

**Zeitschrift:** Jahresbericht / Gesellschaft Pro Vindonissa  
**Herausgeber:** Gesellschaft Pro Vindonissa  
**Band:** - (2018)

**Artikel:** Mark, Suppe oder Knochenleim? : Eine interdisziplinäre Spurensuche zu zerkleinerten Kalbsknochen aus dem römischen Vicus von Frick unter Einbezug der Keramikfunde sowie archäologischer Experimente  
**Autor:** Sichert, Benjamin M.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-846831>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Mark, Suppe oder Knochenleim? Eine interdisziplinäre Spurensuche zu zerkleinerten Kalbsknochen aus dem römischen Vicus von Frick unter Einbezug der Keramikfunde sowie archäologischer Experimente

Benjamin M. Sichert

Auf der Grabung Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig.013.2) wurde im Hinterhof einer römischen Streifenhausparzelle eine ungewöhnliche Ansammlung zerkleinerter Kalbsknochen entdeckt. Da ähnliche Funde fragmentierter Rinderknochen oft kontrovers interpretiert werden, wurde versucht, durch die interdisziplinäre Verknüpfung verschiedener Untersuchungsmethoden (Archäozoologie, typologisch-funktionale Keramikanalyse und Experimentalarchäologie) die Geschichte dieser Abfälle zu rekonstruieren. Dabei wurde festgestellt, dass die Knochen vermutlich gezielt zur Entnahme von Mark beschafft und aufgeschlagen wurden. Anschliessend könnten sie ausgekocht worden sein, um weitere Produkte wie Suppe oder Fett und Gelee zu gewinnen.

Schlüsselwörter: Frick, Römische Zeit, Kalbsknochen, Knochenmark, Fett, Gelee, Knochenleim.

*During the excavation Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig.013.2), an unusual collection of smashed calf bones was discovered in the backyard of a Roman strip house. Since similar finds of fragmented cattle bones are often interpreted controversially, an attempt was made to reconstruct the history of this waste by the interdisciplinary connecting of various approaches. The results show that the bones were presumably collected specifically and opened for the removal of marrow. Afterwards, they were possibly boiled to obtain other products such as stock or fat and jelly.*  
Keywords: Frick, Roman period, calf bones, bone marrow, fat, jelly, bone glue.

## Einleitung

Die Grossgrabung Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig.013.2)<sup>1</sup> im Bereich des ehemaligen römischen Vicus von Frick ist besonders. Anders als üblich wurde bereits während der Feldarbeiten eine Groberfassung aller geborgenen Tierknochen durchgeführt<sup>2</sup>. Diese archäozoologische Begleitung war für den Kanton Aargau bis dahin einmalig, denn in der Regel werden auf den Grabungen nur Keramik, Münzen und Kleinfunde vorbestimmt. Die zeitnahe Sichtung der Tierknochenfunde brachte jedoch verschiedene Vorteile mit sich: Grabungsmethoden konnten beispielsweise flexibel angepasst werden und ermöglichten auf diese Weise ungeahnte Einblicke in das Leben der Vicusbewohner<sup>3</sup>. Die Groberfassung der Faunenreste erlaubte es zudem, frühzeitig Knochenansammlungen auszuwählen, die sich für umfangreichere Untersuchungen eignen. Aus dem sog. Schacht 12.34 im Hinterhof der Streifenhausparzelle B stammt einer der vielversprechendsten Komplexe dieser Auswahl, denn der Befund enthielt eine für römische Siedlungen ungewöhnlich grosse Zahl von Kalbsknochen, die darüber hinaus stark fragmentiert vorlagen. Im Rahmen einer interdisziplinären Projektarbeit bei der Vindonissa-Proffessur an der Universität Basel sollten diese besonderen Funde näher untersucht werden<sup>4</sup>.

Ansammlungen fragmentierter Rinderknochen wurden in der Forschung bisher sehr kontrovers interpretiert: So deutete Elisabeth Schmid zerkleinerte Rinderlang-

knochen in *Augusta Raurica* als Gewerbeabfälle der Leimsiederei<sup>5</sup>. Durch das Auskochen der zerhackten Knochenbruchstücke und Eindampfen des Kochwassers gewannen römische Handwerker, so die Vermutung, Knochenleim. Auf Basis dieser Ergebnisse wurden weitere Befunde, unter anderem in *Augusta Raurica* und *Iuliomagus* (Schleitheim), der Leimsiederei zugeordnet<sup>6</sup>. Im Gegensatz zu E. Schmid interpretierte Peter van Mensch stark zerstückelte Rinderknochen aus Zwammerdam (Niederlande) als Abfälle einer Suppenküche<sup>7</sup>. Seine These wurde jedoch angezweifelt und von Paul Stokes,

<sup>1</sup> Baerlocher 2015.

