

Von der Leimsiederei zum Straßenschotter: Interpretationsänderung durch interdisziplinäre Zusammenarbeit

Monika Doll

Einleitung

Schon 1956 war man auf einer Archäologenkonferenz in Chicago der Meinung, daß die Bestimmung der Knochen nicht nur Selbstzweck sein dürfe, sondern es das Ziel sein müsse, über die Knochenfunde zu Aussagen über Umwelt, Wirtschaftsform und Sitten zu gelangen (BOESSNECK 1969). Aus dem Bereich mittelalterlicher Tierknochenkomplexe sind als lobenswerte Beispiele für das Heranziehen interdisziplinärer Quellengattungen bei der Auswertung die Arbeiten von MICHEL (Schloß Thun, 1960), MÜLLER (Wiprechtsburg, 1977), KNECHT (Linz und Enns, 1966) und REICHSTEIN (Corvey, 1993 und Kloaken Höxter, 1995) zu nennen. Es wurden zeitgenössische Bild- und Textquellen der Umgebung zur Erläuterung der zoologischen Befunde herangezogen, z. B. um die Menge an Schweineknöcheln durch überlieferte Abgabengesetze zu erklären (MÜLLER, Wiprechtsburg, 1977; REICHSTEIN, Corvey, 1993), oder das schriftlich überlieferte "neureiche" Betragen eines Bürgers durch eine auffällige Menge an Froschschenkeln aus seiner Kloake zu veranschaulichen (REICHSTEIN, Höxter, 1995). Wie wichtig das von HAIDLE schon erläuterte Heranziehen aller nur möglichen Informations- und Quellengattungen zur Interpretation archäologischen Materials aber ist, soll anhand eines Fundkomplexes aus den laufenden Arbeiten der Autorin veranschaulicht werden. 1996 wurde mit der Bestimmung und Auswertung von Tierknochen aus archäologischen Ausgrabungen vom Brückenmarkt in Höxter begonnen. Die Tierknochen waren bei Ausgrabungen unter dem alten Rathaus geborgen worden und konnten durch Beifunde in die erste Hälfte des 12. Jahrhunderts datiert werden (KÖNIG 1994, 163). Die Bestimmung und Auswertung erfolgte im archäozoologischen Labor des Institutes für Ur- und Frühgeschichte und Archäologie des Mittelalters der Universität Tübingen. Die haustierkundlichen und kulturhistorischen Ergebnisse dieser Auswertung werden an anderer Stelle publiziert (KÖNIG, DOLL, HAIDLE & STEPHAN in Vorbereitung zum Druck in Ausgrabungen

und Funde in Westfalen-Lippe). Im Folgenden sollen die Ergebnisse nur kurz vorgestellt werden, da die besondere Problematik dieses Tierknochenkomplexes gut geeignet ist, die Notwendigkeit interdisziplinärer Zusammenarbeit vor Augen zu führen, denn ohne sie wäre es in diesem Fall zu einer gravierenden Fehlinterpretation gekommen.

Zusammenfassung der archäozoologischen Ergebnisse

Die über 5.000 Tierknochenfragmente vom Brückenmarkt sind von ihrer Menge und Zusammensetzung her gut geeignet, einen Einblick in die Haustierhaltung des 12. Jahrhunderts in Höxter zu geben. Die Artenliste zeigt die für das Mittelalter üblichen Tierarten, mit Rindern an erster, Schweinen an zweiter und Schafen und Ziegen an dritter Stelle der Häufigkeit. Allerdings liegt der Rinderanteil mit 62 Prozent aller Fragmente und 81,2 Prozent des Fragmentgewichtes im oberen Bereich der für mittelalterliche Städte üblichen Verteilung. Pferde, Hunde, Katzen, Hühner und Gänse vervollständigen das Bild auf der Seite der Haustiere; Rothirsch, Reh, Fuchs und Hase stellen die Vertreter der Wildtiere dar. Auffällig ist der mit 34,4 Prozent recht hohe Anteil an unbestimmbaren Fragmenten. Vergleichbar hohe Werte sind nur noch aus Magdeburg (GOSCH 1991), Marbach (DOLL in Arbeit) und Kiel (JOHANSSON & REICHSTEIN 1974) bekannt. Die Untersuchung der Skelettelementverteilung nach Stückzahl und im Gewichtsvergleich mit rezenten Skeletten der zoologischen Vergleichssammlung ergibt bei den Rindern eine leichte Überrepräsentation von Unterkiefer-, Schulterblatt-, Becken-, und Schienbeinfragmenten. Mittelhand- und Fußknochen, sowie Wirbel und Rippen sind dagegen unterrepräsentiert. Bei den Schweinen zeigt sich eine etwas andere Konstellation: Unterkiefer-, Schulterblatt-, und Oberarmfragmente sind ebenfalls über-, und Wirbel und Rippen ebenfalls unterrepräsentiert, ebenso sind Becken- und Oberschenkelknochenfragmente nur gering vertreten. Bei

