

Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte	Band	Seite	Stuttgart 1998
NNU	67	151–170	Konrad Theiss Verlag

Die Tierknochenfunde von der Posteburg bei Schmarrie, Gde. Hülsede, Ldkr. Schaumburg (um 1400 n. Chr.)

Von
Reinhold Schoon

Mit 6 Abbildungen und 13 Tabellen

Zusammenfassung:

1. Der Fundkomplex von der Posteburg bei Schmarrie, Gde. Hülsede, Ldkr. Schaumburg, FStNr. 8, umfaßt 554 taxonomisch bestimmbare Fragmente mit einem Gesamtgewicht von 11,3 kg sowie 328 unbestimmbare Stücke mit einem Gewicht von 1,2 kg.

2. Auf die Haussäugetiere entfallen 97,2 %, auf das Hausgeflügel 0,2 %, auf die Wildsäuger 2,4 % und auf die Wildvögel 0,2 % der Fundzahlen.

3. Die relative Häufigkeit der ökonomisch genutzten Haustiere Rind, Schaf/Ziege und Schwein beträgt nach der Fundzahl 36,3/7,6/56,0 %, nach dem Knochengewicht 54,7/3,7/41,6 % und nach der Mindestindividuenzahl 23,1/15,4/61,5 %.

4. Das Ausmaß der Fragmentierung kennzeichnet die Reste des Nutztviehs als Nahrungsabfälle. Als durchschnittlicher Erhaltungsgrad ausgewählter Skelettelemente wurde für das Rind ein Wert vom 0,51 ermittelt; die betreffenden Werte für Schaf/Ziege und Schwein lauten 0,56 bzw. 0,70.

5. Ausweislich der spezifischen Repräsentanz der verschiedenen Skelettelemente bzw. Körperabschnitte wurden die Rinder überwiegend vollständig in der Siedlung verwertet, was auf eine Haltung am Ort der Konsums hindeutet, während von Schaf/Ziege und vom Schwein wohl hauptsächlich Teilkörper in die Siedlung gelangten.

6. Nach der Altersverteilung wurden die Rinder überwiegend im höheren Alter geschlachtet. Bei Schaf/Ziege sind keine abgesicherten Aussagen zur Altersgliederung möglich. Die Mehrzahl der Schweine wurde im Alter von 12–24 Monaten geschlachtet; es sind jedoch auch ältere Tiere belegt. Im Material überwiegen die Reste von Sauen.

7. Die an einem Rindermetacarpus ermittelte Widerristhöhe beträgt 112,3 cm; für ein Schaf wurde eine Widerristhöhe von 59,4 cm ermittelt.

8. Die Artengruppe der Wildtiere ist durch Rothirsch ($n = 8$), Wildschwein ($n = 3$) und Reh ($n = 2$) vertreten; ein Gansrest konnte nicht nach Grau- oder Hausgans differenziert werden.

Inhaltsverzeichnis:

1.	Einleitung	152
2.	Fundplatz/Material	152
3.	Methodik	154
4.	Ergebnisse	155
4.1	Tierartige Übersicht	155
4.2	Haustier-Wildtier-Mengenrelation	155
4.3	Das Nutztvieh (Rind, Schaf/Ziege, Schwein)	157
4.3.1	Artenhäufigkeit	157
4.3.2	Fragmentierung der Skelettelemente	157

4.3.3	Absolute und relative Häufigkeit der Skelettelemente	158
4.3.4	Schlachalter und Geschlechterverhältnis	160
4.4	Einzelanalysen	161
4.4.1	Rind (<i>Bos primigenius</i> f. <i>taurus</i>)	161
4.4.2	Pferd (<i>Equus ferus</i> f. <i>caballus</i>)	162
4.4.3	Schaf (<i>Ovis ammon</i> f. <i>aries</i>) und Ziege (<i>Capra aegagrus</i> f. <i>hircus</i>)	162
4.4.4	Schwein (<i>Sus scrofa</i> f. <i>domestica</i>)	162
4.4.5	Hund (<i>Canis lupus</i> f. <i>familiaris</i>)	163
4.4.6	Katze (<i>Felis silvestris</i> f. <i>catus</i>)	163
4.4.7	Haushuhn (<i>Gallus gallus</i> f. <i>domestica</i>)	163
4.4.8	Grau- oder Hausgans (<i>Anser anser</i> oder <i>Anser anser</i> f. <i>domestica</i>)	163
4.4.9	Rothirsch (<i>Cervus elaphus</i>)	163
4.4.10	Reh (<i>Capreolus capreolus</i>)	163
4.4.11	Wildschwein (<i>Sus scrofa</i>)	163
5.	Schlußbetrachtung	163
6.	Abkürzungsverzeichnis	165
7.	Tabellenanhang	165
	Literatur	168

1. Einleitung

Aus archäologischer Sicht ist eine Untersuchung der Knochenfunde von der Posteburg bei Schmarrie, Gde. Hülsede, Ldkr. Schaumburg, FStNr. 8, von Bedeutung, da durch das bei den archäologischen Untersuchungen geborgene Fundmaterial sowie historische Quellen die Bestandsdauer dieser Wasserburg auf wenige Jahrzehnte einzugrenzen ist (Ende 14./Anfang 15. Jh.) und damit diesem verhältnismäßig kleinen Material (n = 872) eine relativ hohe Aussagekraft zukommt.

Im Vordergrund der Materialanalyse steht die Frage nach der wirtschaftlichen Ausrichtung, insbesondere nach dem Umfang und den Nutzungszielen der Haustierhaltung während der Gründungs- und Nutzungsphase dieser befestigten Anlage. Darüber hinaus sind Aussagen zu den Ernährungsgewohnheiten der Burgbewohner, z. B. nach dem Anteil des Wildbrets an der Fleischversorgung, zu erwarten.

2. Fundplatz/Material

Die untersuchte Fundstelle („*Slottwiese*“) befindet sich im Weserbergland unweit der Ortschaften Hülsede und Schmarrie im Bereich einer Flußniederung der Rodenberger Aue. Auf dem betreffenden Areal konnte durch Oberflächenfunde und verschiedene geoelektrische Sondierungsverfahren die Existenz einer befestigten Anlage nachgewiesen werden. Aufgrund archivalischer Quellen ist die eindeutige Identifizierung dieses Fundplatzes mit der in Schriftquellen des 17. Jh. genannten „*Postheborgk*“ möglich gewesen (HEINE 1993, 390; 1998, 105).

Im Innenraum des etwa 30 x 30 m umfassenden Zentralplatzes der Wasserburg wurden 1992 bei archäologischen Untersuchungen die Reste mehrerer Gebäude freigelegt. Das hier vorgelegte osteologische Material stammt aus dem mutmaßlichen Hauptgebäude, das etwa 8,5 x 18,5 m umfaßt, und sich in der Nordostecke der Kernanlage befindet (*Abb. 1*). Das aus diesem Gebäude geborgene reichhaltige Fundmaterial, insbesondere hochwertige rheinische Importkeramik sowie gotische Maßwerkka-cheln, weisen die Repräsentativfunktion des Gebäudes sowie die gehobene soziale Stellung seiner Bewohner nach (HEINE 1993).

Der Fundkomplex umfaßt insgesamt 872 Fragmente mit einem Gesamtgewicht von 12,5 kg; von dieser Menge konnten 544 Fragmente (62,4%) nach Art, Gattung oder Familie bestimmt werden. Das Durchschnittsgewicht dieser Stücke beträgt 20,7 g, dasjenige der 328 unbestimmbaren Fragmente lediglich 3,8 g. Durch diesen Zerschlagungsgrad wird die intensive Nutzung der Tierkörper zu Nah-

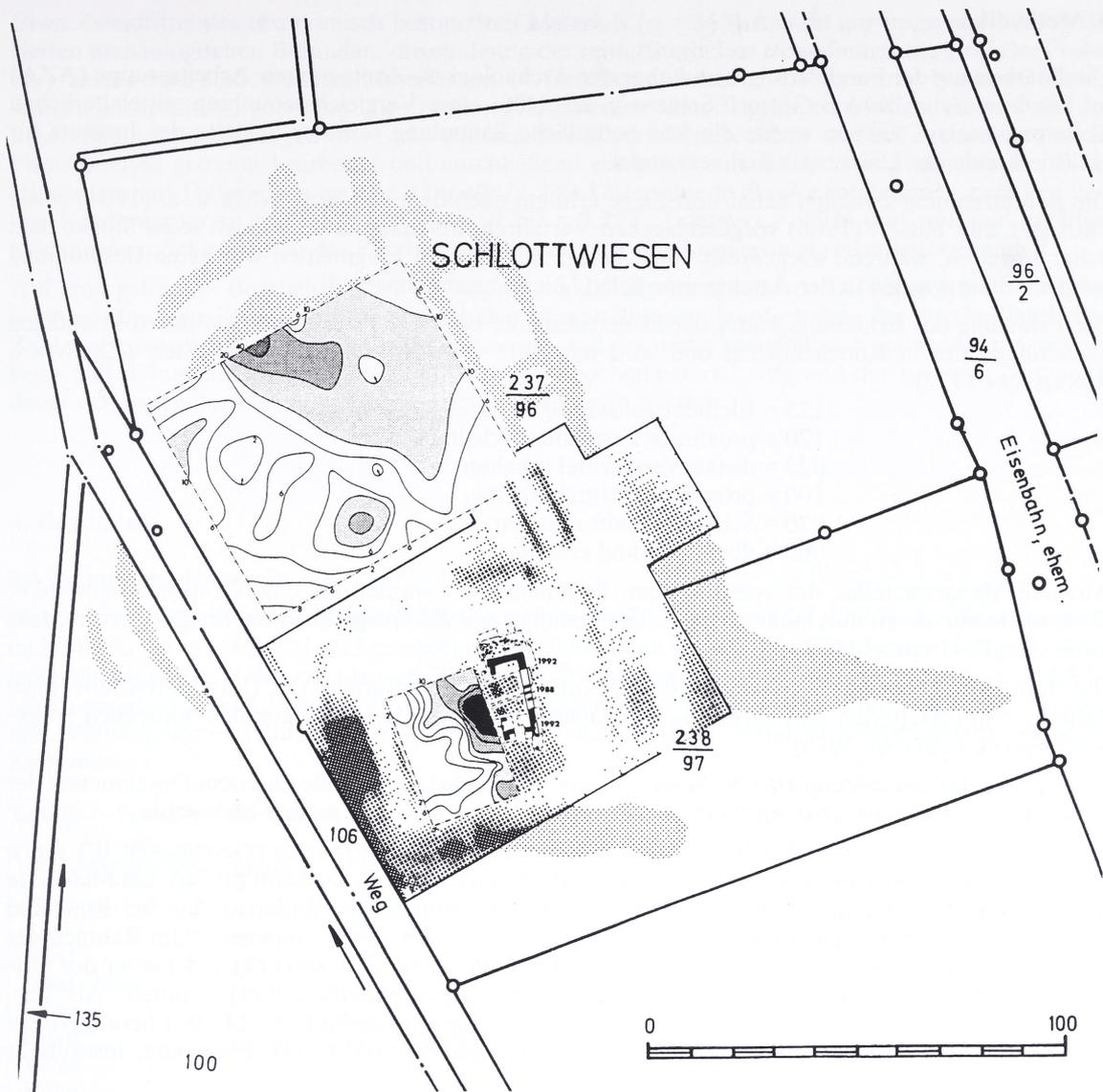


Abb. 1 Schmarrie, Gde. Hülsede, Ldkr. Schaumburg, FStNr. 8.
Postburg. Übersichtsplan (nach HEINE 1993, 384 Abb. 5).

rungszwecken an diesem Fundplatz dokumentiert; das Knochenmaterial stammt mit Sicherheit aus dem Speiseabfall der einstigen Burgbewohner.

