



<https://publications.dainst.org>

iDAI.publications

DIGITALE PUBLIKATIONEN DES
DEUTSCHEN ARCHÄOLOGISCHEN INSTITUTS

Günther Karl Kunst, Nisa Iduna Kirchengast, Herbert Böhm

Schaftsplitter von Rinderlangknochen. Ein Zwischenbericht

in: Benecke et al. - Leben in der mittelalterlichen Stadt – neue archäobiologische Forschungen: Workshop 29. November 2019, Berlin, 193-210

<https://doi.org/10.34780/h4d6-c92d>

Herausgebende Institution / Publisher:
Deutsches Archäologisches Institut

Copyright (Digital Edition) © 2023 Deutsches Archäologisches Institut
Deutsches Archäologisches Institut, Zentrale, Podbielskiallee 69–71, 14195 Berlin, Tel: +49 30 187711-0
Email: info@dainst.de | Web: <https://www.dainst.org>

Nutzungsbedingungen: Mit dem Herunterladen erkennen Sie die Nutzungsbedingungen (<https://publications.dainst.org/journals/index/termsOfUse>) von iDAI.publications an. Sofern in dem Dokument nichts anderes ausdrücklich vermerkt ist, gelten folgende Nutzungsbedingungen: Die Nutzung der Inhalte ist ausschließlich privaten Nutzerinnen / Nutzern für den eigenen wissenschaftlichen und sonstigen privaten Gebrauch gestattet. Sämtliche Texte, Bilder und sonstige Inhalte in diesem Dokument unterliegen dem Schutz des Urheberrechts gemäß dem Urheberrechtsgesetz der Bundesrepublik Deutschland. Die Inhalte können von Ihnen nur dann genutzt und vervielfältigt werden, wenn Ihnen dies im Einzelfall durch den Rechteinhaber oder die Schrankenregelungen des Urheberrechts gestattet ist. Jede Art der Nutzung zu gewerblichen Zwecken ist untersagt. Zu den Möglichkeiten einer Lizenzierung von Nutzungsrechten wenden Sie sich bitte direkt an die verantwortlichen Herausgeberinnen/Herausgeber der entsprechenden Publikationsorgane oder an die Online-Redaktion des Deutschen Archäologischen Instituts (info@dainst.de). Etwaige davon abweichende Lizenzbedingungen sind im Abbildungsnachweis vermerkt.

Terms of use: By downloading you accept the terms of use (<https://publications.dainst.org/journals/index/termsOfUse>) of iDAI.publications. Unless otherwise stated in the document, the following terms of use are applicable: All materials including texts, articles, images and other content contained in this document are subject to the German copyright. The contents are for personal use only and may only be reproduced or made accessible to third parties if you have gained permission from the copyright owner. Any form of commercial use is expressly prohibited. When seeking the granting of licenses of use or permission to reproduce any kind of material please contact the responsible editors of the publications or contact the Deutsches Archäologisches Institut (info@dainst.de). Any deviating terms of use are indicated in the credits.

Schaftsplitter von Rinderlangknochen. Ein Zwischenbericht

von *Günther Karl Kunst, Nisa Iduna Kirchengast* und *Herbert Böhm*

Einleitung

Das Thema dieser Arbeit sind Überlegungen zur archäologischen Aussagekraft von Diaphysenfragmenten (Schaftsplittern) von Rinderlangknochen aus jüngeren historischen Fundzusammenhängen. Wir verstehen darunter Fragmente, die im Wesentlichen aus der Diaphyse aufgebaut sind und, wenn überhaupt, nur Teile der Gelenksflächen bzw. der Epiphysen enthalten – sonst wären es ja ›Gelenksenden‹ oder proximale bzw. distale Fragmente. Es interessiert uns dabei vor allem, inwiefern diese Reste in konkreten Situationen Informationen zu Schlachtgewohnheiten und zu Fragen der Fundschichtbildung beitragen können.

Anlass dazu waren einerseits das konzentrierte Auftreten dieses Fragmenttyps in einem römischerzeitlichen Hausbefund in Carnuntum, andererseits der Nachweis von menschlichen Arbeitsspuren in mittelalterlichen Fundstellen, die eine intentionelle Gestaltung oder Herstellung von Schaftsplittern annehmen lassen. Dabei fiel auf, dass die für den zuletzt genannten Vorgang bezeichnenden Arbeitsspuren an den römischerzeitlichen Rinderknochen, trotz des großen Materialumfangs, nicht auftraten. Umgekehrt spielten in den mittelalterlichen Proben bestimmte Spuren, die in der Römerzeit geläufig oder geradezu kennzeichnend waren, nur eine untergeordnete Rolle. Zu nennen wären hier etwa oberflächenparallele Abscherungen und Ritzlinien auf den Knochenober-

flächen. Die offenkundigen Unterschiede in der Gestalt und daher wohl auch im Herstellungsprozess der Schaftfragmente, die bereits zwischen einzelnen Proben eines Zeitabschnittes, aber vor allem im diachronen Vergleich zu beobachten waren, waren der Anlass, dieser Fundgruppe verstärkt Aufmerksamkeit zu widmen.

Anscheinend können diese Fragmente, als Ergebnisse eines ›Reduktionsprozesses‹ von Rinderlangknochen, trotz ihrer scheinbaren Ähnlichkeit recht verschiedene Gestalten annehmen. Diese erschließen sich allerdings erst bei näherer Betrachtung, besonders, wenn man mehrere Kriterien, namentlich die menschlichen Arbeitsspuren, einbezieht. Man kann annehmen, dass die Schaftsplitter dann im archäologischen Kontext auch etwas Unterschiedliches bedeuten.

In der Archäozoologie der historischen Epochen ist es eher unüblich, einen bestimmten Fragmenttypus über Fundstellen hinweg vergleichend zu betrachten. Beim Inter-site-Vergleich stehen im Allgemeinen Kategorien wie Tierartenzusammensetzung, Phänotyp der Haustiere, Altersstruktur usw., allenfalls noch taphonomische Aspekte wie die Skeletteilrepräsentanz oder das Aufkommen und die Ausprägung von Arbeitsspuren im Mittelpunkt. Eines der wenigen Beispiele, wo ein besonders gestaltetes Skelettelement, ähnlich einer Artefaktgruppe, in

verschiedenen Materialien wiedererkannt und analog interpretiert wird, wären in der römischen Archäologie die als Überreste von Räucherwaren interpretierten Rinderschulterblätter und Rippenabschnitte. Dank ihrer spezifischen Veränderungen¹, aber auch aufgrund ihres gehäufteten Auftretens wurden diese Zuweisungen möglich. Während die modifizierten Schulterblätter schon aus eisenzeitlichen Befunden vorliegen², werden – ein weiteres Beispiel – die anscheinend erstmals von Uerpman³ beobachteten abgeschlagenen Schnauzenpartien von Rindern mit Erhitzungsspuren am aboralen Rand geradezu als (provinzial)römisches ›Leitfossil‹ betrachtet. Auch sie werden als Ergebnisse schematisierter Zubereitungsvorgänge angesehen.

Diaphysenfragmente zählen nun im Allgemeinen nicht zu denjenigen Fundgruppen, denen ein hoher Informationswert zugeschrieben wird. Ausnahmen bilden, zumindest im römerzeitlichen und mittelalterlichen Kontext, archäologische Situationen, in denen Anhäufungen dieser Fragmentgruppe, wiederum vornehmlich vom Hausrind, auftreten. Diese werden dann als Hinterlassenschaften gewerblicher Tätigkeiten, etwa der Leimsiederei⁴ oder der spezialisierten Markgewinnung⁵, gedeutet, alternativ kommt auch eine Interpretation als Straßenbelag bzw. allgemein als Oberflächenbefestigung in Betracht⁶.

Die eher niedrige Wertigkeit von Schaftsplintern dürfte auch mit der oft geringen Bestimmbarkeit der Fragmente zusammenhängen. Die als diagnostisch eingeschätzten Gelenksflächen fehlen oder liegen nur unvollständig vor. Die Zuordnung zu Tierart und Element muss sich daher vielfach auf eher unpräzise, auf die Erfahrung des jeweiligen Bearbeiters gestützte Kriterien wie Kompakstärkte, Schaftquerschnitt oder Ausprägung und Verteilung der Spongiosa stützen. Bei der Anwendung von strengen Bestimmungskriterien werden sie sogar von der Auswertung ausgeschlossen⁷. Anhaltspunkte liefern vor allem die erhaltenen Oberflächenzonen, die etwa Teile von Gelenksflächen und Muskelansatzstellen als diagnostische Details (landmarks) enthalten. Vielfach ist es auch unmöglich, eines der geläufigen Knochenmaße abzunehmen. Anlässlich der Bearbeitung eines umfangreichen, gut erhaltenen frühneuzeitlichen Mate-

riales äußert sich etwa E. Pucher über die dominierenden Rinderreste wie folgt: »Das Studium der Morphologie wird [...] dadurch behindert, dass fast alle größeren Knochen mittels scharfer Werkzeuge in kleinste Fragmente zerhackt wurden. [...] Auf diese Art wurden fast alle sonst meist mehr oder weniger unbeschädigt erhaltenen Gelenkspartien großer Säuger soweit zerstört, dass die Abnahme von Messwerten meist nicht möglich war. Die Messwerte des Rindes liegen deshalb in Relation zur Fundmenge ungewöhnlich spärlich vor.«⁸

Es ist zu betonen, dass die von E. Pucher beschriebene Verfüllung, im Gegensatz zu den unten besprochenen römischen und mittelalterlichen Vergesellschaftungen, keine explizite, strukturierte Anreicherung von Langknochen- bzw. Diaphysensplintern darstellt – diese Fragmente machen nur einen erheblichen Anteil der Reste aus, sie sind in ein reiches Inventar von Speiseabfällen wie Vogel-, Fischreste usw. eingebettet. Im weiteren Text verweist E. Pucher auf die Ungleichgewichtung der Knochenabschnitte der Rinderhumeri: Hier waren unerwarteter Weise die proximalen Enden gut vertreten, während – sehr im Gegensatz zum in vielen Fundsituationen geläufigen Bild – die distalen Enden praktisch fehlten.