<sup>2</sup> Die archäozoologische Feldeinschätzung wurde von Elisa Schumpf (MA) durchgeführt. Ihre Ergebnisse sind in einem unveröffentlichten Vorbericht zusammengefasst, der bei der Kantonsarchäologie Aargau eingesehen werden kann, vgl. E. Schumpf, Archäozoologischer Vorbericht zu den Knochen aus der römischen Ausgrabung Frick-Gänsacker (Fig.013.2).

<sup>3</sup> Ein wichtiger Beitrag der Feld-Archäozoologin Elisa Schumpf war beispielsweise die frühzeitige Erkennung von menschlichen Säuglingsbestattungen auf der Grabung, die so noch *in situ* dokumentiert werden konnten und nicht erst wie üblich bei der Untersuchung des Tierknochenmaterials in der Vergleichssammlung entdeckt wurden.

<sup>4</sup> Die Projektarbeit wurde im Masterstudiengang «Archäologie und Naturwissenschaften» im FS/HS 2017 absolviert und von Prof. Dr. Peter-Andrew Schwarz (Vindonissa-Proffessur) und PD Dr. Sabine Deschler-Erb (Vindonissa-Proffessur und IPNA) betreut.

<sup>5</sup> Schmid 1968, 194–197.

<sup>6</sup> Deschler-Erb 2006 | Marti-Grädel 2013.

<sup>7</sup> Mensch 1974, 163 f.

Archäozoologe und ehemals professioneller Koch, stark kritisiert<sup>8</sup>. Stokes hielt die Funde aus Zwammerdam, wie auch Ansammlungen fragmentierter Rinderknochen verschiedener britischer Fundstellen, für die Reste einer systematischen Gewinnung von Knochenmark<sup>9</sup>. Er begründete diese Ansicht mit eigenen Erfahrungen aus praktischen Versuchen<sup>10</sup>. Hierauf basierend entwickelten Alain Vanderhoeven und Anton Ervynck ein Modell zur Erklärung von Anhäufungen fragmentierter Rinderknochen und deuteten entsprechende Funde im *civitas*-Hauptort Tongeren (Belgien) als Abfälle einer bereits industriell anmutenden Gewinnung von Mark, sowie Fett und Knochenleim<sup>11</sup>. Von Hubert Berke wurde auch für einen ähnlichen Tierknochenkomplex aus Xanten (Deutschland) Knochenmarkgewinnung im spezialisierten gewerblichen Stil vorgeschlagen<sup>12</sup>.

Trotz Stokes Kritik an der sogenannten Suppenküche von Zwammerdam und der weitgehenden Akzeptanz seiner These wurden stark fragmentierte Rinderknochen einer Abfallanhäufung im antiken *Sagalassos* (Türkei) jüngst erneut mit der Zubereitung von Suppen in Verbindung gebracht<sup>13</sup>. Die Bearbeiterin Bea De Cupere und ihre Kollegen und Kolleginnen stützten ihre Vermutung dabei nicht allein auf das archäozoologische Material, sondern auch massgeblich auf die Keramik aus dem Befund, die sich fast ausschliesslich aus Tafelgeschirr zusammensetzte<sup>14</sup>. Da die schlechte Qualität der Gefässe ferner auf einen weniger gehobenen Kontext schliessen liess, deutete das Forschungsteam diese Funde als die Abfälle billiger Suppengerichte für grössere Personengruppen<sup>15</sup>.

Unter Einbezug dieser komplexen Diskussionen um Befunde mit fragmentierten Rinderknochen wird in der nachfolgenden Arbeit der Versuch unternommen, die Geschichte der Kalbsknochen aus Frick zu rekonstruieren. Dabei wird der Fokus nicht nur auf den Knochen selbst liegen, sondern im Sinne einer interdisziplinären Auswertung auch auf dem keramischen Fundmaterial des Befundes. In einem dritten Teil werden schliesslich Beobachtungen aus einer Reihe von archäologischen Experimenten präsentiert.