den Schafen und Ziegen liegen mit der Ausnahme von Unterkiefern und Schienbeinen fast alle Skelettregionen in sehr kleinen Mengen vor.

Die Ansprache des Sterbealters der Tiere erfolgte über das Zahn- und Epiphysenalter, sowie über die Beschaffenheit der Knochenstruktur. Die meisten Rinder wurden im dritten Lebensjahr geschlachtet, nur jeweils 30 Prozent erreichten dieses Alter nicht oder wurden älter als drei Jahre. Die Schweine wurden in der Regel nicht älter als zwei, Schafe und Ziegen nicht älter als drei Jahre. Im Vergleich mit anderen mittelalterlichen Fundkomplexen erwies sich eine gute Übereinstimmung der Ergebnisse. Aufgrund des hohen Fragmentierungsgrades der Knochen und der seltenen Erhaltung von Gelenkenden konnten nur wenige Maße genommen und nur in Einzelfällen die Widerristhöhen berechnet werden. Für die Rinder ergaben sich Widerristhöhen zwischen 94 cm und 106,7 cm, die im unteren Bereich der für mittelalterliche Rinder bekannten Größen liegen. Bei den kleinen Wiederkäuern und Schweinen erfolgte der Größenvergleich der Breitenmaße der Röhrenknochen, da keinerlei Knochen in ihrer ganzen Länge erhalten waren. Auch diese Tierarten fielen größtmäßig nicht aus dem für das Mittelalter bekannten Rahmen hinaus. Bei der Datenerfassung der Tierknochen wurden Häufigkeit und Lage der Schlacht- und Hackspuren an den einzelnen Knochen erfaßt. Der überwiegende Teil der Schlachtspuren befindet sich an Rinderknochen, was zum einen darauf beruht, daß dies die im Fundmaterial am häufigsten vertretene Tierart ist, und zum anderen daran liegt, daß die kleineren Schlachtkörper der Schweine und Ovicapriden am Stück verhandelt wurden. Die Lokalisation der Hackspuren stimmt mit der aus anderen mittelalterlichen Fundkomplexen überein. Nach den Ergebnissen der archäozoologischen Untersuchungsmethoden passen die Tierknochen vom Brückenmarkt in Höxter gut in das Bild der mittelalterlichen Haustierhaltung. Zusätzlich wies das Material jedoch Besonderheiten auf, die diskutiert und vor allem interpretiert werden müssen.

Auffälligkeiten des Knochenmaterials

Schon bei der Bestimmung und computergestützten Datenerfassung der Tierknochenfragmente fiel auf, daß viele der Fragmente stark verrundete Kanten aufwiesen und die Fragmente eine recht einheitliche Länge zu haben schienen. Außerdem drängte sich der Eindruck auf, daß überwiegend Röhrenknochen von Rindern vorlagen. Die bei mittelalterlichen Schlachtabfällen sonst so typischen Gelenkenden mit Hack- und Schnittpuren fehlen scheinbar völlig. Außerdem liegt