An dieser Stelle ist darauf zu verweisen, dass die Erhaltungsraten bzw. Verhältnisse der verschiedenen Zonen von Langknochen zueinander in der Archäozoologie älterer Zeitabschnitte, insbesondere in der Paläolithforschung, seit Jahrzehnten einen regelrechten Topos bilden, wobei es oft um die Unterscheidung von durch Menschen (bzw. Hominiden) oder durch Carnivoren gestaltete Knochenvergesellschaftungen geht⁹. Dabei kommt naturgemäß auch den Schaftsplintern, ihrer Entstehung, Fragen zu ihrer Bestimmbarkeit, der Ausbildung der Bruchkanten und deren Aussagewerten usw. eine größere Bedeutung zu. Auch im aktuellen Lehrbuch von D. Gifford-Gonzalez¹⁰ wird auf diesen Themenkreis in den Kapiteln 9 bis 12 mehrfach und ausführlich eingegangen. Interessant ist auch, dass im interpersonellen Vergleich der Bestimmungsgenauigkeit gerade bei ›shaft fragments‹ die größten Unterschiede dokumentiert wurden, dass aber andererseits die individuellen Fortschritte bei zunehmender Erfahrung hier am deutlichsten ausgeprägt waren¹¹.

1 Vgl. u. a. Schmid 1972; van Mensch – Ijzereff 1977; Deschler-Erb 2006; zuletzt Seetah 2019.

2 van Mensch – Ijzereff 1977.

3 Uerpman 1977, 266 f.

4 Berke 1989; Deschler-Erb 2006.

5 Stokes 2000.

6 Doll 1998; Nolde 2009; Böhm 2015.

7 z. B. O'Connor 1988, 81 f.

8 Pucher 1991, 72.

9 Vgl. Marean et al. 2004.

10 Gifford-Gonzalez 2018.

11 Gifford-Gonzalez 2018, 172 f.

Diaphysenfragmente von Rindern in der Archäozoologie der Römerzeit

In der Folge soll ein Überblick über die Wahrnehmung der Fragmentgruppe ›Diaphysenfragmente‹ in der Archäozoologie der Römerzeit und des Mittelalters gegeben werden. Frühe Überlegungen zur Gestaltung von Schaftsplittern aus Rinderknochen im römerzeitlichen Kontext finden sich im deutschsprachigen Raum mehrfach bei H. Berke¹². Dabei sind Einflüsse aus der Paläolithforschung bzw. aus der Archäologie jägerischer Gruppen, beides Arbeitsgebiete des Autors, oder – im weiteren Sinne – aus der New Archaeology und Taphonomie evident. Deshalb erfahren auch ›unattraktive‹ Reste eine erhöhte Aufmerksamkeit und die Betrachtungen und Interpretationen beschränken sich nicht nur auf klassische archäozoologische Beobachtungskategorien (u. a. Tierartenzusammensetzung, Osteometrie), sondern beziehen die Ebene der Fundvergesellschaftungen (der Assemblages) und deren Gestalt bzw. taphonomisches Erscheinungsbild mit ein. Dabei ergeben sich wie bei anderen Autoren¹³ natürlich Überlegungen zur Struktur, zur Taphonomie und zu den kulturellen Funktionszusammenhängen, aus denen die Knochenreste stammen könnten.

Gleichwohl blieben – und bleiben – in der Archäozoologie der Römerzeit und des Mittelalters vergleichbare Detailbetrachtungen meist auf besonders auffällige Anreicherungen eines Fragmenttyps, also auf archäologische Sondersituationen, beschränkt. Unter den gewöhnlichen Knochenabfällen sind hier meist hinreichend vollständige Tierreste vorhanden, die ohnehin ein großes Betätigungsfeld für die Anwendung der Standardmethoden gewährleisteten, weshalb eine intensivere Auseinandersetzung mit den ›schwierigen‹ Fragmenten vielfach unterbleibt.

Andererseits besteht auch eine gewisse Tradition, die Skelettspektren von Rinderresten auf der Ebene von Proben, Befunden oder Fundstellen, unabhängig vom Auftreten von Sondersituationen, funktionell zu deuten, z. B. als Gewerbe-, Fleischer- oder Haushaltsabfall, bzw. diese Erhaltungsmuster bestimmten Phasen der Aufschließung zuzuweisen¹⁴. Treten im römischen Siedlungsmaterial Häufungen bestimmter Skeletteile auf, hängt dies in der Regel mit einer anthropogenen Auslese, oft zu handwerk-

lichen Zwecken, zusammen¹⁵. S. Deschler-Erb¹⁶ erkennt im Rinderanteil der Verfüllungen im Bereich von Frauenthermen und Theater in Augst wenigstens zwei unterschiedliche, wiederholt auftretende Muster in der Skeletteilrepräsentanz der Rinder, wobei es auch Mischungen bzw. Übergänge zwischen beiden geben kann.

In der Folge sollen einige der Arbeiten, die das gehäufte Auftreten von Schaftsplittern von Hausrindern thematisieren, kurz besprochen werden. Im Vordergrund stehen dabei die Beobachtungen, die an den Diaphysenfragmenten und an ihren Fundumständen möglich waren, sowie die Interpretationen, die daraus abgeleitet wurden.

In einer frühen deutschsprachigen Behandlung des Themas beschreibt H. Berke¹⁷ eine Grubenverfüllung am Mauritiussteinweg in Köln, deren Tierknochenanteil aus der Mitte des 2. Jhs. n. Chr. stammen dürfte. Das Hausrind ist am häufigsten vertreten, wobei Fragmente der großen Langknochen, aber auch Carpal- und Tarsalelemente dominieren. Alle Knochen wurden intensiv zerhackt, auch die kleinen Elemente. Die Reduktionsformen der Langknochen werden ausführlich beschrieben. Nachdem die Kurzknochen und Gelenksbereiche der Langknochen einerseits und die Diaphysensplitter andererseits unterschiedlich verfärbt waren, wird davon ausgegangen, dass nur dieser Anteil im Rahmen der Leimerzeugung ausgekocht wurde. Der intensive Einsatz des Hackmessers zielte darauf ab, die Knorpel und Bänder enthaltenden Knochenbereiche von den Knochenstäben zu trennen, wobei auch die im Verband befindlichen Kurzknochen und die Gelenksbereiche der Langknochen auf kleine Fragmente reduziert wurden. Im Rahmen der Leimsiederei ausgekocht wurden aber nach Ansicht des Autors ausschließlich die Schaftsplitter, weil nur das Glutin des Knochens selbst, nicht das Chondrin der Gelenksbereiche, als Ausgangsprodukt hierfür in Betracht kam. In diesem Fall war die unterschiedliche Erhaltung (Verfärbung) der Fragmente für die Interpretation ausschlaggebend, die auch durch nasschemische Untersuchungen der Reste untermauert wurde¹⁸.

¹² Berke 1989, 883.

¹³ z. B. O'Connor 1988; Stokes 2000; Deschler-Erb 2006.

¹⁴ Berke 1989, Abb. 3; Lepetz 2008.

¹⁵ Deschler-Erb 2006, 330.

¹⁶ Deschler-Erb 2006, 331.

¹⁷ Berke 1989.

¹⁸ Berke 1989, 885 f.

In einer späteren Arbeit legte H. Berke einen Bericht über ein über 200 Reste umfassendes Tierknochenensemble aus Xanten (1. Jh. n. Chr.) vor¹⁹. Es umfasst beinahe ausschließlich Fragmente der großen Langknochen vom Rind, daneben wenige Beckenteile und andere Knochen. Dieses Material ist hier von besonderem Belang, weil die Reduktionsformen der Langknochen genau beschrieben werden. 90 % der Knochen weisen Spuren auf, die auf eine gezielte Zerschlagung in Längsrichtung abzielten. So erfolgte die Aufspaltung der Langknochen stets von einem der beiden Gelenkenden aus. Zum Beispiel gibt es beim Humerus ein klares Muster, die Klinge wurde ausschließlich von distal angesetzt, weshalb nur an drei von 71 Resten die distalen Breiten messbar waren. Radius und Femur wurden von beiden Enden her aufgespalten, ebenso die Tibia, wo vor allem auch die Ablösung des Tarsus eine Rolle spielte. Nach H. Berke handelt es sich weder um übliche Speiseabfälle, noch um Rückstände aus der Leimsiederei, »da an fast allen Funden die Gelenkenden teilweise erhalten sind. Zur Herstellung von Leim mussten diese entfernt werden, da der Gelenksknorpel eine andere Zusammensetzung besitzt und nicht zu Leim verwendet werden kann«²⁰. Als Motivation für diese Arbeitsschritte wird die zielgerichtete Markgewinnung als Ausdruck einer lokalen Spezialisierung durch einen »Knochenmarkproduzenten« vermutet²¹.