Der Erhaltungszustand des vorliegenden Knochenmaterials ist nur mäßig; viele Fragmente sind mürbe und zerfallen bereits bei leichter mechanischer Belastung, das gilt zum Teil auch für die besonders widerstandsfähigen Zähne. Zahlreiche Fragmente wiesen – grabungsbedingt – Bruchkanten auf und wurden während der Bearbeitung miteinander verklebt.

An einigen Knochenfragmenten wurden Spuren von Tierverbiß festgestellt; diese Stücke lagen wahrscheinlich längere Zeit an der Oberfläche, bevor sie in konservierende Siedlungsablagerungen gelangten.

Da keine Sieb- oder Schlammverfahren angewendet wurden, ist damit zu rechnen, daß kleinere Fragmente bzw. kleinere Arten im Material unterrepräsentiert sind.

3. Methodik

Die Bearbeitung der Funde erfolgte im Labor der Archäologisch-Zoologischen-Arbeitsgruppe (AZA) im Landesmuseum Schloß Gottorf, Schleswig, mit Hilfe einer Vergleichssammlung mittelalterlichen Skelettmaterials. Daneben wurde die hier befindliche Sammlung rezenter Skelette des Instituts für Haustierkunde der Universität Kiel verwendet.

Die Artentrennung zwischen Schaf und Ziege erfolgte nach dem von BOESSNECK u. a. (1964) sowie PRUMMEL und FRISCH (1986) vorgeschlagenen Verfahren. Im Material ließen sich sechs Stücke dem Schaf zuweisen, während Ziegenreste nicht belegt sind; bei 36 Fragmenten war keine Bestimmung möglich, diese wurden in der Artengruppe Schaf/Ziege zusammengefaßt.

Die Erfassung des Erhaltungsgrades der Skelettelemente basiert auf der Einteilung des vollständigen Skelettelementes in Knochendrittel und wird mit Hilfe von Zahlencodes protokolliert (ZAWATKA, REICHSTEIN 1977):

- 123 = Element vollständig erhalten
- 120 = proximale Zweidrittel erhalten
- 023 = distale Zweidrittel erhalten
- 100 = proximales Drittel erhalten
- 020 = Schaftabschnitt erhalten
- 003 = distales Drittel erhalten

Aus den Mengenanteilen der verschiedenen Fragmenttypen wurden für eine Gruppe ausgewählter Skelettelemente deren durchschnittliche Fragmentlänge und die entsprechenden Fragmentierungsfaktoren (vgl. REICHSTEIN 1993) berechnet.

Die Bestimmung des Schlachtalters wurde anhand des Abkauungsgrades der Unterkieferzähne, nach Zahndurchbruchkriterien und nach dem Verwachsungsgrad der langen Extremitätenknochen vorgenommen (HABERMEHL 1975).

Die Geschlechtsbestimmung erfolgte beim Schwein visuell nach der Größe und dem Durchmesser der Canini bzw. der Caninusalveolen; beim Rind über metrische Analysen an den Metapodia.

Alle Skelettelemente mit verwachsenen Epiphysenfugen wurden vermessen (Genauigkeit 0,1 mm); die Bezeichnung und Auswahl der Meßstrecken erfolgt nach von den DRIESCH (1976), die Meßwerte sind im Anhang aufgeführt (Tabelle 6–13). Für die Berechnung der Widerristhöhe bei Rind und Schaf wurden die Faktoren von MATOLCSI (1970) und TEICHERT (1975) verwendet. Im Rahmen der statistischen Auswertung der Meßwerte wurden der arithmetische Mittelwert (\bar{x}), der Fehler des Mittelwertes ($s_{\bar{x}}$), die Standardabweichung (s) und der Variabilitätskoeffizient (v) ermittelt. Als Vergleichsmeßserie wurde das umfangreiche Material aus Schleswig-Schild (11.–14. Jh.) herangezogen (HÜSTER 1990); die t-Tests wurden mit dem Programmpaket „DIVA“ (D. Plogmann, Institut für Haustierkunde der Universität Kiel) erstellt.

Zur Kennzeichnung des wirtschaftlichen Stellenwertes der im Material vertretenen Arten dienen zum einen deren jeweilige Mengenanteile an den Knochenzahlen. Einem weiteren Verfahren liegt zugrunde, daß der Gewichtsanteil des Knochenskeletts am Tierkörper etwa 7 % beträgt; die gesamte Knochenmasse einer Art im Fundmaterial ist folglich eine Meßgröße für die von dieser Species gelieferte Fleischmenge (KUBASIEWICZ 1956). Darüber hinaus wurden nach dem Verfahren von CHAPLIN (1971) aus der Kombination von Körperseite, Geschlecht, Alter und Größe die im Fundgut nachzuweisende Mindestindividuenzahl einer Art ermittelt – beim Nutztvieh separat für verschiedene Skelettelemente.

Tabelle 1 Posteburg. Vergleich stratifizierte Funde – Lesefunde, Basis Nutztvieh (KNZ).

Art	Strat. Funde		Lesefunde	
	n	%	n	%
Bos tau	126	35,8	64	37,4
Ovi Cap	28	8,0	12	7,0
Sus dom	198	56,3	95	55,6
Summe	352	100,1	171	100,0

Etwa Zweidrittel des taxonomisch bestimmten Materials ($n = 363$) stammt aus insgesamt 52 stratifizierten archäologischen Befunden, die eindeutig der mittelalterlichen Besiedlungsphase auf der Postenburg zuzuordnen sind; weiteres Material aus 14 Einzelkomplexen ($n = 181$) wurde bei der Grabung schichtenunspezifisch geborgen (Lesefunde). Diese beiden Materialgruppen wurden, da im Falle der Lesefunde mit Eintragungen orts- oder zeitfremden Materials zu rechnen war, bei der osteologischen Primäranalyse getrennt bearbeitet und anschließend statistisch anhand der Mengenanteile der Wirtschaftstiere auf Differenzen getestet (*Tabelle 1*). Die Unterschiede der Artenrelationen zwischen beiden Fundkomplexen sind nicht signifikant ($\text{Chi}^2 = 0,227$; Tafelwert = 9,21) und wohl auf zufällige Störungen zurückzuführen; das Fundgut wurde daher für die Auswertung gesamthaft behandelt.

Auf eine getrennte Bearbeitung des Knochenmaterials der verschiedenen Befunde, etwa zur Beantwortung chronologischer oder topographischer Fragestellungen, wurde wegen der durchschnittlichen Zahl von knapp acht Fragmenten pro Fundeinheit und der damit verbundenen geringen Aussagekraft verzichtet. Ohnehin ist zu erwarten, daß sich im Knochenmaterial aufgrund der geringen Nutzungsdauer der Burganlage keine zeitlichen Trends abzeichnen würden.

4. Ergebnisse

4.1 Tierartliche Übersicht

Das Nutzvieh (Rind, Schaf/Ziege, Schwein) stellt mit 96,1 % der Funde, 90,3 % der Knochenmasse und 74,3 % der im Material nachgewiesenen Individuen den Großteil der Funde; das Hausgeflügel ist lediglich mit einem Hühnerrest belegt (*Tabelle 2*). Die übrigen Haussäugetiere (Pferd, Hund und Katze) kommen an diesem Fundplatz nicht für den Verzehr in Betracht. Darüber hinaus sind im Fundgut drei Wildsäugerarten (Rothirsch, Reh und Wildschwein) und ein artlich nicht bestimmbarer Gansrest nachzuweisen.

Tabelle 2 Postenburg. Tierartliche Übersicht.

Art/Artengruppe/Gattung	KNZ	%	KNG in g	%	MIZ	%
Pferd	4	0,7	133	1,2	1	2,9
Rind	190	34,9	5556	49,4	6	17,1
Schaf	6	1,1	114	1,0	3	8,6
Schaf/Ziege	34	6,3	261	2,3		
Schwein	293	53,9	4225	37,6	17	48,6
Hund	1	0,2	2	<0,1	1	2,9
Katze	1	0,2	2	<0,1	1	2,9
Huhn	1	0,2	1	<0,1	1	2,9
Gans	1	0,2	2	<0,1	1	2,9
Rothirsch	8	1,5	805	7,2	2	5,7
Reh	2	0,4	85	0,8	1	2,9
Wildschwein	3	0,6	56	0,5	1	2,9
Summen	540	99,5	11109	100,0	35	100,3

4.2 Haustier-Wildtier-Mengenrelation

Die Wildtiere sind, in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit angeführt, durch Rothirsch, Wildschwein und Reh mit einem Anteil von insgesamt 2,4 % an den Fundzahlen vertreten. Bezogen auf das Fundgewicht der für den Verzehr in Frage kommenden Arten – und damit auf die in der Siedlung verbrauchte Fleischmenge – erreicht der Anteil des Wildes einen Wert von 8,5 %. Dieses Ergebnis ist bemerkenswert, zumal im Skeletteilespektrum der Wildtiere Knochenelemente aus fleischtragenden Körperteilen dominieren, der hohe Gewichtsanteil also nicht durch eine für die Rohstoffverwertung typische Fundselektion (Geweihestücke u. a.) verursacht wird (vgl. *Tabelle 5*). Ob die in Relation zur Fundzahl verhältnismäßig hohe Knochenmasse die tatsächliche Bedeutung des Wildbrets für die Ernährung der Burgbewohner spiegelt, kann allerdings wegen der geringen Fundzahl nicht mit hinreichender statistischer Sicherheit belegt werden; der reale Stellenwert des Wildbrets an der Fleischver-

sorgung dürfte aber ungefähr dem nahrungswirtschaftlichen Stellenwert der kleinen Wiederkäuer – gemessen am Fundgewicht – entsprochen haben (s. Kap. 4.3.1).