auffällig wenig Hundeverbiß an den Fragmenten vor, eine sonst ebenfalls übliche Erscheinung in mittelalterlichen Tierknochenkomplexen. Um diese augenscheinlichen Auffälligkeiten statistisch fassen und darstellen zu können, wurde zusätzlich zu der standardisierten Computerfassung die Länge der Knochenfragmente gemessen, sowie ein entsprechender Vermerk bei abgerundeten Stücken eingetragen. Das Überwiegen der Langknochen aufgrund der Fragmentzahl und des Knochengewichtes wurde durch Vergleiche der Skelettelementverteilung statistisch bewiesen, muß aber im Vergleich mit anderen mittelalterlichen Fundkomplexen tierischer Speisereste als normal angesehen werden. Um den Anteil der Schaftfragmente statistisch zu überprüfen, wurde der Erhaltungszustand der einzelnen Knochen je nach vorliegendem Knocheil (proximales Ende, distales Ende, Schaftfragment) ausgezählt und mangels Angaben in bereits publizierten mittelalterlichen Tierknochenkomplexen mit dem Erhaltungszustand der Tierknochen aus der ersten Besiedlungsphase des ehemaligen Marbacher Schlosses aus der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts verglichen. (Die Tierknochenfunde aus dem ehemaligen Marbacher Schloß bilden die Grundlage der in Arbeit befindlichen Dissertation der Autorin). Der bei der Dateneingabe gewonnene Eindruck des Überwiegens der Schaftbruchstücke in dem Tierknochenkomplex vom Höxteraner Brückenmarkt konnte durch diese Vergleiche bei allen vorkommenden Tierarten statistisch bestätigt werden. Im Unterschied dazu verteilen sich die Fragmente aus Marbach etwas ausgeglichener auf die drei Knochenbereiche, außerdem liegen mehr ganz erhaltene Knochen vor. Zudem sind die Unterschiede in der Verteilung zwischen den einzelnen Tierarten größer und die Erhaltung ist nicht so einheitlich auf die Schaftfragmente beschränkt wie in Höxter.

Neben der Überrepräsentation der Langknochen war bei der Datenaufnahme die scheinbar einheitliche Länge der Knochenfragmente aufgefallen. So wurde zusätzlich zu den üblichen Kriterien der Artbestimmung bei der Datenerfassung die größte Länge der Fragmente gemessen. Es zeigt sich eine Konzentration der Fragmentlängen zwischen vier und neun Zentimetern, was den bei der Datenerfassung gewonnenen Eindruck bestätigt. Leider ist ein Vergleich mit anderen zeitgleichen Fundkomplexen ähnlicher Herkunft bisher nicht möglich, da bei der Bearbeitung von Tierknochenkomplexen die Fragmentlänge der Knochen in der Regel nicht mit aufgenommen und ausgewertet wird. Große Ähnlichkeit zeigt allerdings die Verteilung der Fragmentlängen der Tierknochenfunde aus Nea Nikomedeia, (Griechenland, Früh-Neolithikum). Dort waren die Fragmente hauptsächlich zwischen drei und acht Zentimetern lang (WATSON,

1972). Dies kann als Hinweis angesehen werden, daß die Längenverteilung der Fragmente aus Höxter nicht auf anthropogene Selektion zurückzuführen ist.

Am meisten fielen bei der Bestimmung der Knochen die Verrundungen der Kanten ins Auge, sie wurden ebenfalls mit einem Vermerk in der Datenbank festgehalten und ausgezählt. Demnach haben 28,16 % aller Fragmente stark verrundete Kanten und machen einen "ausgelaugten" Eindruck. Es wurde die relative Häufigkeit der abgerundeten Stücke anteilig an jeder einzelnen Tierart untersucht, um eine eventuelle Selektion zugunsten einer bestimmten Tierart festzustellen, was jedoch nicht der Fall war. Natürlich sind bei einigen Tierarten die Stückzahlen sehr niedrig, aber es ist umso aussagekräftiger, wenn von z. B. drei Pferdeknochen zwei verrundete Kanten aufweisen. Nicht verrundet sind die Knochen von Fuchs, Hase, Katze und Geflügel, was den geringen Mengen und dem Zufall zugeschrieben werden kann. Was immer die Verrundung hervorgerufen hat, es betraf den gesamten Fundkomplex und es fand keine Selektion einer bestimmten Tierart statt.

