	27,5	25,1	10,9
34	26,1	23,7	10,1
34	26,1	23,9	9,7
34	25,0	23,0	9,8

Tab. A51 *Huhn, Mandibula.*

FNr.	Seite	GL	LaF	LS
24	li	48,4	47,7	7,0

Tab. A52 *Huhn, Coracoid.*

FNr.	Seite	GL	Lm	Bb	BF
13	re	57,1	54,5	15,1	11,9
13	re	(55,6)	54,4	—	13,3
13	li	55,6	53,3	15,5	12,2
13	li	55,1	53,4	14,1	(13,1)
13	re	55,0	52,4	14,9	12,1
13	li	55,0	51,6	14,5	12,1
13	re	54,7	52,6	15,2	12,0
13	re	54,7	50,9	13,5	12,1
13	li	54,6	51,7	13,7	12,3
13	li	54,3	51,9	15,9	13,2
13	li	54,0	51,3	—	11,2
13	li	53,9	51,2	—	12,2
13	re	(53,8)	51,3	—	12,3
13	li	53,3	50,7	14,9	12,7
13	re	53,3	—	—	—
13	li	53,1	51,1	14,0	11,7
13	li	52,3	49,9	12,7	9,5
13	re	51,4	48,7	13,3	11,8
13	li	51,2	48,6	12,5	9,8
13	li	51,1	48,2	14,3	11,3
13	li	50,7	47,9	13,6	11,2
13	li	50,3	47,3	11,5	9,8
13	re	50,0	47,5	12,7	9,7
13	li	50,0	46,8	11,2	10,3
13	li	49,9	48,0	12,6	10,4

FNr.	Seite	GL	Lm	Bb	BF
13	li	49,8	47,5	—	10,0
13	re	49,5	47,6	13,3	10,8
13	li	49,5	47,1	12,0	9,5
13	re	49,4	46,5	12,2	9,5
13	re	49,4	46,2	12,5	10,7
13	li	49,3	46,9	12,7	10,3
13	re	49,3	46,6	—	9,7
13	li	49,2	46,8	13,7	11,2
13	re	49,2	46,5	12,3	9,9
13	re	49,1	46,7	12,2	9,7
13	li	49,0	46,6	13,2	10,3
13	re	49,0	46,6	12,6	10,1
13	li	49,0	46,4	(13,0)	10,5
13	li	48,8	54,6	12,9	10,1
13	re	48,8	46,5	12,3	10,1
13	li	48,8	46,3	12,5	10,5
13	re	48,7	46,0	12,6	10,1
13	re	48,6	46,3	—	9,7
13	li	48,6	45,8	13,3	11,8
13	re	48,5	45,7	13,4	10,7
13	li	48,4	46,1	13,0	11,0
13	li	48,4	46,0	12,8	10,2
13	re	48,4	46,0	12,2	9,8
13	re	48,2	46,1	12,9	10,1
13	re	48,1	46,4	11,7	9,4
13	re	48,1	45,8	12,9	10,5
13	re	48,1	45,3	12,7	9,8
13	re	48,1	45,3	12,5	10,5
13	li	48,1	45,0	13,1	11,1
13	re	48,0	45,9	—	8,9
13	li	47,9	45,9	12,8	10,4
13	re	47,9	45,7	13,0	10,5
13	re	47,9	45,2	12,4	10,3
13	li	47,8	46,1	10,7	9,2
13	li	47,7	45,3	(13,0)	10,8
13	re	47,6	45,0	10,9	8,4
13	li	47,5	45,9	12,4	10,6
13	li	47,5	45,3	12,4	10,3
13	li	47,5	44,8	12,6	10,0
13	re	47,4	45,3	12,6	9,5
13	li	47,4	44,7	—	11,0
13	re	47,2	44,4	—	9,6
13	li	47,1	44,4	(12,4)	10,4
13	re	47,0	44,5	12,7	10,0
13	re	46,9	45,2	—	8,3
13	re	46,7	44,9	12,3	9,7
13	li	46,5	44,6	11,8	10,1
13	li	46,5	44,4	11,7	8,6
13	li	46,5	44,3	12,6	10,2
13	li	46,4	43,9	—	9,4
13	li	(46,4)	(43,7)	—	[8,3]

FNr.	Seite	GL	Lm	Bb	BF
13	li	46,2	44,0	12,2	9,7
13	re	46,1	44,2	11,6	8,9
13	re	46,1	43,8	12,5	10,0
13	re	46,1	43,1	12,3	10,3
13	re	46,0	43,9	13,3	10,3
13	re	45,9	43,6	11,4	8,5
13	re	45,9	43,5	12,3	10,3
13	li	[45,9]	43,1	—	[9,1]
13	li	45,8	43,9	—	9,6
13	re	45,8	43,4	12,7	10,7
13	re	45,8	43,1	11,5	10,1
13	re	45,7	44,2	12,1	9,3
13	li	45,7	43,1	—	9,0
13	re	45,7	42,8	12,0	10,0
13	li	45,4	43,4	10,8	9,4
13	li	45,3	43,7	12,4	10,3
13	li	45,3	43,1	11,2	9,0
13	li	45,2	43,2	—	9,5
13	li	45,1	42,9	10,4	8,4
13	li	45,0	42,5	12,3	10,2
13	re	44,8	42,9	—	9,3
13	li	44,8	42,6	11,9	9,6
13	li	44,4	43,0	12,9	10,0
13	re	44,4	42,9	12,7	10,1
13	re	44,3	41,5	12,2	9,8
13	li	44,0	42,4	11,9	9,3
13	li	43,9	42,4	(11,7)	9,0
13	re	43,5	41,5	12,2	10,7
13	re	43,4	41,3	10,9	8,8
13	re	—	46,0	—	10,5
13	re	—	—	12,6	9,6
24	li	56,4	53,1	15,8	12,7
24	re	54,0	51,9	—	(12,2)
24	re	48,6	45,9	12,9	10,2
24	re	48,6	—	—	9,2
24	re	48,0	45,7	—	11,0
24	li	48,0	45,6	11,8	9,6
24	re	47,8	44,8	12,4	10,5
24	re	46,8	44,6	12,9	9,3
24	re	46,6	44,5	(12,5)	10,1
24	li	[46,1]	[44,1]	12,6	9,9
24	re	46,1	43,8	13,2	10,2
24	li	45,7	43,0	13,3	10,7
24	re	45,2	43,0	11,6	9,2
24	li	(42,8)	41,0	—	10,0
30	li	55,1	52,0	15,4	13,0
30	re	55,1	52,0	14,6	11,4
30	re	54,9	—	—	—
30	li	54,6	52,7	—	12,2
30	li	54,6	52,6	[15,0]	[10,4]
30	li	54,6	52,4	14,6	12,2
30	li	54,2	50,8	15,7	13,2

FNr.	Seite	GL	Lm	Bb	BF
30	re	54,0	51,6	[15,7]	13,1
30	re	53,9	50,6	15,4	12,7
30	li	53,6	51,2	13,6	(11,2)
30	re	53,1	51,3	14,3	10,8
30	li	52,6	49,9	14,5	10,9
30	re	52,5	492,8	13,9	11,9
30	li	51,9	48,9	13,2	10,8
30	re	51,2	48,5	13,6	11,4
30	li	50,8	47,8	15,6	12,5
30	li	50,8	—	—	—
30	li	50,7	47,5	—	11,6
30	re	50,6	47,7	—	10,0
30	re	50,5	47,6	13,6	11,0
30	li	50,4	48,6	13,1	11,0
30	re	50,4	48,6	12,4	9,7
30	re	50,2	48,5	—	(10,2)
30	li	50,2	47,8	13,4	11,0
30	re	49,7	47,0	12,7	11,0
30	li	49,6	46,3	13,7	11,2
30	li	49,5	47,6	—	10,2
30	re	49,4	47,3	—	10,2
30	li	49,3	46,9	12,6	10,7
30	li	49,1	46,7	11,9	10,1
30	li	49,1	46,4	—	(10,4)
30	li	48,9	46,6	13,3	11,0
30	re	48,9	46,4	13,2	10,4
30	re	48,9	46,3	—	9,8
30	re	48,9	46,2	13,3	10,6
30	li	(48,8)	46,5	—	(9,3)
30	re	48,8	46,4	—	9,9
30	re	48,8	46,1	—	8,9
30	re	48,7	46,5	13,0	10,9
30	re	48,6	46,6	13,0	10,4
30	re	48,6	46,2	13,2	10,5
30	re	48,6	46,1	13,0	10,1
30	re	48,6	45,8	(13,0)	10,7
30	li	48,4	46,5	—	10,0
30	re	48,2	45,8	12,0	10,2
30	li	48,2	(45,7)	11,8	9,3
30	re	48,1	46,8	12,6	10,1
30	li	48,0	45,6	—	9,3
30	li	47,9	45,9	—	9,5
30	re	47,8	45,9	12,1	9,9
30	re	47,8	45,6	13,1	10,5
30	re	47,7	45,1	12,9	10,1
30	li	47,6	45,1	11,1	9,1
30	re	47,6	44,9	—	9,3
30	li	47,5	45,0	11,5	8,9
30	li	47,4	45,2	13,4	11,4
30	li	(47,1)	45,0	—	11,4
30	li	47,1	44,7	—	9,2
30	li	47,0	45,2	12,3	10,1

FNr.	Seite	GL	Lm	Bb	BF
30	li	46,9	44,6	—	10,4
30	li	46,9	44,5	13,0	10,7
30	li	46,9	44,2	12,6	10,4
30	re	46,8	44,5	12,5	9,7
30	li	46,7	44,5	—	10,5
30	li	46,7	44,3	11,9	10,3
30	re	46,7	44,3	11,4	9,3
30	re	46,6	44,3	12,0	9,2
30	li	46,5	44,9	12,1	9,5
30	li	46,5	44,3	12,2	9,6
30	li	46,5	43,9	11,7	9,7
30	re	46,4	43,9	12,2	10,2
30	li	46,4	(43,6)	—	(9,9)
30	li	46,3	44,4	12,6	10,7
30	re	46,2	43,8	11,9	10,0
30	li	45,9	43,8	11,9	10,0
30	re	45,9	43,6	12,0	(9,2)
30	li	45,8	43,6	12,3	10,2
30	li	45,7	43,8	12,2	9,9
30	re	45,6	43,8	11,6	9,0
30	re	45,3	43,2	12,0	9,7
30	re	45,2	43,0	—	8,4
30	re	45,1	42,8	12,2	9,6
30	re	44,8	42,8	11,9	9,7
30	li	44,6	43,3	11,2	8,9
30	re	44,6	42,1	—	8,3
30	li	44,5	42,8	—	9,3
30	re	44,5	42,5	—	9,8
30	li	43,5	41,5	—	10,0
30	re	43,4	41,7	11,6	9,4
30	re	43,3	—	—	—
30	re	42,3	39,5	—	9,5
30	li	—	49,8	—	—
30	re	—	45,7	—	9,4
30	re	—	44,7	—	—
30	re	—	44,2	—	10,2
30	re	—	—	15,1	11,9
30	re	—	—	12,8	10,6
30	re	—	—	12,6	10,2
30	li	—	—	12,4	10,3
30	re	—	—	12,3	9,3
30	li	—	—	11,9	9,6
30	li	—	—	—	11,4
30	re	—	—	—	10,3
34	li	59,3	55,8	14,6	12,3
34	re	58,5	54,6	—	12,4
34	li	56,5	53,3	14,5	11,9
34	re	55,8	53,0	15,5	12,0
34	li	54,1	51,8	—	11,8
34	re	53,7	51,5	—	11,4
34	re	53,2	50,6	14,3	12,0
34	li	52,8	50,1	13,8	12,0

FNr.	Seite	GL	Lm	Bb	BF
34	li	51,6	49,4	14,3	11,6
34	li	51,4	49,9	14,2	11,4
34	li	51,3	48,3	13,2	10,6
34	re	51,2	48,7	—	10,7
34	re	51,0	48,4	13,7	10,6
34	re	50,9	48,4	—	11,0
34	li	50,9	48,1	—	10,8
34	li	50,8	48,8	—	10,7
34	re	50,6	48,6	—	10,0
34	re	50,0	47,4	13,6	11,0
34	li	49,7	47,3	—	10,3
34	re	49,7	47,1	—	10,5
34	li	49,5	—	—	—
34	re	49,4	47,0	—	11,1
34	li	49,3	46,6	—	10,8
34	re	48,8	46,4	—	11,1
34	li	48,5	46,2	12,6	10,4
34	li	48,5	45,8	—	10,0
34	re	48,5	45,6	12,3	9,8
34	li	48,4	45,9	12,2	10,9
34	re	48,2	46,5	11,9	9,9
34	li	48,0	45,9	—	10,3
34	li	48,0	45,4	13,0	11,2
34	re	47,9	45,7	13,4	11,1
34	li	47,8	45,2	12,9	10,5
34	li	47,8	45,1	13,0	9,5
34	re	47,6	45,6	—	9,4
34	li	47,6	45,5	12,1	9,9
34	re	47,6	45,0	12,1	9,5
34	li	47,4	45,5	—	9,2
34	re	47,4	45,1	12,6	10,4
34	li	47,4	44,9	—	10,1
34	re	47,4	44,1	—	10,3
34	li	47,2	44,9	12,7	10,4
34	li	47,1	45,5	—	10,2
34	li	47,1	45,2	12,4	10,4
34	re	47,1	44,8	12,8	10,2
34	li	46,8	45,8	—	[9,6]
34	re	46,7	44,5	—	10,2
34	li	46,5	44,2	12,6	10,4
34	li	46,1	43,9	—	9,6
34	re	45,7	43,8	12,0	9,6
34	re	45,6	43,7	—	10,5
34	re	44,4	42,6	11,5	9,6
34	re	44,4	42,5	12,9	10,2
34	re	44,0	42,4	12,5	9,9
34	re	43,3	42,0	12,2	9,5
34	re	—	46,6	—	—
34	li	—	44,6	—	—
34	re	—	—	12,1	10,3
34	li	—	—	—	11,0
34	li	—	—	—	10,6

Tab. A53 *Huhn, Scapula.*

FNr.	Seite	GL	Dc
13	re	73,8	12,4
13	re	68,9	11,6
13	re	67,6	11,6
13	li	67,5	11,8
13	li	66,4	11,8
13	re	65,6	12,2
13	re	65,4	10,9
13	li	65,2	12,0
13	re	65,1	11,1
13	li	[64,9]	10,2
13	li	[64,7]	12,0
13	re	64,1	10,9
13	li	63,6	11,0
13	re	63,2	10,5
13	li	62,7	10,4
13	re	61,5	10,1
13	li	61,4	10,4
13	li	61,2	10,7
13	re	[61,0]	10,5
13	re	[60,8]	10,5
13	re	[60,7]	10,5
13	li	60,6	11,0
13	re	59,9	10,2
13	re	58,2	9,8
13	re	[57,1]	[8,8]
13	re	54,8	10,2
13	re	—	13,0
13	li	—	13,0
13	li	—	12,9
13	li	—	(12,5)
13	re	—	12,4
13	re	—	12,4
13	re	—	12,3
13	li	—	12,3
13	li	—	12,1
13	re	—	12,0
13	li	—	12,0
13	re	—	11,9
13	li	—	11,9
13	li	—	11,9
13	re	—	11,8
13	re	—	11,7
13	li	—	11,7
13	li	—	11,6
13	re	—	11,5
13	re	—	11,4
13	re	—	11,4
13	li	—	11,4
13	li	—	11,4

FNr.	Seite	GL	Dc
13	li	—	11,4
13	li	—	11,3
13	li	—	11,2
13	re	—	11,1
13	li	—	11,1
13	li	—	11,1
13	li	—	11,1
13	re	—	11,0
13	re	—	11,0
13	re	—	11,0
13	li	—	11,0
13	li	—	11,0
13	li	—	11,0
13	li	—	10,9
13	li	—	10,9
13	re	—	10,8
13	re	—	10,8
13	re	—	10,8
13	re	—	10,8
13	re	—	10,8
13	li	—	10,8
13	li	—	10,8
13	li	—	10,8
13	re	—	10,7
13	re	—	10,7
13	re	—	10,7
13	li	—	10,7
13	li	—	10,7
13	re	—	10,6
13	re	—	10,6
13	re	—	10,6
13	re	—	10,6
13	li	—	10,6
13	li	—	10,5
13	li	—	10,5
13	li	—	10,5
13	re	—	10,4
13	re	—	10,4
13	li	—	10,3
13	li	—	10,3
13	li	—	10,3
13	li	—	10,2
13	li	—	10,1
13	li	—	10,1
13	re	—	10,0
13	re	—	10,0
13	re	—	10,0
13	li	—	10,0
13	re	—	9,9
13	re	—	9,9

FNr.	Seite	GL	Dc
13	re	—	9,9
13	re	—	9,8
13	li	—	9,8
13	re	—	9,7
13	li	—	9,7
13	re	—	9,4
13	li	—	9,3
13	li	—	9,3
13	li	—	9,2
24	re	75,1	13,1
24	re	64,0	10,4
24	li	62,3	11,8
24	li	60,1	10,4
24	li	—	12,6
24	re	—	12,4
24	re	—	12,2
24	li	—	12,2
24	re	—	12,1
24	li	—	11,3
24	li	—	11,2
24	li	—	11,1
24	li	—	10,6
24	li	—	10,5
24	re	—	10,3
24	li	—	10,2
24	re	—	9,7
30	li	[74,3]	12,1
30	re	68,4	12,4
30	li	68,2	12,0
30	re	66,7	11,1
30	re	65,9	10,6
30	re	65,6	11,8
30	li	65,5	10,8
30	li	65,0	10,9
30	li	63,9	10,8
30	li	63,6	11,5
30	li	[63,5]	10,6
30	re	[63,0]	10,6
30	re	61,1	10,0
30	li	61,1	9,9
30	re	60,5	10,4
30	re	[60,1]	10,4
30	re	60,1	9,6
30	li	60,1	10,0
30	re	59,3	9,9
30	re	58,9	11,4
30	re	56,7	10,1
30	li	56,7	10,3
30	li	56,7	10,1
30	re	[55,0]	10,1

FNr.	Seite	GL	Dc
30	re	—	12,8
30	li	—	12,8
30	li	—	12,6
30	li	—	12,1
30	re	—	11,8
30	li	—	11,8
30	li	—	11,8
30	li	—	11,7
30	li	—	11,6
30	li	—	11,5
30	re	—	11,4
30	re	—	11,4
30	li	—	11,4
30	li	—	11,4
30	li	—	11,4
30	re	—	11,3
30	li	—	(11,3)
30	re	—	11,2
30	re	—	11,2
30	re	—	11,2
30	re	—	11,2
30	re	—	11,2
30	re	—	11,1
30	re	—	11,1
30	re	—	11,1
30	li	—	11,1
30	li	—	11,0
30	li	—	11,0
30	li	—	11,0
30	li	—	11,0
30	re	—	10,9
30	li	—	10,9
30	re	—	10,8
30	li	—	10,8
30	li	—	10,8
30	li	—	10,8
30	li	—	10,8
30	li	—	(10,8)
30	re	—	10,7
30	re	—	10,7
30	li	—	10,7
30	li	—	10,7
30	re	—	10,6
30	re	—	10,6
30	li	—	10,6
30	li	—	10,6
30	li	—	10,6
30	re	—	10,5
30	re	—	10,5
30	re	—	10,5

FNr.	Seite	GL	Dc
30	li	—	10,5
30	li	—	10,5
30	li	—	10,5
30	li	—	10,5
30	li	—	10,5
30	li	—	10,5
30	re	—	10,3
30	re	—	10,3
30	re	—	10,3
30	li	—	10,3
30	re	—	10,2
30	li	—	10,2
30	li	—	10,2
30	re	—	10,1
30	re	—	10,1
30	re	—	10,1
30	li	—	10,1
30	re	—	10,0
30	re	—	9,9
30	re	—	9,8
30	li	—	9,8
30	re	—	9,7
30	re	—	9,5
30	re	—	9,0
30	re	—	8,9
30	re	—	8,7
34	li	75,1	—
34	li	69,7	12,9
34	li	(65,6)	11,3
34	li	—	12,6
34	li	—	12,6
34	re	—	12,5
34	li	—	12,5
34	re	—	12,3
34	re	—	12,2
34	li	—	12,2
34	li	—	12,1
34	li	—	11,5
34	re	—	11,4
34	re	—	11,3
34	li	—	11,3
34	li	—	11,2
34	li	—	11,2
34	re	—	11,1
34	re	—	11,1
34	re	—	11,0
34	li	—	10,9
34	li	—	10,9
34	re	—	10,8
34	li	—	10,8
34	li	—	10,8

FNr.	Seite	GL	Dc
34	li	—	10,8
34	re	—	10,7
34	re	—	10,7
34	li	—	10,7
34	li	—	10,7
34	re	—	10,6
34	li	—	10,5
34	re	—	10,4
34	li	—	10,4
34	li	—	10,3
34	re	—	10,2
34	li	—	10,2
34	re	—	10,1

Tab. A54 Huhn, Humerus.