Einer Aufstellung an verschiedenen Fundplätzen unterschiedlicher Funktion sowie breiter räumlicher und zeitlicher Streuung ist zu entnehmen, daß der für die Posteburg ermittelte Wildtieranteil von 2,4 % an den Fundzahlen im unteren Variationsbereich der in diesen Vergleich einbezogenen, befestigten Siedlungen (Höhenburgen, Motten und sonstige Anlagen), die durchschnittlich höhere Anteile an Resten von Wildtieren aufweisen, als dies in den zeitgleichen städtischen Siedlungen der Fall ist, einzuordnen ist (*Tabelle 3*).

Die Überrepräsentanz an Wildtierfunden in befestigten Siedlungen wird wohl hauptsächlich durch einen spezifischen, rechtlichen Faktor begünstigt: Das Jagdrecht, insbesondere die „hohe Jagd“ auf Rot-, Schwarz- und teilweise auch auf Rehwild war ein Privileg der adligen Landesherren (SPENGLER 1991), so daß auf den Wohnplätzen dieser hochrangigen Führungsschicht generell höhere Mengenan-teile an Wildtieren zu erwarten sind; auch die für das Material der Posteburg nachgewiesenen Species dieser Artengruppe sind ausschließlich dem Hochwild zuzurechnen. Dennoch gilt auch für die Angehörigen der herrschaftlichen Familien, daß der Jagd keine entscheidende wirtschaftliche Bedeutung zukam; die Fleischversorgung wurde durch die Haustierhaltung sichergestellt, während das erlegte Jagdwild wohl vorwiegend als Spezialität zur Bereicherung der Speisekarte verwendet wurde (vgl. JANSSEN 1990).

Tabelle 3 Haustier-Wildtier-Anteile in verschiedenen mittelalterlichen bis neuzeitlichen Fundplätzen, Basis KNZ; geordnet nach fallenden Wildtieranteilen. HT = Haustiere, WT = Wildtiere, MA = Mittelalter.

Fundort	Typ	Datierung	HT %	WT %	n	Autor
Meißen	Burg	MA	80,2	19,8	1231	MÜLLER 1982
Löwenburg	Burg	10.–16. Jh.	84,0	16,0	5356	HÄSLER 1980
Zehren	Burg	MA	84,6	15,4	3992	MÜLLER 1980
Frohburg	Burg	MA	91,6	8,4	7680	MARKERT 1981
Schloß Nidau	Burg	12.–14. Jh.	92,3	7,7	6208	BÜTTIKER, NUSSBAUMER 1990
Karlbürg	Burg	7.–13. Jh.	92,4	7,6	579	VAGEDES 1994
Scharstorf	slaw. Burg	8.–10. Jh.	93,0	7,0	16150	HEINRICH 1985
Weinberg	Burg	11.–16. Jh.	93,0	7,0	72822	BOESSNECK 1982
Burg Plesse	Burg	12.–17. Jh.	94,7	5,3	7602	SCHOON i. Dr.
Hausberg	Wehranlage	12.–16. Jh.	94,9	5,1	6284	SPITZENBERGER 1983
Dannenberg	Stadt	12.–19. Jh.	95,5	4,5	1214	BOESSNECK 1982
Isenburg	Burg	13. Jh.	95,6	4,4	1679	REICHSTEIN 1981b
Lübeck-Alfstr.	Stadt	12.–16. Jh.	95,7	4,3	4519	RHEINGANS, REICHSTEIN 1991
Burg Berge	Burg	11.–12. Jh.	95,8	4,2	1958	NOBIS 1984
Neuss	Stadt	11.–18. Jh.	96,3	3,7	1802	KRULL 1994
Grenchen	Burg	10.–13. Jh.	96,3	3,7	1509	STAMPFLI 1962
Posteburg	Burg	1400	97,6	2,4	544	
Niederrealta	Burg	12.–14. Jh.	97,7	2,3	7587	KLUMPP 1967
Meetschow	slaw. Ringwall	11.–12. Jh.	97,8	2,2	325	REICHSTEIN 1976
Lübeck-HGH	Stadt	13.–20. Jh.	97,9	2,1	6162	PUDECK 1980
Haus Meer	Motte	11.–12. Jh.	98,0	2,0	702	CLASON 1968
Möllersdorf	Burg	11.–13. Jh.	98,1	1,9	426	PUCHER 1986
Wiprechtsburg	Burg	10.–13. Jh.	98,2	1,8	12773	MÜLLER 1977
Schiedberg	Burg	10.–14. Jh.	98,6	1,4	15079	v. D. DRIESCH 1973
Osnabrück	Stadt	12.–17. Jh.	98,5	1,5	6788	HUCZKO 1986
Dargun	befest. Siedlg.	12.–14. Jh.	98,5	1,5	333	BENECKE 1990
Alt-Schellenberg	Burg	13.–15. Jh.	98,7	1,3	20160	MITTELHAMMER 1982
Neu-Schellenberg	Burg	12.–16. Jh.	98,7	1,3	8352	SCHÜLKE 1965
Schleswig-Schild	Stadt	11.–14. Jh.	98,8	1,2	113240	HEINRICH 1991, HÜSTER 1990
Lübeck-Königsstr.	Stadt	12.–16. Jh.	99,1	0,9	1064	PAUL 1980
Karlbürg	ländl. Siedlg.	7.–13. Jh.	99,2	0,8	7428	VAGEDES 1994
Lürken	Motte	MA	99,5	0,5	2511	REICHSTEIN 1981
Duisburg	Stadt	9–14. Jh.	99,8	0,2	13795	NOBIS, NINOV 1992

Inwieweit soziale bzw. rechtliche Faktoren die Mengenverteilung zwischen Haus- und Wildtieren zu beeinflussen vermögen, illustriert beispielsweise die erhebliche Differenz zwischen der Karlburg, in deren Siedlungsablagerungen die Wildtiere mit einem Anteil von 7,6 % vertreten sind und der dieser Burganlage zugeordneten, bäuerlichen Talsiedlung, in der die Wildtierreste lediglich 0,8 % der Funde ausmachen (vgl. *Tabelle 3*).

4.3 Das Nutzvieh (Rind, Schaf/Ziege, Schwein)

4.3.1 Artenhäufigkeit

Je nach dem zugrunde gelegten Parameter (KNZ, KNG, MIZ) wurden für die untersuchten Arten unterschiedliche Mengenanteile ermittelt.

Bezogen auf die Fundzahlen entfällt auf das Hausschwein mit 56 % vor dem Rind mit etwa 36 % und Schaf/Ziege mit 8 % der Fragmente der größte Anteil (*Abb. 2*). Legt man die Knochengewichte als Maßstab für den Fleischertrag einer Art zugrunde, stammen etwa 55 % des in der Siedlung verzehrten Fleisches vom Rind und 41 % vom Schwein, während die kleinen Wiederkäuer lediglich 4 % zur Gesamtmenge beisteuern. Nach der MIZ hätten sich unter 100 geschlachteten Tieren 23 Rinder, 65 Schweine und 12 Schafe bzw. Ziegen befunden. Ausgehend vom mutmaßlichen Schlachtgewicht mittelalterlicher Tiere, welches beim Rind ca. 200 kg, beim Schaf etwa 50 kg und beim Schwein ungefähr 60 kg betrug (REICHSTEIN 1991, 155) repräsentieren die im Material der Posteburg nachgewiesenen Individuen ein Gesamtschlachtgewicht von 2370 kg. Hiervon entfallen auf das Rind 51 % (1200 kg), auf das Schwein 43 % (1020 kg) und auf Schaf/Ziege 6 % (150 kg); diese Werte entsprechen annähernd den jeweiligen Anteilen dieser Arten am Fundgewicht.

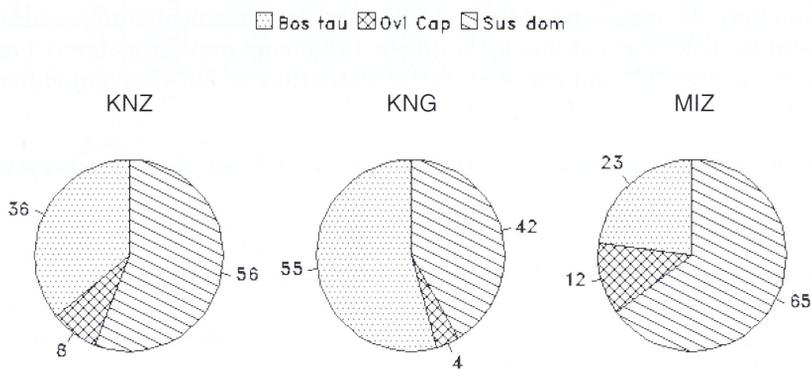


Abb. 2 Schmarrie, Gde. Hülsede, Ldkr. Schaumburg, FStNr. 8. Posteburg. Relative Häufigkeit des Nutzviehs (gerundet auf volle %).

4.3.2 Fragmentierung der Skelettelemente

Im Gegensatz zu Arten, deren Fleisch nicht verzehrt wird, sind die Skelettelemente des Nutzviehs, infolge der Schlachtung und anschließenden speisegerechten Zerteilung der Körperteile, durch einen hohen Fragmentierungsgrad gekennzeichnet.