Erster Interpretationsansatz

Die im Knochenmaterial vom Brückenmarkt festgestellten Besonderheiten (hauptsächliches Vorkommen von Schaftstücken, Fragmentlänge und vor allem die Verrundung der Kanten sowie das ausgelaugte Aussehen der Knochen), legte die Vermutung nahe, daß außer dem Schlachten und Verzehr der Tiere noch eine weitere sekundäre Nutzung der Tierknochen stattgefunden haben muß, die den Zustand der Knochen erklärt. Vergleiche mit anderen Fundkomplexen ließen eine Verwendung der Tierknochen in der Leimsiederei sehr plausibel erscheinen. Noch 1950 wurden Hautabfälle, Schweineschwarten, Kopfhäute und Knochen von den Metzgern und Gerbern gesammelt und zur Leimfabrikation weitergegeben (KRAUS 1950, 193) und 1901 bezeichnet FRIEDBERG die Knochen als ein sehr wertvolles Rohmaterial zur Herstellung von Leim, wobei die Röhrenknochen älterer Rinder als beste Qualität erachtet werden (FRIEDBERG 1901, 1; 24). Damals wurden die Knochen nach der Aufbereitung mit Salzsäure in fließendem Wasser gewaschen und in mehrmaligen Kochgängen in einer relativ geringen Wassermenge gekocht, wobei die Leimlösung entstand. Diese ließ man in Formwannen zur festen Gallerte erkalten, welche in Stücke geschnitten und in Trockenstuben endgültig trocknen gelassen wurde (FRIEDBERG 1901, 140). FRIEDBERG betont, daß man die knorpeligen Gelenkenden von der restlichen Knochenmasse trennen solle, denn

schon "eine verhältnismäßig geringe Beimengung" könne die "Eigenschaften des Knochenleimes erheblich herabmindern" (FRIEDBERG 1901, 16). FLECK beschreibt 1862 ein ähnliches Verfahren, allerdings ohne den Einsatz von Salzsäure, den er als neue, mit Skepsis zu betrachtende Methode bezeichnet (FLECK 1862, 123). Das Auswaschen des Leimgutes in Gitterkästen, die in fließendem Wasser geschwenkt werden, beschreibt KRÜNITZ um 1806 in seiner "Ökonomisch-technologischen Encyclopädie". Eine entsprechende bildliche Darstellung des Auswaschens findet sich in WEIGELs Ständebeschreibung aus dem Jahr 1698, auf der mehrere Männer zu sehen sind, die am Rande eines mit Flechtwerk eingefassten Gewässers offensichtlich schwere Korbbehältnisse in das Wasser tauchen bzw. wieder herausheben. Im Hintergrund sind die Gestelle zu sehen, auf denen die Gallerte in den bei FRIEDBERG erwähnten Formwannen ähnlichen Formen getrocknet wird (WEIGEL 1977, 405 [Erstausgabe 1698]).

Zur Leimherstellung wurden die Gelenkenden der Knochen entfernt, da der Gelenkknorpel die Klebkraft und Qualität des Leimes mindert. Guter Knochenleim wurde nur aus den Schäften gewonnen, indem man den organischen Knochenanteil durch Kochen in Wasser herauslöste. Dieser mehrmalige Siedevorgang kann eine Verrundung und Auslaugung der Kanten verursachen. Durch archäozoologische Analysen konnten bisher vier Leimsiedereien erkannt werden. Aus römischer Zeit stammen Befunde aus Augst (SCHMID 1968) und Köln (BERKE 1989), ins Mittelalter (13. bis 14. Jahrhundert) datieren Funde aus Erfurt (BARTHEL et al. 1979) und aus dem 17. Jahrhundert konnte eine Leimsiederei auf der Burg Gleichen nachgewiesen werden (BARTHEL 1975). Als Erste erkannte E. SCHMID eine römische Leimsiederei bei den Ausgrabungen der römischen Stadtanlage von Augusta Raurica. Anhand der Halbfertigprodukte konnten die Werkstätten der Knochen- und Hornschnitzer erkannt und lokalisiert werden. An zwei Stellen innerhalb der Niederlassung fielen Ansammlungen von ca. fünf bis 22 cm langen Bruchstücken der großen Röhrenknochen von Rindern auf. Ihre Gelenkenden waren sorgfältig abgehackt worden und fehlten. SCHMID deutete diese Ansammlungen als Reste von Leimsiedereien und stützte ihre Annahmen durch chemische Untersuchungen, die für die Knochen des postulierten Leimsiedereiabfalls einen deutlich geringeren organischen Anteil ergaben, als für rezente oder unverrundete Knochen römischer Mahlzeitreste (SCHMID 1968, 195). In Übereinstimmung mit den Befunden aus Augst interpretierte H. BERKE einen Tierknochenkomplex aus dem römischen Köln ebenfalls als Leimsiederei (BERKE 1989).