FNr.	Seite	GL	Bp	KC	Bd
13	li	73,0	18,8	7,2	15,0
13	re	72,7	19,7	7,4	16,7
13	li	72,5	19,3	7,3	15,7
13	li	72,1	18,9	7,4	15,5
13	re	72,0	19,3	7,5	15,8
13	li	71,6	19,1	7,1	15,7
13	li	70,7	18,0	6,6	14,9
13	li	70,0	19,2	7,1	15,9
13	re	69,7	18,4	7,0	15,0
13	re	69,1	19,0	7,3	15,8
13	re	68,6	18,4	6,7	15,4
13	li	68,5	19,8	7,4	16,0
13	li	68,2	17,9	6,9	14,2
13	li	67,5	17,8	7,5	14,4
13	li	67,2	17,1	6,9	14,1
13	re	67,1	18,6	6,8	15,0
13	li	66,9	17,8	6,6	14,0
13	re	66,1	17,2	6,6	14,0
13	re	65,8	16,7	6,5	13,6
13	re	65,7	17,7	6,6	13,9
13	re	65,6	16,8	6,2	14,0
13	re	65,5	16,9	6,2	13,5
13	li	65,2	17,1	6,6	13,8
13	re	65,1	17,2	6,4	13,6
13	re	65,0	18,1	7,7	14,2
13	li	64,6	16,6	6,4	13,7
13	li	64,0	16,5	6,0	13,1
13	re	63,9	16,9	6,7	13,6
13	li	63,7	17,4	6,5	13,6
13	li	63,7	16,7	7,0	13,3
13	re	63,5	17,8	6,8	14,3
13	re	63,4	17,0	6,2	13,4
13	li	63,4	16,8	6,4	13,4
13	li	63,2	16,9	6,2	13,5
13	re	63,2	16,7	6,5	13,3
13	li	63,1	16,5	6,1	13,1
13	re	62,9	16,7	6,7	13,0
13	re	62,8	16,8	5,5	14,1
13	li	62,8	16,2	5,9	12,9
13	re	62,7	16,8	6,9	13,5
13	li	62,7	16,7	6,8	13,5
13	li	62,6	16,8	6,5	13,4
13	li	62,6	16,5	6,1	13,1
13	re	62,6	16,3	6,5	13,3
13	re	62,6	16,3	6,4	13,0
13	li	62,6	16,2	6,2	13,0
13	li	62,5	16,9	6,5	13,6
13	li	62,5	16,8	6,5	13,4
13	li	62,5	16,5	6,2	13,3
13	re	62,5	16,2	6,6	13,3

FNr.	Seite	GL	Bp	KC	Bd
13	re	62,2	16,4	6,8	13,2
13	re	62,1	16,4	6,2	13,6
13	re	61,7	16,3	6,4	12,9
13	li	61,6	16,7	6,2	13,0
13	re	61,6	16,4	6,7	13,6
13	re	61,4	16,5	6,8	13,3
13	re	61,4	16,4	6,7	13,5
13	re	61,3	17,0	6,3	13,9
13	re	[61,3]	16,3	6,1	[13,0]
13	re	61,0	16,3	6,7	13,0
13	li	60,9	15,7	5,9	12,8
13	li	60,8	15,1	5,9	13,0
13	re	60,6	15,5	5,6	12,4
13	re	60,4	16,8	6,4	13,6
13	re	60,4	15,9	5,9	13,1
13	re	60,4	15,8	5,4	13,1
13	re	59,8	16,0	6,1	13,0
13	li	59,6	16,1	6,3	13,2
13	re	59,0	16,1	6,3	13,3
13	li	59,0	15,8	5,9	12,6
13	re	59,0	15,6	6,1	12,5
13	re	58,1	15,5	5,9	12,6
13	re	57,8	15,2	6,0	12,6
13	li	57,4	15,2	5,6	12,1
13	li	57,0	15,6	5,9	12,9
13	re	55,1	15,8	6,3	11,8
13	re	55,0	15,2	5,6	12,4
13	li	54,5	15,9	5,7	12,3
13	re	51,3	15,3	5,7	13,3
13	re	—	19,0	—	—
13	re	—	18,6	—	—
13	re	—	18,6	—	—
13	re	—	18,5	—	—
13	re	—	18,3	—	—
13	re	—	18,1	—	—
13	li	—	17,7	—	—
13	li	—	17,5	6,7	—
13	re	—	17,3	—	—
13	re	—	17,2	6,7	—
13	li	—	17,2	6,6	—
13	li	—	17,2	—	—
13	re	—	17,0	—	—
13	li	—	16,9	6,5	—
13	li	—	16,8	6,4	—
13	re	—	16,8	—	—
13	re	—	16,7	—	—
13	re	—	16,5	—	—
13	re	—	16,4	6,7	—
13	li	—	16,4	5,9	—
13	li	—	16,0	6,2	—

FNr.	Seite	GL	Bp	KC	Bd
13	re	—	15,4	—	—
13	re	—	14,8	—	—
13	re	—	—	7,3	15,4
13	li	—	—	7,0	14,7
13	re	—	—	6,7	14,1
13	li	—	—	6,7	13,8
13	li	—	—	6,7	13,7
13	re	—	—	6,5	13,9
13	re	—	—	6,3	13,4
13	re	—	—	6,3	13,4
13	li	—	—	6,2	13,1
13	re	—	—	5,7	13,8
13	re	—	—	—	15,5
13	re	—	—	—	14,7
13	re	—	—	—	14,3
13	re	—	—	—	14,3
13	li	—	—	—	13,7
13	li	—	—	—	13,7
13	li	—	—	—	13,6
13	re	—	—	—	13,4
13	li	—	—	—	13,2
13	re	—	—	—	13,1
13	li	—	—	—	13,0
13	re	—	—	—	11,5
24	li	75,8	20,9	8,0	17,0
24	re	68,3	17,1	7,0	14,1
24	re	62,5	17,0	6,5	13,4
24	li	62,2	17,3	6,7	13,7
24	li	62,0	17,1	5,8	13,5
24	re	61,6	(16,8)	6,9	14,0
24	li	61,4	16,4	6,0	13,0
24	li	56,0	14,4	5,6	12,1
24	li	—	16,4	—	—
24	re	—	15,2	—	—
24	re	—	—	—	13,8
24	re	—	—	—	13,5
24	re	—	—	—	12,5
30	re	74,5	20,4	7,8	16,0
30	li	74,5	19,8	7,3	16,0
30	li	74,5	18,9	7,5	15,4
30	li	73,6	19,1	7,0	15,3
30	re	73,4	19,1	7,3	15,7
30	li	73,2	19,0	6,9	15,2
30	re	72,8	19,5	6,8	(15,5)
30	li	72,8	18,7	7,5	14,8
30	re	71,9	18,8	7,1	15,2
30	re	71,8	19,1	6,6	14,9
30	li	71,8	18,6	6,9	15,3
30	li	71,6	19,6	7,9	15,6
30	li	71,4	19,0	8,0	15,7

FNr.	Seite	GL	Bp	KC	Bd
30	li	71,0	18,7	7,2	14,9
30	re	70,5	18,3	7,0	14,6
30	li	70,4	19,0	7,1	15,4
30	li	69,7	18,2	6,9	15,6
30	re	69,5	17,6	6,4	15,0
30	re	69,2	17,6	6,7	15,0
30	re	68,4	18,1	6,7	15,2
30	li	67,1	18,2	7,0	14,2
30	re	67,0	18,3	7,4	14,6
30	re	67,0	17,0	6,7	13,7
30	li	67,0	(17,7)	7,0	14,2
30	li	65,6	17,1	6,7	13,7
30	re	65,6	16,7	6,7	13,3
30	re	65,5	17,6	6,8	14,3
30	re	65,4	17,4	6,7	14,1
30	li	65,3	17,0	6,6	14,0
30	li	65,2	17,8	6,4	14,4
30	li	64,4	16,8	6,3	13,7
30	li	64,3	16,8	6,7	13,3
30	re	64,1	18,0	6,6	14,0
30	re	64,0	17,2	7,0	13,8
30	li	64,0	16,9	6,5	13,4
30	li	63,8	16,6	6,4	13,7
30	li	63,7	17,8	7,0	14,4
30	re	63,7	17,2	6,8	13,5
30	li	63,4	16,9	6,3	13,5
30	li	63,3	17,6	6,6	13,7
30	re	63,2	17,3	6,7	14,0
30	re	63,2	16,8	6,3	13,7
30	li	63,2	16,6	6,4	13,2
30	re	63,2	16,4	6,3	13,4
30	re	63,1	16,8	6,3	13,4
30	re	63,0	16,9	6,8	13,5
30	re	63,0	16,5	6,4	13,6
30	li	63,0	16,1	6,2	13,2
30	li	62,9	16,6	6,0	13,6
30	li	62,6	17,2	6,9	13,5
30	li	62,6	16,8	6,1	13,5
30	li	62,6	16,7	7,1	13,6
30	re	62,6	16,7	6,5	13,2
30	li	62,6	15,1	5,8	12,2
30	re	62,5	17,0	6,8	13,7
30	li	62,4	16,9	6,6	13,7
30	re	62,4	16,1	6,3	12,6
30	li	62,3	16,4	6,6	13,4
30	li	62,3	16,4	6,4	13,1
30	li	62,2	16,9	6,0	13,3
30	li	62,1	16,1	6,5	13,0
30	re	62,0	16,4	6,5	13,4
30	re	62,0	16,2	5,8	13,0

FNr.	Seite	GL	Bp	KC	Bd
30	re	61,9	16,3	6,8	13,3
30	li	61,8	17,0	6,8	13,0
30	re	61,2	17,0	6,5	13,3
30	li	61,1	16,4	6,7	13,4
30	re	60,8	16,3	5,8	13,4
30	li	60,7	16,8	6,2	13,4
30	re	60,3	16,0	5,6	13,0
30	li	60,1	16,7	6,4	13,5
30	li	60,1	16,6	6,2	13,3
30	re	59,8	16,4	6,1	13,5
30	re	59,8	16,1	6,0	13,1
30	re	59,8	15,7	5,7	12,4
30	li	59,3	16,1	6,2	13,1
30	li	59,3	15,7	5,8	12,4
30	re	59,0	16,0	5,9	12,4
30	re	58,9	15,9	5,9	12,8
30	re	58,7	16,0	5,8	12,9
30	li	58,7	15,6	6,2	13,1
30	li	58,5	15,6	6,2	12,6
30	re	58,4	14,7	5,5	12,7
30	li	58,3	15,4	6,1	12,4
30	re	57,7	15,5	6,1	12,5
30	re	57,2	15,3	5,6	12,6
30	re	56,8	15,5	6,1	12,5
30	re	56,0	15,3	5,9	12,2
30	li	55,5	14,9	5,9	12,1
30	li	54,8	14,0	5,2	11,4
30	li	52,6	16,5	6,4	13,0
30	li	—	18,5	—	—
30	re	—	17,5	7,0	—
30	re	—	17,5	—	—
30	re	—	17,3	7,5	—
30	li	—	17,2	—	13,5
30	re	—	17,0	6,7	—
30	li	—	16,9	—	—
30	li	—	16,7	—	—
30	re	—	16,5	—	—
30	li	—	16,3	—	—
30	li	—	16,1	6,2	—
30	li	—	15,7	—	—
30	li	—	—	7,0	14,2
30	re	—	—	6,6	14,3
30	re	—	—	6,5	14,9
30	re	—	—	6,5	13,8
30	re	—	—	6,0	13,0
30	li	—	—	5,9	13,2
30	li	—	—	5,8	12,5
30	li	—	—	—	15,0
30	li	—	—	—	14,7
30	li	—	—	—	13,7
30	re	—	—	—	13,4

FNr.	Seite	GL	Bp	KC	Bd
34	re	72,8	18,8	7,1	15,0
34	li	70,7	19,3	6,9	15,3
34	li	69,9	18,7	6,4	15,0
34	li	69,4	19,4	7,5	15,6
34	li	67,7	17,4	6,8	13,7
34	li	66,3	17,7	6,5	13,0
34	li	65,7	16,6	6,6	13,4
34	li	64,9	17,6	6,2	13,9
34	re	64,6	16,8	6,4	13,7
34	re	64,3	—	6,5	13,6
34	re	63,8	17,5	6,5	13,7
34	re	63,8	17,4	6,9	13,8
34	li	63,4	17,5	6,7	13,7
34	re	63,3	17,5	6,4	13,9
34	li	63,1	16,9	6,2	13,0
34	re	62,5	16,5	6,3	13,1
34	li	62,4	16,7	6,4	—
34	re	62,1	16,9	6,6	13,8
34	re	61,8	17,3	6,5	13,8
34	re	61,5	15,8	6,4	13,1
34	re	61,4	16,8	6,7	13,9
34	li	61,4	16,6	6,7	13,1
34	re	61,2	16,0	6,5	—
34	li	61,1	16,1	6,3	13,4
34	li	60,5	17,0	6,7	13,7
34	re	60,1	15,5	6,2	12,6
34	re	58,8	15,2	5,9	12,4
34	re	58,7	16,5	6,7	12,9
34	li	57,8	15,5	6,2	12,4
34	li	56,6	15,3	5,6	12,2
34	re	—	19,6	—	—
34	li	—	19,1	7,4	15,5
34	re	—	18,8	6,6	—
34	re	—	18,7	7,2	—
34	re	—	18,7	—	—
34	re	—	18,1	—	—
34	re	—	18,1	—	—
34	li	—	17,6	6,3	—
34	re	—	17,4	6,4	—
34	re	—	17,0	—	—
34	li	—	16,9	—	—
34	li	—	16,6	6,2	—
34	li	—	16,6	—	—
34	li	—	16,5	6,0	—
34	re	—	16,5	—	—
34	re	—	16,4	—	—
34	li	—	16,2	5,8	—
34	li	—	16,1	6,3	—
34	re	—	15,8	6,1	—
34	li	—	15,8	5,6	—
34	re	—	—	7,3	—

FNr.	Seite	GL	Bp	KC	Bd
34	re	—	—	7,1	—
34	re	—	—	7,0	—
34	li	—	—	6,9	—
34	re	—	—	6,8	14,7
34	re	—	—	6,7	—
34	re	—	—	6,7	—
34	li	—	—	6,5	—
34	li	—	—	6,4	13,8
34	re	—	—	6,3	13,5
34	li	—	—	6,3	13,2
34	li	—	—	6,3	13,0
34	li	—	—	6,2	13,3
34	li	—	—	6,1	14,0
34	li	—	—	6,1	13,8
34	re	—	—	6,1	13,6
34	li	—	—	6,1	13,5
34	re	—	—	5,9	13,3
34	li	—	—	5,8	12,9

FNr.	Seite	GL	Bp	KC	Bd
34	li	—	—	5,7	13,1
34	li	—	—	—	16,2
34	li	—	—	—	16,1
34	li	—	—	—	15,3
34	re	—	—	—	14,4
34	li	—	—	—	14,2
34	li	—	—	—	14,1
34	li	—	—	—	13,9
34	re	—	—	—	13,5
34	li	—	—	—	13,5
34	re	—	—	—	13,3
34	li	—	—	—	13,2
34	li	—	—	—	13,2
34	re	—	—	—	13,1
34	re	—	—	—	12,9
34	re	—	—	—	12,8
34	re	—	—	—	12,5
34	li	—	—	—	12,2

Tab. A55 Huhn, Radius.

FNr.	Seite	GL	KC	Bd
13	li	67,0	3,1	7,0
13	li	65,2	3,0	6,9
13	li	65,1	2,9	7,0
13	li	65,0	2,9	6,7
13	li	64,8	3,1	7,1
13	li	64,4	3,3	7,0
13	li	64,0	3,0	7,2
13	re	62,4	3,2	6,8
13	li	62,2	3,0	6,9
13	li	61,8	2,6	6,5
13	li	60,5	3,1	7,0
13	li	60,5	3,0	6,7
13	re	60,2	3,1	6,9
13	re	59,7	3,2	6,2
13	li	59,6	2,8	6,3
13	re	59,5	3,4	6,5
13	li	59,2	2,8	6,7
13	re	59,2	2,8	6,6
13	re	59,1	3,1	6,4
13	re	58,7	2,9	6,3
13	li	58,4	2,8	6,3
13	li	58,0	2,6	6,1
13	li	57,9	2,9	6,0
13	re	57,8	2,6	6,2
13	re	57,7	2,9	6,2
13	li	57,7	2,7	6,2
13	re	57,5	3,0	6,5
13	re	57,5	3,0	5,9
13	li	57,4	2,7	6,1
13	li	57,3	2,6	6,0

FNr.	Seite	GL	KC	Bd
13	re	57,2	2,8	6,1
13	li	56,8	2,9	6,2
13	re	56,7	3,1	6,6
13	re	56,6	3,1	6,3
13	re	56,4	2,8	6,3
13	re	56,3	3,1	6,3
13	li	56,3	2,9	6,0
13	re	56,2	3,1	6,2
13	re	56,2	2,8	6,1
13	li	56,2	2,7	6,0
13	li	56,1	2,8	6,4
13	re	56,0	2,4	5,0
13	li	55,9	3,0	5,8
13	li	55,9	2,8	5,9
13	re	55,8	3,0	6,5
13	li	55,7	2,7	6,3
13	li	55,6	2,8	6,2
13	re	55,6	2,8	6,1
13	li	55,6	2,7	6,0
13	re	55,5	3,0	6,3
13	li	55,5	2,6	6,1
13	re	55,4	3,0	6,3
13	re	55,3	3,1	6,3
13	re	55,3	2,9	6,0
13	li	55,3	2,8	6,0
13	li	55,2	2,4	6,2
13	re	55,0	2,9	6,4
13	re	55,0	2,5	6,3
13	li	54,7	2,9	6,0
13	li	54,7	2,6	6,1

FNr.	Seite	GL	KC	Bd
13	re	54,5	3,0	6,1
13	li	54,5	2,8	6,0
13	li	54,5	2,6	6,3
13	li	54,5	2,6	6,1
13	li	54,5	2,2	5,5
13	re	54,3	2,9	6,3
13	li	54,3	2,4	5,8
13	re	54,3	2,4	5,7
13	re	54,2	2,7	6,0
13	li	54,1	2,4	6,0
13	li	54,0	2,6	6,2
13	li	53,8	2,5	6,4
13	li	53,8	2,5	5,7
13	re	53,7	2,8	5,6
13	re	53,6	3,0	5,9
13	re	53,3	2,4	6,0
13	re	53,2	2,6	6,0
13	re	53,1	2,8	6,3
13	li	52,9	2,9	6,0
13	re	52,7	2,4	5,6
13	li	52,5	2,6	6,0
13	re	52,4	2,7	5,9
13	li	52,3	2,4	6,1
13	re	52,2	3,0	5,7
13	re	52,2	2,5	5,8
13	li	52,0	2,4	5,8
13	re	51,9	3,0	5,9
13	li	51,7	2,7	6,0
13	re	51,6	2,8	5,6
13	li	51,5	2,3	5,8

FNr.	Seite	GL	KC	Bd
13	re	51,4	2,7	5,6
13	re	51,3	2,6	6,2
13	re	51,1	2,6	5,8
13	re	49,3	2,5	5,7
13	li	48,5	2,4	5,8
13	re	47,9	2,9	6,4
13	re	46,7	2,2	5,2
24	li	64,4	3,0	6,5
24	li	62,3	3,5	7,1
24	re	58,6	2,7	6,3
24	re	58,3	2,8	6,3
24	li	58,1	2,7	6,4
24	li	55,9	2,7	6,1
24	re	53,7	3,0	6,2
24	re	52,5	2,9	6,0
24	li	—	3,5	7,1
24	li	—	3,1	(6,4)
24	re	—	—	7,7
24	re	—	—	6,1
30	li	81,9	4,0	7,7
30	li	65,7	3,2	6,8
30	li	64,9	3,8	7,3
30	re	64,9	3,7	7,4
30	li	64,9	3,3	6,9
30	li	64,0	3,0	7,2
30	re	63,7	3,5	6,9
30	re	63,4	3,2	6,7
30	li	63,4	3,1	6,8
30	re	63,1	3,1	6,8
30	re	62,3	3,0	6,8
30	li	62,1	3,1	6,3
30	li	61,7	2,8	6,4
30	re	61,6	3,2	6,6
30	re	60,6	3,0	7,2
30	re	60,1	3,2	6,8
30	li	59,3	2,6	6,5
30	re	58,8	2,8	6,4
30	re	58,7	3,2	6,3
30	li	57,9	3,3	6,5
30	re	57,7	2,5	6,3
30	re	57,7	2,5	6,3
30	li	57,6	2,9	6,6
30	re	57,4	2,6	6,1
30	li	57,2	2,8	6,1
30	li	57,2	2,7	6,1
30	re	57,1	2,7	6,2
30	re	57,0	2,9	6,4
30	re	57,0	2,8	5,9
30	re	57,0	2,7	6,2
30	li	56,8	3,0	6,1
30	li	56,7	3,0	6,2