Zu einer ähnlichen Auffassung gelangt übrigens auch P. R. G. Stokes²² anhand eines niederländischen und vier britischer Beispiele von »fragmentary long bone waste from Roman and early post Roman sites«. Diese »large discrete dumps of bone waste, principally comprising fragmentary long bones«²³ werden also mehr oder weniger stark von Rinderlangknochen dominiert. Ein Beispiel aus York (2. Jh. n. Chr.), das bereits früher von T. P. O'Connor beschrieben worden war²⁴, ist sogar ausschließlich durch »shaft fragments« aufgebaut. Der vorher von P. J. A. van Mensch²⁵ anhand des Materials aus Zwammerdam geäußerte Verdacht der Fleischbrühenbereitung wird eher abgelehnt und als Anachronismus bezeichnet. Diese sowie die Herstellung von Suppenwürfeln und dergleichen sei vielmehr ein neuzeitliches Phänomen und fände sich auch nicht in antiken Quellen²⁶. Insgesamt sieht Stokes die Entstehung der erwähnten »bone dumps« in Zusammenhang mit einer komple-

zen Industrie, die auf »marrow, marrow products, fats and possibly products such as leather dressing, cosmetics and soap« spezialisiert war.

Im Zusammenhang mit York ist es bemerkenswert, dass T. P. O'Connor²⁷, ähnlich wie später S. Deschler-Erb, zwei Grundtypen der Konzentrationen von großen Rinderknochen beschreibt, die jeweils von folgenden Elementen dominiert werden: einerseits die entbeinten (»boned out«) Scapulae als Zeugnisse der Räucherung, andererseits die »smashed-up cattle limb bones«. Es sei schwierig, die Deponien von Langknochen mit etwas anderem als der Markgewinnung in Zusammenhang zu bringen, eben weil die Epiphysenenden – mit den anhaftenden Ligamenten und Gelenksknorpeln – fehlen. Anders als bei H. Berke werden gerade diese als essenzielle Ausgangsstoffe für die Leimbereitung betrachtet. »The fragments were nearly all from the shafts of the main »marrow bones«, and marrow seems the most likely intended product. To what purpose this marrow was put must remain conjectural«²⁸. Auch für O'Connor steht fest, dass die Knochenanhäufungen aufgrund ihrer Strukturiertheit und schieren Menge nur durch marktorientierte Tätigkeiten entstanden sein können und die Haushaltsebene bei weitem überschreiten²⁹.

Eine umfassende Arbeit von S. Deschler-Erb behandelt verschiedene rinderdominierte Tierknochenproben aus dem Bereich der Frauenthermen und des Theaters in Augst³⁰. Gegenüber den oben erwähnten Skelettverteilungstrends zeichnet sich das »Häufigkeitsmuster 1« durch eine Überrepräsentanz von Stylo- und Zygodium, also im Wesentlichen der großen Langknochen, teilweise auch der Kurzknochen, aus. Beim »Häufigkeitsmuster 2« sind dagegen besonders die Rippen und die Scapula gut vertreten, Kopfteile können untergeordnet bzw. stärker (Unterkiefer) auftreten. Bei beiden Mustern kann es sich nicht um Schlachtabfälle handeln, weil Kopfteile insgesamt und Wirbel zu schlecht vertreten sind³¹. Während Muster 2 durch die Anhäufung bestimmter Elemente bzw. Fleischstücke ziemlich eindeutig mit der Produktion von Räucherwaren verbunden scheint, dürfte Muster 1 am ehesten eine Nutzung der Knochen selbst widerspiegeln. »Dabei kommt nur die *Beinschnitzerei* oder die *Leimsiederei* in Frage.«³² Was nun die zur Erzeugung der Langknochenfragmente beim Häufig-

19 Berke 1995.

20 Berke 1989, 301.

21 Berke 1989, 306.

22 Stokes 2000.

23 Stokes 2000, 65.

24 O'Connor 1988.

25 van Mensch 1976.

26 Stokes 2000, 268.

27 O'Connor 1988.

28 O'Connor 1988, 117.

29 O'Connor 1988, 118.

30 Deschler-Erb 2006.

31 Deschler-Erb 2006, 332.

32 Deschler-Erb 2006, 332.

keitsmuster 1 angeht, so kann aufgrund der fehlenden Säge-, Feil- und Ziehmesserspuren die Beinschitzerei ausgeschlossen werden, weshalb »nur noch Leimsiedereiabfall als Deutung in Frage kommt. Der Einsatz eines Werkzeuges kann mit den erwähnten Spuren problemlos nachgewiesen werden. Daneben kommen unter den Langknochen immer wieder Fragmentformen vor, die ohne den Einsatz eines Werkzeuges nicht denkbar sind, aber trotzdem keine Zerlegungsspuren aufweisen. Dies ist vor allem bei der Längsteilung der Fall. Bei unseren Experimenten hat sich dann herausgestellt, dass ein leichter Beilhieb senkrecht auf die Röhre genügt, um diese längs zu spalten. Es entstehen dabei gerade verlaufende, natürliche [sic!] Bruchkanten. Dies bedeutet, dass das Beil wahrscheinlich in viel mehr Fällen zum Einsatz kam, als aufgrund der Zerlegungsspuren nachweisbar ist.«³³

Diese Beobachtung erscheint sehr wesentlich, weil sie einen deutlichen Unterschied zu einigen wei-

ter unten zu besprechenden mittelalterlichen Diaphysenresten darstellt. Tatsächlich waren auch bei experimentell hergestellten Diaphysensplittern keine Beilspuren erkennbar³⁴. In der Folge wird die Notwendigkeit der Abwesenheit von Gelenkbereichen in Proben, die als Leimsiedereiabfälle angesprochen werden, relativiert. Außerdem kommen auch in Fundkomplexen mit Muster 1 (also den sog. Leimsiedereiknochen) in geringen Anteilen Rippenstücke mit feinen medialen Längsritzungen vor, die gleichfalls diagnostisch für Räuhereiabfälle sind³⁵. Allerdings scheint auch das umgekehrte Phänomen vorzukommen (Leimsiedereiabfälle in solchen aus der Räuherei), was teilweise an den hohen Zerlegungsspurenanteilen festgemacht wird. Dieser Sachverhalt zeigt die Problematik, Rinderknochenproben, die aus römischen oder anderen, kulturell komplexen Situationen stammen, als jeweils durch ein einziges Funktionsprinzip bedingt deuten zu wollen.

Weitere Interpretationsmuster – »Straßenknochen«

In der Archäozoologie des Mittelalters und der Frühen Neuzeit kennen wir bis jetzt keine Entsprechungen für die »Räucherknochen« (Scapula, Rippen, evtl. Unterkiefer) der Römerzeit. Anreicherungen von zerhackten Schaftsplittern von Rinderlangknochen kommen dagegen sehr wohl vor, auch im »normalen« Speiseabfall (vgl. Beispiel aus Salzburg³⁶), und sie können darüber hinaus nach wie vor eigenständige Lagerstätten bilden.

Die bisherigen Beispiele verstanden die jeweiligen »bone dumps« als mehr oder weniger unmittelbare Zeugnisse menschlicher Entsorgungsprozesse, die nach oder durch die Ablagerung nicht weiter beeinflusst wurden. Monika Doll bringt dagegen verstärkt post- bzw. peri-depositionale Erklärungsprozesse ein³⁷, wobei sie sich aber durchaus auf frühere Überlegungen bei Elisabeth Schmid, der »Erfinderin« des Leimsieder-Ansatzes, bezieht und auch die wirtschaftshistorische Primärliteratur zur Leimproduktion angibt. In dieser gründet auch die Vorstellung der Epiphysen- und Knorpelvermeidung als notwendige Voraussetzung für eine qualitätvolle Leimpro-

duktion. Dieses Thema zieht sich leitmotivisch durch einige der hier vorgestellten Arbeiten.

Die in der Arbeit von M. Doll behandelte, 5000 Reste umfassende, hochmittelalterliche Probe aus Höxter zeichnet sich durch eine Dominanz von Rinderknochen aus. »Schon bei der Bestimmung [...] 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.«³⁸ Um der besonderen Gestalt der Probe Rechnung zu tragen, wurden zusätzlich zu den Standardmethoden die maximalen Fragmentlängen und die Kantenzustände erfasst³⁹. Es zeigte sich eine Konzentration der Fragmentlängen zwischen vier und neun Zentimetern; 28,2 % aller Knochen wiesen verrundete Kanten auf und machten einen »ausgelaugten« Eindruck. Diese Eigenschaften und die generelle Vormacht an Schaftsplittern betrafen übrigens den gesamten Fundkom-

33 Deschler-Erb 2006, 334.

34 Deschler-Erb 2006, 336.

35 Deschler-Erb 2006, 334; Kunst 2017.

36 Pucher 1991.

37 Doll 1998.

38 Doll 1998, 28.

39 Doll 1998, 28.

plex, auch die kleineren Haustierarten. Eine chemische Analyse erbrachte nun keinen verringerten Kollagengehalt der Diaphysenfragmente. Die allgemeinen Eigenschaften des Fundkomplexes wie die Tierartenverteilung und die Repräsentanz der Fragmenttypen (u. a. Defizite an spongiösen Gelenksenden) werden deshalb durch mechanische Beanspruchungen (Trockenscheuerung, Eintreten) und die Verwendung der Knochen als Straßenschotter erklärt. Das Thema der Äquifinalität, also, dass ähnliche Vergesellschaftungen durch unterschiedliche Prozesse entstehen können, wird explizit angesprochen. »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.«⁴⁰

Eine weitere umfangreiche Probe aus einer gestalteten Oberfläche, diesmal wieder aus dem römischen Köln, wurde von N. Nolde sorgfältig beschrieben⁴¹. Die Fundumstände sind klar definiert, das Material stammt aus der 10 cm mächtigen Deckschicht eines Straßenkörpers im Bereich der Insula 34. Die Straße war über eine Länge von 11 m zu verfolgen und die Schicht, unterlagert von einem 40 cm starken Unterbau, war zu etwa gleichen Teilen aus Tierknochen und Kies aufgebaut. Die Nutzungsdauer der Straße war kurz und fiel vermutlich in das späte 1. Jh. n. Chr. Von den über 23.300 Knochen konnten ca. 14.000 bestimmt werden, bei den restlichen gut 9000 Funden handelt es sich größtenteils um Röhrenknochen von »Rindergröße«, die daher aus pragmatischen Gründen als Rinderreste bewertet werden können, weil Pferdeknochen ansonsten kaum vorhanden sind. Dem Gewicht nach waren 80 %, der Anzahl nach 61 % der Knochen bestimmbar, was die starke Fragmentierung und den hohen Anteil kleiner Splitter anzeigt; von den bestimmten Resten stammen 99 % vom Hausrind. Nolde bietet zur Entstehung und Deutung dieses Tierknochenkomplexes mehrere Hypothesen an, die teils direkt aus dem Material abgeleitet werden, teils mehr auf Common Sense beruhen. Diese stellen sicherlich einen wertvollen Diskussionsbeitrag für weitere Überlegungen dar, hier werden nur die wesentlichen Punkte angeführt.