Aus dem Mittelalter stammt der Nachweis einer Leimsiederei aus dem Erfurter Stadtgebiet, wo eine Werkstatt zur Herstellung von Knochenwürfeln und anderen Knochengeräten aus dem 13. bis 14. Jahrhundert gefunden wurde. Unter dem Werkstattabfall befand sich auch ein Großteil an Knochenhackbruch (1.414 Fragmente) ohne Gelenkenden, die nach dem chemischen Nachweis eines entsprechend geringeren Kollagengehaltes – als Reste einer Leimsiederei gedeutet wurden (BARTHEL et al. 1979, 157).

Eine Leimproduktion in kleinem Maßstab konnte für das 17. Jahrhundert auf der Burg Gleichen nachgewiesen werden. Auch hier war dem Bearbeiter das Fehlen der Gelenkenden und die Gleichmäßigkeit der Bruchstücke aufgefallen und chemische Untersuchungen bestätigten den geringen Kollagengehalt (BARTHEL 1975, 262). Man kann die Reste einer Leimsiederei im archäozoologischen Kontext zum einen durch die Zusammensetzung und äußere Beschaffenheit der Knochen nachweisen, zum anderen muß die Deutung durch chemische Untersuchungen des organischen Gehaltes gestützt oder widerlegt werden. Beim Erhitzen und Kochen des Fleisches im Rahmen der Nahrungszubereitung verlieren die Knochen einen Teil des Kollagenes. Beim Aussieden der Knochen zum Zweck der Leimsiederei reduziert sich der Kollagengehalt noch weitaus mehr, so daß Leimsiedereireste nur ungefähr die Hälfte des Kollagengehaltes von Mahlzeitresten aufweisen.

Widerlegung des Interpretationsansatzes

Zur Absicherung der archäologischen Interpretation wurden Knochen unterschiedlichen Erhaltungsgrades aus dem Material vom Brückenmarkt auf ihren organischen Gehalt hin untersucht. Diese Untersuchungen wurden von Elisabeth STEPHAN durchgeführt, die genaue Beschreibung der Beprobung und Vorgehensweise ist in der oben genannten Arbeit nachzulesen (KÖNIG, DOLL, HAIDLE & STEPHAN in Vorbereitung zum Druck in Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe). Es stellte sich jedoch eindeutig heraus, daß keinerlei Verringerung des organischen Gehaltes vorlag, sondern daß sich die Knochen im Gegenteil in einem sehr guten Erhaltungszustand befinden. Die äußeren Kompaktaschichten wiesen braune und schwarze Verfärbungen auf, die durch das Einwandern von Eisen- und Manganverbindungen aus dem umgebenden Sediment erklärbar sind. Die Kantenverrundung und die Beeinträchtigung der Oberflächenerhaltung wurde eindeutig nicht durch chemische Vorgänge hervorgerufen, sondern muß auf eine reiche mechanische Belastung vor und während der Einsedimentation zurückgeführt werden.