FNr.	Seite	GL	KC	Bd
30	re	56,6	2,9	6,0
30	re	56,4	3,1	6,0
30	re	56,3	3,0	6,5
30	re	56,2	2,8	6,2
30	re	56,2	2,8	5,8
30	li	56,1	3,0	6,0
30	re	56,1	3,0	6,0
30	li	56,1	2,9	6,1
30	re	56,1	2,7	6,5
30	re	56,1	2,5	6,3
30	li	56,0	3,2	6,0
30	li	55,9	2,6	5,9
30	li	55,9	2,5	6,1
30	re	55,8	2,7	6,3
30	re	55,7	2,7	5,9
30	re	55,3	2,6	6,3
30	li	55,0	2,9	6,2
30	re	55,0	2,5	6,0
30	li	55,0	2,5	5,8
30	li	55,0	2,5	5,8
30	li	54,9	3,3	6,4
30	li	54,8	2,7	6,3
30	li	54,8	2,4	5,9
30	re	54,7	2,9	5,9
30	li	54,6	2,9	5,8
30	re	54,6	2,6	5,9
30	re	54,5	2,9	6,0
30	re	54,5	2,5	6,0
30	li	54,4	2,7	5,8
30	re	54,3	2,9	6,0
30	re	54,2	3,1	6,2
30	li	53,8	2,9	6,2
30	re	53,6	2,7	5,8
30	li	53,4	2,9	6,3
30	re	53,3	2,8	5,8
30	li	52,9	2,6	5,9
30	re	52,8	2,8	6,4
30	re	52,1	2,6	5,9
30	re	52,0	2,7	5,9
30	li	51,7	2,6	5,9
30	re	51,7	2,5	6,1
30	re	51,5	2,5	5,7
30	re	51,4	2,5	5,4
30	li	51,3	2,6	5,7
30	re	51,3	2,4	5,9
30	li	51,0	2,5	6,0
30	li	50,5	2,5	5,8
30	re	49,9	2,7	6,1
30	re	48,5	2,8	5,7
30	li	47,6	2,2	4,8
30	li	—	3,4	6,9

FNr.	Seite	GL	KC	Bd
30	li	—	3,2	—
30	li	—	3,1	—
30	re	—	2,9	6,7
30	re	—	2,8	5,7
30	li	—	—	6,1
30	li	—	—	6,1
30	li	—	—	6,0
30	re	—	—	5,8
34	re	65,5	3,3	7,0
34	li	64,9	3,2	7,1
34	re	64,5	3,7	6,8
34	li	62,8	3,3	6,7
34	re	62,8	3,2	6,9
34	re	61,9	3,0	6,2
34	li	61,8	2,9	6,9
34	li	58,9	2,9	—
34	re	58,6	3,1	6,4
34	li	58,0	3,0	6,5
34	re	57,8	2,7	6,2
34	li	57,7	2,9	6,0
34	re	57,3	3,2	6,4
34	re	56,7	2,8	6,0
34	re	56,5	3,2	6,3
34	re	56,5	3,0	6,2
34	li	56,3	3,3	6,1
34	li	56,0	2,7	5,7
34	li	55,6	3,2	6,2
34	li	(55,1)	2,9	6,1
34	li	54,2	2,8	5,9
34	re	54,1	3,1	6,2
34	li	53,8	2,9	6,4
34	re	52,3	2,7	5,8
34	li	52,0	2,7	5,8
34	li	51,6	2,8	5,9
34	re	51,3	2,7	5,9
34	re	—	3,6	7,3
34	re	—	3,5	7,9
34	re	—	3,2	6,4
34	li	—	3,2	5,7
34	re	—	3,1	—
34	li	—	3,1	—
34	re	—	3,0	—
34	li	—	2,9	6,7
34	re	—	2,9	—
34	li	—	2,9	—
34	li	—	2,9	—
34	li	—	2,8	—
34	li	—	2,7	6,2
34	li	—	2,7	—
34	re	—	2,5	6,1
34	re	—	—	6,9

FNr.	Seite	GL	KC	Bd
34	re	—	—	6,7
34	re	—	—	6,5
34	re	—	—	6,5
34	re	—	—	6,3
34	li	—	—	6,3
34	re	—	—	6,2
34	li	—	—	6,2
34	li	—	—	6,2

FNr.	Seite	GL	KC	Bd
34	li	—	—	6,2
34	li	—	—	6,1
34	li	—	—	6,1
34	li	—	—	6,0
34	li	—	—	5,8
34	li	—	—	5,8
34	re	—	—	5,5
34	re	—	—	5,3

Tab. A56 Huhn, Ulna.

FNr.	Seite	GL	Dp	Bp	KC	Dd
13	li	75,5	13,9	9,7	4,7	10,3
13	li	74,1	13,5	10,3	4,7	10,1
13	li	72,3	13,1	9,9	4,4	9,6
13	re	72,1	13,3	9,8	4,6	9,8
13	li	69,9	13,4	10,1	4,7	10,1
13	re	69,8	13,3	9,3	4,3	9,5
13	re	69,7	13,1	9,2	4,4	10,1
13	li	69,7	13,0	9,7	4,4	9,6
13	li	69,1	13,3	9,9	4,4	9,9
13	re	68,8	13,0	9,0	4,1	9,4
13	li	68,8	12,7	9,5	4,4	9,4
13	li	68,2	13,0	9,4	4,2	10,0
13	re	66,7	12,8	9,3	3,9	9,2
13	re	66,3	12,1	9,0	4,1	9,1
13	re	65,6	11,8	8,2	3,9	8,4
13	re	64,6	12,2	8,7	4,3	9,0
13	re	64,5	12,0	8,2	3,9	9,0
13	re	64,2	13,0	9,0	4,1	9,6
13	re	64,1	12,2	8,6	4,2	8,9
13	re	63,4	11,5	8,4	3,9	8,9
13	re	63,3	11,8	8,2	3,9	8,8
13	li	63,3	—	[8,5]	4,0	8,9
13	li	63,0	11,4	8,5	3,9	8,7
13	li	62,9	11,6	8,2	3,7	8,4
13	re	62,6	11,9	8,5	4,1	9,0
13	li	62,5	11,7	8,1	4,0	8,8
13	li	62,4	11,9	8,6	4,3	8,6
13	re	62,4	11,6	8,7	4,1	8,9
13	re	62,1	11,7	7,8	4,0	8,6
13	li	62,1	11,6	8,4	3,8	8,3
13	li	62,0	11,6	8,8	4,1	8,5
13	re	61,9	11,5	8,3	3,7	8,4
13	li	61,9	11,0	8,4	4,0	8,6
13	re	61,8	11,4	7,7	4,3	8,8
13	li	[61,7]	[12,2]	8,3	4,1	8,8
13	re	61,7	11,5	8,2	3,7	8,5
13	re	(61,7)	11,4	8,3	4,0	8,6
13	re	61,6	11,5	8,4	3,9	8,6
13	re	61,6	11,4	8,0	4,2	8,9

FNr.	Seite	GL	Dp	Bp	KC	Dd
13	re	61,5	11,6	8,6	4,0	8,7
13	li	61,4	12,0	9,0	4,2	8,7
13	re	61,4	11,7	8,5	4,3	8,5
13	li	61,3	11,8	8,7	4,3	9,1
13	re	61,3	11,8	8,2	3,8	8,7
13	re	61,3	11,6	8,6	3,9	8,7
13	li	61,3	10,8	7,9	3,7	8,1
13	li	61,1	11,3	8,3	3,6	8,6
13	li	61,0	10,9	8,1	4,0	8,1
13	re	60,7	11,9	8,4	4,0	9,0
13	re	60,7	11,4	8,1	3,8	8,5
13	li	(60,7)	(10,9)	7,8	4,0	8,3
13	li	60,6	11,1	8,4	3,5	8,3
13	li	60,6	11,1	8,3	4,0	8,6
13	re	60,5	12,1	8,0	4,0	8,8
13	li	60,5	11,3	8,6	3,8	8,4
13	li	60,4	11,6	7,9	3,8	8,4
13	li	60,4	—	[8,2]	3,9	8,4
13	re	(60,4)	—	8,1	3,5	8,2
13	re	60,1	11,6	7,7	3,8	8,7
13	re	60,1	11,4	8,0	3,7	8,6
13	li	60,1	10,8	8,0	3,6	8,3
13	re	60,0	11,4	8,0	3,8	8,2
13	re	60,0	11,1	8,2	3,8	8,5
13	re	59,7	11,3	8,1	3,7	8,6
13	li	59,3	11,0	8,3	3,9	8,5
13	li	59,1	11,1	7,7	3,7	8,5
13	li	59,0	10,3	7,9	3,5	8,4
13	li	58,9	11,5	8,5	4,1	8,3
13	re	58,9	11,0	7,9	4,0	8,1
13	re	58,8	11,3	8,1	3,9	8,5
13	re	58,8	11,0	7,7	3,4	7,9
13	re	58,6	11,7	8,3	3,7	8,4
13	li	58,5	11,1	7,9	3,8	7,9
13	re	58,5	10,8	7,5	3,7	8,3
13	li	58,2	10,5	8,3	3,6	7,9
13	li	58,0	10,6	7,5	3,4	7,5
13	li	57,8	11,0	8,0	3,7	8,2
13	li	57,7	[10,8]	7,5	3,3	8,3

FNr.	Seite	GL	Dp	Bp	KC	Dd
13	li	57,5	10,6	7,7	3,6	8,0
13	re	57,0	10,6	7,5	3,5	8,4
13	re	56,7	10,8	7,3	3,5	7,9
13	li	56,5	11,2	7,5	3,6	8,3
13	li	53,5	10,5	7,6	3,4	7,6
13	re	[52,9]	[10,5]	7,2	3,4	7,9
13	li	—	13,2	9,0	—	—
13	re	—	13,2	8,9	—	—
13	re	—	13,0	9,0	—	—
13	li	—	12,4	8,5	—	—
13	li	—	12,2	8,5	—	—
13	li	—	12,0	8,5	—	—
13	re	—	11,7	7,9	—	—
13	li	—	11,6	8,6	—	—
13	re	—	11,5	8,6	—	—
13	li	—	11,5	8,2	—	—
13	re	—	11,4	8,1	—	—
13	li	—	11,4	7,9	—	—
13	li	—	11,2	8,4	—	—
13	re	—	11,2	7,6	—	—
13	re	—	11,2	7,5	—	—
13	re	—	11,1	8,2	—	—
13	re	—	10,9	8,0	—	—
13	re	—	10,5	6,9	—	—
13	li	—	—	8,5	3,8	8,5
13	re	—	—	7,1	3,5	7,5
13	re	—	—	—	4,6	10,6
13	li	—	—	—	4,4	9,8
13	li	—	—	—	4,3	9,8
13	li	—	—	—	4,2	10,0
13	li	—	—	—	4,0	9,1
13	re	—	—	—	4,0	8,9
13	li	—	—	—	4,0	8,7
13	re	—	—	—	4,0	8,6
13	re	—	—	—	3,7	8,6
13	re	—	—	—	3,7	8,4
13	re	—	—	—	3,6	8,9
13	li	—	—	—	3,6	8,4
13	re	—	—	—	3,6	8,3
13	re	—	—	—	3,2	7,7
13	re	—	—	—	—	9,4
13	li	—	—	—	—	8,8
13	li	—	—	—	—	8,7
13	li	—	—	—	—	8,6
13	li	—	—	—	—	8,6
13	li	—	—	—	—	8,5
13	li	—	—	—	—	8,2
13	re	—	—	—	—	8,1
13	re	—	—	—	—	8,1
13	re	—	—	—	—	8,1
13	re	—	—	—	—	7,4

FNr.	Seite	GL	Dp	Bp	KC	Dd
24	li	90,2	16,9	10,4	5,1	11,7
24	re	61,5	11,6	7,8	4,0	8,5
24	li	61,4	11,5	7,9	3,9	8,5
24	li	60,8	11,8	7,7	4,0	8,7
24	re	60,6	11,7	7,8	4,1	8,7
24	re	60,4	11,7	8,2	4,0	8,9
24	li	60,4	11,6	8,2	3,7	8,8
24	re	59,8	—	6,9	3,6	8,0
24	re	59,7	11,9	7,9	4,0	8,7
24	li	59,7	—	6,8	3,4	8,0
24	li	59,5	11,7	7,7	3,9	8,7
24	li	58,7	11,0	7,8	3,9	8,3
24	re	58,7	10,9	7,7	4,0	8,5
24	re	58,0	11,0	7,4	4,0	8,5
24	li	57,8	10,9	(7,6)	3,8	8,3
24	re	54,7	10,6	6,9	3,6	7,8
24	li	(54,6)	10,6	7,0	3,5	(7,6)
24	li	—	11,8	8,1	—	—
24	re	—	—	—	4,9	10,1
24	li	—	—	—	4,2	8,2
24	re	—	—	—	—	10,1
30	li	75,0	13,7	9,0	4,8	9,6
30	re	72,8	13,1	9,2	4,5	10,0
30	li	72,4	13,5	9,2	4,6	9,7
30	re	72,3	13,6	9,8	4,6	10,3
30	li	71,3	13,7	9,6	4,6	10,2
30	li	71,3	13,4	9,3	4,2	9,9
30	re	71,0	13,6	9,7	4,3	10,2
30	re	71,0	12,9	9,2	4,5	9,6
30	re	70,7	13,5	9,2	4,3	9,8
30	li	70,6	13,2	8,7	4,2	10,0
30	li	70,3	13,3	9,2	4,2	9,7
30	re	70,3	13,1	8,3	4,5	9,9
30	re	69,5	12,8	9,0	4,3	9,3
30	li	69,1	—	[8,4]	3,8	9,0
30	li	68,8	12,2	8,5	4,6	9,4
30	li	68,7	—	—	3,9	9,2
30	li	68,6	12,6	8,6	4,2	9,6
30	li	68,0	12,8	8,5	4,0	9,5
30	li	67,8	13,0	9,1	4,4	9,7
30	li	66,5	11,9	7,9	4,1	8,9
30	re	66,3	12,2	8,5	4,2	8,6
30	re	65,5	11,8	8,4	3,8	8,7
30	re	64,6	11,8	8,4	4,0	8,7
30	re	64,5	12,1	8,3	4,5	9,4
30	re	64,4	11,3	8,3	4,0	8,3
30	li	64,2	12,4	8,1	4,4	9,1
30	li	63,9	11,7	7,9	4,0	8,3
30	li	63,8	11,7	7,9	4,1	8,8
30	re	63,6	11,7	8,0	4,3	8,8
30	re	63,4	11,6	8,2	4,3	8,7

FNr.	Seite	GL	Dp	Bp	KC	Dd
30	re	63,2	12,1	8,3	4,1	8,8
30	li	63,1	11,4	7,9	4,1	8,6
30	re	63,0	11,8	8,1	4,2	8,7
30	re	63,0	11,7	8,1	3,8	8,7
30	li	62,6	11,7	8,5	3,6	8,6
30	re	62,6	11,7	8,1	3,8	8,7
30	li	62,5	11,8	8,2	3,5	8,4
30	re	62,3	11,8	8,2	4,0	9,1
30	li	62,2	11,9	8,0	3,6	8,7
30	re	62,1	12,0	8,3	4,6	8,7
30	li	62,0	11,5	8,0	3,6	8,8
30	li	62,0	—	7,9	3,9	8,7
30	re	61,9	11,5	8,3	4,0	8,7
30	re	61,7	11,9	8,2	4,0	9,0
30	li	61,7	11,7	7,9	3,8	8,7
30	re	61,7	11,6	7,7	3,9	8,6
30	li	61,6	11,8	8,0	3,5	8,3
30	re	61,6	11,2	8,3	3,9	8,2
30	re	61,5	11,7	7,9	4,2	8,2
30	li	[61,5]	—	8,2	3,7	8,3
30	li	61,4	11,8	7,9	3,8	8,5
30	li	[61,4]	[11,2]	—	3,7	8,6
30	re	61,3	11,6	7,7	3,5	8,4
30	li	61,2	11,4	7,8	3,8	8,7
30	li	61,2	11,0	7,6	3,5	8,6
30	re	61,1	12,1	8,2	3,8	8,6
30	re	60,9	11,4	7,9	3,8	8,5
30	li	60,8	12,1	8,0	3,5	8,6
30	li	[60,8]	—	7,9	4,1	8,6
30	re	60,7	11,2	8,1	4,0	8,3
30	li	60,5	10,9	7,6	3,6	8,4
30	re	60,4	11,6	8,0	3,7	8,5
30	re	60,3	11,5	8,0	3,9	8,3
30	re	60,3	11,4	8,0	4,1	8,4
30	li	60,3	11,0	7,8	3,6	8,1
30	re	60,2	11,4	7,9	3,7	8,6
30	re	60,2	11,2	8,2	3,7	8,3
30	re	60,2	11,1	—	3,6	8,3
30	re	60,1	11,7	7,9	3,8	8,6
30	re	60,1	11,5	7,7	3,8	8,6
30	li	60,0	10,7	8,0	3,6	8,2
30	li	[60,0]	—	7,9	3,8	8,6
30	li	59,9	11,3	8,1	3,6	8,5
30	re	59,7	11,8	7,8	3,7	8,4
30	re	59,6	11,7	6,7	3,6	8,6
30	re	59,6	11,7	—	3,5	8,5
30	li	59,6	10,9	7,5	3,4	7,9
30	re	59,3	11,2	8,0	4,2	8,5
30	re	59,2	11,5	8,3	4,1	8,4
30	li	59,2	11,2	7,7	3,6	8,1
30	re	58,9	11,3	8,1	3,9	8,3

FNr.	Seite	GL	Dp	Bp	KC	Dd
30	li	58,9	11,1	7,8	3,9	8,3
30	re	58,7	11,3	7,6	3,8	8,3
30	li	58,6	11,0	8,3	4,4	8,5
30	re	58,5	11,0	7,8	3,6	8,2
30	re	58,3	11,1	8,1	3,5	8,3
30	li	58,1	10,8	7,6	3,7	8,2
30	re	[58,0]	—	7,5	3,5	8,1
30	li	57,5	10,6	7,1	3,3	7,9
30	re	57,1	10,7	7,5	3,7	7,9
30	re	57,0	10,6	7,4	3,9	7,5
30	re	56,6	10,8	7,3	3,5	8,3
30	li	56,3	11,3	7,5	3,2	8,2
30	re	53,1	10,5	7,4	3,1	7,4
30	re	50,5	10,0	7,2	3,1	7,2
30	li	—	13,7	9,0	—	—
30	re	—	13,2	8,9	—	—
30	re	—	12,5	8,4	—	—
30	li	—	12,1	9,0	—	—
30	re	—	12,1	8,0	—	—
30	re	—	12,0	8,2	—	—
30	re	—	11,9	8,0	—	—
30	re	—	11,7	8,1	3,8	—
30	li	—	11,7	8,0	—	—
30	re	—	11,6	7,9	—	—
30	li	—	11,5	7,7	—	—
30	re	—	11,3	7,6	—	—
30	li	—	11,3	7,2	—	—
30	re	—	11,0	7,7	—	—
30	li	—	10,8	7,1	—	—
30	re	—	10,7	7,4	3,2	—
30	li	—	10,4	7,0	—	—
30	re	—	—	7,8	3,6	8,6
30	re	—	—	7,8	3,6	8,4
30	re	—	—	7,6	—	—
30	li	—	—	—	4,2	10,3
30	re	—	—	—	4,0	9,1
30	li	—	—	—	4,0	8,7
30	re	—	—	—	3,9	8,7
30	li	—	—	—	3,9	—
30	li	—	—	—	3,8	9,1
30	re	—	—	—	3,8	9,0
30	re	—	—	—	3,8	8,5
30	re	—	—	—	3,7	9,3
30	re	—	—	—	3,7	8,3
30	re	—	—	—	3,7	8,1
30	li	—	—	—	3,6	8,8
30	li	—	—	—	3,6	8,2
30	li	—	—	—	3,5	8,2
30	li	—	—	—	3,5	8,1
30	re	—	—	—	3,5	7,7
30	re	—	—	—	3,4	8,4