Die »Knochenmagerung« der Straßenschicht war pragmatisch durch den hohen lokalen Anfall von Schlachtabfällen bedingt; die nur teilweise Verrundung der Knochen zeigt die kurze Nutzungsdauer,

das Fehlen von Bissspuren deren rasche Einbettung an; die Fragmentierung erfolgte weniger durch Beibritt, vielmehr gezielt. »Deutliche Hackspuren an den meisten Stücken belegen eine intentionale Zertrümmerung der Knochen durch den Menschen nach der eigentlichen Fleischnutzung, aber noch vor Ablage in der Straße, die weit über das Maß von Schlachtung und Knochenmarkgewinnung hinausgeht. Ein überflüssiger Arbeitsschritt [sic!], der nichts mit der Schlachtkörperzerlegung an sich zu tun hat, es sei denn man hätte hier die »Knochen zerschlagen, um der Zerschlagung willen« [...], um sie als klein gehackten Knochenschrot in die Straße einzubringen«⁴² – die Knochen wären demnach nach der »üblichen Zerlegung« durch den Metzger, also bereits abgefleischt, nochmals zerschlagen worden, und diese kleinste Fraktion von unter 0,5 cm macht nun einen Volumenanteil von 40 % aus; eine teilweise Nutzung für andere gewerbliche Zwecke (Leimsiederei) ist eher unwahrscheinlich; die Längsspaltung der Langknochen erfolgte wie in Augst daher im Rahmen der Markgewinnung; die Erhaltungsbedingungen (Straße) beeinflussten zwar die nun vorhandene Skelettteilrepräsentanz und reduzieren daher deren Aussagekraft (als Zeugnis des ursprünglichen Einbettungsumfeldes), insgesamt zeigt diese aber mehr Ähnlichkeiten zu Räumereien als zu Leimsiedereien, gerade auch durch das Vorhandensein der Epiphysen und Kurzknochen.

Erklärungsbedürftig ist aber auch in diesem Rahmen die Konfiguration der Fragmente, weil auch Gelenksbereiche und zwei Drittel der über 2200 Tarsalknochen klein gehackt wurden, was »im Zusammenhang mit Schlachtzerlegung und Markgewinnung keinen Sinn ergibt«⁴³ – genauso wenig wie für die Leimsiederei, wo es ja nur um die Diaphysensplitter geht. Vor ihrer Verwendung als Straßenschüttung wurden die Knochen gesondert gelagert, vermutlich abgedeckt, damit die organische Substanz mikrobiell abgebaut wurde (»Läuterung«, aus hygienischen Gründen). Abschließend kann hierzu festgehalten werden: Auf der frühen Straße aus der Insula 34 wurden demnach »allerlei gereinigte Schlachtereier- und Verbraucherabfälle in Form von Knochenhackbruch als Auffüllmaterial auf die Straßenoberfläche aufgetragen, um sie trittsicherer zu machen.«⁴⁴ Aus heutiger Sicht möchte man fast von einem recycelten Wertstoff sprechen! Bezüglich der Hackspuren wäre anzumerken, »dass zwar von deutlichen Hackspuren

40 Doll 1998, 31.

41 Nolde 2009.

42 Nolde 2009, 186.

43 Nolde 2009, 225.

44 Nolde 2009, 228.

an den meisten Stücken«⁴⁵ die Rede ist, aber z. B. aus Abbildung 3 und den Textangaben nicht klar hervorgeht, in welchem Ausmaß an den Schaftsplitttern Hackspuren im engeren Sinn auftreten und diese auch Teile der Begrenzungskanten bilden, oder ob bloß die Bruchkanten als auf anthropogenen Einfluss zurückgehend angesehen werden. In den Gelenkbereichen und an den Kurzknochen scheint dagegen der Einsatz des Hackmessers klar belegt.

Mit der Verwendung von Tierknochen als Straßen- und Bodenbelag in mittelalterlichen Zusammenhängen beschäftigen sich noch weitere Autoren⁴⁶. So untersuchte H. Böhm Tierknochenfunde aus drei architektonischen Strukturen des Marktplatzes des mittelalterlichen Tulln, und zwar aus den Bereichen »Zugangsstraßen«, »Marktplatz-Schotterung« und »Fleischbank«, wobei stadtopografische und funktionale Überlegungen im Vordergrund standen⁴⁷. Auch hier waren Fragmente von Langknochendiaphysen die vorherrschende Fundkategorie und der Anteil des Hausrindes betrug im Gesamtmaterial 80 % nach Fundzahl und Gewicht der näher bestimmten Reste. In den einzelnen Bereichen wurden Fundzahlanteile um die 75 % (Straßen, Schotterung) und 90 % (Fleischbank) festgestellt. Besonders der Bereich Fleischbank zeigte hinsichtlich der Skelettteilrepräsentanz des Rindes starke Überrepräsentanz bei den Elementen des Stylo- und Zygodiums. Ähnliches traf für den Marktplatzschotter zu, wo aber, ebenso wie in den Straßen, auch die Metapodien, in den Straßen auch die Unterkiefer, höhere Anteile erreichten.

Defizite in diesen an sich leicht nachweisbaren Elementen waren ja geradezu ein Erkennungszeichen der oben beschriebenen römerzeitlichen Langknochenanreicherungen. Eine besondere Beobachtung innerhalb der Rinderlangknochen aus Tulln stellen nun sog. axiale oder schräge Hackspuren an Diaphysensplitttern dar. Anders als im römischen Augst oder Xanten⁴⁸, wo die Diaphysen von den Enden her aufgeschlagen wurden, waren aber die Hackspuren hier durchaus auch an den Fragmenten selbst wahrnehmbar bzw. bildeten sie sich auf den Bruchkanten direkt ab, was eine grundlegend andere Schlagtechnik, wohl auch eine andere handwerkliche Absicht als in der Römerzeit anzeigt.

Eine Ausnahme würde natürlich der Kurt-Hackenberg-Platz in Köln bilden, falls die Langknochensplittter dort tatsächlich direkte Hackspuren aufweisen. »In vielen Fällen durchschlug die Klinge zwar die Diaphyse, blieb dann aber in der gegenüberliegenden Oberfläche der Markhöhle stecken. Dabei wird oft der Eindruck erweckt, dass die bloße Zerstörung des Knochens das eigentliche Ziel dieser Handlungen war«⁴⁹. Im Bereich Fleischbank waren mehr als die Hälfte aller Humeri und Ulnae vom Rind und der Langknochensplittter von Rindergröße von »axialen oder schrägen Hackspuren« betroffen. In den beiden anderen Bereichen lagen die Anteile deutlich niedriger, beim Humerus etwa zwischen 10 und 15 %. Das Fundaufkommen an Tierknochen war aber in allen Bereichen außerordentlich hoch, sodass es sich »nicht nur um den unmittelbaren Abfall der Verkaufsstände der Fleischhauer handeln kann. Vielmehr ist davon auszugehen, dass es sich auch in diesem Fall um die planmäßige Verwendung von Tierknochen als Baumaterial handelte, um Begehungsniveaus zu festigen.«⁵⁰ Wie in Köln wird ein absichtliches Reduzieren der ausgelösten Langknochen angenommen, »um kleinteiliges Baumaterial für die Oberflächenbefestigung zu gewinnen.«⁵¹

In der Folge sollen aktuelle Beobachtungen an Diaphysenfragmenten von Rinderlangknochen in die bisher erläuterten Zusammenhänge gestellt werden.

Carnuntum – Parzelle Haus 2

Fundsituation

Als erstes Fallbeispiel dient ein Fundensemble im Bereich der antiken römischen Zivilstadt von Carnuntum⁵². Beim sogenannten Areal Haus 2 handelt es sich um eine Gebäudeeinheit, die sich heute auf der Parzelle 141/2 in der niederösterreichischen Marktgemeinde Petronell-Carnuntum (VB Bruck an der Leitha) befindet⁵³. Der Gebäudekomplex liegt heute im Archäologischen Freilichtmuseum Römerstadt Carnuntum, im antiken Stadtplan befindet er sich im

⁴⁵ Nolde 2009, 186.

⁴⁶ u. a. Bishop 2006; Küchelmann 2013.

⁴⁷ Böhm 2015.