Interpretationsänderung

Nach den Ergebnissen der chemischen Analysen mußten die Verrundung der Kanten, das geringe Vorkommen der Gelenkenden sowie die recht einheitliche Fragmentgröße durch einen anderen Vorgang als die Leimsiederei erklärt werden. Wiederum fand sich ein hilfreicher Vergleichsbefund bei den Arbeiten Elisabeth SCHMIDs und den Ausgrabungen in Augst. In dieser Römerstadt wurden große Teile des Straßennetzes ausgegraben, wobei das von unten nach oben zunehmend häufigere Vorkommen von Tierknochen im Straßenkörper auffiel. Zur Füllung des Straßenkörpers wurden überwiegend Röhrenknochen des Rindes verwendet, daneben kamen auch Schaf, Ziege und Schwein vor. Zusätzlich gab es eine Menge an Knochenfragmenten, die nicht näher bestimmt werden konnten. Die meisten Bruchstücke waren mit einer Länge von sieben bis vierzehn Zentimetern kleiner als die üblichen Schlacht- und Speisereste. Neben scharfkantigen Fragmenten kamen auch viele gerundete, sogar teilweise scheinbar polierte Bruchstücke vor. SCHMID erklärt diese Erscheinungen dadurch, daß die Knochen als Küchenabfall auf die Straße geworfen, durch Mensch und Tier eingetreten und schließlich im Straßenkies abgerollt wurden. Diesen Vorgang, der einen schwankenden Feuchtigkeitszustand des Sedimentes einschließt, nennt sie Trockenscheuerung und betont, daß, bedingt durch die Unterschiedlichkeit des Sedimentes, durch rein mechanische Einflüsse sowohl kantige als auch gerundete Kanten innerhalb des gleichen Fundkomplexes auftreten können (SCHMID 1965, 335). Die gleiche Beobachtung machte BARTHEL bei den Tierknochenfunden aus Erfurt, wo vergesellschaftet mit den Abfällen der Würfelproduktion und der Leimsiederei eine große Menge abgerundeter Knochenbruchstücke gefunden wurde, die sich äußerlich nicht von dem zur Leimsiederei verwendeten Hackbruch unterschieden. Sie stammten zum Großteil ebenfalls von starken Röhrenknochen und wurden in dem Gebiet zwischen der Knochenschnitzerei und der Leimsiederei geborgen. BARTHEL führt die verrundeten Kanten dieser Knochenfragmente ebenfalls auf das Eintreten der darüberlaufenden Menschen ins Sediment und dortige Abrollung zurück (BARTHEL, STECHER & TIMPEL 1979, 169).

Angesichts dieser Übereinstimmungen zwischen den Knochen aus dem Straßenschotter von Augst, dem Erfurter Weg und dem Tierknochenmaterial vom Höxteraner Brückenmarkt und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der chemischen Analysen, liegt es nahe, ähnliche Entstehungsgründe für die besondere Beschaffenheit der Tierknochen vom Brückenmarkt anzunehmen. Die Tierknochen stammen – ent-

sprechend der festgestellten Hackspuren – von geschlachteten und verzehrten Tieren, deren Reste weggeworfen und auf den Straßen eingetreten wurden. Durch das Darüberlaufen von Mensch und Tier entstand im Sediment genügend Bewegung, um die spongiösen Gelenkenden zu zerstören und zu der festgestellten Verrundung der Kanten zu führen. Bei Säuberungs- oder Bauaktionen gelangten die Knochen schließlich in die Verfüllschichten unter dem Rathaus, wo sie bei den Ausgrabungen gefunden wurden. Natürlich ist die Erkenntnis, daß Speise- und Schlachtabfälle auf mittelalterlichen Plätzen und Straßen herumlagen nicht so aufregend, wie der Nachweis eines weiteren Handwerkszweiges innerhalb einer Stadt, wie ihn die Leimsiederei dargestellt hätte, und wie man ohne die chemischen Analysen schlüssig hätte folgern können. Dieses Beispiel zeigt aber, wie wichtig es ist, alle nur möglichen Informationsquellen heranzuziehen, um zu einer möglichst genauen und sicheren Rekonstruktion ehemaliger Verhältnisse zu gelangen.