Dabei besteht im allgemeinen eine Korrelation zwischen der Körpergröße bzw. der Extremitätenlänge einer Art und dem Zerschlagungsgrad seiner Skelettelemente. Erwartungsgemäß ist daher auch im vorliegenden Material der Grad der Fragmentierung beim Rind besonders deutlich ausgeprägt: Für den Anteil ganz erhaltener Elemente (123) wurde innerhalb der Nutzviehgruppe der niedrigste Wert ermittelt, während der Anteil an Fragmenten, die maximal ein Drittel des ursprünglichen Skelettelementes umfassen (100/020/003), den höchsten Wert erreicht (*Abb. 3*). Demgegenüber weist das Schwein, jeweils verglichen mit Rind und Schaf/Ziege, den höchsten prozentualen Anteil an ganz erhaltenen Elementen und den niedrigsten Anteil in der Gruppe 100/020/003 auf. Im Vergleich mit diesen Arten weist die Artengruppe Schaf/Ziege einen mittleren Fragmentierungsgrad auf.

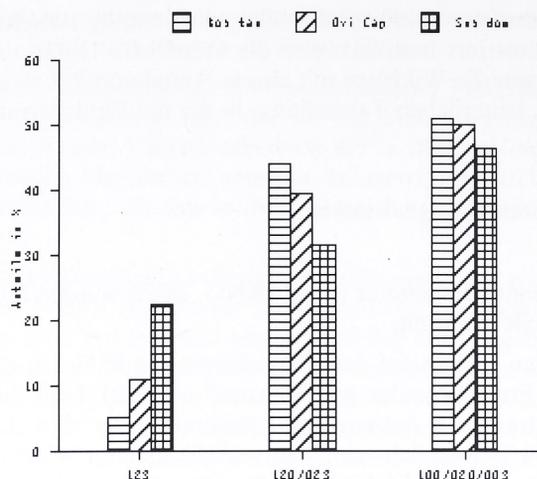


Abb. 3 Schmarrie, Gde. Hülse, Ldkr. Schaumburg, FStNr. 8.
Relative Häufigkeit der Erhaltungsgrade verschiedener Skelettelemente (Scapula, Humerus, Radius, Ulna, Pelvis, Femur, Tibia).

Aus den Mengenanteilen der insgesamt sechs Erhaltungstypen im Fundmaterial (s. S. 154) läßt sich größenordnungsmäßig die durchschnittliche Fragmentgröße bzw. der sogenannte Fragmentierungsfaktor (Kehrwert der Fragmentgröße) berechnen. Aufgrund der geringen Fundmenge bleibt für das Material der Posteburg die elementspezifische Ermittlung des Fragmentierungsgrades unberücksichtigt; hingegen wird bei jeder Art der durchschnittliche Erhaltungsgrad für mehrere, besonders fleisch-ertragreiche Elemente ermittelt, um auf diese Weise artspezifische Zerschlagungsdifferenzen nachzuweisen (Tabelle 4).

Tabelle 4 Posteburg. Fragmentierungsgrad verschiedener Skelettelemente (Scapula, Humerus, Radius, Ulna, Pelvis, Femur, Tibia).

n_1 : Gesamtzahl der Knochendrittel ($123 \times 3 + \dots + 003 \times 1$)
 n_2 : durchschnittliche Fragmentgröße (Einheit: Knochendrittel = n_1/KNZ)
 n_3 : durchschnittlicher Erhaltungsgrad der Skelettelemente ($n_2 \times 1/3$)
 Fakt.: durchschnittlicher Fragmentierungsfaktor ($1/n_3$)

Art	KNZ	Erhaltungsgrad			n_1	n_2	n_3	Fakt.
		123	120/023	100/020/003				
Bos tau	89	3	40	46	135	1,52	0,51	1,96
Ovi Cap	27	3	11	14	45	1,67	0,56	1,79
Sus dom	64	25	21	18	135	2,11	0,70	1,42

Im vorliegenden Material haben sich die Rinderknochen im Durchschnitt lediglich knapp zur Hälfte erhalten, während solche vom Schwein durchschnittlich über Zweidrittel der ursprünglichen Skelettelementlänge umfassen (Tabelle 4). Entsprechend variiert der Fragmentierungsfaktor (Kehrwert des Erhaltungsgrades) zwischen 1,4 beim Schwein und 2,0 beim Rind. Verglichen mit Rind und Schwein wurde für die Skelettelemente von Schaf/Ziege ein mittlerer Erhaltungsgrad ermittelt.

4.3.3 Absolute und relative Häufigkeit der Skelettelemente

Verglichen mit den anatomischen Verhältnissen am unversehrten Skelett liegen die Elemente der Schlachttiere in den Siedlungsschichten der Posteburg zum Teil in unausgewogenen Mengenanteilen vor.

Aus den Mengendifferenzen der Knochenfragmente ist jedoch nicht ohne weiteres auf eine unausgewogene Repräsentanz der verschiedenen Körperteile in der Siedlung zu schließen – die wiederum einen Rückschluß auf entsprechende Verbrauchsgewohnheiten zulassen würde –, da besonders durch

die Zerschlagung der Skelettelemente aus den Fragmentzahlen nur bedingt die ursprüngliche Verteilung der Körperabschnitte im Material rekonstruiert werden kann. Für die diesbezügliche Fragestellung werden daher gleichfalls die elementweise ermittelten, „fragmentationsneutralen“ Mindestindividuenzahlen herangezogen.

Die Skelettelemente des Rindes liegen in vergleichsweise ausgewogenen Anteilen vor: Neben den besonders fleischertragreichen Partien der Vorder- und Hinterextremität (Sca/Hum, Pel/Fem) sind auch die schwach bemuskelten unteren Gliedmaßenabschnitte (Rad/Uln, Tib) sowie Knochenreste vom Schädel bzw. Unterkiefer und die für die Fleischnutzung fast bedeutungslosen Skelettelemente des Hand- und Fußskelettes (Tal/Cal und Mec/Met) mit relativ hohen prozentualen Anteilen im Material vertreten (Abb. 4). Dabei weisen auch die für die verschiedenen Körperpartien nachgewiesenen Individuenzahlen nur geringe Differenzen auf.

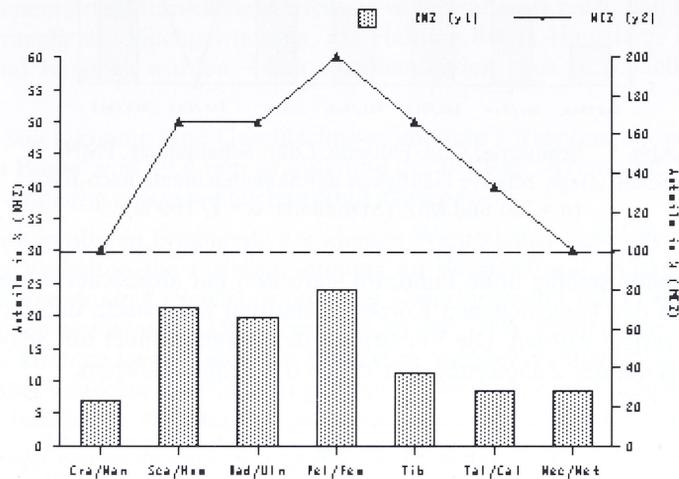


Abb. 4 Schmarrie, Gde. Hülse, Ldkr. Schaumburg, FStNr. 8.

Rind, relative Häufigkeit der Skelettelemente nach KNZ (n = 117) und MIZ (Mandibula: n = 3/100 %).

Diese Ergebnisse sprechen dafür, daß es sich bei den im Material vorhandenen Skelettelementen um Reste von Rindern aus der örtlichen Tierhaltung handelt, die in der Siedlung geschlachtet und anschließend vollständig verwertet wurden.

Von Schaf/Ziege sind mit Ausnahme der Gruppe Talus/Calcaneus sämtliche in den Vergleich einbezogenen Körperabschnitte vertreten; dabei sind Fragmente aus den relativ fleischarmen unteren Extremitätenabschnitten einschließlich des Hand- und Fußskelettes (Radius/Ulna, Tibia, Metapodien) im Material deutlich überrepräsentiert, während das qualitätvolle Fleisch des Vorder- und Hinterschinkens (Sca/Hum, Pel/Fem) mit wesentlich geringeren Anteilen belegt ist (Abb. 5). Die Unterschiede in der Häufigkeit der verschiedenen Körperpartien zeichnen sich auch bei der MIZ ab: So sind beispielsweise an der Gruppe Rad/Uln viermal so viele Individuen nachzuweisen, wie am Unterkiefer.

Aufgrund der durch die sehr geringe Fundzahl bedingten statistischen Unsicherheit ist allerdings nicht eindeutig zu entscheiden, ob die unausgewogene Repräsentanz der verschiedenen Körperpartien auf zufallsbedingte Häufungen oder auf eine selektive Einfuhr der entsprechenden Körperteile zurückzuführen ist.

Das Schwein ist im Fundmaterial überwiegend durch Schädel- und Unterkieferstücke, die zusammen über die Hälfte der Fragmente stellen, vertreten; überdies sind insbesondere Stücke des Vorderschinkens (Sca/Hum) und des Eisbeins (Tib) mit hohen Anteilen belegt (Abb. 6). Dagegen wurde das hochwertige Fleisch des Hinterschinkens (Pel/Fem) in der Posteburg wesentlich seltener verzehrt. Die nur schwach bemuskelten und damit für die Ernährung geringwertigen Extremitätenenden (Tal/Cal und Mec/Met) sind ebenfalls im Fundgut unterrepräsentiert. Diese Mengenrelationen weisen eine hohe Übereinstimmung mit den für die verschiedenen Körperpartien ermittelten Individuenzahlen auf.

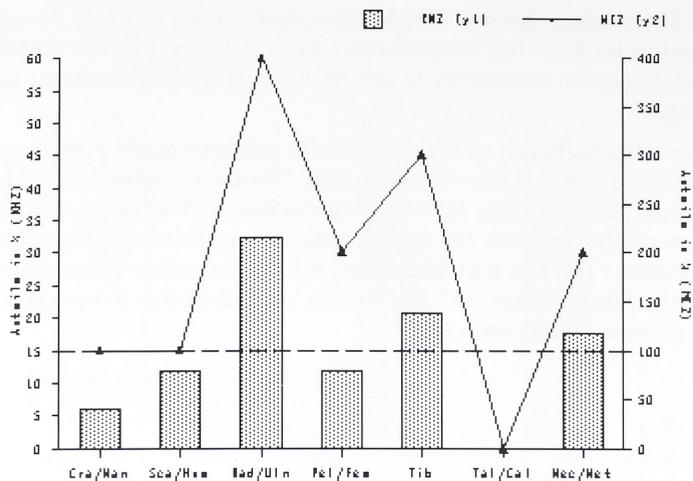


Abb. 5 Schmarrie, Gde. Hülse, Ldkr. Schaumburg, FStNr. 8. Schaf/Ziege, relative Häufigkeit der Skelettelemente nach KNZ (n = 29) und MIZ (Mandibula: n = 1/100 %).