⁴⁸ Berke 1995; Deschler-Erb 2006.

⁴⁹ Vgl. Nolde 2009, 186.

⁵⁰ Böhm 2015, 43.

⁵¹ Siehe auch Böhm – Scholz 2015.

⁵² Das hier beschriebene Knochenmaterial wurde im Zuge einer 2019 abgeschlossenen Masterarbeit am Institut für Klassi-

sche Archäologie der Universität Wien bearbeitet. Eine erste Diskussion zu diesem Fundkomplex findet sich in Kirchengast 2020. ⁵³ Humer – Konecny 2004, 717. Zu diesem Baukomplex wurden zum einen verschiedene Beiträge zu den Grabungen in den Fundberichten aus Österreich (Humer – Konecny 2004; Humer – Konecny 2005; Baier et al. 2006) veröffentlicht, zum anderen wurde die Endpublikation zur Grabung (Baier et al. 2008) sowie die dazugehörige Fundaufstellung (Behling et al. 2008) in den Carnuntiner Jahrbüchern publiziert.

südöstlichen Bereich der Zivilstadt, nördlich angrenzend an die sogenannte Südstraße.

Nach tiefgehenden Sondierungen in den Jahren 1949 bis 1951 wurde auf dem besagten Areal in den Jahren 2003 bis 2005 im Zuge eines umfangreichen Nachgrabungsprojektes die Parzelle von Haus 2 erneut vollständig bis zum gewachsenen Boden ergraben⁵⁴. Das besagte Areal umfasst ca. 930 m² und wurde in drei große Bereiche unterteilt, einem straßen nahen, einem zentralen und einem südlichen, zur Stadtmauer hin orientierten. Insgesamt konnten sechs Bauphasen ermittelt werden⁵⁵, welche anhand einer jeweils grundlegenden baulichen Neu- und Umgestaltung der Parzelle definiert wurden.

Ansprache der Schichtkörper, Interpretation als Befund – der Knochensplitthorizont

Das in die zweite Nutzungsphase (125–160/65 n. Chr.) datierende Fundensemble von Haus 2 wird in der Grabungsdokumentation als Knochensplitthorizont bezeichnet. Diese Bezeichnung charakterisiert zugleich die Zusammensetzung des Knochenmaterials: So wurde eine große Menge an Langknochenfragmenten, die eine starke Zerkleinerung und eine durch Hitze beanspruchte Oberfläche aufweisen, gefunden. Zudem kann diese Vergesellschaftung an Knochen fast ausschließlich Boviden zugeordnet werden. Der Knochensplitthorizont bildet damit ein eigenes Milieu im archäozoologischen Fundensemble auf dem Areal von Haus 2.

Der freigelegte Bereich des Knochensplitthorizonts beschränkt sich auf ein Areal, das sich im nordöstlichen Bereich der untersuchten Fläche befindet. Der Befundkomplex liegt somit direkt neben der Südstraße und an der Grenze zur Nachbarparzelle Haus 3. In der Grabungsdokumentation wird dieser Befund als ca. 7 cm dicke Schicht beschrieben, die große Mengen an Knochen, jedoch wenig Keramik und Eisen enthielt⁵⁶. Es kann aufgrund der Fundlage und -zusammensetzung davon ausgegangen werden, dass es sich hierbei um eine sekundäre Einbringung handelt, die von den Ausgräbern als Planierung bzw. Aufschüttung für den Straßenbau interpretiert wird.

Materialzusammensetzung

Die Schicht des Fundensembles besteht insgesamt aus 1133 Knochenfragmenten mit einem Gesamtgewicht von etwa 8,7 kg. Die Anzahl der bestimm- baren Tierreste beträgt 286 mit einem Gewicht von 5,9 kg. Dies entspricht etwa 25 % des Gesamtmaterials in der Anzahl und 68 % im Gewicht. Bei den nicht näher bestimm- baren Fragmenten können 280 Frag- mente der Größenkategorie Rind zugeordnet werden, 126 Fragmente fallen in die Größenkategorie der Kleinwiederkäuer. Zu beachten ist die große Anzahl an nicht identifizierbaren Fragmenten, die auch in keine Größenkategorie einzuordnen sind, worunter 441 Fragmente mit einem Gewicht von 581,2 g fallen.

Erhobene Parameter

Der Knochensplitthorizont wird eindeutig von Rin- derresten dominiert, so liegt ihr Anteil bei etwa 97 % der Anzahl und bei 99 % des Gewichtes der bestimm- baren Fragmente. In der gesamten Knochenvergesell- schaftung können lediglich sechs Fragmente als Schwein und ein Fragment als Kleinwiederkäuer identifiziert werden, weitere Tierarten finden sich nicht unter dem bestimm- baren Knochenmaterial. Die in der Probe enthaltenen Knochen weisen einen starken Fragmentierungsgrad auf, darüber hinaus erschwert der hohe Anteil an kalziniertem Knochen- material die Bestimmung. Die im Knochensplitthori- zont enthaltenen Fragmente präsentieren sich zu einem Teil als hell- bis dunkelbraun verfärbte, teils großteilige Knochensplitter. Hier kann als durch- schnittliche Länge der Fragmente 90 mm genannt werden, die größte Länge stellt ein Ulna-Radius-Frag- ment dar, das eine Länge von 205 mm aufweist. Zum anderen Teil enthält das Knochenmaterial die bereits erwähnten stark verbrannten, kalzinierten Kno- chenfragmente, die in großer Anzahl und hoch frag- mentiert enthalten sind. Hinsichtlich des Tierarten- spektrums fällt auf, dass es sich bei den bestimm- baren großteiligen Knochensplittern ausschließlich um Fragmente von Rinderknochen handelt, während beim kalzinierten Material auch drei Reste von Schweinen und Kleinwiederkäuern enthalten sind.

⁵⁴ Baier et al. 2006, 532.

⁵⁵ Baier et al. 2008, 186.

⁵⁶ Diese Angaben beruhen auf den Befundbeschreibungen im Grabungstagebuch, Archäologischer Park – Römerstadt Carnuntum.



1 Carnuntum, Parzelle Haus 2, Knochensplitthorizont. Humerusfragmente vom Rind



2 Carnuntum, Parzelle Haus 2, Knochensplitthorizont. Femurfragmente vom Rind

Die den Rindern zuzuordnenden Fragmente lassen eine Gewichtung auf bestimmte Skelettelemente erkennen. Vor allem die Langknochen der Vorder- und Hinterextremitäten und Carpalia wie Tarsalia erscheinen überrepräsentiert. Vor allem Fragmente von Humerus (22,5 %; Abb. 1), Radius/Ulna (18,6 %), Femur (16,4 %; Abb. 2) und Tibia (22,5 %) finden sich in hoher Anzahl bei den identifizierten Knochensplittern. Als einzige Langknochen fehlen im vorliegenden Fundsample, mit einer Ausnahme, die Metapodien vollständig. Eine weitere Selektion der Knochenfragmente tritt hier in Erscheinung: So sind die Langknochen überwiegend durch Diaphysenfragmente vertreten; sie machen 64,7 % der Funde aus, die Gelenksbereiche bloß 35,3 %.

Spuren

Bei der Bearbeitung der Knochen konnte darüber hinaus eine hohe Anzahl an Zerkleinerungsspuren auf der Oberfläche festgestellt werden. Bei den Knochensplittern ist zu beobachten, dass, obwohl die Diaphysen bereits zerteilt worden waren, eine weitere »übermäßige« Zerkleinerung durchgeführt wurde. Bei der Zerlegung der Skelettelemente ist dazu ein schematischer Vorgang zu erkennen. So ist zu beobachten, dass die Langknochen in den meisten Fällen, vor allem aber bei Humerus und Tibia, sagittal gespalten wurden; generell ist zu erkennen, dass die Diaphysen der Länge nach zerteilt wurden, wobei dies teilweise auch schräg zur Medianebene erfolgt ist. Zudem ist bei den Gelenksflächen mehrfaches,

schräg von distal nach proximal erfolgtes Behauen erkennbar. Dazu kommen Hackspuren auf der Knochenoberfläche und eine geringe Anzahl an Schnittspuren bzw. auch längeren Ritzlinien. Spuren an den Innenseiten der Diaphysen sind allerdings nicht erkennbar. Auf den Fragmenten sind des Weiteren flache Abscherungen zu erkennen. Diese konnten mitunter vom Lösen des Fleisches vom Knochen stammen. Fast jeder Knochen weist irgendwelche dieser größeren Bearbeitungspuren auf, bei denen vermutlich vorwiegend ein Hackmesser zum Einsatz kam. Zumeist verlaufen sie von distal nach proximal, sofern sich die Richtung feststellen lässt. Der Knochensplitthorizont weist somit nach den dargestellten Parametern eine gewisse Ähnlichkeit zur Probe vom Mauritiussteinweg in Köln⁵⁷ oder zum Typus 1 nach Deschler-Erb⁵⁸ auf, entspreche somit dem »Leimsiederei-Typ, was aber im Gegensatz zur außerordentlich guten Erhaltung der Knochen steht. Anklänge finden sich auch zum Straßenschotter aus der Insula 34 in Köln⁵⁹, nur erfolgte in Carnuntum eine offenbar geringere Fragmentierung, insbesondere der Diaphysenfragmente.

Wels – Kaiser-Josef-Platz – Brunnen

Die bereits erwähnten Charakteristika vergleichbarer Knochenvergesellschaftungen finden sich ebenfalls bei einem Fundkomplex aus dem römischen Wels (antikes Ovilava) in Oberösterreich. Der Beginn der römischen zivilen Siedlung Ovilava wird durch

⁵⁷ Berke 1989.