FNr.	Seite	GL	Dp	Bp	KC	Dd
30	re	—	—	—	3,4	8,3
30	li	—	—	—	3,1	7,4
30	re	—	—	—	—	9,8
30	re	—	—	—	—	9,5
30	li	—	—	—	—	8,7
30	re	—	—	—	—	8,7
30	li	—	—	—	—	8,3
30	li	—	—	—	—	8,0
34	re	72,2	13,9	9,8	4,4	9,7
34	li	71,0	13,0	9,3	4,1	9,4
34	re	70,6	13,1	8,6	4,4	9,5
34	li	[70,0]	[13,2]	—	4,2	9,1
34	li	69,9	12,7	9,2	4,0	9,6
34	li	68,8	13,0	9,3	4,3	9,3
34	re	68,7	13,2	9,0	4,4	9,8
34	re	68,3	12,5	8,5	4,4	9,4
34	li	66,6	12,3	8,9	3,9	9,1
34	re	[63,5]	[11,9]	8,3	4,4	9,1
34	re	[63,4]	[11,6]	8,2	3,6	8,7
34	li	63,2	11,9	8,8	3,9	8,8
34	re	[63,0]	[11,6]	7,7	4,1	8,6
34	li	[62,6]	—	8,5	3,9	8,8
34	li	62,2	11,5	8,0	—	—
34	li	61,8	12,1	7,9	4,0	9,0
34	re	61,5	11,5	8,2	3,6	8,6
34	re	61,3	11,2	7,9	3,9	8,4
34	re	(61,2)	(11,6)	8,0	4,0	8,6
34	li	(61,1)	12,1	8,1	3,9	8,8
34	li	(60,8)	(11,3)	7,7	3,7	8,7
34	re	60,4	11,0	7,8	4,0	8,2
34	re	60,4	10,8	7,8	3,7	7,9
34	li	60,4	(10,2)	7,9	3,4	8,2
34	re	60,2	11,5	7,9	3,9	8,6
34	li	60,0	11,3	8,3	3,7	8,5
34	re	59,9	11,5	7,9	3,6	8,4
34	re	59,9	11,3	8,0	3,5	8,5
34	re	[59,9]	[11,2]	7,9	3,6	8,2
34	li	59,6	11,6	8,4	3,8	8,4
34	li	59,6	11,3	7,8	3,5	8,3
34	re	(59,6)	(11,5)	8,0	4,0	8,4
34	re	59,5	[11,1]	7,6	3,3	8,0
34	re	59,5	11,0	7,7	4,0	8,3
34	re	59,1	11,2	7,7	3,8	8,4
34	li	58,6	11,5	8,4	4,1	8,3
34	re	58,6	10,5	7,6	3,7	8,1
34	li	(58,4)	(11,0)	7,5	3,7	8,5
34	re	58,0	10,9	7,4	3,3	8,1
34	re	—	14,2	9,4	—	—
34	li	—	13,8	9,3	4,4	—
34	li	—	13,7	9,6	4,6	—
34	li	—	13,3	8,6	—	—

FNr.	Seite	GL	Dp	Bp	KC	Dd
34	re	—	12,3	7,8	—	—
34	re	—	12,2	8,2	—	—
34	re	—	11,8	8,3	—	—
34	re	—	11,7	7,8	—	—
34	re	—	11,6	8,1	—	—
34	li	—	11,6	7,2	—	—
34	re	—	11,5	7,9	—	—
34	re	—	11,5	7,8	—	—
34	re	—	11,5	7,6	—	—
34	re	—	11,3	7,3	—	—
34	li	—	11,2	7,9	3,8	—
34	li	—	(11,2)	(7,9)	—	—
34	re	—	11,0	8,0	—	—
34	li	—	10,9	7,5	3,7	—
34	li	—	10,7	7,4	—	—
34	re	—	10,5	6,7	—	—
34	li	—	—	8,8	4,1	8,7
34	li	—	—	8,3	3,7	8,5
34	re	—	—	8,2	3,9	8,1
34	re	—	—	7,8	3,9	8,5
34	li	—	—	(7,6)	4,0	8,4
34	re	—	—	7,6	—	—
34	re	—	—	(7,5)	3,7	8,4
34	li	—	—	(7,4)	—	—
34	li	—	—	7,1	—	—
34	li	—	—	—	5,0	10,7
34	li	—	—	—	4,6	10,6
34	re	—	—	—	4,5	10,2
34	li	—	—	—	4,5	10,0
34	li	—	—	—	4,4	10,1
34	re	—	—	—	4,4	9,9
34	re	—	—	—	4,4	9,7
34	li	—	—	—	4,4	9,5
34	li	—	—	—	4,1	10,0
34	li	—	—	—	4,1	9,3
34	re	—	—	—	3,9	9,5
34	re	—	—	—	3,9	9,1
34	re	—	—	—	3,9	9,0
34	re	—	—	—	3,9	8,9
34	re	—	—	—	3,9	8,6
34	re	—	—	—	3,9	8,5
34	li	—	—	—	3,9	—
34	re	—	—	—	3,8	8,6
34	re	—	—	—	3,7	9,1
34	re	—	—	—	3,7	8,6
34	li	—	—	—	3,7	8,4
34	re	—	—	—	3,7	8,4
34	li	—	—	—	3,7	8,3
34	li	—	—	—	3,6	8,6
34	re	—	—	—	3,6	8,3
34	li	—	—	—	3,6	8,2

FNr.	Seite	GL	Dp	Bp	KC	Dd
34	li	—	—	—	3,6	8,1
34	li	—	—	—	3,5	8,1
34	re	—	—	—	3,4	—
34	re	—	—	—	—	9,2
34	li	—	—	—	—	9,1
34	li	—	—	—	—	8,9
34	li	—	—	—	—	8,8

FNr.	Seite	GL	Dp	Bp	KC	Dd
34	li	—	—	—	—	8,7
34	re	—	—	—	—	8,5
34	li	—	—	—	—	8,3
34	re	—	—	—	—	8,3
34	re	—	—	—	—	8,2
34	li	—	—	—	—	8,0
34	li	—	—	—	—	7,4

Tab. A57 Huhn, *Carpometacarpus*.

FNr.	Seite	GL	Bp	Dd
13	li	40,5	11,8	8,0
13	li	40,1	12,0	7,8
13	re	39,6	11,5	8,2
13	re	39,4	11,8	7,5
13	re	39,4	11,6	8,4
13	re	39,1	11,9	8,0
13	li	39,1	11,6	7,8
13	re	39,1	11,5	7,3
13	re	38,6	11,6	8,3
13	li	38,5	11,4	7,5
13	re	38,3	11,1	7,4
13	li	38,2	10,7	7,4
13	li	38,1	11,5	8,4
13	li	37,8	11,1	7,5
13	re	37,6	11,3	7,0
13	re	37,3	11,2	7,9
13	re	36,9	10,9	7,3
13	re	36,7	11,3	7,7
13	re	36,6	10,9	7,3
13	re	36,1	10,3	7,6
13	re	35,8	10,6	7,2
13	re	35,6	10,8	7,7
13	re	35,6	10,7	7,3
13	li	35,4	10,4	6,8
13	li	34,8	—	6,5
13	re	34,7	10,5	7,2
13	li	34,7	9,8	7,3
13	re	34,5	10,6	7,1
13	li	34,5	9,9	6,5
13	li	34,5	—	(6,9)
13	re	34,4	9,9	6,9
13	re	34,3	9,8	6,7
13	re	34,2	9,9	7,2
13	re	34,1	10,4	7,1
13	re	34,1	10,1	7,2
13	li	34,1	10,1	7,1
13	re	33,9	10,4	7,0
13	re	33,9	10,2	6,5
13	re	33,8	10,3	7,0
13	re	33,8	9,8	6,8

FNr.	Seite	GL	Bp	Dd
13	re	33,7	10,2	7,2
13	re	33,7	—	—
13	li	33,5	10,3	7,0
13	li	33,5	10,2	7,0
13	li	33,5	10,1	6,8
13	re	33,5	10,0	7,1
13	re	33,5	10,0	6,9
13	li	33,5	9,9	6,8
13	re	33,4	10,6	6,9
13	re	33,4	10,4	7,1
13	re	33,3	10,3	7,0
13	li	33,3	10,1	7,0
13	li	33,1	10,1	6,9
13	li	33,1	10,0	6,7
13	re	33,1	9,7	7,0
13	re	33,1	—	7,3
13	li	33,0	9,8	7,1
13	li	33,0	9,8	7,0
13	re	32,9	10,2	7,2
13	li	32,6	9,6	6,8
13	re	32,4	10,2	7,2
13	li	32,4	9,6	6,2
13	li	32,3	10,1	6,9
13	re	32,3	10,0	6,7
13	li	32,3	9,7	6,9
13	re	32,2	10,3	6,8
13	re	32,2	10,2	6,8
13	re	32,1	9,9	6,3
13	li	32,1	9,7	6,8
13	li	32,1	8,7	6,1
13	li	32,0	10,4	7,0
13	li	31,8	9,8	6,7
13	li	31,7	9,7	7,1
13	re	31,5	10,1	6,8
13	li	31,5	9,7	6,4
13	li	31,2	9,2	6,6
13	re	30,9	8,8	6,6
13	re	30,8	9,4	6,6
13	re	30,7	9,2	6,7
13	li	30,3	9,2	6,0

FNr.	Seite	GL	Bp	Dd
13	re	30,2	8,7	6,1
13	li	29,1	8,9	6,6
13	li	—	10,3	—
13	li	—	9,9	—
13	li	—	9,8	—
13	li	—	9,6	—
13	re	—	9,4	—
13	re	—	—	6,9
13	re	—	—	6,7
13	li	—	—	6,5
13	re	—	—	6,4
24	li	39,0	—	7,1
24	li	38,4	10,9	7,1
24	li	38,1	—	—
24	re	34,4	10,4	7,1
24	li	34,3	10,1	6,5
24	re	34,1	10,9	6,7
24	re	33,9	10,4	6,9
24	li	33,9	9,2	6,4
24	li	33,5	9,9	6,4
24	li	33,5	9,7	6,5
24	re	33,2	11,0	6,4
24	re	33,2	10,6	7,0
24	li	32,8	9,9	6,7
24	re	32,5	9,9	6,0
24	li	32,3	9,7	(6,4)
24	re	32,2	10,0	6,7
24	li	32,1	10,3	6,8
24	li	28,3	8,6	5,7
30	re	40,9	11,3	7,6
30	li	40,0	11,5	7,2
30	re	39,7	11,6	7,4
30	li	39,1	11,9	7,5
30	re	38,9	—	6,7
30	li	38,8	—	6,7
30	re	38,6	11,2	7,2
30	re	38,4	11,0	7,1
30	li	38,3	11,7	7,1
30	re	38,3	11,0	7,1
30	re	37,9	10,9	7,1

FNr.	Seite	GL	Bp	Dd
30	li	37,6	—	6,7
30	li	37,5	11,7	7,2
30	re	37,5	10,6	7,1
30	re	37,5	10,4	7,1
30	li	37,4	11,1	7,1
30	re	37,3	11,1	7,1
30	li	37,1	11,8	7,3
30	re	37,0	11,1	7,7
30	li	36,5	10,9	6,4
30	re	36,3	10,6	6,8
30	li	36,0	11,1	—
30	re	35,6	10,5	6,7
30	re	35,5	10,4	6,7
30	li	34,8	10,5	6,5
30	re	34,8	10,3	6,6
30	li	34,7	10,9	6,5
30	re	34,6	10,8	6,7
30	li	34,6	10,7	6,5
30	re	34,4	10,1	6,1
30	re	34,3	10,3	6,5
30	re	34,3	10,1	6,6
30	li	34,2	10,6	6,7
30	li	34,2	10,5	6,4
30	re	34,2	10,1	7,1
30	re	34,2	9,9	6,6
30	re	34,2	9,9	6,5
30	re	34,2	9,9	6,1
30	li	34,1	10,8	6,5
30	re	34,1	10,2	6,2
30	re	34,1	9,8	5,8
30	li	34,0	10,2	6,6
30	li	33,9	10,1	6,3
30	li	33,8	11,0	6,7
30	li	33,8	10,4	6,2
30	li	33,8	9,7	6,1
30	re	33,7	10,4	6,4

FNr.	Seite	GL	Bp	Dd
30	re	33,7	10,2	6,6
30	li	33,6	10,3	6,8
30	li	33,6	10,3	6,4
30	li	33,6	10,1	6,1
30	li	33,6	10,0	6,4
30	re	33,6	9,9	6,4
30	li	33,5	10,5	6,7
30	re	33,5	10,4	6,5
30	li	33,4	10,1	6,6
30	re	33,3	10,5	6,6
30	re	33,3	10,5	6,5
30	re	33,3	10,5	6,3
30	re	33,3	10,3	6,5
30	re	33,3	10,2	7,2
30	re	33,3	10,0	6,4
30	li	33,2	10,3	6,5
30	li	33,2	10,3	6,2
30	li	33,2	10,1	6,5
30	li	33,0	10,3	6,6
30	li	32,9	10,8	6,7
30	li	32,9	10,4	6,8
30	li	32,9	10,3	6,7
30	li	32,9	9,9	7,0
30	re	32,9	9,7	6,3
30	li	32,8	10,2	6,4
30	li	32,8	10,0	6,6
30	re	32,8	9,6	5,9
30	re	32,8	9,6	5,6
30	li	32,7	10,3	[5,9]
30	li	32,7	10,0	6,3
30	li	32,7	9,6	6,0
30	re	32,7	9,5	6,1
30	li	32,7	—	6,4
30	li	32,5	9,9	(6,4)
30	li	32,4	10,3	6,6
30	re	32,3	9,7	6,2

FNr.	Seite	GL	Bp	Dd
30	re	32,3	9,6	6,4
30	li	32,3	9,2	6,0
30	re	32,2	10,0	5,9
30	re	32,0	10,2	6,3
30	re	31,7	9,8	6,1
30	li	31,7	9,1	[6,1]
30	li	31,6	9,6	6,7
30	re	31,6	9,6	6,1
30	li	31,5	10,5	6,9
30	li	31,3	9,5	5,8
30	re	31,0	10,1	6,3
30	li	31,0	9,3	[6,0]
30	li	30,9	9,7	6,4
30	li	30,9	9,7	6,2
30	re	30,7	9,2	6,2
30	re	30,6	9,7	6,1
30	li	30,3	10,4	6,6
30	re	30,2	8,7	5,6
30	re	29,9	9,3	6,1
30	li	28,9	9,1	6,6
34	li	40,7	11,8	7,1
34	re	38,8	11,4	7,2
34	re	37,9	10,7	7,1
34	re	36,4	10,7	6,3
34	re	35,1	10,5	7,0
34	li	34,0	10,2	7,0
34	re	33,7	10,4	7,0
34	li	33,4	10,0	6,9
34	li	33,3	9,8	6,1
34	re	33,1	10,2	6,7
34	re	33,1	9,9	6,4
34	li	32,6	9,9	7,1
34	li	32,6	9,5	6,5
34	li	32,5	10,1	6,5
34	li	30,8	9,2	6,4
34	li	—	—	6,5

Tab. A58 *Huhn, Phalanx 1 anterior.*

FNr.	GL	L
24	36,9	36,2
30	42,7	41,5
30	40,2	39,4
30	39,1	—
30	38,2	38,0
30	38,2	37,7
30	38,1	—
30	37,1	36,8
30	36,4	36,2

Tab. A59 *Huhn, Pelvis.*

FNr.	Seite	DA
13	re	9,0
13	re	9,0
13	li	8,9
13	re	8,6
13	re	8,3
13	li	8,3
13	li	8,1
13	re	7,9
13	re	7,8
13	re	7,7
13	li	7,7
13	re	7,6
13	li	7,6
13	re	7,5
13	re	7,4
13	re	7,3
13	re	7,3
13	re	7,2
13	re	7,2
13	re	7,2
13	li	7,2
13	li	7,1
13	re	7,0
13	re	7,0
13	li	7,0
13	li	7,0
13	re	6,9
13	li	6,9
13	li	6,9
13	re	6,8

FNr.	Seite	DA
13	re	6,8
13	re	6,8
13	li	6,8
13	re	6,7
13	re	6,7
13	re	6,7
13	li	6,7
13	li	6,7
13	re	6,6
13	li	6,6
24	li	8,7
24	re	8,1
24	re	7,9
24	li	7,7
24	li	7,6
24	re	7,2
24	li	6,9
24	re	6,4
24	re	6,2
30	re	8,1
30	re	7,9
30	li	7,8
30	li	7,8
30	li	7,8
30	re	7,7
30	re	7,7

FNr.	Seite	DA
30	li	7,6
30	re	7,5
30	re	7,5
30	li	7,5
30	re	7,4
30	re	7,3
30	li	7,3
30	li	7,3
30	li	7,2
30	li	7,2
30	li	7,1
30	li	7,1
30	re	7,0
30	re	7,0
30	re	7,0
30	li	7,0
30	re	6,9
30	li	6,9
30	re	6,8
30	re	6,8
30	re	(6,8)
30	li	6,8
30	li	6,8
30	li	6,8
30	re	6,8
30	re	6,7

FNr.	Seite	DA
30	re	6,7
30	re	6,7
30	li	6,7
30	li	6,7
30	re	6,6
30	re	6,6
30	li	6,6
30	re	6,5
30	re	6,5
30	re	6,3
30	li	6,3
30	re	6,2
30	li	6,2
30	li	6,2
34	re	8,1
34	re	8,1
34	re	8,0
34	re	7,4
34	re	7,4
34	li	7,3
34	li	7,2
34	re	6,9
34	li	6,8
34	li	6,8
34	re	6,7
34	li	6,5
34	li	6,4
34	re	6,3
34	li	6,3

Tab. A60 Huhn, Femur.

FNr.	Seite	GL	Lm	Bp	Tp	KC	Bd	Td
13	li	80,6	(75,2)	16,5	12,3	7,2	16,1	13,3
13	re	78,2	74,2	15,7	10,8	6,7	15,0	12,9
13	li	[77,3]	71,6	15,6	10,8	6,9	15,5	12,7
13	li	76,5	72,3	15,2	10,0	6,6	14,6	12,4
13	li	(74,1)	66,9	14,9	9,4	5,9	13,7	11,0
13	li	73,7	68,7	14,1	9,6	6,0	13,7	11,4
13	re	72,2	67,3	14,1	9,1	5,9	13,4	11,6
13	re	71,4	67,8	14,2	9,5	5,8	13,4	11,2
13	re	71,3	66,0	14,3	9,3	5,9	13,0	11,0
13	re	71,0	66,2	14,5	9,7	6,2	13,1	11,5
13	re	70,5	66,3	14,4	10,0	6,2	13,8	12,1
13	li	70,3	66,3	13,9	9,1	5,8	13,1	11,0
13	li	(70,3)	65,9	14,1	(9,1)	6,3	13,3	11,2
13	re	70,3	65,9	14,0	9,4	5,6	13,2	11,3
13	re	70,2	65,3	13,6	10,0	6,8	13,2	(11,4)
13	re	69,7	65,5	13,5	9,0	5,8	13,1	10,8
13	li	69,4	65,1	14,4	9,4	6,0	13,2	11,4
13	li	69,4	64,8	14,0	8,9	5,8	13,2	11,7
13	li	69,3	64,6	14,0	9,7	5,9	13,2	11,0
13	re	69,1	64,7	13,1	8,6	6,0	12,8	10,7
13	re	[69,0]	[64,5]	13,3	9,4	6,0	12,9	11,1
13	re	68,9	64,1	13,9	9,5	6,0	13,2	11,3
13	re	68,8	64,2	13,3	8,6	5,9	12,3	10,5
13	li	68,6	64,2	13,3	8,4	5,7	13,0	10,6
13	li	68,4	63,3	13,5	9,1	5,7	13,4	11,0
13	re	68,2	63,7	13,3	8,9	5,7	12,9	10,6
13	li	67,3	63,2	13,7	8,2	5,6	12,7	10,8
13	re	67,3	63,0	13,5	9,1	5,3	12,7	10,8
13	re	67,0	63,1	13,5	9,0	6,1	12,7	11,2
13	li	67,0	62,8	13,4	9,0	5,8	12,8	11,1
13	li	66,2	62,2	13,0	8,6	5,4	12,2	11,0
13	li	65,2	62,1	13,1	8,8	5,6	12,0	10,1
13	re	64,9	61,0	13,2	8,5	5,8	11,9	10,2
13	li	64,6	60,5	12,5	8,3	5,9	12,3	10,5
13	li	62,3	58,9	12,6	8,4	5,5	11,4	10,5
13	li	61,8	57,6	13,4	8,8	6,0	12,3	11,1
13	li	[58,6]	54,5	12,1	—	5,4	10,8	9,9
13	re	—	66,3	14,1	9,4	6,3	—	—
13	re	—	62,5	13,2	9,3	5,8	—	—
13	li	—	—	15,9	10,9	—	—	—
13	li	—	—	15,9	10,6	—	—	—
13	li	—	—	15,4	10,8	—	—	—
13	re	—	—	15,4	9,9	—	—	—
13	re	—	—	15,3	11,0	—	—	—
13	li	—	—	15,1	9,6	—	—	—
13	re	—	—	14,9	9,7	—	—	—
13	re	—	—	14,7	9,6	—	—	—
13	li	—	—	14,7	9,1	—	—	—
13	li	—	—	14,4	9,4	—	—	—
13	re	—	—	14,4	—	—	—	—