Diese, durch eine verhältnismäßig hohe Fundzahl statistisch gut abgesicherte, unausgewogene Mengenverteilung zwischen den verschiedenen Körperabschnitten weist nach, daß die Tiere in der Regel nicht im Burgbereich zerlegt wurden. Die Versorgung der Burgbewohner mit Schweinefleisch basierte demnach zum Großteil auf der Zulieferung von Teilen des Schlachtkörpers.

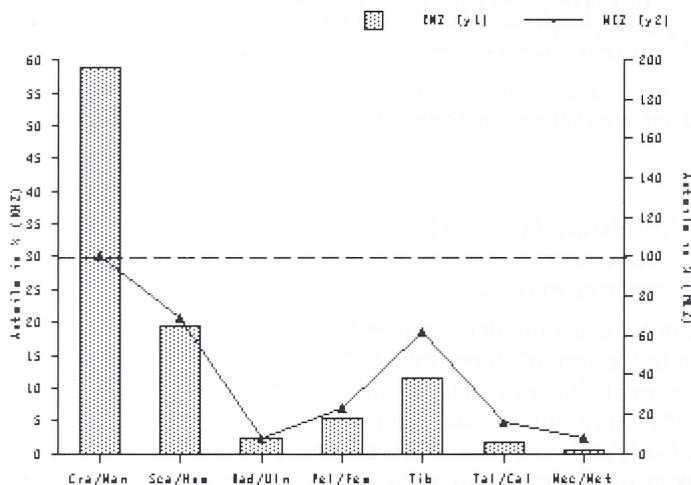


Abb. 6 Schmarrie, Gde. Hülse, Ldkr. Schaumburg, FStNr. 8. Schwein, relative Häufigkeit der Skelettelemente nach KNZ (n = 165) und MIZ (Mandibula: n = 13/100 %).

4.3.4 Schlachtalter und Geschlechterverhältnis

Mit dem Schlachtalter und dem Mengenverhältnis der Geschlechter liegen Parameter vor, deren Analyse Einblicke zum wirtschaftlichen Stellenwert der Tierhaltung und in die Haltungsziele der Tierhaltung ermöglichen. Siedlungen, in denen eine Tierproduktion betrieben wird, sind in der Regel durch hohe Anteile an Tieren höherer Altersklassen charakterisiert, belegen aber gleichfalls langfristige Haltungsziele (Woll- und Milchgewinnung, Nutzung der Arbeitskraft). Dagegen sind in den Knochenfunden konsumorientierter Fundplätze, die ihren Fleischbedarf aus dem jeweiligen Umland decken, hohe Anteile an Tieren niedriger Altersklassen nachzuweisen.

Nach dem Abnutzungsgrad der Unterkieferzähne zu schließen, wurden im Bereich der Posteburg überwiegend Rinder ab dem dritten Lebensjahr geschlachtet; lediglich ein Unterkiefer stammt von einem Jungtier, das im Alter von höchstens 7–14 Monaten geschlachtet wurde (M_1 geschoben).

Die Altersbefunde an den Extremitätenknochen des postcranialen Skeletts deuten im Einklang mit den Unterkieferbefunden gleichfalls auf hohe Schlachalter: So sind an der Tibia fünf Individuen nachzuweisen, die zum Zeitpunkt der Schlachtung über 2–2,5 Jahre alt waren; nur eine Tibia stammt von einem höchstens zwei Jahre alten Tier. Nach dem Radius sind der Altersklasse über 3,5–4 Jahre zwei Tiere zuzuweisen; ein weiteres Radiusfragment stammt von einem mindestens 12–15 Monate alten Tier, das jedoch auch ein höheres Alter erreicht haben kann. Ein vollständig erhaltener Radius mit beidseitig offenen Epiphysenfugen belegt ein Tier, das zum Zeitpunkt seiner Schlachtung ein Alter von höchstens 12–15 Monaten aufwies.

Die beim Rind dokumentierte Altersklassenverteilung weist eindeutig nach, daß langfristige Haltungsziele, hier wohl vorrangig die Milchgewinnung, die Haltung dieses Haustieres in der Posteburg bestimmten; Kälber und Jungvieh wurden – den Knochenfunden nach zu schließen – nur in seltenen Fällen verzehrt.

Lediglich an einem Stück konnte eine Geschlechtsbestimmung vorgenommen werden: Ein Metacarpus mit der ‚distalen Breite‘ von 49,4 mm ist aufgrund der bei REICHSTEIN und TIESSEN (1974) angeführten Trennwerte eindeutig einem weiblichen Rind zuzuordnen.

Die wenigen altersbestimmbaren Fragmente der kleinen Wiederkäuer lassen keine Entscheidung darüber zu, in welchem Verhältnis die Fleischgewinnung im Vergleich mit anderen Nutzungsvarianten, insbesondere der Wollgewinnung (Schaf), stand. Der Unterkiefer mit einem mäßig abgekautem M_3 stammt von einem über zweijährigen Tier; gemessen an der Tibia wurden drei Tiere älter als 15–20 Monate. Im Material konnten keine Reste von Jungtieren nachgewiesen werden, was jedoch eventuell auf die verhältnismäßig schlechte Überlieferungsfähigkeit der relativ empfindlichen und dünnen Skelettelemente solcher Individuen zurückzuführen ist oder auch ein zufälliges Resultat sein kann.

Bei dieser Artengruppe waren mangels geeigneter Skelettelemente keine Geschlechtsbestimmungen durchführbar.

Beim Schwein ergibt sich nach der Altersverteilung an den Unterkiefern, daß etwa $\frac{2}{3}$ der Tiere im optimalen Schlachalter von 12–24 Monaten verzehrt wurden (Basis MIZ, $n = 13$). Sieben weitere Tiere haben – den Durchbruchskriterien der vorhandenen Zähne nach zu schließen – ebenfalls mindestens diese Altersstufe erreicht; allerdings kann bei den betreffenden Unterkiefern aufgrund der fehlenden dritten Molaren der Abkautungsgrad nicht beurteilt werden, so daß ein höheres Schlachalter dieser Tiere nicht auszuschließen ist. Zwei Unterkiefer belegen ein Tier, das im Alter von 10–12 Monaten getötet wurde und weitere drei Unterkiefer (23,1%) mit stark bis sehr stark abgekauten M_3 belegen Tiere, die zum Zeitpunkt der Schlachtung bis zu acht Jahre alt waren und mit Sicherheit vor ihrer Schlachtung für die Nachzucht verwendet wurden. Der Anteil der mutmaßlichen Zuchttiere ist nach den Altersbefunden an der Tibia noch etwas höher: Von 12 altersbestimmten Exemplaren gehören fünf Stücke (42%) zu Tieren, die älter als zwei Jahre wurden.

Nach der Geschlechtsbestimmung an den Unterkiefern ist das Mengenverhältnis zwischen Ebern und Sauen eindeutig zugunsten der weiblichen Tiere verschoben (1 ♂, 11 ♀), während an den losen Canini die Mehrzahl den Ebern zuzuordnen sind (11 ♂, 6 ♀). Diese Differenz ist möglicherweise auf eine selektive Fundbergung der auffälligen und größeren Eckzähne von Ebern zurückzuführen.

4.4 Einzelanalysen

4.4.1 Rind (*Bos primigenius* f. *taurus*)

Das Rind ist mit insgesamt 190 Fragmenten nachgewiesen, die mindestens sechs Tiere repräsentieren.

Für die Berechnung der Widerristhöhe konnte lediglich ein Skelettelement herangezogen werden: Aus dem einzigen in ganzer Länge erhaltenen Metacarpus (‚Größte Länge‘ = 181,8 mm) ergibt sich mit dem Faktor 6,18 für das betreffende Tier eine Schulterhöhe von 112,3 cm. Dieser Wert entspricht annähernd dem von HÜSTER (1990) für das Material aus Schleswig angegebenen Mittelwert von 114,5 cm.

Die übrigen Meßwerte befinden sich innerhalb der am umfangreichen Schleswiger Fundgut ermittelten Variationsbereiches und repräsentieren den für hochmittelalterliche Funde typischen kleinwüchsigen Rindertypus.

4.4.2 Pferd (*Equus ferus* f. *caballus*)

Das Pferd ist durch vier Knochen vertreten, die möglicherweise von einem einzigen Tier stammen.

Neben einem Fragment des Oberschädels befinden sich drei isolierte Oberkieferzähne im Fundgut. Darunter befindet sich ein Hakenzahn (Caninus), welcher bei Stuten in der Regel nicht durchbricht. Es handelt sich also wahrscheinlich bei den aufgefundenen Fragmenten um die Reste eines Hengstes oder Wallachs.

Anhand dieser Knochenreste, welche keinen typischen Speiseabfall darstellen, läßt sich die Verwertung des Pferdefleisches nicht eindeutig belegen.

Das Alter dieses Tieres kann durch die Abnutzung der beiden Molaren und den Durchbruchstermin des Caninus (vier Jahre) auf den Zeitraum von vier bis acht Jahren eingegrenzt werden (HABERMEHL 1975).

4.4.3 Schaf (*Ovis ammon* f. *aries*) und Ziege (*Capra aegagrus* f. *hircus*)

Dieser Artengruppe werden insgesamt 40 Knochen zugewiesen, die von mindestens fünf Individuen stammen. Sechs Knochen sind eindeutig dem Schaf zuzuordnen, während Ziegenreste für die Posteburg nicht nachzuweisen sind.

Anhand eines vollständigen Radius läßt sich die Widerristhöhe des betreffenden Schafes errechnen: Aus der ‚Größten Länge‘ von 147,8 mm ergibt sich mit dem Faktor 4,02 eine Höhe von 59,4 cm. In Schleswig wurde für die Pferde am Radius eine Widerristhöhe von 63,8 cm ermittelt (Streubreite 56,2–72,2 cm).

4.4.4 Schwein (*Sus scrofa* f. *domestica*)

Das Hausschwein ist mit 293 Knochen, die von mindestens 17 Tieren stammen, die häufigste Art im Posteburger Fundgut.