⁵⁸ Deschler-Erb 2006.

⁵⁹ Nolde 2009.

die Auswertung von Münzfunden in die Zeit Vespasians (69–79 n. Chr.) gesetzt. Die schnell wachsende Stadt erhielt in der Zeit Hadrians in der ersten Hälfte des 2. Jhs. n. Chr. das Munizipalrecht und umfasste bis dahin ein Gebiet, das im Norden bis an die Donau, im Westen bis an den Inn und im Osten bis an die Enns reichte. Im 4. Jh. wurde Ovilava im Zuge der Verwaltungsreformen Kaiser Diokletians wahrscheinlich Hauptstadt der neu geschaffenen Provinz Ufernorikum an der Donau⁶⁰.

Fundsituation

Im innerstädtischen Bereich der heutigen Stadt Wels wurde im Jahr 2018 im Zuge einer Rettungsgrabung ein Areal untersucht, auf dem neben den Überresten eines Wohn- oder Wirtschaftsgebäudes auch diverse weitere römerzeitliche Befunde entdeckt wurden⁶¹. Das archäologische Fundmaterial datiert zum größten Teil ins 2. Jh. n. Chr. Im westlichen Grabungsareal wurde so in einem Außenbereich des Gebäudes eine runde Struktur mit einem Durchmesser von 3,50 m freigelegt, die aufgrund ihrer Tiefe von über 3 m als Brunnenschacht gedeutet wird. Aus statischen Gründen wurde der Schacht lediglich bis zu dieser Tiefe gegraben, weshalb nicht das gesamte Fundmaterial geborgen werden konnte. Das in den Brunnen verfüllte Material umfasste neben wenigen Keramikfragmenten und Schlackeresten vor allem Tierknochen.

Materialzusammensetzung

Das aktuell in Bearbeitung stehende Knochenmaterial zeichnet sich wie die bereits beschriebenen Fundkomplexe durch seine außergewöhnliche Zusammensetzung aus. So umfasst die Brunnenschachtverfüllung fast ausschließlich stark zerkleinerte Langknochensplitter von Rindern bzw. von Rindergröße. Die Fragmente lassen dabei eine möglicherweise standardisierte Zerkleinerungstechnik erkennen, die sich beinahe an jedem Stück feststellen lässt. Das bis zu einer Größenkategorie (Größe Rind bzw. Größe Schwein/Kleinwiederkäuer) bestimmbare Knochenmaterial umfasst 324 Fragmente mit einem Gesamtgewicht von 9,6 kg⁶². 235 Knochen können davon einer Tierart zugeordnet wer-

den, 89 werden lediglich einer Größenkategorie zugewiesen. Hier überwiegt die Kategorie der Rindergröße mit 87 Fragmenten, lediglich zwei Knochen fallen in die Größenkategorie Kleinwiederkäuer/Schwein. Die Tierartenverteilung betreffend zeigt sich ein klares Bild: 97 % der bestimmbar fragmentierten Knochen stammen vom Hausrind, acht Knochen konnten Schwein und Kleinwiederkäuern zugeordnet werden.

Erhobene Parameter

Die für die Assemblage charakteristischen Diaphysensplitter sind ausschließlich dem Hausrind bzw. der Größenkategorie Rind zuzuordnen und nehmen mit 194 Fragmenten und einem Gewicht von 7,8 kg etwa 60 % in der Anzahl und 80 % im Gewicht des ausgewerteten Gesamtmaterials ein. Bei drei Fragmenten könnte es sich um Equidenreste handeln. Das Knochenmaterial weist eine hellbeige bis dunkelbraune Farbe auf, wobei eine geringe Anzahl von sieben Splintern eine starke Hitzebeeinflussung zeigt. Trotz des teils hohen Fragmentierungsgrades können viele Fragmente einer Tierart und einem Skelettelement zugewiesen werden. Bei den vertretenen Skelettelementen handelt es sich prinzipiell um die Langknochen beider Extremitäten, wobei Humerus (26,3 %), Radius/Ulna (16,5 %) und Tibia (19,6 %) in größerer Anzahl vertreten scheinen als das Femur (13,9 %). Ob dies von einer Selektion der Elemente im Vorfeld der Deponierung herrührt oder ob die Femora durch die Fragmentierung schlechter identifiziert werden können⁶³, ist fraglich. Im Gegensatz zum sogenannten Knochensplitthorizont aus der Zivilstadt von Carnuntum finden sich hier vereinzelt Fragmente der Gelenksbereiche von Langknochen. Die Fragmente gehören einer fast einheitlichen Größenklasse von durchschnittlich ca. 100 mm an, wobei das Fragment einer Tibia mit 230 mm die größte Länge aufweist. Neben den Langknochen sind auch wenige Carpalia und Tarsalia vorhanden, die ebenso auffallend stark zerkleinert wurden. Als einzige Röhrenknochen fehlen Metapodien gänzlich im Fundmaterial, hier scheint eine Selektion vor der Deponierung der tierischen Überreste, eventuell für die Beinverarbeitung, erfolgt zu sein.

⁶⁰ Miglbauer 2015, 146 f.

⁶¹ Die bis dato noch nicht publizierten Angaben zu dem Befundkomplex befinden sich in dem Grabungsbericht »Grabung ›Greif, Rainerstraße 2–4, Wels« (Michaela Greisinger, Stadtmuseum Wels).

⁶² Neben den 324 Fragmenten umfasst das aus dem Brunnenschacht geborgene Fundmaterial noch eine geschätzte Menge von 300 sehr kleinteilig erhaltenen Spongiosaresten, die derzeit noch einer genaueren Untersuchung unterzogen werden.

⁶³ Vgl. Überlegungen hierzu bei Berke 1989, 883.



3 Wels, Kaiser-Josefs-Platz, Brunnenverfüllung. Langknochenfragmente vom Rind. Von links: vier Radiusfragmente mit Teilen der proximalen Gelenksfläche – drei Tibiafragmente. Beachte Spaltflächen.

Spuren

Bei einer genaueren Betrachtung der Diaphysenfragmente zeigt sich, dass die Langknochen, wie auch teils die Carpalia und Tarsalia, nicht nur eine starke Reduktion im Sinne einer intensiven Fragmentierung erfahren haben, sondern dass diese wahrscheinlich standardisiert durchgeführt wurde. Die Diaphysen wurden dabei der Länge nach zumeist sagittal und vor allem beim Radius auch transversal durchschlagen. Die Gelenksbereiche scheinen schräg zum Knochenchaft von distal nach proximal abgetrennt worden zu sein. Bei den Humerus- und Femurfragmenten wurde die Durchtrennung der Diaphyse nicht so präzise wie bei Radius und Tibia durchgeführt. So werden diese Knochen oftmals nicht geradlinig, sondern schräg der Länge nach gespalten.

Bei Radius und Tibia finden sich im Fundmaterial deutlich standardisierte Fragmenttypen, die von einer schematischen Bearbeitung des Knochenmaterials zeugen. Beim Radius zeigt sich dies am besten bei einer Serie an proximalen Fragmenten, bei denen die mediale Gelenksfläche entweder dorsal oder vo-

lar erhalten ist. Sie wurden sagittal und transversal durchtrennt (Abb. 3, links). Ein ähnliches Prinzip zeigt sich bei den Tibiafragmenten: Hier wurde die Teilung vorwiegend sagittal durchgeführt, wobei keiner der Gelenksbereiche am Stück erhalten ist (Abb. 3, rechts).

Neben dieser standardisierten Zerkleinerungstechnik sind an 26 Splintern auch zusätzliche Hackspuren an der Knochenoberfläche ersichtlich, Durchschläge und weitere Spuren auf den Innenseiten der Diaphysen finden sich im bearbeiteten Knochenmaterial jedoch nicht. Hackspuren auf der Diaphysenoberfläche, die meist parallel aufscheinen, wurden von distal nach proximal durchgeführt. Schnittspuren finden sich an 18 Knochensplintern. Bei 27,3 % der Fragmente finden sich auf der Knochenoberfläche mehrfache flache Abscherungen, bei denen Messerrillen, womöglich eines eher kurzen Schlachtermessers, zu erkennen sind. Das Fundensemble aus Wels weist somit die stärkste Übereinstimmung mit demjenigen aus Xanten, vielleicht auch zu einigen der britischen Proben auf, es entspricht daher den Rückständen aus der spezialisierten »Knochemarkverwertung«⁶⁴.

64 Berke 1995; Stokes 2000.

Exkurs. Mittelalterliche Rinderknochen aus Schloss Orth

Baubegleitende Rettungsgrabungen im ehemaligen Wasserschloss von Orth an der Donau (Bezirk Gänserndorf, Niederösterreich) im Jahr 2004 erbrachten u. a. erhebliche Mengen von hoch- und spätmittelalterlichen sowie frühneuzeitlichen Tierresten⁶⁵. Rinderreste und insbesondere Schaftsplitter von Langknochen sind in vielen Proben zwar gut vertreten, auffällige Anreicherungen wie in den bisher beschriebenen Fundstellen liegen jedoch nicht vor. Die Diaphysenfragmente aus Orth erscheinen für das hier behandelte Thema gleichwohl als relevant, weil an einigen Stücken genau das Spurenbild festgestellt werden konnte, wie es oben für Tulln beschrieben wurde⁶⁶.