FNr.	Seite	GL	Lm	Bp	Tp	KC	Bd	Td
13	re	—	—	14,2	9,6	—	—	—
13	re	—	—	14,2	9,4	—	—	—
13	re	—	—	14,2	—	6,2	—	—
13	li	—	—	14,1	9,5	—	—	—
13	re	—	—	14,1	—	—	—	—
13	li	—	—	14,0	9,5	—	—	—
13	li	—	—	14,0	[9,1]	—	—	—
13	re	—	—	14,0	—	—	—	—
13	re	—	—	14,0	—	—	—	—
13	re	—	—	14,0	—	—	—	—
13	li	—	—	13,9	9,1	—	—	—
13	li	—	—	13,9	8,9	—	—	—
13	re	—	—	13,9	8,7	—	—	—
13	re	—	—	13,9	—	—	—	—
13	re	—	—	13,7	[9,5]	—	—	—
13	li	—	—	13,7	9,0	—	—	—
13	re	—	—	13,7	8,8	—	—	—
13	li	—	—	13,7	8,5	—	—	—
13	li	—	—	13,7	—	—	—	—
13	li	—	—	13,6	9,0	—	—	—
13	li	—	—	13,6	8,9	—	—	—
13	li	—	—	13,5	9,4	—	—	—
13	li	—	—	13,5	9,3	—	—	—
13	li	—	—	13,5	9,0	5,8	—	—
13	li	—	—	13,5	8,9	—	—	—
13	re	—	—	13,4	8,9	—	—	—
13	li	—	—	13,4	8,5	—	—	—
13	re	—	—	13,3	9,3	—	—	—
13	re	—	—	13,3	8,6	—	—	—
13	re	—	—	13,2	9,2	—	—	—
13	li	—	—	13,2	9,1	—	—	—
13	re	—	—	13,2	8,7	—	—	—
13	re	—	—	13,2	8,7	—	—	—
13	li	—	—	13,2	8,4	—	—	—
13	li	—	—	13,1	9,4	5,7	—	—
13	li	—	—	13,1	8,8	—	—	—
13	re	—	—	13,1	8,6	—	—	—
13	re	—	—	13,0	9,0	—	—	—
13	re	—	—	12,9	9,0	—	—	—
13	li	—	—	11,7	8,0	—	—	—
13	li	—	—	—	—	7,1	14,7	13,4
13	re	—	—	—	—	6,1	14,0	11,9
13	li	—	—	—	—	6,0	13,1	10,5
13	re	—	—	—	—	5,9	14,0	[9,7]
13	li	—	—	—	—	5,8	13,4	11,3
13	re	—	—	—	—	5,7	13,3	11,1
13	re	—	—	—	—	5,7	13,1	11,0
13	li	—	—	—	—	5,7	12,2	10,3
13	re	—	—	—	—	5,2	11,9	10,3
13	li	—	—	—	—	—	16,5	13,2

FNr.	Seite	GL	Lm	Bp	Tp	KC	Bd	Td
13	re	—	—	—	—	—	16,1	13,3
13	re	—	—	—	—	—	15,7	13,5
13	re	—	—	—	—	—	15,7	13,1
13	re	—	—	—	—	—	15,5	12,4
13	li	—	—	—	—	—	15,4	12,5
13	li	—	—	—	—	—	15,2	12,5
13	re	—	—	—	—	—	14,5	11,9
13	re	—	—	—	—	—	14,3	12,4
13	re	—	—	—	—	—	14,3	12,1
13	re	—	—	—	—	—	14,0	11,4
13	re	—	—	—	—	—	13,8	11,6
13	li	—	—	—	—	—	13,6	14,5
13	re	—	—	—	—	—	13,6	10,2
13	re	—	—	—	—	—	13,5	11,1
13	li	—	—	—	—	—	13,4	11,0
13	li	—	—	—	—	—	13,4	10,7
13	li	—	—	—	—	—	13,3	11,3
13	li	—	—	—	—	—	13,3	11,0
13	li	—	—	—	—	—	13,3	10,9
13	li	—	—	—	—	—	13,2	11,7
13	re	—	—	—	—	—	13,2	11,2
13	re	—	—	—	—	—	13,1	11,4
13	li	—	—	—	—	—	13,1	11,3
13	li	—	—	—	—	—	13,1	11,2
13	li	—	—	—	—	—	13,1	11,0
13	re	—	—	—	—	—	13,0	10,9
13	li	—	—	—	—	—	13,0	—
13	li	—	—	—	—	—	12,9	11,1
13	re	—	—	—	—	—	12,9	10,6
13	li	—	—	—	—	—	12,9	10,6
13	re	—	—	—	—	—	12,8	10,9
13	re	—	—	—	—	—	12,8	10,7
13	re	—	—	—	—	—	12,6	10,5
13	re	—	—	—	—	—	12,4	10,7
13	li	—	—	—	—	—	12,3	9,8
13	re	—	—	—	—	—	12,2	10,9
13	li	—	—	—	—	—	12,2	10,5
13	re	—	—	—	—	—	12,1	11,0
13	li	—	—	—	—	—	12,0	11,1
13	re	—	—	—	—	—	11,9	10,6
13	li	—	—	—	—	—	11,5	9,3
24	re	80,3	75,7	15,4	10,8	6,7	15,3	12,9
24	li	79,9	75,2	16,7	11,0	7,2	15,7	12,9
24	re	76,3	71,8	15,0	10,4	6,6	14,9	12,5
24	re	75,0	70,4	14,7	10,4	6,9	14,6	11,3
24	li	72,3	67,4	14,8	9,6	6,4	14,8	11,4
24	li	71,5	67,2	14,0	9,4	6,3	13,0	11,1
24	li	70,6	66,2	14,4	9,5	6,0	13,6	11,1
24	li	70,4	66,8	14,0	8,9	6,2	13,7	11,4
24	li	69,8	65,6	13,7	9,4	5,7	13,4	11,0
24	li	69,4	65,5	14,1	9,8	5,9	13,7	11,0

FNr.	Seite	GL	Lm	Bp	Tp	KC	Bd	Td
24	re	69,3	64,8	13,8	8,6	6,1	12,8	10,9
24	li	66,9	62,8	13,7	9,1	5,9	13,0	11,1
24	li	65,0	61,6	13,2	8,8	5,8	12,7	10,7
24	li	63,6	59,7	13,3	8,3	5,6	12,0	10,8
24	re	—	—	14,3	9,2	—	—	—
24	re	—	—	14,1	(9,1)	5,8	—	—
24	re	—	—	14,0	9,5	—	—	—
24	li	—	—	13,9	9,8	5,7	—	—
24	li	—	—	13,4	8,9	—	—	—
24	li	—	—	13,3	8,9	—	—	—
24	re	—	—	12,9	[9,5]	—	—	—
24	li	—	—	—	—	7,1	—	—
24	li	—	—	—	—	6,2	—	—
24	re	—	—	—	—	—	14,9	—
24	li	—	—	—	—	—	12,8	10,5
24	li	—	—	—	—	—	11,9	10,0
30	re	82,6	77,4	16,0	11,3	7,6	15,8	12,8
30	li	80,2	75,2	16,5	11,7	7,2	15,8	13,5
30	re	80,0	76,2	15,8	10,8	7,0	15,8	12,9
30	re	79,8	76,2	16,1	11,2	7,0	15,5	13,3
30	li	77,9	73,1	15,3	10,5	6,7	15,6	12,8
30	re	74,5	69,6	15,7	10,6	6,8	15,0	12,1
30	re	74,2	68,7	14,6	10,1	6,7	14,4	12,0
30	re	73,2	68,6	13,9	9,8	6,3	13,5	11,2
30	re	72,9	68,0	14,0	9,9	6,1	13,6	11,1
30	li	72,8	68,4	14,1	9,8	6,3	13,5	11,3
30	li	[71,9]	66,6	13,9	9,2	6,2	13,5	11,7
30	li	71,6	67,2	14,0	9,8	6,2	13,6	11,6
30	re	(71,6)	66,3	14,4	9,5	6,2	13,7	11,5
30	re	71,2	66,4	13,4	9,0	5,9	13,0	11,0
30	re	70,9	66,4	14,1	9,0	6,3	13,4	11,2
30	re	70,9	65,8	14,0	9,8	5,4	13,5	11,1
30	re	70,8	66,6	13,5	9,0	6,1	12,8	10,4
30	li	(70,7)	66,1	14,4	9,8	5,9	13,5	11,3
30	li	70,5	66,5	14,4	9,7	6,5	13,5	11,3
30	re	70,3	66,2	13,7	9,0	5,8	13,0	10,9
30	li	70,3	65,6	13,9	8,9	6,0	13,5	11,8
30	li	70,2	66,2	13,7	8,8	5,6	13,4	11,4
30	li	[69,8]	64,1	13,5	8,8	5,9	12,8	11,1
30	re	69,1	64,2	13,2	8,9	5,8	12,5	10,7
30	re	69,0	64,6	13,8	9,0	6,3	13,1	10,3
30	re	69,0	64,1	13,3	9,5	6,2	12,9	11,0
30	li	68,9	64,8	13,0	9,1	5,6	12,5	10,7
30	li	68,9	64,4	13,2	8,6	5,8	12,7	11,1
30	li	68,7	64,0	13,7	8,9	5,6	13,0	11,4
30	re	68,6	64,9	13,4	9,2	5,9	13,3	10,7
30	re	68,6	64,0	13,8	9,2	6,4	13,0	11,0
30	re	68,3	64,4	13,3	9,6	6,1	13,4	11,5
30	re	68,3	63,7	13,1	9,0	6,0	12,6	11,2
30	li	68,2	63,6	13,7	8,7	5,8	12,9	11,3
30	li	68,2	[62,6]	12,5	8,0	5,7	12,6	10,4

FNr.	Seite	GL	Lm	Bp	Tp	KC	Bd	Td
30	re	68,1	63,3	13,6	8,7	6,0	12,8	10,4
30	li	67,8	63,5	12,9	9,0	5,5	12,6	10,9
30	re	67,8	63,3	13,4	9,2	6,0	13,3	11,2
30	li	(67,6)	63,1	13,9	8,7	5,8	12,8	11,0
30	li	67,5	63,1	13,3	8,7	5,4	12,5	10,8
30	re	67,0	62,1	13,7	9,0	5,7	12,6	10,4
30	li	66,9	63,1	13,1	(8,6)	5,5	12,4	10,8
30	re	66,4	—	13,8	9,6	6,2	—	—
30	re	66,4	—	12,7	8,6	6,3	—	—
30	re	66,3	62,2	13,3	8,8	5,7	12,7	10,4
30	re	66,1	61,5	12,7	8,4	5,9	12,5	10,7
30	li	66,0	62,0	12,8	8,5	5,6	12,4	10,9
30	re	65,5	61,6	13,0	8,6	6,1	12,3	10,2
30	re	65,3	61,7	13,2	8,9	5,6	12,4	10,3
30	li	64,4	60,6	12,5	8,2	5,2	12,0	10,4
30	li	—	61,6	13,2	8,7	6,0	12,2	10,4
30	li	—	—	16,2	(10,7)	6,4	—	—
30	li	—	—	15,6	(10,5)	7,1	—	—
30	re	—	—	15,6	10,4	—	—	—
30	re	—	—	15,5	9,9	—	—	—
30	re	—	—	15,4	[10,2]	—	—	—
30	li	—	—	15,3	10,7	—	—	—
30	li	—	—	15,2	10,4	—	—	—
30	re	—	—	15,2	10,3	6,7	—	—
30	li	—	—	15,1	10,5	—	—	—
30	li	—	—	14,7	(10,3)	—	—	—
30	re	—	—	14,3	9,3	6,2	—	—
30	li	—	—	14,3	9,2	—	—	—
30	re	—	—	14,2	9,3	—	—	—
30	li	—	—	14,1	9,4	—	—	—
30	li	—	—	14,1	9,1	—	—	—
30	li	—	—	14,0	9,4	—	—	—
30	li	—	—	13,9	(9,9)	—	—	—
30	li	—	—	13,9	9,3	—	—	—
30	re	—	—	13,8	9,9	5,8	—	—
30	li	—	—	13,8	9,2	—	—	—
30	li	—	—	13,8	9,1	—	—	—
30	li	—	—	13,8	9,1	—	—	—
30	re	—	—	13,8	9,0	—	—	—
30	li	—	—	13,8	[8,4]	—	—	—
30	re	—	—	13,7	[9,1]	6,2	—	—
30	li	—	—	13,7	9,0	—	—	—
30	re	—	—	13,6	9,6	—	—	—
30	re	—	—	13,6	[9,3]	—	—	—
30	li	—	—	13,6	9,2	—	—	—
30	re	—	—	13,5	9,2	—	—	—
30	re	—	—	13,4	10,5	—	—	—
30	li	—	—	13,4	9,2	6,0	—	—
30	li	—	—	13,4	9,0	—	—	—
30	li	—	—	13,3	8,5	—	—	—
30	re	—	—	13,3	8,5	—	—	—

FNr.	Seite	GL	Lm	Bp	Tp	KC	Bd	Td
30	li	—	—	13,2	8,5	—	—	—
30	re	—	—	13,2	8,5	—	—	—
30	li	—	—	13,2	8,3	6,3	—	—
30	li	—	—	13,2	8,1	—	—	—
30	li	—	—	13,1	8,9	—	—	—
30	li	—	—	13,1	8,6	—	—	—
30	li	—	—	13,0	8,4	—	—	—
30	li	—	—	12,8	8,5	—	—	—
30	re	—	—	12,7	8,6	—	—	—
30	li	—	—	12,6	7,9	—	—	—
30	re	—	—	12,5	8,0	—	—	—
30	re	—	—	12,5	—	6,2	—	—
30	re	—	—	11,8	8,3	—	—	—
30	li	—	—	—	—	6,7	14,7	12,2
30	li	—	—	—	—	6,0	12,7	10,9
30	re	—	—	—	—	—	15,8	13,0
30	re	—	—	—	—	—	15,5	12,9
30	re	—	—	—	—	—	15,4	13,0
30	re	—	—	—	—	—	15,1	12,8
30	li	—	—	—	—	—	15,1	11,9
30	re	—	—	—	—	—	13,7	11,7
30	re	—	—	—	—	—	13,4	11,2
30	li	—	—	—	—	—	13,3	11,1
30	re	—	—	—	—	—	13,3	11,1
30	re	—	—	—	—	—	13,3	11,0
30	li	—	—	—	—	—	13,2	11,3
30	li	—	—	—	—	—	13,0	11,1
30	li	—	—	—	—	—	13,0	10,8
30	li	—	—	—	—	—	12,8	10,8
30	re	—	—	—	—	—	12,8	10,7
30	li	—	—	—	—	—	12,7	10,8
30	li	—	—	—	—	—	12,6	11,1
30	re	—	—	—	—	—	12,6	10,7
30	re	—	—	—	—	—	12,6	—
30	li	—	—	—	—	—	12,5	10,8
30	li	—	—	—	—	—	12,5	10,7
30	li	—	—	—	—	—	12,4	11,1
30	re	—	—	—	—	—	12,2	11,0
30	li	—	—	—	—	—	12,2	10,2
30	re	—	—	—	—	—	11,9	10,3
30	li	—	—	—	—	—	11,9	9,8
30	re	—	—	—	—	—	11,8	9,8
30	li	—	—	—	—	—	11,2	10,6
30	re	—	—	—	—	—	—	10,2
34	li	[80,0]	75,2	16,0	(10,6)	7,4	16,5	12,7
34	li	79,3	—	16,1	10,6	7,1	—	—
34	li	76,9	72,4	15,7	10,1	6,4	(15,3)	12,2
34	re	76,2	70,5	15,2	10,5	7,0	14,9	12,9
34	re	(74,2)	70,2	15,0	(10,3)	5,7	13,8	11,7
34	li	74,2	69,0	14,1	9,7	6,7	13,7	12,0
34	re	[72,5]	67,9	13,6	8,8	6,1	13,4	11,2

FNr.	Seite	GL	Lm	Bp	Tp	KC	Bd	Td
34	re	72,0	67,7	14,7	10,2	6,3	14,2	11,8
34	re	71,0	66,5	14,1	(9,5)	5,7	13,5	12,3
34	re	70,7	66,0	14,7	9,6	6,2	13,5	12,1
34	re	(70,3)	66,4	14,1	—	5,7	13,4	11,2
34	re	70,3	65,1	13,9	9,5	6,3	12,9	11,5
34	re	69,7	64,6	13,8	9,4	6,3	13,3	11,3
34	re	[69,6]	65,1	13,9	[9,1]	6,1	13,1	11,3
34	re	69,5)	65,1	13,8	9,0	5,5	13,2	11,6
34	li	[69,3]	65,6	13,8	[9,3]	5,8	13,3	11,7
34	re	69,3	64,4	13,2	9,1	6,0	12,7	10,9
34	re	[69,2]	65,4	14,0	—	6,3	13,5	11,1
34	li	68,6	63,9	13,7	8,9	6,0	12,9	11,0
34	li	[68,3]	63,8	13,6	—	6,0	12,8	—
34	re	68,3	63,4	13,2	9,0	5,6	12,6	11,0
34	re	68,0	63,4	13,6	9,0	5,8	13,3	10,9
34	li	67,9	63,8	13,7	9,2	5,8	13,3	11,0
34	li	(67,9)	63,8	13,5	8,7	6,0	12,7	10,7
34	re	67,9		12,8	8,7	5,2	—	—
34	re	67,1	63,2	13,8	9,3	5,8	13,1	10,8
34	li	(66,8)	62,7	13,4	9,3	5,8	13,0	10,5
34	re	[66,1]	62,5	12,6	8,0	5,3	11,8	(10,0)
34	re	65,5	61,3	12,9	9,1	5,3	12,1	10,2
34	li	(62,9)	58,7	13,0	8,8	6,0	12,4	10,4
34	li	—	65,8	—	—	6,0	13,1	11,3
34	re	—	65,5	13,9	—	5,9	12,9	11,3
34	li	—	65,1	14,6	9,0	6,0	13,9	12,0
34	re	—	—	16,1	11,5	—	—	—
34	re	—	—	15,0	9,9	—	—	—
34	li	—	—	14,5	9,5	—	—	—
34	li	—	—	14,4	9,4	—	—	—
34	re	—	—	14,3	—	—	—	—
34	re	—	—	14,2	(9,4)	—	—	—
34	li	—	—	14,1	9,7	—	—	—
34	li	—	—	14,1	(9,5)	—	—	—
34	re	—	—	14,1	—	—	—	—
34	re	—	—	14,0	9,3	—	—	—
34	li	—	—	13,9	(9,3)	—	—	—
34	re	—	—	13,9	9,1	—	—	—
34	li	—	—	13,9	—	5,6	—	—
34	re	—	—	13,8	(9,6)	5,6	—	—
34	re	—	—	13,8	9,5	—	—	—
34	li	—	—	13,8	(8,9)	—	—	—
34	li	—	—	13,7	9,7	6,5	—	—
34	re	—	—	13,7	9,2	5,6	—	—
34	re	—	—	13,6	9,4	—	—	—
34	re	—	—	13,6	9,1	—	—	—
34	re	—	—	13,6	9,1	—	—	—
34	li	—	—	13,6	9,1	—	—	—
34	li	—	—	13,6	—	6,0	—	—
34	li	—	—	13,6	—	—	—	—
34	li	—	—	13,5	9,6	6,1	—	—

FNr.	Seite	GL	Lm	Bp	Tp	KC	Bd	Td
34	li	—	—	13,4	(9,1)	—	—	—
34	re	—	—	13,3	9,5)	—	—	—
34	li	—	—	13,3	(9,4)	—	—	—
34	re	—	—	13,0	9,2	—	—	—
34	re	—	—	12,8	8,7	—	—	—
34	re	—	—	—	—	7,2	13,8	12,0
34	re	—	—	—	—	7,0	15,7	12,9
34	li	—	—	—	—	6,8	15,3	12,5
34	li	—	—	—	—	6,7	14,4	11,9
34	re	—	—	—	—	6,3	13,2	11,1
34	re	—	—	—	—	6,3	—	10,6
34	li	—	—	—	—	6,1	(13,3)	11,6
34	re	—	—	—	—	6,1	13,0	11,4
34	re	—	—	—	—	6,1	12,8	10,7
34	li	—	—	—	—	6,0	13,6	11,4
34	li	—	—	—	—	6,0	13,5	—
34	li	—	—	—	—	6,0	13,3	10,9
34	li	—	—	—	—	6,0	13,2	11,4
34	li	—	—	—	—	5,9	13,4	11,5
34	li	—	—	—	—	5,7	12,9	10,0
34	re	—	—	—	—	5,6	12,8	10,9
34	li	—	—	—	—	5,4	12,2	10,6
34	li	—	—	—	—	5,4	—	—
34	li	—	—	—	—	—	16,1	13,6
34	re	—	—	—	—	—	15,7	12,4
34	li	—	—	—	—	—	15,4	—
34	re	—	—	—	—	—	15,0	12,7
34	li	—	—	—	—	—	14,1	11,9
34	li	—	—	—	—	—	14,1	11,7
34	li	—	—	—	—	—	14,1	11,5
34	li	—	—	—	—	—	13,9	11,0
34	re	—	—	—	—	—	13,4	11,1
34	li	—	—	—	—	—	13,4	10,9
34	li	—	—	—	—	—	13,1	(10,3)
34	li	—	—	—	—	—	12,9	(11,2)
34	re	—	—	—	—	—	(13,1)	10,8
34	li	—	—	—	—	—	(13,1)	(10,6)
34	re	—	—	—	—	—	12,8	10,8
34	li	—	—	—	—	—	12,6	11,5
34	re	—	—	—	—	—	(12,5)	11,2
34	re	—	—	—	—	—	12,2	10,6
34	li	—	—	—	—	—	12,2	10,0
34	li	—	—	—	—	—	(12,1)	9,9
34	li	—	—	—	—	—	11,9	10,5

Tab. A61 Huhn, Tibiotarsus.