Tabelle 5 Posteburg. Schwein, univariate Analyse und t-Test (unterstrichene Werte sind auf dem 95 %-Niveau signifikant).

Meßstrecke	Fundort	n	min-max	\bar{x}	$s_{\bar{x}}$	s	v	t
UK: L-M ₃	Posteburg	9	30,9–33,5	32,40	0,33	0,98	3,02	<u>5,01</u>
	Schleswig	110	23,4–34,2	28,95	0,19	2,04	7,07	
Sca: KLC	Posteburg	5	21,8–26,3	23,34	0,79	1,77	7,58	<u>3,42</u>
	Schleswig	789	15,0–29,8	20,55	0,06	1,82	8,85	
Hum: Bd	Posteburg	5	15,1–29,8	37,04	1,09	2,44	6,59	<u>1,13</u>
	Schleswig	701	29,4–45,9	35,93	0,08	2,19	6,11	
Tib: Bd	Posteburg	4	27,6–30,0	28,80	0,50	1,01	3,51	1,82
	Schleswig	371	23,6–32,0	27,32	0,08	1,62	5,93	

Mangels vollständig erhaltener Skelettelemente können zur Widerristhöhe der Tiere keine exakten Angaben getroffen werden. Allerdings lassen die verfügbaren Meßwerte den Schluß zu, daß die im Material der Posteburg vertretenen Schweine durchschnittlich eine größere Körperhöhe als diejenigen aus Schleswig aufweisen: Die an Breitenmaßen verschiedener Extremitätenknochen sowie an der Länge des dritten Unterkiefermolaren (M₃) ermittelten Mittelwerte des Posteburger Materials übertreffen in allen Fällen die Schleswiger Vergleichswerte; zum Teil sind die Differenzen statistisch abgesichert (Tabelle 5). Auch die übrigen Maße (vgl. Tabelle 10–12) befinden sich im oberen Bereich der Schleswiger Werte: die distale Breite eines Radius entspricht mit 30,2 mm exakt dem Maximalwert aus Schleswig und der für einen Ulnarest ermittelte Wert (TPA = 35,4 mm) übertrifft den Schleswiger Mittelwert (34,92 mm) deutlich.

Mit dieser einheitlichen Tendenz sind die Meßergebnisse ein sicheres Indiz für Größenunterschiede zwischen den Posteburger und den Schleswiger Tieren, für die eine Widerristhöhe von 72,2 cm (Streubreite 59,8–85,0 cm) berechnet wurde.

4.4.5 Hund (*Canis lupus f. familiaris*)

Der Hund ist lediglich durch ein Fragment im Fundgut belegt. Das betreffende Stück, ein Atlasfragment (Halswirbel) dürfte, der Größe nach zu urteilen, von einem mittelgroßen Hund stammen.

4.4.6 Katze (*Felis silvestris f. catus*)

Die Katze ist durch eine proximale Humerushälfte, an der die Epiphysenfuge geschlossen ist, im Material vertreten. Das Tier hatte daher zum Zeitpunkt des Todes ein Mindestalter von 11,5 Monaten erreicht (HABERMEHL 1975).

4.4.7 Haushuhn (*Gallus gallus f. domestica*)

Das einzige erhaltene Fragment, ein Tarsometatarsus, stammt von einem adulten Tier. An diesem Stück ist der für Hähne typische Sporn nicht vorhanden, demnach handelt es sich vermutlich um den Rest einer Henne.

Mit lediglich 0,2% der Funde ist der zahlenmäßige Anteil des Huhns an diesem Fundplatz außergewöhnlich niedrig, wenn man ihn mit anderen spätmittelalterlichen Fundstellen vergleicht, für die in der Regel wesentlich höhere Anteile nachgewiesen werden (BENECKE 1994, 383).

Das am Tarsometatarsus abnehmbare Maß (Bd = 13,0 mm) übertrifft den von THESING (1977, *Tabelle 10*) genannten Mittelwert für hochmittelalterliche Funde (11,86 mm).

4.4.8 Grau- oder Hausgans (*Anser anser* oder *Anser anser f. domestica*)

Die Grau- oder Hausgans ist durch den Tibiotarsus eines adulten Tieres belegt. Wegen der starken Beschädigung des Fragmentes ist jedoch nach morphologischen Kriterien keine eindeutige artliche Zuweisung möglich.

4.4.9 Rothirsch (*Cervus elaphus*)

Mit insgesamt acht Knochenfragmenten von mindestens zwei Tieren ist der Rothirsch das häufigste Wildsäugetier im Fundgut. Diese wenigen Reste, unter denen sich keine Schädel- und Geweihfragmente befinden, lassen keine Alters- und Geschlechtsdiagnose zu.

4.4.10 Reh (*Capreolus capreolus*)

Das Reh ist im Material der Posteburg durch eine vollständig erhaltene Tibia und ein Metatarsusfragment vertreten. Die distal verwachsene Epiphysenfuge der Tibia belegt für das betreffende Tier ein Alter von mindestens 18 Monaten nach.

4.4.11 Wildschwein (*Sus scrofa*)

Im Fundgut ist diese Art durch drei Knochen, die eventuell vom selben Individuum stammen, vertreten. Neben einer Scapula sind noch zwei isolierte Zähne nachzuweisen. Der leicht abgenutzte Unterkiefermolar (M₃) weist für das Tier ein Alter von mindestens zwei Jahren nach.

5. Schlußbetrachtung

Die Analyse der Tierknochenfunde aus den Nutzungsschichten der Posteburg ermöglicht Einblicke in einige Teilbereiche der hochmittelalterlichen Ernährungswirtschaft; hinsichtlich der statistischen Absicherung der Ergebnisse müssen allerdings aufgrund der geringen Materialbasis Abstriche hingenommen werden.

Auffallend ist der für die Burg nachgewiesene hohe Mengenanteil an Wildtieren am Fundgewicht, zumal die im Material vorhandenen Skelettelemente eindeutig dem Speiseabfall zuzuordnen sind und nicht als Jagdtrophäen (z. B. Hirschgrandeln) oder als Rohstoff für die gewerbliche Knochen- und

Geweihverarbeitung in die Siedlung gelangten. Offenbar wurden die natürlichen Ressourcen der (waldreichen?) Umgebung während der Gründungs- und Besiedlungsphase der Burganlage genutzt.

Gemessen am Fundgewicht wird man Rind und Schwein eine ungefähr gleich große nahrungswirtschaftliche Bedeutung zumessen, während das Fleisch der kleinen Wiederkäuer für die Ernährung der Burgbewohner lediglich eine untergeordnete Rolle spielte. Die im Knochenmaterial dokumentierten Artenrelationen zwischen Rind, Schaf/Ziege und Schwein dürften einigermaßen zuverlässig die Verhältnisse am Fundort widerspiegeln, wenn auch zu berücksichtigen ist, daß die Rinderknochen aufgrund ihrer größeren mechanischen Stabilität wohl eine etwas höhere Überlieferungswahrscheinlichkeit, als diejenigen der übrigen Nutztiere, aufweisen. Auf dem Hintergrund der eingangs erwähnten, insgesamt unbefriedigenden Materialbeschaffenheit ist daher für das vorliegende Fundgut mit einer gewissen – quantitativ jedoch nicht abschätzbaren – Überrepräsentanz an Rinderresten zu rechnen.

Für eine Haltung von Rindern im Burgbereich bzw. in der näheren Umgebung des Fundplatzes spricht die sowohl an der KNZ als auch an der MIZ nachgewiesene, relativ ausgeglichene Repräsentanz der verschiedenen Körperpartien im Material. Die altersbestimmbaren Fragmente dieser Art lassen den Schluß zu, daß das Hauptziel der Rinderhaltung in der Milchproduktion bestand; die Mehrzahl der Tiere wurde nicht in einem für die Fleischqualität optimalen Lebensalter geschlachtet, sondern zu einem Zeitpunkt, als sie für andere Zwecke (Milchproduktion, Nutzung der Zugkraft) nicht mehr geeignet erschienen.

Wegen der vergleichsweise stark ausgeprägten Überrepräsentanz bestimmter Skelettelementgruppen (Radius/Ulna, Tibia) ist eine Haltung der kleinen Wiederkäuer im Siedlungsbereich fraglich; eventuell erfolgte die Versorgung der Bewohner mit Teilkörpern. Im Vordergrund der Schafhaltung wird die Wollgewinnung gestanden haben, doch läßt sich diese Vermutung aufgrund der zu dünn besetzten Altersklassen nicht schlüssig nachweisen.

Die unausgeglichene Repräsentanz der verschiedenen Körperabschnitte vom Schwein im Material spricht dafür, daß größtenteils Teilkörper aus dem Umland in die Siedlung eingeführt wurden; eventuell handelt es sich hierbei um Naturalabgaben. Allerdings weist die stark vertretene Gruppe älterer Tiere nach, daß nicht ausschließlich das Fleisch von Tieren des optimalen Schlachalters (12–24 Monate) verzehrt wurde.

Der geringe Mengenanteil des Hausgeflügels in den Siedlungsschichten spiegelt mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht die reale wirtschaftliche Bedeutung dieser Artengruppe für die Burgbewohner, sondern ist wohl auf die mangelnde Konservierungsfähigkeit des Bodens, und eventuell auf Fundverluste durch ungenügende Fundauflesetechniken zurückzuführen.

Das in archäologischen Fundkomplexen vertretene Artenspektrum kann, obgleich es in der Regel einen überwiegend nach anthropogenen Bedürfnissen zusammengesetzten Ausschnitt der natürlichen Fauna repräsentiert (anthropogene Thanatozöonose), aufgrund der artspezifischen Ansprüche an den Biotop und wegen der Abhängigkeit der Haustierhaltung von landschaftlichen Voraussetzungen bis zu einem gewissen Grade hinsichtlich des Landschaftscharacters in der Umgebung des Fundorts bewertet werden.