Es handelt sich hierbei um Hackspuren, die eine Zerteilung der Knochenschäfte nicht von den Enden her, sondern in Längsrichtung anzeigen. Dabei wurden einerseits einige der Bruchkanten der Schaftsplitter direkt von Hackspuren gebildet oder es zeich-

nen sich Fehlliebe auf den Außenflächen ab (Abb. 4). Andererseits, und das dürfte fast der häufigere Fall sein, konnten sich die Klingendrucke auf den Innenseiten der Röhrenknochen abbilden, nachdem sie die Kompakta der gegenüberliegenden Knochenfläche durchschlagen hatten. Hier drangen sie zwar nicht mehr vollständig durch, erzeugten aber oft tiefe, lineare Impakte (Abb. 5).

Besonders eindrucksvoll erscheinen diejenigen Fälle, in denen bereits bestehende Bruchkanten in Mitleidenschaft gezogen wurden (Abb. 6). Aufgrund der Vergesellschaftung mit »gewöhnlichen«, taphonomisch nicht besonders beanspruchten Tierresten und des archäologischen Kontextes erscheint in Orth eine Diaphysenzerkleinerung für die Baustoffgewinnung als eher unwahrscheinlich. Die Spuren dürften vielmehr im Rahmen der Fleischportionierung oder anderer Zubereitungsvorgänge entstanden sein. In jedem Fall wurde die Klinge von außen an den Knochenschäften angesetzt, ob in Längsrichtung oder leicht schräg, in manchen Fällen auch quer, tut dabei eher wenig zur Sache.

Schlussbetrachtung und Ausblick

In keiner der von uns untersuchten römischen Fundstellen war an den Diaphysensplittern ein Spurenbild festzustellen, wie es im mittelalterlichen Orth oder in Tulln zu beobachten war. Das dürfte auch für die im Text erwähnten römerzeitlichen Materialien, vielleicht auch für das mittelalterliche Hörtex zutreffen. Die in den Abbildungen 4–6 dargestellten Hackspuren sind jedenfalls derart auffällig, dass allenfalls vorhandene vergleichbare Marken der Aufmerksamkeit der Bearbeiter sicher nicht entgangen wären. Einige Autoren betonen sogar die Spurenarmut an den Schaftfragmenten, zumindest was die Spaltvorgänge selbst anbelangt⁶⁷. In Anbetracht der großen Anzahl der untersuchten römerzeitlichen Schaftfragmente ist das ein sehr auffälliger Befund. Da von einem ähnlichen Geräteinventar auszugehen ist, könnte es sich um grundsätzlich abweichende Herangehensweisen bei der Zerlegung zwischen Römerzeit und Mittelalter handeln, zumindest in den beschriebenen urbanen bzw. herrschaftlichen Kon-

texten. Grundlegende Unterschiede in der Zerlegung, die mit abweichenden Vermarktungs- und Lagerungsstrategien zusammenhängen könnten, beschreibt auch K. Seetah für das römische und mittelalterliche England⁶⁸.

Eine mögliche Scheidelinie im Umgang mit Rindfleischprodukten wäre in der offenbar weit verbreiteten Konservierung von Rindfleisch in der Römerzeit zu sehen. Diese wird archäozoologisch traditionell an besonders konfigurierten, ausgewählten Knochen wie Schulterblatt, Unterkiefer und Rippen festgemacht, während Langknochen nur selten im Zusammenhang mit Räucherungsprozessen oder anderen Formen der Konservierung betrachtet werden. Dies verwundert angesichts der erheblichen Menge des im Bereich der Langknochen befindlichen Muskelgewebes, weshalb bereits in einem früheren Aufsatz in diese Richtung argumentiert wurde⁶⁹.

Bei der Vorbereitung, Erzeugung und letztlich Abfleischung bzw. dem Konsum von konserviertem

⁶⁵ Kunst – Böhm 2021.

⁶⁶ Böhm 2015; das Material aus Tulln war im Rahmen dieser Arbeit nicht mehr zugänglich.

⁶⁷ u. a. Berke 1995; Deschler-Erb 2006.

⁶⁸ Seetah 2019, 158–193.

⁶⁹ Kunst 2006.

4 Schloss Orth, Grabung 2004, Phase 1 (um 1200). Diaphysenfragmente von Rinderlangknochen, von außen. Von links: Radius - indet. (Tibia oder Radius) - Humerus. Beachte longitudinale Hackspuren, die teilweise die Bruchkanten bilden.



5 Schloss Orth, Grabung 2004, Phase 1 (um 1200) und 4 (um 1444; nur dritter Knochen von links). Diaphysenfragmente von Rinderlangknochen, jeweils Blick auf die Markhöhle. Beachte längs und schräg verlaufende Hackspuren auf den Innenflächen.



6 Schloss Orth, Grabung 2004, Phase 1 (um 1200) und 4 (um 1444; nur zweiter Knochen von links). Diaphysenfragmente von Rinderlangknochen, jeweils Blick auf die Markhöhle. Beachte Hackspuren auf Bruchkanten und Innenflächen.



Fleisch ist nun mit einer Reihe von – zeitlich unter Umständen weit auseinanderliegenden – Arbeitsschritten zu rechnen, die ganz unterschiedliche Spurengruppen am einzelnen Knochen hinterlassen können. In dieser Hinsicht wären etwa die Spurenkategorien am ausgezeichnet erhaltenen Material aus Wels näher zu betrachten. So finden sich hier neben den offenkundigen Ergebnissen der Spaltvorgänge in Form von scharfen Bruchkanten auch Ritzlinien und Abscherungen im Bereich der Knochenoberflächen. Unterschiedliche ›Generationen‹ von Arbeitsspuren finden sich auch an den einschlägig gestalteten Schulterblättern, die als Rauchfleischindikatoren angesehen werden⁷⁰. Es ist letztlich auch nicht ausgeschlossen, dass einige der erwähnten Anreicherungen von Schaftsplittern Überbleibsel aus der Aufschließung von konserviertem Rindfleisch darstellen. Auch an den Rippen lassen sich sehr systematische Spuren feststellen, die letztlich mit der Trennung von Knochen und Fleisch zusammenhängen dürften⁷¹.

Die Fleischnutzung selbst erscheint im Grunde naheliegender als der in der Forschungstradition fest verankerte, aber vielleicht doch etwas eingeengte Blick auf Leimsiederei und Markgewinnung. Die ›mittelalterlichen‹ Hiebe von außen entlang der Längsachsen der Langknochen könnten sich schlicht aus der Tatsache ergeben, dass Fleisch hier in frischem Zustand aufgeschlossen wurde bzw., dass die

Skelettelemente zum Zeitpunkt ihrer Fragmentierung noch von weichem Muskelgewebe umgeben waren, wobei eine Öffnung der Markhöhle natürlich kochtechnisch ebenso sinnvoll war. Für die weitere Vorgehensweise erscheint eine detailliertere Aufnahme der an den Fragmenten vorhandenen menschlichen Arbeitsspuren sinnvoll, ebenso eine vergleichende Betrachtung des Umfeldes, in denen die erwähnten Splitterhorizonte auftreten.

Unbeschadet der letztlich bevorzugten Interpretation zeigt sich am Beispiel der Diaphysenfragmente von Rinderlangknochen Folgendes:

Die Untersuchungsobjekte können, anders als die meisten übrigen archäologischen Fundgruppen (z. B. Keramik), über einen langen Zeitraum hinweg vergleichend betrachtet werden, und zwar sowohl auf der Ebene des Einzelobjektes als auch auf der Ebene der Vergesellschaftung (welche Spurentypen, welche Anreicherungen kommen wann/wo überhaupt vor?); dies stellt eine besondere Stärke von archäozoologischem Material dar.

Eine auf den ersten Blick eher unattraktive Materialklasse, Schaftsplitter von Rinderlangknochen, gibt über Jahrzehnte Anlass zum Versuch, Tierknochenproben auf der Ebene der Vergesellschaftung zu begreifen und ihre Entstehungsgeschichten zu interpretieren – anscheinend ein Einzelfall, nicht nur in der provinzialrömischen Archäozoologie.

Zusammenfassung

Diaphysenfragmente oder Schaftsplitter von Rinderlangknochen können wichtige Anhäufungen bilden, insbesondere an städtischen Orten der römischen Zeit. Hinsichtlich ihrer genauen Interpretation geben sie Wissenschaftlern seit Jahrzehnten Rätsel auf. Je nach archäologischem Kontext, der speziellen Konfiguration der Fragmente und dem Bild der vorhandenen Metzgerspuren sind sie unterschiedlich interpretiert worden, nämlich als Abfall, der bei der spezialisierten Knochenmarkgewinnung anfällt, oder als Abfall von speziellen Handwerksbetrieben oder als Baumaterial. Hier wird argumentiert, eine breitere Interpretation für diese Arten von Fundkollektionen in Betracht zu ziehen und sie enger mit dem Verzehr von konservier-

tem Fleisch in Verbindung zu bringen. Ebenso wichtig scheint die Tatsache zu sein, dass Schaftsplitter statt anderer ›attraktiverer‹ Überreste die Möglichkeit bieten, Assemblagen über Zeit und Raum hinweg zu vergleichen, eine Situation, die in anderen Gruppen archäologischer Funde selten anzutreffen ist. So kann gezeigt werden, dass bestimmte Typen von Fundkollektionen, die in der römischen Zeit vorhanden waren, wie homogene Ansammlungen von Schaftsplittern, im Mittelalter nicht oder nur selten zu finden sind. Umgekehrt werden trotz großer Proben bestimmte, in mittelalterlichen Proben immer wieder beobachtete Hackspuren auf Diaphysenfragmenten nie unter Überresten aus der römischen Zeit gefunden.