Literatur

- BARTHEL, H.-J. (1975) Knochenhackbruch aus einer Brauchwasserzisterne der Burg Gleichen. *Ausgrabungen und Funde* 20, 1975, 261-262.
- BARTHEL, H.-J., STECHER, H. & W. TIMPEL (1979) Eine mittelalterliche Produktionsstätte für Knochenspielfwürfel. *Alt-Thüringen* 16, 1979, 137-171.
- BERKE, H. (1989) Funde aus einer römischen Leimsiederei in Köln. *Kölner Jahrbuch für Vor- und Frühgeschichte* 22, 1989, 879-892.
- BOESSNECK, J. (1969) Zoologie im Dienst der Archäologie. Archäologie und Biologie. *Forschungsberichte 15 der Deutschen Forschungsgemeinschaft*, 1969, 48 ff.
- FLECK, H. (1862) Die Fabrikation chemischer Produkte aus thierischen Abfällen. Braunschweig 1862.
- FRIEDBERG, W. (1901) Die Verwerthung der Knochen auf chemischem Wege. Wien/Pest/Leipzig 1901.
- GOSCH, G. (1991) Ein frühgeschichtliches Grubenhaus von Magdeburg-Cracau. Frühgeschichtliche Häuser in Sachsen-Anhalt. Halle 1991.
- JOHANSSON, F. & H. REICHSTEIN (1974) Einige Angaben zu Tierknochenfunden aus der Altstadt von Kiel. *Offa* 36, 1974, 152-162.
- KNECHT, G. (1966) Mittelalterlich-frühneuzeitliche Tierknochenfunde aus Oberösterreich (Linz und Enns). *Naturkd. Jahrbuch der Stadt Linz*. Linz 1966.
- KÖNIG, A. (1994) Das Rathaus in Höxter. *Schriften des Weserrenaissance-Museums Schloß Brake* 7. München/Berlin 1994, 151-196.
- KRAUS, F. (1950) *Fachkunde für Metzger*. München 1950
- KRÜNITZ, J.G. (1806) *Ökonomische Encyclopädie oder Allgemeines System der Staats-, Stadt-, Haus- und Landwirtschaft: in alphabetischer Ordnung*. Band 75. Berlin 1806.
- MICHEL, F. (1960) Die mittelalterlichen Tierreste aus dem Schloß Thun. *Jahresbericht des Historischen Museums im Schloß Thun, 1960*, 1-20.
- MÜLLER, H. (1977) Die Tierreste aus der Wiprechtsburg bei Groitzsch, Kr. Borna. *Arbeits- u. Forschungsberichte z. sächs. Bodendenkmalpflege* 22, 1977, 101-170.
- REICHSTEIN, H. (1993) Untersuchungen mittelalterlicher Tierknochen des 9.-13. Jahrhunderts aus dem Kloster Corvey bei Höxter. *Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe* 8/B, 1993, 121-132.
- REICHSTEIN, H. (1995) Tierknochen aus renaissancezeitlichen Kloakenschächten der 1. Hälfte des 17. Jahrhunderts in Höxter a.d. Weser. *Ausgrabungen und Funde in Westfalen-Lippe (Münster)* 9/B, 1995, 327-380.
- SCHMID, E. (1965) Über gerundete Knochenbruchstücke aus dem römischen Straßenkies von Augusta Raurica. In: SCHMITZ, C.A. & R. WILDHABER (Hrsg.) *Festschrift Alfred Bühler. Basler Beiträge zur Geographie und Ethnologie. Ethnologische Reihe. Band 2*. Basel 1965, 333-338.
- SCHMID, E. (1968) Beindrechsler, Hornschnitzer und Leimsieder im römischen Augst. *PROVINCIALIA. Festschrift für Rudolf Laur-Belart*. Basel 1968, 185-198.
- SCHMITZ, C.A. & R. WILDHABER (Hrsg.) (1965) *Festschrift Alfred Bühler. Basler Beiträge zur Geographie und Ethnologie. Ethnologische Reihe. Band 2*. Basel 1965.
- WATSON, J.P.N. (1972) Fragmentation analysis of animal bone samples from archaeological sites. *Archaeometry* 14/2, 1972, 221-227.
- WEIGEL, Ch. (1977) *Abbildung der Gemein-Nützlichen Hauptstände*. Erstausgabe 1698. *Bibliophile Taschenbücher*. Dortmund 1977.

Monika Doll M.A.
Eberhard-Karls-Universität Tübingen
Institut für Ur- und Frühgeschichte
und Archäologie des Mittelalters
Archäozoologisches Labor
Schloß, Burgsteige 11
D - 72070 Tübingen