Im vorliegenden Material weisen mehrere Teilresultate übereinstimmend Waldvorkommen in der Umgebung der Posteburg nach. Hierfür spricht zum einen das Wildtierspektrum, insbesondere der hohe Anteil des Rothirsches, während das deutlich seltener vertretene Reh eher offene Landschaften benötigt. Zum anderen deutet auch die mengenmäßigen Zusammensetzung des Nutztviehbestandes auf ein Übergewicht bewaldeter Gebiete gegenüber offenen Flächen hin. Für die häufigste Art im Material – dem Schwein – waren in bewaldeten Arealen günstige Haltungsbedingungen durch die Möglichkeit der Eichel- und Buchenmast gegeben; aber auch die Rinderhaltung konnte in einem begrenzten Umfang von Waldvorkommen profitieren (Waldweide). Demgegenüber erforderte insbesondere die Schafhaltung Grünflächen bzw. Wiesenareale, welche, dem geringen Anteil dieser Art an den Knochenfunden nach zu schließen, trotz der Lage der Burg in einer Flußniederung wohl nicht in einem größeren Umfang bestanden.

6. Abkürzungsverzeichnis

a) Arten

Ans ans = *Anser anser* (Graugans)
 Bos tau = *Bos primigenius* f. taurus (Hausrind)
 Can fam = *Canis lupus* f. familiaris (Haushund)
 Cap cap = *Capreolus capreolus* (Reh)
 Cer ela = *Cervus elaphus* (Rothirsch)
 Equ fer = *Equus ferus* f. caballus (Hauspferd)
 Fel cat = *Felis silvestris* f. catus (Hauskatze)
 Gal dom = *Gallus gallus* f. domestica (Haushuhn)
 Ovi Cap = *Ovis ammon* f. aries/ *Capra aegagrus* f. hircus (Hausschaf/Hausziege)
 Ovi ari = *Ovis ammon* f. aries (Hausschaf)
 Sus dom = *Sus scrofa* f. domestica (Hausschwein)
 Sus scr = *Sus scrofa* (Wildschwein)

b) Skelettelemente

Sca = Scapula
 Mec = Metacarpus
 Rad = Radius
 Tib = Tibia
 Cal = Calcaneus
 Cen = Centrotarsale
 Met = Metatarsus
 Tal = Talus
 Ph1 = Phalanx 1
 Hum = Humerus
 Pel = Pelvis
 Uln = Ulna
 Tmt = Tarsometatarsus
 Man = Mandibula

c) Sonstige Abkürzungen

KNG = Knochengewicht
 KNZ = Knochenzahl
 MIZ = Mindestindividuenzahl
 n = Stichprobenumfang
 \bar{x} = Mittelwert
 $s_{\bar{x}}$ = Fehler des Mittelwerts
 v = Variabilitätskoeffizient

7. Tabellenanhang

Tabelle 5 Posteburg. Materialaufgliederung nach Skelettelementen.

	Bos tau	Ovi ari	Ovi Cap	Sus dom	Equ fer	Can fam	Fel cat	Gal dom	Ans ans	Cer ela	Cap cap	Sus scr
Cornu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cranium	1	-	1	31	1	-	-	-	-	-	-	-
Mandibula	7	-	1	66	-	-	-	-	-	-	-	-
Dentes	8	-	3	125	3	-	-	-	-	-	-	2
Hyoid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Atlas	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Epistropheus	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Vertebrae	20	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sacrum	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costae	39	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sternum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Clavicula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coracoid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scapula	15	-	1	13	-	-	-	-	-	1	-	1
Humerus	10	1	2	19	-	-	1	-	-	1	-	-
Radius	14	2	9	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Ulna	9	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Radius/Ulna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carpalia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metacarpus	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pelvis	16	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Femur	12	-	2	6	-	-	-	-	-	3	-	-
Patella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tibia	13	3	5	19	-	-	-	-	-	1	1	-
Tibiotarsus	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Fibula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Talus	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcaneus	5	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrotarsale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarsalia	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metatarsus	7	-	5	1	-	-	-	-	-	2	1	-
Tarsometatarsus	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Metapodien	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Phalanx 1	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phalanx 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phalanx 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sonstige	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summen	190	6	34	293	4	1	1	1	1	8	2	3

Maßtabellen

Im folgenden werden die verwendeten Maßstrecken mit einer Kurzbeschreibung aufgeführt; weitergehende Angaben sind bei Berücksichtigung der entsprechenden Tierart von den DRIESCH (1976) zu entnehmen.

Schädel/Unterkiefer:

- B-M₃ = Breite M₃
- H vor P₂ = Höhe des Kiefers vor P₂
- H hin M₃ = Höhe des Kiefers hinter M₃
- H vor M₁ = Höhe des Kiefers vor M₁
- L-BZR = Länge der Backzahnreihe
- L-M₃ = Länge M₃
- L-MR = Länge der Molarreihe
- L-PMR = Länge der Prämolarrreihe

Extremitätenskelett:

- Bd = Größte Breite distal
- BFd = (Größte) Breite der Facies articularis distalis
- BG = Breite der Gelenkfläche
- Bp = Größte Breite proximal
- BPC = Größte Breite über die Processus coronarii
- BT = Größte Breite der Trochlea
- GB = Größte Breite
- GL = Größte Länge
- GLl = Größte Länge der lateralen Hälfte
- GLm = Größte Länge der medialen Hälfte
- GLP = Größte Länge des Processus articularis
- GLpe = Größte Länge der peripheren Hälfte
- KD = Kleinste Breite der Diaphyse
- KLC = Kleinste Länge am Collum
- KTO = Kleinste Breite des Olecranon
- LA = Länge des Acetabulum mit Labium
- LG = Länge der Gelenkfläche
- TC = (Größte) Tiefe des Caput femoris
- TI = (Größte) Tiefe der lateralen Hälfte
- Tm = (Größte) Tiefe der medialen Hälfte
- TPA = Tiefe über den Processus anconaeus

Tabelle 6 Rind, Unterkiefer.

Seite	L-BZR	L-MR	L-PMR	H vor P ₂	H vor M ₁	H hin M ₃	L-M ₃	B -M ₃
r	110,9	74 ,8	39,3	34,4	40,8	–	31,4	12,0
r	–	–	–	–	–	64,6	34,1	13,1
l	–	–	–	–	–	–	33,1	10,9

Tabelle 7 Rind, verschiedene Skelettelemente.

Element	Seite	KLC	GL	Bp	KD	Bd	GB
Sca	r	(40,5)	–	–	–	–	–
Mec	l	–	181,8	47,3	25,9	49,4	–
Rad	l	–	–	67,5	–	–	–
Rad	l	–	–	62,3	–	–	–
Rad	l	–	–	–	–	73,2	–
Tib	r	–	–	–	–	48,8	–
Tib	r	–	–	–	–	51,2	–
Tib	r	–	–	–	–	48,1	–
Cal	l	–	–	–	–	–	34,5
Cen	r	–	–	–	–	–	46,9
Cen	l	–	–	–	–	–	45,0
Met	r	–	–	(40,4)	24,3	–	–

Tabelle 8 Rind, verschiedene Skelettelemente.

Element	Seite	GLI	GLm	Tl	Tm	Bd	GLpe	Bp	KD
Tal	r	56,4	51,3	30,3	30,1	34,0	–	–	–
Tal	r	57,2	–	31,0	–	–	–	–	–
Tal	l	60,8	55,1	32,8	–	(37,1)	–	–	–
Ph1	–	–	–	–	–	20,9	45,8	23,0	–
Ph1	–	–	–	–	–	21,9	47,2	23,9	19,8
Ph1	–	–	–	–	–	22,8	49,5	(23,1)	20,2

Tabelle 9 Schaf, verschiedene Skelettelemente.

Element	Seite	GL	Bp	KD	Bd	BFd	BT
Hum	r	–	–	–	28,5	–	26,2
Rad	r	147,8	29,6	14,9	27,0	22,7	–
Rad	r	–	28,6	–	–	–	–
Tib	r	–	–	12,6	24,4	–	–
Tib	l	–	–	–	25,5	–	–
Tib	l	–	–	–	25,6	–	–

Tabelle 10 Schwein, Unterkiefer.

Seite	L-MR	H hin M ₃	H vor M ₁	L-M ₃	B-M ₃
r	66,3	35,0	34,7	30,9	12,1
r	–	–	–	33,2	15,3
r	–	–	–	33,5	15,2
r	–	–	–	31,8	14,1
r	–	–	–	32,4	15,0
r	–	–	–	32,4	15,0
r	–	–	–	33,2	15,5
r	–	–	–	33,2	15,5
l	–	–	–	31,0	14,5

Tabelle 11 Schwein, verschiedene Skelettelemente.

Element	Seite	Bp	LA	GLP	KLC	BG
Sca	r	–	–	–	21,8	–
Sca	r	–	–	–	26,3	–
Sca	l	–	–	–	23,4	–
Sca	l	–	–	33,8	22,2	20,9
Sca	l	–	–	33,6	23,0	25,5
Rad	r	30,2	–	–	–	–
Pel	l	–	31,3	–	–	–

Tabelle 12 Schwein, verschiedene Skelettelemente.

Element	Seite	TPA	KTO	BPC	TC	Bd	KD
Tib	r	–	–	–	–	30,0	–
Tib	l	–	–	–	–	27,6	–
Tib	l	–	–	–	–	29,1	–
Tib	l	–	–	–	–	28,5	–
Hum	r	–	–	–	–	39,5	–
Hum	r	–	–	–	–	36,7	14,6
Hum	r	–	–	–	–	39,2	15,2
Hum	r	–	–	–	–	(33,5)	13,9
Hum	l	–	–	–	–	(36,3)	14,7
Uln	r	–	–	20,5	–	–	–
Uln	l	35,4	26,8	18,4	–	–	–

Tabelle 13 Verschiedene Arten.