70 Kunst 2006.

71 Deschler-Erb 2006; Kunst 2017.

Summary

Diaphyseal fragments or shaft splinters from long bones of cattle may form important accumulations, especially in urban sites of the Roman period. Regarding their exact interpretation, they have been puzzling scholars for decades. According to archaeological context, to the special configuration of the fragments and to the picture of the butchery marks present, they have been variably interpreted, namely as refuse resulting from specialized marrow extraction or as waste from special crafts, or as building materials. Here, it is argued to consider a wider interpretation for these types of assemblages, and to relate them more closely with the consumption of

preserved meat. What seems likewise important is the fact that shaft splinters, rather than other more ›attractive‹ remains, have provided an opportunity to compare assemblages across time and space, a situation rarely met in other groups of archaeological findings. Thus, it can be demonstrated that certain assemblage types present in the Roman period, like homogenous accumulations of shaft splinters, appear to be absent or rare in the Middle Ages. Vice versa, despite large samples, certain chop-marks on diaphyseal fragments repeatedly observed in medieval samples are never found among remains from the Roman period.

Literaturverzeichnis

Die Abkürzungen folgen denen auf der Homepage des Deutschen Archäologischen Instituts veröffentlichten Richtlinien <<https://www.dainst.org/publikationen/publizieren-beim-dai/richtlinien>> (15.11.2022).

- Baier et al. 2006** C. Baier – F. Humer – A. Konecny, KG Petronell, MG Petronell-Carnuntum, VB Bruck an der Leitha, Fundberichte aus Österreich 44 (2005), 2006, 532–534
- Baier et al. 2008** C. Baier – F. Humer – A. Konecny, Zivilstadt Carnuntum – Haus II. Die Grabungen im römischen Stadtviertel des Archäologischen Park Carnuntum in den Jahren 2003–2005, Carnuntum Jahrbuch 2007, 2008, 177–230
- Behling et al. 2008** C.-M. Behling – D. Katzjäger – I. Müller – G. Parrer – A. Rauchenwald – S. Stökl, Zivilstadt Carnuntum. Fundbericht Haus 2, Carnuntum Jahrbuch 2008, 2008, 149–286
- Berke 1989** H. Berke, Funde aus einer römischen Leimsiederei in Köln, KölnJb 22, 1989, 879–892
- Berke 1995** H. Berke, Reste einer spezialisierten Schlachtereier in der CUT, Insula 37, in: R. Precht (Hrsg.), Xantener Berichte 6 (Xanten 1995) 301–306
- Bischof 2006** D. Bischof, Mit Knochen gepflastert. Die archäologischen Beobachtungen und Grabungen am historischen Bremer Markt, Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters 34, 2006, 215–230
- Böhm 2015** H. Böhm, Vom Abfall zum Baustoff. Tierknochen als Recyclingmaterial am Beispiel Tulln-Marktplatz, Beiträge zur Mittelalterarchäologie in Österreich 31, 2015, 35–47
- Böhm – Scholz 2015** H. Böhm – U. Scholz, »Walking on Bones«. Animal Bones as Building Material at the Medieval Market Place of Tulln, Lower Austria, in: S. Flor (Hrsg.), Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie X (Langenweißbach 2015) 87–97
- Deschler-Erb 2006** S. Deschler-Erb, Leimsiederei- und Räuchereiwarenabfälle des 3. Jahrhunderts aus dem Bereich zwischen Frauenthermen und Theater von Augusta Raurica, JberAugst 27, 2006, 323–346
- Doll 1998** M. Doll, Von der Leimsiederei zum Straßenschotter. Interpretationsänderung durch interdisziplinäre Zusammenarbeit, AInf 21(1), 1998, 27–31
- Gifford-Gonzalez 2018** D. Gifford-Gonzalez, An Introduction to Zooarchaeology (Cham 2018)
- Humer – Konecny 2004** F. Humer – A. Konecny, KG Petronell, MG Petronell-Carnuntum, VB Bruck an der Leitha, Fundberichte aus Österreich 42 (2003), 2004, 717–721
- Humer – Konecny 2005** F. Humer – A. Konecny, KG Petronell, MG Petronell-Carnuntum, VB Bruck an der Leitha, Fundberichte aus Österreich 43 (2004), 2005, 896–901
- Kirchengast 2020** N. Kirchengast, Umgang mit Schlacht- und Produktionsabfällen im Kontext wirtschaftlicher Deponierungsprozesse in Carnuntum, Österreich, in: P. Morgenstern (Hrsg.), Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie 12 (Langenweißbach 2020) 35–39
- Küchelmann 2013** H. C. Küchelmann, Mit Knochen gepflastert. Knochenfunde vom Bremer Marktplatz (Fundstelle 201–Altstadt 2002), Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins Schleswig-Holstein 73, 2013, 25–66
- Kunst 2006** G. K. Kunst, Oberflächenmarken an provinzialrömischen Tierknochen. Ein Hinweis zur Fleischkonservierung?, in: N. Benecke (Hrsg.), Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie 5 (Langenweißbach 2006) 62–69
- Kunst 2017** G. K. Kunst, Die feine Linie. Hinweise auf Rinderschinken im römischen Niederösterreich, in: F. Pieler – P. Trebsche (Hrsg.), Beiträge zum Tag der Niederösterreichischen Landesarchäologie 2017, Festschrift Ernst Lauerermann (Asparn 2017) 316–326
- Kunst – Böhm 2021** G. K. Kunst – H. Böhm, Die Tierreste der Grabung 2004 in Schloss Orth an der Donau, in: Bundesdenkmalamt (Hrsg.), Schloss Orth an der Donau – Baujuwel der Renaissance. Neue Erkenntnisse aus Archäologie, Bauforschung, Geschichte und Kunstgeschichte, FuBerÖ Beih. 2 (Wien 2021) 329–378
- Lepetz 2008** S. Lepetz, Boucherie, sacrifice et marché à la viande en Gaule romaine septentrionale, l'apport de l'archéozoologie, Food & History 5(1), 2008, 73–105
- Marean et al. 2004** C. W. Marean – M. Domínguez-Rodrigo – T. R. Pickering, Skeletal Element

- Equifinality in Zooarchaeology Begins with Method: The Evolution and Status of the »Shaft Critique«, *Journal of Taphonomy* 2(2), 69–98
- van Mensch 1976** P. J. A. van Mensch, A Roman Soup-Kitchen at Zwammerdam?, *Berichten van de Rijksdienst Oudheidkundig voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek* 24, 1976, 159–165
- van Mensch – Ijzereff 1977** P. J. A. van Mensch – G. F. Ijzereff, Smoke Dried Meat in Prehistoric and Roman Netherlands, in: B. L. van Beek – R. W. Brandt – W. Groenmann-van Waateringe (Hrsg.), *Ex Horreo* (Amsterdam 1977) 144–150
- Miglbauer 2015** R. Miglbauer, Wels – Ovilava. Autonome Stadt, in: V. Gassner – A. Pülz (Hrsg.), *Der römische Limes in Österreich. Führer zu den archäologischen Denkmälern* (Wien 2015) 144–150
- Nolde 2009** N. Nolde, Archäozoologische Untersuchung der Tierknochenfunde aus der Straßenschüttung von Insula 34, *Xantener Berichte* 15, 2009, 183–234
- O'Connor 1988** T. P. O'Connor, *The Archaeology of York* 15. The Animal Bones 2. Bones from the General Accident Site, Tanner Row (York 1988) 61–136
- Pucher 1991** E. Pucher, Der frühneuzeitliche Knochenabfall eines Wirtshauses neben der Salzburger Residenz, in: W. K. Kovacsovics, *Aus dem Wirtshaus zum Schinagl. Funde aus dem Toskanatrakt der Salzburger Residenz*, *Jahresschrift des Salzburg Museum* 35/36 (1989/90), 1991, 71–135
- Schmid 1972** E. Schmid, *Atlas of Animal Bones – Knochenatlas* (Amsterdam 1972)
- Seetah 2019** K. Seetah, *Humans, Animals, and the Craft of Slaughter in Archaeo-Historic Societies* (Cambridge, UK 2019)
- Stokes 2000** P. R. G. Stokes, *The Butcher, the Cook and the Archaeologist*, in: J. P. Huntley – S. Stallibrass (Hrsg.), *Taphonomy and Interpretation* (Oxford 2000) 65–70
- Uerpmann 1977** H.-P. Uerpmann, *Schlachtereitechnik und Fleischversorgung im römischen Militärlager von Dangstetten (Landkreis Waldshut)*, in: L. Berger – G. Bienz – J. Ewald – M. Joos (Hrsg.), *Festschrift für Elisabeth Schmid* (Basel 1977) 261–271.

Abbildungsnachweis

Sofern im unten stehenden Abbildungsnachweis nichts anderes vermerkt ist, sind alle Rechte vorbehalten. / Unless explicitly stated otherwise, all rights are reserved.

Abb. 1–6 Rudolf Gold, Institut für Paläontologie,
Universität Wien

Adressen

Dr. Günther Karl Kunst
Vienna Institute for Archaeological Science
c/o Institut für Paläontologie
Universität Wien
Josef-Holaubek-Platz 2 (UZA II)
1090 Wien
Österreich
guenther.karl.kunst@univie.ac.at

Mag. Herbert Böhm
Institut für Ägyptologie
Universität Wien
Franz-Klein-Gasse 1
1190 Wien
Österreich
herbert.boehm@univie.ac.at

Nisa Iduna Kirchengast, BA BA MA
Institut für Klassische Archäologie
Universität Wien
Franz-Klein-Gasse 1
1190 Wien
nisa.iduna.kirchengast@univie.ac.at