FNr.	Seite	GL	La	Dp	KC	Bd	Td
13	li	115,1	110,9	22,3	6,9	12,1	12,3
13	li	113,6	109,9	19,7	6,2	11,7	11,0
13	li	113,6	109,5	20,6	6,5	11,0	11,4
13	re	[112,0]	109,4	20,6	5,8	11,3	12,1
13	li	111,8	107,4	20,5	6,2	11,4	11,9
13	li	[109,8]	[105,5]	19,6	5,9	—	—
13	re	109,6	106,2	19,2	6,0	10,9	11,6
13	re	109,3	106,7	19,8	6,1	11,5	11,3
13	li	109,0	104,9	19,6	6,1	—	11,0
13	li	104,2	100,5	19,2	6,0	10,7	10,3
13	li	101,5	98,0	17,5	5,6	9,6	10,2
13	li	100,5	97,3	18,1	5,5	10,5	10,3
13	re	99,9	96,6	17,6	5,5	9,9	10,5
13	re	99,6	96,0	17,2	5,2	9,9	10,5
13	re	99,5	96,1	17,9	5,5	10,1	10,0
13	re	99,2	96,1	17,4	5,7	9,8	10,7
13	li	99,2	95,8	18,7	5,3	10,3	10,8
13	li	99,2	95,8	18,6	5,8	10,3	10,4
13	li	99,1	96,2	16,4	5,2	10,0	10,2
13	re	98,9	95,8	17,4	5,4	—	10,3
13	re	98,8	95,4	17,5	5,2	10,4	10,5
13	re	98,6	95,9	17,3	5,3	9,9	10,1
13	re	98,6	94,8	17,8	5,1	10,5	11,0
13	li	98,2	94,4	18,0	5,4	10,2	10,6
13	li	97,9	94,3	17,2	5,4	9,6	10,0
13	li	97,7	93,7	18,3	5,4	10,0	10,2
13	re	97,5	94,6	17,9	5,5	9,6	9,8
13	li	97,5	94,5	18,2	5,6	10,4	10,5
13	li	97,3	94,0	17,2	5,2	10,0	10,3
13	re	97,2	94,2	17,6	5,5	9,9	10,2
13	re	97,1	94,1	18,3	5,2	10,2	10,5
13	re	97,1	93,7	16,8	5,0	9,8	10,3
13	li	97,0	93,4	17,3	5,6	10,6	10,5
13	re	96,9	93,9	17,5	5,4	9,9	10,0
13	re	96,9	93,7	16,7	5,1	9,8	9,6
13	li	(96,8)	93,7	17,5	5,3	10,1	10,4
13	li	(96,6)	92,5	17,1	5,5	9,9	10,1
13	li	96,5	93,3	17,1	5,3	9,9	10,2
13	li	96,5	92,6	15,8	5,7	9,9	10,4
13	li	95,4	91,6	17,4	4,9	10,0	10,2
13	re	94,8	91,8	17,2	5,7	—	10,5
13	li	94,5	91,5	17,1	5,2	9,8	10,5
13	li	93,9	90,6	17,5	5,4	9,8	10,0
13	li	93,5	90,0	17,3	5,5	10,2	10,0
13	li	93,5	89,7	16,3	5,4	9,3	9,1
13	re	92,9	89,5	16,8	5,5	9,8	10,2
13	li	(92,7)	89,1	17,2	5,1	9,8	(9,7)
13	li	92,3	88,8	17,2	5,0	10,2	(10,1)
13	re	92,2	89,4	17,6	5,1	9,6	9,4
13	li	91,2	88,3	15,8	5,1	9,7	9,9

FNr.	Seite	GL	La	Dp	KC	Bd	Td
13	re	89,2	87,1	16,3	5,3	9,6	9,7
13	re	88,7	86,3	—	5,0	9,2	9,3
13	re	88,6	85,8	15,9	5,1	—	—
13	li	85,2	82,2	15,9	4,4	9,1	9,2
13	re	—	98,1	17,6	5,6	10,9	10,6
13	li	—	93,4	—	5,2	9,5	9,6
13	li	—	—	21,6	—	—	—
13	li	—	—	21,4	6,4	—	—
13	re	—	—	21,3	—	—	—
13	re	—	—	21,2	—	—	—
13	li	—	—	21,1	5,9	—	—
13	re	—	—	20,7	—	—	—
13	re	—	—	20,6	—	—	—
13	li	—	—	20,5	7,1	—	—
13	re	—	—	20,3	—	—	—
13	re	—	—	20,3	—	—	—
13	li	—	—	20,0	—	—	—
13	li	—	—	19,9	5,6	—	—
13	re	—	—	19,6	—	—	—
13	re	—	—	19,5	—	—	—
13	li	—	—	19,1	—	—	—
13	re	—	—	18,9	—	—	—
13	li	—	—	18,4	—	—	—
13	re	—	—	18,2	—	—	—
13	re	—	—	18,1	—	—	—
13	li	—	—	18,0	—	—	—
13	li	—	—	17,9	—	—	—
13	li	—	—	17,6	—	—	—
13	li	—	—	17,6	—	—	—
13	li	—	—	17,6	—	—	—
13	li	—	—	17,5	5,4	—	—
13	re	—	—	17,5	—	—	—
13	re	—	—	17,3	—	—	—
13	re	—	—	17,3	—	—	—
13	re	—	—	17,2	—	—	—
13	li	—	—	17,2	—	—	—
13	li	—	—	17,2	—	—	—
13	li	—	—	17,1	5,4	—	—
13	re	—	—	17,0	—	—	—
13	li	—	—	17,0	—	—	—
13	li	—	—	17,0	—	—	—
13	li	—	—	16,9	—	—	—
13	li	—	—	16,8	—	—	—
13	li	—	—	16,8	—	—	—
13	re	—	—	16,5	—	—	—
13	re	—	—	16,5	—	—	—
13	li	—	—	16,5	—	—	—
13	li	—	—	16,4	—	—	—
13	li	—	—	16,4	—	—	—
13	li	—	—	16,3	—	—	—

FNr.	Seite	GL	La	Dp	KC	Bd	Td
13	li	—	—	16,1	—	—	—
13	li	—	—	15,8	—	—	—
13	re	—	—	15,5	—	—	—
13	li	—	—	15,1	4,3	—	—
13	li	—	—	14,7	—	—	—
13	re	—	—	—	6,5	11,5	12,0
13	re	—	—	—	6,4	11,7	12,3
13	re	—	—	—	5,8	11,3	11,9
13	li	—	—	—	5,6	11,1	11,4
13	li	—	—	—	5,6	10,4	10,2
13	li	—	—	—	5,6	10,3	(11,2)
13	re	—	—	—	5,6	10,2	10,1
13	re	—	—	—	5,6	10,2	—
13	re	—	—	—	5,6	10,0	10,1
13	re	—	—	—	5,6	9,7	10,1
13	re	—	—	—	5,5	10,4	10,3
13	re	—	—	—	5,4	9,1	9,4
13	re	—	—	—	5,3	10,2	10,5
13	re	—	—	—	5,3	9,6	10,3
13	li	—	—	—	5,3	9,5	9,8
13	li	—	—	—	5,2	10,6	10,4
13	re	—	—	—	5,2	10,2	10,2
13	li	—	—	—	5,2	9,6	10,1
13	li	—	—	—	5,2	9,5	10,2
13	re	—	—	—	5,2	9,5	9,5
13	li	—	—	—	5,0	9,7	10,5
13	re	—	—	—	4,9	10,1	10,6
13	re	—	—	—	4,9	9,4	9,3
13	re	—	—	—	4,8	9,3	9,3
13	li	—	—	—	4,7	9,2	8,7
13	re	—	—	—	4,2	8,4	8,4
13	li	—	—	—	—	12,4	13,3
13	re	—	—	—	—	11,6	12,1
13	li	—	—	—	—	11,1	11,9
13	li	—	—	—	—	11,0	11,1
13	li	—	—	—	—	10,5	10,2
13	li	—	—	—	—	10,4	10,8
13	li	—	—	—	—	10,4	10,7
13	li	—	—	—	—	10,4	10,5
13	li	—	—	—	—	10,3	10,8
13	li	—	—	—	—	10,2	10,6
13	li	—	—	—	—	10,2	10,6
13	li	—	—	—	—	10,1	9,4
13	re	—	—	—	—	10,1	—
13	re	—	—	—	—	9,9	9,9
13	li	—	—	—	—	9,8	10,4
13	li	—	—	—	—	9,8	10,3
13	li	—	—	—	—	9,8	10,3
13	re	—	—	—	—	9,8	9,7
13	li	—	—	—	—	9,7	10,3

FNr.	Seite	GL	La	Dp	KC	Bd	Td
13	re	—	—	—	—	9,7	10,0
13	li	—	—	—	—	9,7	9,6
13	li	—	—	—	—	9,7	9,5
13	li	—	—	—	—	9,6	10,3
13	re	—	—	—	—	9,6	10,3
13	li	—	—	—	—	9,6	10,0
13	li	—	—	—	—	9,6	9,7
13	li	—	—	—	—	9,5	9,9
13	li	—	—	—	—	9,3	10,1
13	li	—	—	—	—	9,2	9,1
13	re	—	—	—	—	9,1	8,8
13	li	—	—	—	—	8,6	9,1
24	li	116,7	112,2	22,3	6,5	12,6	12,5
24	re	116,1	111,6	21,1	6,4	11,1	11,3
24	li	113,4	109,9	19,7	5,5	11,1	11,5
24	re	113,3	110,2	19,4	6,4	11,1	10,4
24	li	112,5	98,7	19,2	5,9	—	—
24	re	108,7	105,0	21,4	6,8	11,0	12,3
24	li	97,1	93,7	17,4	5,3	10,4	10,5
24	li	96,1	93,1	18,0	5,0	10,3	10,9
24	li	92,7	89,6	16,4	5,1	9,9	9,4
24	re	92,6	89,5	17,1	5,0	9,9	10,5
24	re	91,0	87,8	17,4	5,4	9,8	10,0
24	li	90,5	88,0	17,1	5,5	9,7	9,8
24	re	88,9	86,4	16,1	4,8	9,2	9,7
24	re	88,8	85,6	16,5	5,0	10,1	9,8
24	re	—	—	21,6	6,7	—	—
24	re	—	—	21,0	—	—	—
24	re	—	—	20,4	—	—	—
24	re	—	—	19,7	—	—	—
24	li	—	—	19,2	—	—	—
24	li	—	—	18,6	—	—	—
24	li	—	—	17,4	—	—	—
24	li	—	—	17,4	—	—	—
24	li	—	—	(16,9)	—	—	—
24	re	—	—	15,8	—	—	—
24	re	—	—	—	5,4	10,5	10,4
24	li	—	—	—	5,4	10,0	10,7
24	li	—	—	—	—	10,3	10,1
24	li	—	—	—	—	10,2	10,7
24	re	—	—	—	—	10,1	10,7
24	re	—	—	—	—	10,1	10,3
24	li	—	—	—	—	9,8	10,4
30	re	117,2	113,0	21,8	6,7	11,9	12,5
30	re	115,0	110,9	(20,6)	6,8	(12,1)	12,8
30	li	111,6	108,9	19,3	6,4	11,5	[11,3]
30	li	111,3	107,6	19,9	6,1	11,4	11,8
30	li	107,8	103,7	20,4	6,3	11,0	11,5
30	li	106,9	103,0	19,7	6,2	11,1	11,7
30	re	106,8	102,7	20,3	6,0	11,1	12,3

FNr.	Seite	GL	La	Dp	KC	Bd	Td
30	li	106,5	102,7	20,0	6,0	11,0	11,7
30	li	103,7	100,4	18,3	5,8	11,1	10,9
30	re	103,0	101,0	18,4	5,6	10,3	10,4
30	li	102,9	99,7	18,2	5,4	10,6	11,2
30	li	102,1	98,7	17,9	5,4	10,2	10,3
30	re	[100,8]	[97,6]	—	5,9	—	—
30	li	100,1	96,6	17,2	5,6	10,1	10,4
30	li	99,1	95,8	17,7	5,5	10,1	10,6
30	li	99,0	96,1	—	5,6	10,1	(10,4)
30	li	98,6	95,0	17,7	5,4	10,5	10,7
30	li	98,5	95,0	17,0	5,4	10,5	10,4
30	li	98,3	94,8	18,2	5,6	10,3	10,5
30	re	98,0	95,1	17,1	5,3	10,0	10,0
30	li	98,0	94,8	16,9	5,2	9,9	10,4
30	li	97,8	94,0	17,0	5,9	9,9	10,4
30	li	97,4	94,4	—	5,5	9,6	10,1
30	li	97,2	94,0	17,8	5,4	10,1	10,1
30	re	97,1	94,1	17,1	5,4	10,1	—
30	re	96,3	93,4	17,4	5,7	9,8	10,8
30	li	95,9	92,4	17,1	5,0	9,9	9,9
30	re	95,7	92,0	16,8	4,9	9,5	10,1
30	li	95,5	91,8	16,5	5,2	9,5	9,5
30	re	95,4	92,5	17,5	5,4	—	—
30	re	95,2	92,4	17,8	5,7	10,5	10,3
30	li	94,2	91,9	17,3	5,1	10,1	(10,4)
30	re	93,3	90,6	17,1	5,4	9,5	(10,3)
30	li	93,3	90,2	17,0	5,4	9,9	10,2
30	re	93,2	90,2	15,8	5,1	9,6	—
30	li	92,7	89,4	17,2	5,2	9,4	10,0
30	re	92,3	89,4	17,1	5,5	9,8	9,8
30	li	92,2	89,5	16,4	5,1	9,2	9,9
30	re	91,9	89,3	16,1	5,0	9,5	9,7
30	re	91,6	88,2	17,5	5,2	10,1	9,7
30	li	91,4	87,9	[17,5]	5,1	9,2	10,0
30	li	90,6	86,8	16,9	5,0	9,7	10,2
30	li	89,5	86,5	16,0	5,0	8,8	9,4
30	li	88,2	86,1	15,9	5,1	8,9	9,2
30	re	—	96,7	(17,7)	5,4	10,3	(10,1)
30	li	—	93,0	18,1	5,4	10,1	(10,6)
30	re	—	90,0	17,3	5,1	9,7	10,5
30	re	—	87,2	17,1	5,2	9,6	9,5
30	re	—	—	21,1	—	—	—
30	re	—	—	21,1	—	—	—
30	li	—	—	20,8	—	—	—
30	re	—	—	20,7	—	—	—
30	re	—	—	20,0	—	—	—
30	li	—	—	19,9	6,0	—	—
30	re	—	—	18,9	—	—	—
30	re	—	—	18,3	—	—	—
30	li	—	—	18,1	5,5	—	—
30	re	—	—	18,1	—	—	—

FNr.	Seite	GL	La	Dp	KC	Bd	Td
30	li	—	—	17,9	5,5	—	—
30	re	—	—	17,8	5,3	—	—
30	li	—	—	17,8	—	—	—
30	li	—	—	17,8	—	—	—
30	li	—	—	17,7	5,2	—	—
30	re	—	—	17,5	5,4	—	—
30	li	—	—	17,5	—	—	—
30	re	—	—	17,4	5,4	—	—
30	li	—	—	17,3	—	—	—
30	li	—	—	17,2	—	—	—
30	re	—	—	17,1	—	—	—
30	li	—	—	17,0	—	—	—
30	li	—	—	16,8	—	—	—
30	re	—	—	16,8	—	—	—
30	re	—	—	16,7	—	—	—
30	re	—	—	16,5	—	—	—
30	re	—	—	16,4	—	—	—
30	re	—	—	16,1	—	—	—
30	li	—	—	15,9	—	—	—
30	li	—	—	15,4	—	—	—
30	re	—	—	15,2	—	—	—
30	li	—	—	15,1	—	—	—
30	li	—	—	—	6,5	11,8	12,6
30	li	—	—	—	6,4	11,5	11,7
30	re	—	—	—	6,4	11,4	12,2
30	li	—	—	—	6,0	11,3	11,5
30	li	—	—	—	5,9	10,1	—
30	re	—	—	—	5,8	10,2	11,1
30	li	—	—	—	5,7	10,2	10,2
30	re	—	—	—	5,7	9,7	9,8
30	li	—	—	—	5,7	9,6	10,1
30	re	—	—	—	5,6	9,7	10,0
30	li	—	—	—	5,6	9,7	(9,8)
30	li	—	—	—	5,5	9,9	10,4
30	li	—	—	—	5,5	9,3	9,7
30	li	—	—	—	5,4	10,5	(10,2)
30	re	—	—	—	5,4	9,7	—
30	li	—	—	—	5,4	9,6	(9,5)
30	li	—	—	—	5,4	—	—
30	li	—	—	—	5,3	10,1	10,5
30	re	—	—	—	5,3	10,1	10,3
30	li	—	—	—	5,3	—	10,2
30	re	—	—	—	5,1	10,4	10,3
30	re	—	—	—	5,1	10,0	10,2
30	re	—	—	—	5,1	9,6	9,5
30	re	—	—	—	5,1	9,1	9,5
30	li	—	—	—	4,7	9,7	9,2
30	li	—	—	—	4,6	9,9	9,0
30	li	—	—	—	—	11,7	10,5
30	re	—	—	—	—	11,0	11,5
30	re	—	—	—	—	10,6	10,3

FNr.	Seite	GL	La	Dp	KC	Bd	Td
30	li	—	—	—	—	10,6	10,1
30	li	—	—	—	—	10,1	10,2
30	re	—	—	—	—	10,0	10,4
30	li	—	—	—	—	9,9	9,8
30	li	—	—	—	—	9,8	9,8
30	re	—	—	—	—	9,8	9,7
30	re	—	—	—	—	9,7	9,9
30	li	—	—	—	—	9,7	9,3
30	re	—	—	—	—	9,7	—
30	re	—	—	—	—	9,6	9,7
30	li	—	—	—	—	9,6	(9,3)
30	re	—	—	—	—	9,5	9,9
30	li	—	—	—	—	9,4	—
30	re	—	—	—	—	9,0	10,1
34	re	114,3	109,8	22,1	6,7	11,2	12,2
34	li	113,4	109,4	20,1	6,5	11,8	12,1
34	re	107,8	104,6	—	6,3	11,9	11,9
34	re	99,4	96,1	17,7	5,7	10,7	10,4
34	li	99,3	96,1	18,5	5,8	10,1	10,5
34	re	97,7	94,3	18,3	5,5	9,6	10,5
34	li	97,5	94,8	(16,7)	5,3	10,2	10,0
34	li	97,4	93,6	17,6	5,4	9,8	9,5
34	re	96,7	94,0	17,5	5,3	10,4	10,4
34	re	96,3	93,3	(17,4)	5,4	9,8	9,8
34	li	95,7	92,3	17,6	5,6	9,9	10,1
34	li	95,4	91,7	16,9	5,6	9,6	10,0
34	li	93,7	90,7	16,5	5,3	9,8	9,7
34	re	93,2	90,0	(16,3)	4,7	9,3	9,4
34	re	93,1	90,1	—	5,6	9,5	9,4
34	li	92,9	89,5	[15,7]	5,7	—	(9,6)
34	re	90,2	87,3	17,5	5,2	9,7	10,7
34	re	—	95,3	16,7	5,4	10,1	10,5
34	re	—	—	22,2	—	—	—
34	li	—	—	21,9	—	—	—
34	re	—	—	20,4	—	—	—
34	li	—	—	20,0	6,3	—	—
34	re	—	—	19,9	—	—	—
34	re	—	—	19,2	6,3	—	—
34	li	—	—	(19,1)	—	—	—
34	re	—	—	18,7	—	—	—
34	li	—	—	18,7	—	—	—
34	re	—	—	18,5	—	—	—
34	re	—	—	18,5	—	—	—
34	li	—	—	18,5	—	—	—
34	re	—	—	18,3	—	—	—
34	re	—	—	18,2	—	—	—
34	re	—	—	18,2	—	—	—
34	re	—	—	18,1	5,5	—	—
34	re	—	—	18,1	—	—	—
34	li	—	—	18,1	—	—	—
34	li	—	—	18,0	—	—	—