Art	Element	Seite	GL	Bp	KD	Bd	GLP	KLC	LG	BG	B-M ₃
Cap cap	Tib	1	(243,7)	(34,1)	15,2	26,0	–	–	–	–	–
Cer ela	Sca	1	–	–	–	–	–60,9	37,2	46,5	44,1	–
Fel cat	Hum	r	–	13,7	–	–	–	–	–	–	–
Gal dom	Tmt	1	–	–	–	13,0	–	–	–	–	–
Sus scr	Man-M ₃	1	–	–	–	–	–	–	–	–	18,4

LITERATUR:

- BENECKE, N. 1990: Die Tierknochenfunde aus einer befestigten Anlage des späten Mittelalters (12.–14. Jh.) bei Dargun, Kreis Malchin. Bodendenkmalpflege in Mecklenburg 1989, 187–196.
- BENECKE, N. 1994: 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.
- BOESSNECK, J., MÜLLER, H.-H., TEICHERT, M., 1964: Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* Linné) und Ziege (*Capra hircus* Linné). Kühn-Archiv 78, 1964, 5–129.
- BOESSNECK, J. 1982: Vogelknochenfunde aus der Burg auf dem Weinberg in Hitzacker/Elbe und dem Stadtkern von Dannenberg/Jeetzel (Mittelalter). Neue Ausgrabungen und Forschungen in Niedersachsen 15, 1982, 345–394.
- BÜTTIKER, E., NUSSBAUMER, M. A. 1990: Die hochmittelalterlichen Tierknochenfunde aus dem Schloß Nidau, Kanton Bern (Schweiz). In: J. Schibler, J. Sedlmeier, H. Spycher (Hrsg.). Beiträge zur Archäozoologie, Archäologie, Anthropologie, Geologie und Paläontologie. Festschrift für Hans R. Stampfli. Basel 1990, 39–58.
- CHAPLIN, R. E. 1971: The Study of Animal Bones from Archaeological Sites. London-New York 1971.
- CLASON, A. T. 1968: Die Tierreste aus der Motte bei Haus Meer, Gemeinde Büberich. In: Rheinische Ausgrabungen 1. Köln 1968, 101–130.
- DRIESCH, A. von den 1973: Viehhaltung und Jagd auf der mittelalterlichen Burg Schiedberg bei Sagogn in Graubünden. Schriftenreihe des Rätischen Museums Chur 16. Chur 1973.
- DRIESCH, A. von den 1976: Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. München 1976.
- HABERMEHL, K.-H. 1975: Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren. Berlin 1975.
- HÄSLER, St. 1980: Untersuchung der mittelalterlichen Viehwirtschaft und der Jagd in der Herrschaft Löwenburg (Kanton Jura, Schweiz) anhand der Säugetier- und Vogelknochenfunde. Dissertation Bern 1980.
- HEINE, H.-W. 1993: Die Posteburg bei Schmarrie im Landkreis Schaumburg (Niedersachsen). Entdeckung-Erkundung-Erforschung. Archäologisches Korrespondenzblatt 23, 1993, 379–392.
- HEINE, H.-W. 1998: Die „Posteburg“ bei Schmarrie, Landkreis Schaumburg. Untersuchungen an einer spätmittelalterlichen Wasserburg am Nordrand des Niedersächsischen Berg- und Hügellandes. In: Château Gaillard 18 (1996). Caen 1998, 103–108.
- HEINRICH, D. 1985: Scharstorf. Eine slawische Burg in Ostholstein. Haustierhaltung und Jagd. Offa-Bücher 59. Neumünster 1985.
- HEINRICH, D. 1991: Untersuchungen an Resten wildlebender Säugetiere aus dem mittelalterlichen Schleswig. Ausgrabung Schild 1971–1975. Ausgrabungen in Schleswig. Berichte und Studien 9. Neumünster 1991.
- HUCZKO, St. 1986: Die Tierknochenfunde vom Domplatz in Osnabrück (12.–17. Jahrhundert). Schriften aus der Archäologischen-Zoologischen-Arbeitsgruppe Schleswig-Kiel 10. Kiel 1986.
- HÜSTER, H. 1990: 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.
- JANSSEN, W. 1990: Die Fleischversorgung auf mittelalterlichen Burgen. In: Château Gaillard 14 (1988). Caen 1990, 213–224.
- KLUMPP, G. 1967: Die Tierknochenfunde aus der mittelalterlichen Burgruine Niederrealta, Gemeinde Cazis/Graubünden (Schweiz). Dissertation München 1967.
- KRULL, H.-P. 1994: Tierknochen des 11. bis 18. Jahrhunderts aus der Neusser Innenstadt. In: Fund und Deutung. Veröffentlichungen des Kreisheimatbundes Neuss e.V. Nr. 5. Neuss 1994, 121–163.

- KUBASIEWICZ, M. 1956: Über die Methodik der Forschungen bei Tierausgrabungsknochen. *Materialy Zachodnio-Pomorskie* 2, 1956, 235–244
- MARKERT, D. 1981: Bericht über die archäo-zoologischen Untersuchungen der Tierreste von der Frohburg. *Archäologie des Kantons Solothurn* 2, 1981, 39–63.
- MATOLCSI, J. 1970: Historische Erforschung der Körpergröße des Rindes auf Grund von ungarischem Knochenmaterial. *Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie* 87, 1970, 89–137.
- MITTELHAMMER, R. 1982: Die Tierknochenfunde von der Burg Alt-Schellenberg, Fürstentum Liechtenstein. Dissertation München 1982.
- MÜLLER, H. H. 1977: Die Tierreste aus der Wiprechtsburg bei Groitzsch, Kr. Borna. *Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege* 22, 1977, 101–170.
- MÜLLER, H. H. 1980: Die Faunenreste vom Burgberg Zehren, Kr. Meißen. *Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege* 23, 1980, 147–206.
- MÜLLER, H. H. 1982: Jagdwild aus mittelalterlichen Burgen Sachsens. In: *Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte II. Arbeits- und Forschungsberichte zur sächsischen Bodendenkmalpflege, Beiheft 17*. Berlin 1982, 239–258.
- NOBIS, G. 1984: Untersuchungen an Tierknochen aus den Grabungen auf der Burg Berge (Mons) – Altenberg (Rheinisch-Bergischer Kreis). In: *Rheinische Ausgrabungen* 25. Köln, Bonn 1984, 152–170.
- NOBIS, G. und NINOV, L. 1992: Zur Haustierwelt des Mittelalters. Nach Studien an Tierresten aus der Altstadt von Duisburg. In: G. Krause (Hrsg.), *Stadtarchäologie in Duisburg 1980–1990. Duisburger Forschungen* 38. Duisburg 1992, 237–294.
- PAUL, A. 1980: Untersuchungen an Tierknochen aus dem mittelalterlichen Lübeck (Grabung Königsstr. 59–63). In: *Lübecker Schriften zur Archäologie und Kunstgeschichte* 2. Frankfurt am Main 1980, 5–104
- PRUMMEL, W., FRISCH, H.-J. 1986: A Guide for the Distinction of Species, Sex and Body Side in Bones of Sheep and Goat. In: *Journal of Archaeological Science* 13, 1986, 567–577.
- PUCHER, E. 1986: Mittelalterliche Tierknochen aus Möllersdorf (Niederösterreich). In: *Beiträge zur Mittelalterarchäologie Österreichs* 2. Wien 1986, 47–57.
- PUDEK, N. 1980: Untersuchungen an Tierknochen des 13.–20. Jahrhunderts aus dem Heiligen-Geist-Hospital in Lübeck. In: *Lübecker Schriften zur Archäologie und Kunstgeschichte* 2. Frankfurt am Main 1980, 105–202.
- REICHSTEIN, H. 1976: Tierknochenfunde aus der Burganlage von Meetschow. *Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte* 45, 1976, 206–220.
- REICHSTEIN, H. 1981: Tierknochenreste aus der mittelalterlichen Burg Lürken. In: *Rheinische Ausgrabungen* 21. Köln, Bonn 1981, 130–155.
- REICHSTEIN, H. 1981a: Untersuchungen an Tierknochen von der Isenburg bei Hattingen/Ruhr. *Hattinger heimatkundliche Schriften* 27. Hattingen 1981.
- REICHSTEIN, H. 1989: Zur Frage der Quantifizierung archäozoologischer Daten: ein lösbares Problem? *Archäologische Informationen* 12 (2), 1989, 144–160.
- REICHSTEIN, H. 1993: Zerstückelungsfaktor-Fragmentierungsfaktor-Fragmentierungsquotient: Methodisches zur quantitativen Materialanalyse bei archäozoologischen Untersuchungen. *Zeitschrift für Archäologie* 27, 1993, 235–239.
- REICHSTEIN, H., TIESSEN, M. 1974: Ergebnisse neuerer Untersuchungen an den Haustierknochen aus Haithabu (Ausgrabung 1963–1964). In: *Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu* 7. Neumünster 1974, 9–101.
- RHEINGANS A., REICHSTEIN, H. 1991: Untersuchungen an Tierknochen aus mittelalterlichen bis neuzeitlichen Siedlungsablagernungen in Lübeck (Ausgrabung Alfstrasse 36/38). In: *Lübecker Schriften zur Archäologie und Kunstgeschichte* 21. Bonn 1991, 143–181.
- SCHOON R. (in Druck): Über die Untersuchungen an Tierknochenfunden von der Burg Plesse, Gem. Bovenden, Ldkr. Göttingen (12.–17. Jh.) (im Druck).
- SCHÜLKE, H. 1965: Die Tierknochenfunde von der Burg Neu Schellenberg, Fürstentum Liechtenstein. Dissertation München 1965.
- SPENGLER, W. E. 1991: Jagdgeschichte und Jagdausübung in landesherrlicher Zeit. In: *Die Jägerey im 18. Jahrhundert. Beiträge zur Geschichte der Literatur und Kunst des 18. Jahrhunderts* 11. Heidelberg 1991, 13–37.
- SPITZENBERGER F. 1983: Die Tierknochenfunde des Hausbergs zu Gaiselberg, einer Wehranlage des 12.–16. Jahrhunderts in Niederösterreich. *Zeitschrift für die Archäologie des Mittelalters* 11, 1983, 121–161.
- STAMPFLI H. R. 1962: Die Tierknochenfunde der Burg Grenchen. *Jahrbuch für Solothurnische Geschichte* 35, 1962, 160–172.
- TEICHERT, M. 1975: Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei Schafen. In: A. T. Clason (Hrsg.), *Archaeozoological studies*. Amsterdam 1975, 51–69.
- THESING, R. 1977: Die Größenentwicklung des Haushuhns in vor- und frühgeschichtlicher Zeit. Dissertation München 1977.

- VAGEDES, K. 1994: Die Tierknochenfunde aus Karlburg – ein osteoarchäologischer Vergleich zwischen mittelalterlicher Burg und Talsiedlung. Dissertation München 1994.
- ZAWATKA, D., REICHSTEIN, H. 1977: Untersuchungen an Tierknochenfunden von den römischen Siedlungsplätzen Bentumersiel und Jemgumkloster an der unteren Ems. In: Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 12. Hildesheim 1977, 85–128.

Abbildungsvorlagen, soweit nicht anders angegeben, Verfasser.