FNr.	Seite	GL	La	Dp	KC	Bd	Td
34	li	—	—	17,9	—	—	—
34	li	—	—	17,9	—	—	—
34	re	—	—	17,7	—	—	—
34	re	—	—	17,7	—	—	—
34	li	—	—	(17,7)	—	—	—
34	re	—	—	17,6	—	—	—
34	re	—	—	17,6	—	—	—
34	li	—	—	17,5	—	—	—
34	li	—	—	17,5	—	—	—
34	li	—	—	17,4	5,4	—	—
34	li	—	—	17,4	—	—	—
34	li	—	—	17,4	—	—	—
34	re	—	—	17,0	—	—	—
34	li	—	—	16,9	5,4	—	—
34	li	—	—	16,8	—	—	—
34	li	—	—	16,6	5,1	—	—
34	re	—	—	16,6	—	—	—
34	re	—	—	16,6	—	—	—
34	re	—	—	16,5	—	—	—
34	li	—	—	15,7	—	—	—
34	re	—	—	—	6,5	11,5	12,0
34	re	—	—	—	6,5	11,2	12,1
34	re	—	—	—	6,0	10,8	11,4
34	re	—	—	—	5,7	10,1	10,0
34	li	—	—	—	5,7	9,9	9,9
34	li	—	—	—	5,7	—	—
34	li	—	—	—	5,7	—	—
34	re	—	—	—	5,6	10,0	9,7
34	re	—	—	—	5,6	9,7	9,6
34	li	—	—	—	5,5	10,2	9,8
34	li	—	—	—	5,5	—	—
34	re	—	—	—	5,4	10,1	10,4
34	li	—	—	—	5,4	10,1	(10,4)
34	re	—	—	—	5,4	10,0	10,3
34	re	—	—	—	5,3	9,9	9,0
34	re	—	—	—	5,3	9,8	9,9
34	li	—	—	—	5,2	10,0	9,3
34	li	—	—	—	5,2	9,3	9,7
34	li	—	—	—	5,1	11,0	10,7
34	re	—	—	—	5,1	10,4	10,1
34	re	—	—	—	5,1	9,5	[9,9]
34	re	—	—	—	5,0	9,9	10,2
34	re	—	—	—	5,0	9,8	9,9
34	re	—	—	—	5,0	9,3	9,4
34	li	—	—	—	—	(12,0)	12,3
34	re	—	—	—	—	11,9	12,0
34	li	—	—	—	—	(11,7)	11,6
34	re	—	—	—	—	10,7	11,4
34	re	—	—	—	—	10,7	(12,0)
34	li	—	—	—	—	10,4	(10,0)
34	re	—	—	—	—	10,3	9,8

FNr.	Seite	GL	La	Dp	KC	Bd	Td
34	li	—	—	—	—	10,2	11,4
34	li	—	—	—	—	10,2	10,3
34	re	—	—	—	—	10,2	10,0
34	li	—	—	—	—	10,1	10,9
34	re	—	—	—	—	10,1	10,8
34	li	—	—	—	—	10,1	(10,5)
34	re	—	—	—	—	10,0	11,0
34	re	—	—	—	—	9,9	10,3

FNr.	Seite	GL	La	Dp	KC	Bd	Td
34	li	—	—	—	—	9,8	10,1
34	re	—	—	—	—	9,7	10,5
34	re	—	—	—	—	9,7	10,1
34	li	—	—	—	—	9,7	9,9
34	re	—	—	—	—	9,7	—
34	li	—	—	—	—	9,6	10,3
34	li	—	—	—	—	9,6	8,9
34	li	—	—	—	—	9,6	—

Tab. A62 Huhn, Tarsometatarsus.

FNr.	Sex	Seite	GL	Bp	KC	Bd
13	♂	re	78,3	13,3	6,8	13,2
13	♂	li	77,2	13,3	6,1	13,6
13	♂	li	75,3	13,3	6,8	13,0
13	♂	li	72,3	13,6	6,1	13,9
13	♂	re	71,9	13,0	6,1	12,3
13	♂	li	66,3	11,3	5,7	12,0
13	♂	li	—	12,1	5,7	—
13	♂	re	—	—	7,4	—
13	♂	re	—	—	6,5	—
13	♂	li	—	—	6,4	12,7
24	♂	li	81,8	13,3	6,4	13,3
24	♂	re	78,7	13,2	6,9	13,6
24	♂	re	78,6	13,2	6,4	13,2
24	♂	li	78,5	13,7	6,6	14,0
24	♂	re	78,2	13,2	6,6	13,8
24	♂	li	77,9	13,4	6,5	13,4
24	♂	li	77,9	13,4	6,4	14,2
24	♂(?)	re	77,8	13,8	6,6	12,8
24	♂	re	77,1	12,7	6,4	12,6
24	♂	li	76,3	12,5	6,2	12,9
24	♂(?)	re	76,0	13,4	6,5	13,0
24	♂(?)	li	75,8	13,3	6,2	13,4
24	♂	li	75,8	13,2	5,8	12,9
24	♂	re	73,8	12,9	6,3	12,8
24	♂	li	73,4	13,3	6,9	13,8
24	♂	li	72,8	13,4	6,3	13,0
24	♂	re	70,4	12,7	6,4	12,8
30	♂	re	79,6	13,4	6,7	12,9
30	♂	re	73,7	12,9	6,2	12,9
30	♂	re	73,6	13,5	6,9	13,6
30	♂	li	73,5	13,4	6,2	13,0
34	♂	re	76,0	13,3	6,5	12,6
34	♂	li	74,8	13,5	6,9	13,4
34	♂	li	63,1	12,2	6,4	12,0
34	♂	re	—	12,9	6,8	12,7
34	♂	re	—	—	—	12,6
34	♂	re	—	—	—	12,5
13	♀	li	74,5	13,0	5,9	12,7
13	♀	li	74,4	13,3	5,8	13,4

FNr.	Sex	Seite	GL	Bp	KC	Bd
13	♀	li	68,8	11,2	5,4	12,3
13	♀	re	68,6	13,0	5,8	12,0
13	♀	re	68,3	—	—	—
13	♀	re	66,1	11,3	5,7	11,4
13	♀	li	66,1	11,6	5,5	12,0
13	♀	li	66,0	11,7	5,2	11,3
13	♀	li	65,7	11,6	5,6	11,8
13	♀	re	65,4	11,6	5,6	11,2
13	♀	re	62,5	11,8	5,6	12,0
13	♀	re	62,0	11,7	5,5	11,1
13	♀	li	61,2	10,8	4,9	11,3
13	♀	li	61,0	11,3	4,7	10,4
13	♀	li	60,7	11,3	4,9	10,7
13	♀	re	59,9	11,0	5,2	10,8
13	♀	re	59,2	10,9	5,8	10,8
13	♀	re	—	11,7	5,5	—
13	♀	re	—	11,5	5,3	—
13	♀	re	—	11,4	5,7	—
13	♀	re	—	—	6,0	11,7
24	♀	re	69,7	11,6	6,0	11,5
24	♀	re	67,8	11,7	5,7	11,7
24	♀	li	66,1	11,5	5,5	11,0
24	♀	li	66,0	11,4	5,7	11,5
24	♀	li	65,9	11,5	5,6	11,7
24	♀	li	65,6	11,0	5,3	11,4
24	♀	re	64,8	11,6	5,1	11,0
24	♀	li	64,3	11,5	5,5	11,8
24	♀	li	63,6	11,4	5,2	11,4
24	♀	re	63,4	11,1	5,3	10,6
24	♀	li	62,9	11,0	5,3	10,7
24	♀	li	61,2	11,2	5,4	11,6
24	♀	re	59,5	10,7	5,5	10,4
24	♀	re	—	11,2	5,5	—
24	♀	li	—	11,0	5,4	—
24	♀	li	—	10,9	5,4	—
30	♀	li	69,2	—	5,2	11,8
30	♀	li	68,6	13,0	5,8	12,2
30	♀	re	68,0	12,4	5,3	12,4
30	♀	re	67,6	11,6	5,1	11,5

FNr.	Sex	Seite	GL	Bp	KC	Bd
30	♀	re	67,2	11,6	5,5	11,1
30	♀	li	66,6	11,1	5,3	11,3
30	♀	re	66,2	11,5	5,6	11,7
30	♀	re	64,8	11,7	5,2	11,1
30	♀	re	63,4	11,7	6,0	11,0
30	♀	re	63,0	11,9	5,8	11,5
30	♀	re	62,8	11,9	5,7	11,0
30	♀	re	62,7	11,4	5,1	10,7
30	♀	li	62,7	—	5,3	10,7
30	♀	li	61,9	10,8	5,5	10,6
30	♀	re	61,7	11,0	5,4	10,6
30	♀	li	60,3	11,4	5,2	11,9
30	♀	li	60,1	11,0	5,4	10,7
30	♀	re	59,8	11,0	5,1	10,9
30	♀	li	59,7	10,6	4,7	10,8
30	♀	li	58,2	10,2	4,9	10,1
30	♀	li	57,9	10,6	4,3	10,3
30	♀	li	—	12,9	5,8	—
30	♀	re	—	11,9	6,2	—
30	♀	re	—	—	5,8	—
30	♀	re	—	—	5,7	11,8
34	♀	re	72,0	12,1	5,9	12,2
34	♀	li	67,7	11,1	5,2	11,7
34	♀	li	67,0	[12,2]	6,2	12,2
34	♀	re	66,3	11,8	5,6	11,0
34	♀	li	66,3	11,4	5,6	11,4
34	♀	re	65,4	11,0	5,6	11,9
34	♀	li	65,2	11,1	5,6	11,1
34	♀	li	64,5	11,6	5,4	11,3
34	♀	li	64,5	11,1	5,4	11,7
34	♀	re	64,2	11,1	5,7	11,3
34	♀	li	63,9	11,0	5,0	11,2
34	♀	re	63,0	11,0	5,4	10,8
34	♀	re	62,5	11,7	5,6	11,1
34	♀	li	62,4	(11,2)	5,3	—
34	♀	li	61,5	[11,2]	5,4	11,6
34	♀	re	60,9	11,7	5,3	—
34	♀	li	59,9	11,4	5,0	10,6
34	♀	li	59,4	11,7	5,9	10,9
34	♀	re	—	12,0	5,7	—
34	♀	re	—	11,8	5,4	—
34	♀	li	—	11,8	5,4	—
34	♀	li	—	[11,7]	5,2	—
34	♀	li	—	11,3	5,7	—
34	♀	re	—	11,2	5,7	—
34	♀	li	—	11,2	5,5	—
34	♀	li	—	11,2	5,2	—
34	♀	li	—	11,0	5,3	—
34	♀	li	—	11,0	5,2	—
34	♀	li	—	—	5,9	13,6
34	♀	re	—	—	5,5	11,0

FNr.	Sex	Seite	GL	Bp	KC	Bd
34	♀	li	—	—	5,4	13,1
34	♀	re	—	—	5,0	11,3
13	—	re	—	13,3	—	—
13	—	re	—	12,7	—	—
13	—	re	—	12,2	—	—
13	—	re	—	12,2	—	—
13	—	li	—	11,9	—	—
13	—	re	—	11,8	—	—
13	—	re	—	11,4	—	—
13	—	li	—	11,4	—	—
13	—	li	—	11,2	—	—
13	—	re	—	11,1	—	—
13	—	re	—	11,0	—	—
13	—	re	—	—	—	11,8
13	—	re	—	—	—	11,6
13	—	re	—	—	—	11,1
13	—	re	—	—	—	11,0
24	—	li	—	[12,8]	6,9	—
24	—	re	—	11,5	—	—
24	—	li	—	10,8	—	—
24	—	li	—	10,8	—	—
24	—	re	—	10,5	—	—
24	—	re	—	—	6,8	12,7
30	—	li	—	11,4	—	—
34	—	re	—	13,5	—	—
34	—	li	—	13,4	—	—
34	—	re	—	13,1	—	—
34	—	li	—	12,1	—	—
34	—	re	—	11,4	—	—
34	—	re	—	11,3	—	—
34	—	li	—	11,2	—	—
34	—	li	—	10,9	—	—
34	—	li	—	—	—	12,4
34	—	li	—	—	—	11,5
34	—	li	—	—	—	11,4
34	—	li	—	—	—	11,3
34	—	re	—	—	—	10,8

Tab. A63 *Gans, Coracoid.*

FNr.	Seite	GL	Lm	Bb	BF
13	re	73,7	65,7	32,1	30,1
13	li	72,7	63,7	—	27,1
13	li	—	67,0	—	—
13	re	—	—	32,2	30,9
24	re	(77,0)	(70,0)	31,7	29,3
30	li	78,2	66,7	29,8	30,7
30	re	75,0	67,3	31,4	27,6
30	li	72,4	64,3	29,5	28,2
30	re	72,2	64,8	30,4	27,2
30	re	71,5	64,6	—	26,5
30	re	67,9	63,4	—	21,8
30	re	67,9	61,2	—	25,7
34	li	75,7	66,4	—	—
34	li	73,7	64,3	—	29,3
34	li	69,8	63,2	—	26,9
34	li	(69,7)	64,7	—	—
34	re	69,1	63,0	28,5	26,8

Tab. A65 *Gans, Humerus.*

FNr.	Seite	GL	Bp	KC	Bd
13	li	153,9	32,3	12,1	22,7
13	li	—	37,3	—	—
13	re	—	35,7	—	—
13	re	—	34,4	—	—
13	li	—	32,3	—	—
13	li	—	30,6	—	—
13	li	—	—	—	23,9
13	li	—	—	—	22,1
24	re	—	33,6	—	—
24	re	—	32,6	—	—
24	re	—	31,6	—	—
24	li	—	—	—	24,0
30	li	152,2	30,6	10,9	22,2
30	re	—	35,6	—	—
30	li	—	34,4	—	—
30	re	—	34,1	—	—
30	re	—	33,9	—	—
30	li	—	32,5	—	—
30	li	—	—	—	24,3
30	li	—	—	—	22,7
34	re	—	35,4	—	—
34	li	—	(34,9)	—	—
34	li	—	34,8	—	—
34	re	—	34,7	—	—
34	re	—	—	12,3	24,8
34	re	—	—	11,3	23,2
34	li	—	—	—	23,5
34	re	—	—	—	23,1

Tab. A64 *Gans, Scapula.*

FNr.	Seite	GL	Dc
13	re	103,2	21,0
13	li	—	19,5
13	re	—	19,3
13	li	—	18,6
13	re	—	18,4
13	re	—	17,9
24	re	—	21,5
24	re	—	20,4
30	li	100,1	21,0
30	re	97,6	19,7

FNr.	Seite	GL	Dc
30	re	—	21,5
30	re	—	21,2
30	re	—	20,9
30	re	—	20,6
30	li	—	20,5
34	re	—	21,4
34	re	—	20,1
34	re	—	19,0
34	re	—	18,8
34	li	—	17,8

Tab. A66 *Gans, Radius.*

FNr.	Seite	GL	KC	Bd
13	re	157,6	5,0	11,7
13	re	142,4	4,3	10,6
13	re	137,9	4,7	9,9
13	li	—	—	11,1
13	li	—	—	11,0
13	li	—	—	10,6
13	li	—	—	10,4
13	re	—	—	10,0
13	li	—	—	10,0
24	re	—	—	10,8
30	re	162,3	4,9	11,4
30	li	145,1	4,3	9,9
30	re	143,9	4,6	10,1
30	li	143,0	4,7	9,8
30	re	—	—	10,9
30	li	—	—	10,8
30	li	—	—	10,3
30	li	—	—	10,3
34	li	146,8	4,3	10,3
34	li	—	—	13,2
34	re	—	—	10,9
34	li	—	—	10,9
34	li	—	—	10,8
34	re	—	—	10,6
34	re	—	—	9,9
34	re	—	—	9,8

Tab. A67 *Gans, Ulna.*

FNr.	Seite	GL	Dp	Bp	KC	Dd
13	li	[164,0]	—	15,6	8,5	16,3
13	re	148	19,5	14,9	7,5	15,5
13	re	—	—	15,3	—	—
13	re	—	—	15,2	—	—
13	li	—	—	—	—	16,9
13	li	—	—	—	—	16,4
13	re	—	—	—	—	15,7
13	li	—	—	—	—	15,7
13	li	—	—	—	—	15,3
13	re	—	—	—	—	15,2
30	re	170,6	19,9	17,0	8,7	16,8
30	re	(162,0)	—	16,2	8,5	16,2
30	li	159,6	20,8	16,5	8,8	16,1
30	re	(157,3)	—	15,3	8,4	15,5
30	re	155,4	19,1	15,7	8,1	15,7
30	li	152,5	19,9	15,7	8,3	16,0
30	re	(152,4)	(19,4)	15,6	8,3	16,0
30	re	151,7	18,3	15,8	7,8	15,2
30	li	—	18,4	14,3	—	—
30	li	—	—	—	—	15,8
30	li	—	—	—	—	15,5
30	li	—	—	—	—	15,4
34	re	151,5	21,0	15,9	8,7	16,1
34	li	—	19,9	—	—	—
34	li	—	—	—	—	16,3
34	li	—	—	—	—	15,8
34	re	—	—	—	—	15,7
34	li	—	—	—	—	15,7
34	re	—	—	—	—	15,5
34	re	—	—	—	—	14,4
34	re	—	—	—	—	14,2

Tab. A68 *Gans, Carpometacarpus.*

FNr.	Seite	GL	L	Bp	Dd
13	li	90,2	89,8	21,2	10,9
13	re	89,3	89,1	19,6	10,9
13	li	88,1	87,7	21,2	11,2
13	re	—	—	21,4	—
13	li	—	—	19,9	—
13	re	—	—	—	10,5
13	li	—	—	—	10,5
24	re	84,2	83,9	20,2	10,2
24	li	—	—	19,3	—
30	li	92,8	—	21,3	11,4
30	re	89,1	—	20,9	10,9
30	re	84,0	—	20,2	10,8
30	re	—	—	22,7	—
30	li	—	—	21,3	—
30	re	—	—	20,5	—
34	re	86,1	85,6	20,4	11,0
34	re	—	—	—	11,5
34	re	—	—	—	11,4
34	li	—	—	—	10,4

Tab. A69 *Gans, Phalanx 1 anterior.*

FNr.	Seite	GL	L
24	re	36,9	36,2
30	re	42,7	41,5
30	re	40,2	39,4
30	re	39,1	—
30	li	38,2	38,0
30	li	38,2	37,7
30	re	38,1	—
30	li	37,1	36,8
30	re	36,4	36,2
34	re	41,4	41,3
34	re	40,8	40,7

Tab. A70 *Gans, Femur.*

FNr.	Seite	GL	Lm	Bp	Tp	KC	Bd	Td
13	re	87,4	81,9	21,7	14,7	8,7	22,3	16,8
13	li	83,7	78,6	20,8	—	8,6	20,6	16,3
13	li	82,4	78,7	19,3	13,8	8,1	20,9	16,2
13	re	80,8	76,2	20,1	14,4	8,5	20,4	16,4
13	li	80,4	75,5	21,1	13,9	8,4	21,1	16,4
13	li	—	—	19,3	13,7	—	—	—
13	li	—	—	—	—	—	20,3	—
13	li	—	—	—	—	—	[19,6]	16,3
24	re	80,0	75,5	21,0	16,5	7,7	20,1	16,3
30	re	85,3	81,0	21,4	15,4	8,7	21,3	16,9
30	li	84,0	79,0	20,4	—	7,9	20,5	16,8
30	re	83,3	78,2	21,5	15,4	8,4	21,4	17,6
30	re	80,5	75,7	19,5	—	7,8	19,9	16,1
30	re	79,9	73,3	19,2	—	7,8	19,0	15,3
30	li	77,9	73,6	18,6	13,5	7,8	19,7	16,0
30	re	77,6	73,3	19,7	13,5	7,8	19,3	15,4
30	re	75,9	71,7	19,0	12,5	7,2	18,8	14,3
30	li	74,9	70,2	17,9	12,4	7,1	18,6	14,4
30	re	—	—	21,4	14,7	—	—	—
30	re	—	—	20,5	14,0	—	—	—
30	re	—	—	19,8	13,2	—	—	—
30	li	—	—	17,6	—	—	—	—
30	li	—	—	—	—	—	21,1	16,8
34	li	86,1	81,0	22,2	15,0	8,9	20,5	17,1
34	li	83,4	79,2	21,8	(15,3)	7,8	21,5	—
34	li	83,1	—	21,0	15,2	8,8	20,6	—
34	re	83,0	78,7	21,5	14,5	8,3	20,8	16,0
34	re	80,7	75,8	20,4	14,3	8,4	20,2	16,3
34	re	—	—	21,8	—	—	—	—
34	li	—	—	19,3	—	—	—	—
34	li	—	—	—	—	—	19,7	—

Tab. A71 *Gans, Tibiotarsus.*

FNr.	Seite	GL	La	Dp	KC	Bd	Td
13	li	131,0	126,6	21,8	6,9	15,4	14,4
13	re	—	—	—	—	17,1	16,4
13	re	—	—	—	—	16,0	16,7
13	li	—	—	—	—	15,9	16,5
13	re	—	—	—	—	15,7	15,5
13	re	—	—	—	—	15,7	15,3
24	re	142,2	137,0	25,4	8,0	16,2	16,9
24	li	—	—	24,7	—	—	—
24	li	—	—	24,1	—	—	—
24	li	—	—	—	—	18,6	18,2
24	re	—	—	—	—	18,5	—
30	re	151,7	144,4	25,2	8,9	17,3	17,0
30	li	143,6	138,0	24,0	8,1	17,4	16,4
30	li	—	—	26,7	—	—	—
30	li	—	—	24,4	—	—	—
30	re	—	—	23,6	—	—	—

FNr.	Seite	GL	La	Dp	KC	Bd	Td
30	re	—	—	23,2	—	—	—
30	li	—	—	—	8,9	17,2	16,5
30	li	—	—	—	8,9	16,4	16,5
30	re	—	—	—	8,3	15,2	14,5
30	li	—	—	—	—	16,9	17,1
30	li	—	—	—	—	16,1	16,7
34	li	142,1	136,1	23,1	7,5	15,8	15,7
34	re	—	(136,6)	23,7	8,1	16,9	16,8
34	li	—	—	25,1	—	—	—
34	re	—	—	24,6	—	—	—
34	li	—	—	24,5	—	—	—
34	li	—	—	23,4	—	—	—
34	re	—	—	23,0	—	—	—
34	re	—	—	—	7,8	15,0	14,9
34	re	—	—	—	7,4	15,8	14,6
34	li	—	—	—	—	17,0	16,4
34	re	—	—	—	—	16,9	16,4
34	re	—	—	—	—	16,8	16,5
34	re	—	—	—	—	16,0	16,3

Tab. A72 *Gans, Tarsometatarsus.*

FNr.	Seite	GL	Bp	KC	Bd
13	re	90,8	19,4	7,5	19,4
13	li	90,8	18,3	7,8	18,8
13	li	89,7	19,8	8,8	18,9
13	re	88,1	18,4	8,1	17,8
13	li	87,9	18,5	8,4	19,4
13	li	84,6	16,8	8,3	18,3
13	re	81,9	17,5	7,8	18,3
13	re	78,3	17,0	7,4	17,6
24	li	78,1	16,4	7,0	18,0
30	li	92,5	18,5	8,3	—
30	re	90,5	—	8,2	18,2

FNr.	Seite	GL	Bp	KC	Bd
30	li	87,7	18,8	8,7	19,4
30	re	87,7	17,9	8,0	18,2
30	re	85,3	17,4	7,7	17,0
30	re	83,8	18,4	7,9	17,9
30	re	83,8	18,0	8,3	18,5
30	li	83,3	—	7,8	17,8
30	re	81,6	17,8	7,8	16,7
30	li	81,0	17,1	7,7	—
34	re	87,0	18,3	7,9	19,5
34	li	85,8	18,3	7,8	18,2
34	re	81,7	17,9	7,8	19,1

Tab. A73 *Haus-/Hohлтаube, Coracoid/Scapula.*

Element	FNr.	Seite	GL	Lm	Bb	BF	Dc
Coracoid	13	re	(34,7)	(33,5)	—	—	—
Coracoid	24	li	34,9	33,5	13,3	10,3	—
Coracoid	30	li	34,2	33,0	—	9,4	—
Coracoid	30	re	34,2	33,0	—	9,2	—
Coracoid	30	li	33,2	31,5	—	9,1	—
Coracoid	30	re	33,1	31,5	—	9,3	—
Scapula	30	re	—	—	—	—	9,9

Tab. A74 *Haus-/Hohлтаube, Humerus.*

FNr.	Seite	GL	Bp	KC	Bd
24	li	44,8	18,3	5,4	10,6
30	li	48,6	(17,1)	5,5	11,6
30	re	46,5	17,2	5,4	11,3

Tab. A75 Haus-/Hohltaube, Radius, Ulna und Carpometacarpus.

Element	FNr.	Seite	GL	L	Dp	Bp	KC	Bd	Dd
Radius	30	li	50,2	—	—	—	2,2	5,0	—
Radius	30	re	46,2	—	—	—	2,4	4,9	—
Radius	30	re	45,9	—	—	—	2,2	4,9	—
Radius	30	li	44,6	—	—	—	2,1	4,4	—
Ulna	13	li	51,0	—	9,9	6,8	3,7	—	7,2
Ulna	24	re	—	—	9,7	6,5	—	—	—
Ulna	30	li	50,6	—	9,3	6,6	3,4	—	6,9
Ulna	30	re	51,1	—	9,6	—	3,6	—	(7,2)
Ulna	30	li	54,4	—	9,9	7,0	3,7	—	7,3
Ulna	30	li	—	—	—	(6,7)	4,0	—	7,1
Ulna	30	li	—	—	—	—	3,5	—	—
Ulna	34	li	53,1	—	9,5	6,9	3,9	—	6,6
Carpometacarpus	13	re	—	31,2	—	—	—	—	6,6
Carpometacarpus	24	li	34,4	—	—	9,2	—	—	6,1

Tab. A76 Haus-/Hohltaube, Femur.

FNr.	Seite	GL	Lm	Bp	Tp	KC	Bd	Td
13	li	—	—	8,7	5,2	—	—	—
30	re	38,4	36,1	8,2	4,9	3,4	7,2	6,0

Tab. A77 Haus-/Hohltaube, Tibiotarsus und Tarsometatarsus.

Element	FNr.	Seite	GL	La	Bp	Dp	KC	Bd	Td
Tibiotarsus	30	li	53,8	52,5	—	—	3,1	6,2	6,2
Tibiotarsus	30	li	—	—	—	—	3,0	6,3	6,1
Tibiotarsus	30	re	—	—	—	—	3,0	6,1	6,0
Tarsometatarsus	13	re	30,5	—	7,2	—	3,1	7,6	—
Tarsometatarsus	13	re	29,9	—	7,0	—	3,4	7,9	—

Tab. A78 Rothirsch, Humerus.

FNr.	Seite	BT
24	li	64,8

Tab. A79 Reh, Scapula und Ulna.

Element	FNr.	Seite	GLP	LG	BG	LO	TPA	KTO	BPC
Scapula	34	li	29,5	22,6	21,2	—	—	—	—
Ulna	34	li	—	—	—	39,0	25,3	20,4	15,4

Tab. A80 Feldhase, Humerus, Pelvis, Tibia und Metatarsus V.

Element	FNr.	Seite	GL	LA	Bd	Td
Humerus	34	li	—	—	12,5	—
Pelvis	34	re	—	12,4	—	—
Tibia	34	li	—	—	16,5	—
Tibia	34	li	—	—	16,4	10,7
Metatarsus V	34	re	50,4	—	6,2	—

Tab. A81 Stockente, Coracoid, Scapula und Humerus.

Element	FNr.	Seite	Lm	Dc	Bp	KC
Coracoid	34	li	50,4	—	—	—
Scapula	13	li	—	12,8	—	—
Scapula	13	li	—	12,1	—	—
Scapula	13	re	—	12,1	—	—
Humerus	30	re	—	—	20,1	—
Humerus	30	re	—	—	19,7	6,8
Humerus	34	li	—	—	22,6	—

Tab. A82 Stockente und Schellente, Radius, Ulna und Carpometacarpus.

Spezies	Element	FNr.	Seite	GL	L	Dp	Bp	KC	Bd	Dd
Stockente	Radius	30	re	70,6	—	—	—	3,2	6,4	—
Stockente	Ulna	13	li	74,7	—	12,0	9,4	4,9	—	9,7
Stockente	Carpometacarpus	13	re	58,1	—	—	—	—	—	—
Stockente	Carpometacarpus	30	li	56,1	55,8	—	13,3	—	—	8,2
Stockente	Carpometacarpus	34	li	56,7	56,5	—	13,0	—	—	6,9
Stockente	Carpometacarpus	34	re	54,5	—	—	12,5	—	—	7,2
Schellente	Carpometacarpus	24	li	46,5	46,1	—	—	—	—	5,8

Tab. A83 Stockente, Femur, Tibiotarsus und Tarsometatarsus.

Element	FNr.	Seite	GL	La	Bp	Dp	Tp	KC	Bd	Td
Femur	34	li	48,6	—	12,0	—	8,4	4,5	—	9,1
Tibiotarsus	30	li	86,1	82,7	—	13,1	—	4,5	8,7	9,3
Tibiotarsus	30	li	81,3	76,5	—	13,0	—	4,2	8,9	9,2
Tibiotarsus	34	li	—	—	—	—	—	—	8,7	—
Tarsometatarsus	30	li	48,0	—	11,0	—	—	4,8	10,1	—

Tab. A84 Rebhuhn, Coracoid.

FNr.	Seite	GL	Lm	Bb	BF
13	re	39,0	36,6	13,1	(8,9)
13	re	38,5	36,1	12,9	8,9
13	li	37,1	34,9	—	9,5
13	re	36,7	34,3	—	—
13	li	36,6	34,6	12,0	8,7
13	li	36,5	34,6	(12,2)	8,6
13	re	36,4	34,4	—	[8,4]
13	re	36,2	33,9	—	8,6
13	li	36,1	33,4	—	[8,8]
30	re	38,2	35,6	12,0	(7,4)
30	re	38,1	35,7	13,0	9,4
30	re	38,0	35,2	—	8,2
30	li	37,7	34,7	—	8,7
30	li	37,5	35,1	—	8,9
30	li	37,4	35,0	—	9,0
30	li	37,4	34,8	—	8,7
30	li	37,1	34,9	12,1	9,0
30	li	36,9	34,4	—	8,5
30	re	36,7	34,7	10,4	8,3
30	li	36,7	34,2	—	8,0
30	li	36,6	34,8	11,2	7,3

FNr.	Seite	GL	Lm	Bb	BF
30	re	36,2	34,1	12,5	8,4
30	li	36,1	34,6	—	8,4
30	li	36,1	33,7	12,4	9,1
30	re	35,9	33,3	—	8,1
30	re	35,7	34,5	—	8,1
30	li	—	36,5	—	—
30	li	—	35,7	—	—
30	re	—	35,2	—	—
34	re	35,3	33,0	11,7	8,3

Tab. A85 *Rebhuhn, Scapula.*

FNr.	Seite	GL	Dc
13	li	50,7	8,6
13	re	—	8,7
13	li	—	8,6
13	li	—	8,4
30	re	[51,5]	—
30	re	[51,2]	8,7
30	li	50,8	8,7
30	li	[50,2]	8,7
30	li	49,1	8,3
30	re	—	8,9

FNr.	Seite	GL	Dc
30	li	—	8,9
30	li	—	8,8
30	li	—	8,8
30	li	—	8,6
30	li	—	8,6
30	re	—	8,5
30	re	—	8,5
30	li	—	8,1
34	li	—	8,2

Tab. A86 *Rebhuhn, Humerus.*

FNr.	Seite	GL	Bp	KC	Bd
13	re	50,0	13,0	4,8	9,3
13	li	48,6	13,2	4,5	9,2
13	li	—	—	—	10,0
30	re	50,7	13,2	4,8	9,8
30	li	50,1	14,0	5,0	10,1
30	li	50,0	13,9	4,8	10,1
30	li	49,6	13,4	5,0	10,1
30	li	49,5	13,2	5,1	10,2
30	li	49,2	13,1	4,7	9,6
30	re	48,6	13,2	4,9	9,9
30	re	48,5	13,2	4,9	9,8
30	li	48,4	13,2	5,0	9,7
30	re	48,3	13,5	4,9	10,1
30	li	48,0	13,7	5,1	10,0
30	re	48,0	13,6	5,0	10,0
30	li	47,8	13,5	4,7	9,9

Tab. A87 *Rebhuhn, Radius.*

FNr.	Seite	GL	KC	Bd
30	re	41,8	2,0	4,9
30	li	41,0	1,9	4,8
30	re	39,8	1,9	4,7
30	re	39,3	1,8	4,6

Tab. A88 *Rebhuhn, Ulna.*

FNr.	Seite	GL	Dp	Bp	KC	Dd
13	re	44,6	8,7	6,1	2,5	6,8
13	li	43,9	8,4	5,8	2,5	6,5
13	li	—	8,3	5,8	—	—
24	li	47,6	9,0	6,5	3,0	7,1
30	li	47,9	9,5	6,7	2,7	6,4
30	li	46,1	8,9	6,1	2,6	6,7
30	re	45,6	8,5	5,8	2,8	6,3
30	li	45,4	8,5	6,2	2,6	6,3
30	li	45,3	8,6	6,1	2,5	6,5
30	re	45,2	8,5	6,0	2,6	6,6
30	re	45,2	8,5	5,9	2,6	6,3
30	li	45,1	8,9	6,1	2,6	6,3
30	li	44,8	8,5	6,2	2,8	6,6
30	re	44,2	8,6	6,0	2,7	6,2
30	li	43,7	8,5	6,1	2,7	6,3
30	li	43,2	8,4	6,1	3,0	6,3
30	li	42,6	8,4	—	2,5	6,3

Tab. A89 *Rebhuhn, Carpometacarpus.*

FNr.	Seite	GL	L	Bp	Dd
13	re	25,7	23,7	7,8	5,6
30	re	27,7	25,8	7,9	5,4
30	re	27,5	26,4	8,0	5,7
30	li	27,3	26,6	8,3	5,7
30	li	27,1	25,9	7,9	6,0
30	re	26,5	25,1	7,9	5,8
30	re	26,3	25,1	8,2	5,8
34	li	27,3	25,6	8,0	6,0

Tab. A90 *Rebhuhn, Pelvis und Femur.*

Element	FNr.	Seite	GL	Lm	Bp	Tp	KC	Bd	Td	DA
Pelvis	13	re	—	—	—	—	—	—	—	4,8
Pelvis	13	li	—	—	—	—	—	—	—	4,7
Femur	13	li	—	—	10,6	6,5	—	—	—	—
Femur	13	re	—	—	10,1	7,1	—	—	—	—
Femur	13	li	—	—	9,9	6,4	—	—	—	—
Femur	13	re	—	—	9,6	7,1	—	—	—	—
Femur	13	li	—	—	9,3	6,0	—	—	—	—
Femur	13	re	—	—	—	—	—	9,6	7,7	—
Femur	13	li	—	—	—	—	—	9,6	7,7	—
Femur	30	li	57,3	54,6	9,8	7,0	4,0	9,8	7,9	—
Femur	30	re	56,2	53,9	10,4	6,6	3,9	9,4	7,4	—
Femur	30	li	(54,6)	52,0	10,0	6,4	4,0	9,6	7,9	—
Femur	30	re	—	—	10,5	7,1	—	—	—	—
Femur	30	re	—	—	10,0	6,5	—	—	—	—
Femur	30	li	—	—	9,7	—	—	—	—	—
Femur	30	li	—	—	—	—	4,0	9,5	7,5	—
Femur	30	li	—	—	—	—	—	9,8	8,0	—
Femur	30	li	—	—	—	—	—	9,4	7,7	—
Femur	34	li	—	52,2	9,6	6,8	4,0	9,6	7,7	—

Tab. A91 *Rebhuhn, Tibiotarsus.*

FNr.	Seite	GL	La	Dp	KC	Bd	Td
13	re	71,6	69,9	[12,2]	—	—	—
13	li	—	—	11,8	—	—	—
13	re	—	—	—	—	7,1	7,0
13	li	—	—	—	—	7,0	6,8
13	re	—	—	—	—	7,0	7,0
13	li	—	—	—	—	6,9	6,9
13	li	—	—	—	—	6,8	6,8
13	re	—	—	—	—	6,7	6,6
30	li	71,0	69,2	12,1	3,8	—	—
30	li	70,8	68,9	11,1	3,3	6,6	6,6
30	li	70,1	68,0	11,7	3,7	7,0	7,0
30	li	—	69,6	11,9	3,6	6,8	6,6
30	li	—	—	12,5	—	—	—
30	re	—	—	12,2	—	—	—
30	re	—	—	12,1	—	—	—
30	re	—	—	11,9	—	—	—
30	li	—	—	11,6	—	—	—
30	li	—	—	11,3	—	—	—
30	li	—	—	—	3,7	6,3	6,7
30	re	—	—	—	3,4	7,0	6,8
30	re	—	—	—	3,3	6,7	6,7
30	re	—	—	—	—	7,1	6,8
30	li	—	—	—	—	7,0	6,6
30	re	—	—	—	—	6,9	6,8
34	re	—	—	9,6	—	—	—
34	re	—	—	—	—	6,0	6,1

Tab. A92 *Rebhuhn, Tarsometatarsus.*

FNr.	Seite	GL	Bp	KC	Bd
24	re	41,0	7,4	3,3	7,9
34	re	41,0	7,5	3,5	8,1

Tab. A93 *Ringeltaube, Radius, Ulna und Carpometacarpus.*

Element	FNr.	Seite	GL	L	Dp	Bp	KC	Bd	Dd
Radius	24	re	53,8	—	—	—	2,4	5,5	—
Radius	30	re	55,5	—	—	—	2,6	5,8	—
Ulna	30	re	—	—	11,8	8,0	—	—	—
Ulna	34	re	—	—	12,6	8,8	4,4	—	—
Ulna	13	re	61,0	—	11,9	8,2	4,5	—	8,5
Carpometacarpus	13	re	36,9	36,2	—	10,5	—	—	7,1

Tab. A94 *Verschiedene Wildvögel, Coracoid, Humerus und Ulna.*

Taxon	Element	FNr.	Seite	GL	Lm	Bb	BF	Dp	Bp	KC	Bd	Dd
Ringeltaube	Coracoid	13	li	41,7	38,2	17,0	11,4	—	—	—	—	—
Ringeltaube	Humerus	13	li	54,8	—	—	—	—	19,8	6,5	13,2	—
Ringeltaube	Humerus	30	li	—	—	—	—	—	—	—	13,7	—
Ringeltaube	Humerus	34	li	52,3	—	—	—	—	18,5	6,1	12,3	—
Ringeltaube	Humerus	34	re	—	—	—	—	—	—	6,2	13,2	—
Grünschenkel	Humerus	24	li	50,3	—	—	—	—	11,1	3,5	7,7	—
Amsel	Humerus	30	li	29,5	—	—	—	—	8,5	2,8	7,1	—
Singdrossel	Coracoid	30	li	26,2	25,3	—	5,5	—	—	—	—	—
Singdrossel	Humerus	30	re	27,7	—	—	—	—	8,0	2,6	6,0	—
Elster	Humerus	24	re	43,6	—	—	—	—	12,6	3,9	10,8	—
Elster	Ulna	24	li	—	—	—	—	8,2	5,7	—	—	—
Dohle	Ulna	24	li	—	—	—	—	9,2	7,0	—	—	—
Aaskrähe	Ulna	34	re	—	—	—	—	—	—	—	—	9,5

Tab. A95 *Verschiedene Wildvögel, Femur, Tibiotarsus und Tarsometatarsus.*

Taxon	Element	FNr.	Seite	GL	La	Bp	Tp	Dp	KC	Bd	Td
Ringeltaube	Femur	30	re	—	—	9,6	6,9	—	—	—	—
Ringeltaube	Tibiotarsus	13	li	—	—	—	—	—	—	7,9	7,5
Ringeltaube	Tibiotarsus	13	li	—	—	—	—	—	—	7,4	7,2
Ringeltaube	Tibiotarsus	30	li	59,0	57,7	—	—	9,4	3,3	—	—
Ringeltaube	Tibiotarsus	34	li	—	—	—	—	—	—	7,1	6,2
Ringeltaube	Tibiotarsus	34	re	—	—	—	—	—	—	6,9	6,5
Ringeltaube	Tarsometatarsus	13	re	31,8	—	7,8	—	—	3,7	8,3	—
Elster	Tibiotarsus	34	re	—	—	—	—	9,5	3,3	6,3	5,9
Elster	Tarsometatarsus	30	li	49,1	—	7,2	—	—	2,8	5,0	—
Dohle	Femur	24	li	—	—	7,4	—	—	—	—	—
Dohle	Tarsometatarsus	34	li	42,3	—	7,1	—	—	3,2	5,3	—