## Archäologischer Kontext

Der römische Vicus von Frick befand sich an der Fernstrasse zwischen *Vindonissa* und *Augusta Raurica* und erfüllte vermutlich eine wichtige Funktion als Verkehrsknotenpunkt im Fricktal (Abb. 1)<sup>16</sup>. Unter der Leitung von Jakob Baerlocher legte ein Team der Kantonsarchäologie Aargau während zweier Grabungskampagnen in den Jahren 2013 und 2014 die Reste von vier Streifenhausparzellen am östlichen Rand der Siedlung frei (Abb. 2). Das in der vorliegenden Arbeit untersuchte Fundmaterial stammt aus der Verfüllung (Pos 12.56) des Schachtes Pos 12.34 im Hinterhof der Parzelle B (Abb. 3). Für den rechteckigen Trockenmauerschacht mit Massen von 2,0 m × 2,1 m und einer Tiefe von ca. 1,5 m wird auf

Basis von Temperaturmessungen in einem ähnlichen Nachbarschacht eine Primärfunktion zur Vorratshaltung diskutiert<sup>17</sup>. Nutzungszeitliche Schichten konnten jedoch nicht erfasst werden.

Aufgrund der stratigrafischen Gegebenheiten wird der Befund der Holzbauphase 4 (ca. zweite Hälfte des 2. Jahrhunderts n. Chr.) zugeordnet<sup>18</sup>. Spätestens bei einer Gebäudeerweiterung in der Holzbauphase 5 (erste Hälfte des 3. Jahrhunderts) muss der Schacht schliesslich verfüllt worden sein, denn die Steinfundamente des Nachfolgebaus überdecken die Struktur<sup>19</sup>. Während der Verfüllung gelangten die in dieser Arbeit vorgestellten Funde in den Schacht.

## Material und Untersuchungsmethoden

### *Archäologisches Fundmaterial*

Hauptgegenstand der vorliegenden Arbeit sind die handaufgelesenen Tierknochenfunde aus der Verfüllung (Pos 12.56) des Schachtes Pos 12.34. Diese wurden anhand der osteologischen Vergleichssammlung der IPNA (Universität Basel) nach archäozoologischen und taphonomischen Kriterien bestimmt und in der Datenbank-Software OssoBook<sup>20</sup> erfasst.

Ergänzend zu den Tierknochen wurden darüber hinaus die Keramikfunde in die Untersuchung einbezogen. Alle Scherben wurden nach Gefässform, Gattung und Typ bestimmt und mit der jeweiligen Fragmentzahl und dem Fragmentgewicht aufgenommen. Darüber hinaus wurde die Mindestzahl der Gefässindividuen rekonstruiert<sup>21</sup>.

<sup>8</sup> Stokes 2000.

<sup>9</sup> Stokes 2000, 66 f.

<sup>10</sup> Stokes 2000, 66 f.

<sup>11</sup> Vanderhoeven/Ervynck 2007, 160–162; 167–171 | Als potenzielle Weiterverarbeitungsmöglichkeit der Knochenbruchstücke nach der Markgewinnung erwog bereits Stokes das Auskochen von Fett und die Herstellung von Knochenleim, bemerkte dazu jedoch, dass dies nicht bewiesen werden könne, vgl. Stokes 2000, 67.

<sup>12</sup> Berke 1995.

<sup>13</sup> De Cupere u. a. 2015, 192 f.

<sup>14</sup> De Cupere u. a. 2015, 185–194.

<sup>15</sup> De Cupere u. a. 2015, 194 f.

<sup>16</sup> Baerlocher 2015, 59; 86 | G. Matter/P.-A. Schwarz, Die römische Siedlungslandschaft im Fricktal. AS 39, 2016, 9.

<sup>17</sup> Baerlocher 2015, 74 | C. Schneider/P.-A. Schwarz, Cella promptuaria sive fossa nivalis? Überlegungen zur Primärfunktion von Schacht MR6/MR32 in der Region 17C der Unterstadt von Augusta Raurica. JbAK 38, 2017, 164.

<sup>18</sup> Baerlocher 2015, 74–76 | Baerlocher unpubl., 54.

<sup>19</sup> Baerlocher unpubl., 54 | Baerlocher 2015, 76.

<sup>20</sup> Datenbank-Software OssoBook: D. Kaltenthaler/J. Lohrer/P. Kröger/C. van der Meijden/E. Granado/J. Lamprecht/F. Nücke/H. Obermaier/B. Stopp/I. Baly/C. Callou/L. Gourichon/N. Pöllath/J. Peters/J. Schibler: OssoBook Version 5.6.1 (München/Basel 2017) <http://xbook.vetmed.uni-muenchen.de/> (letzter Zugriff am 26. Februar 2019).

<sup>21</sup> Dies erfolgte anhand der Rand-, Wand- und Bodenscherben.

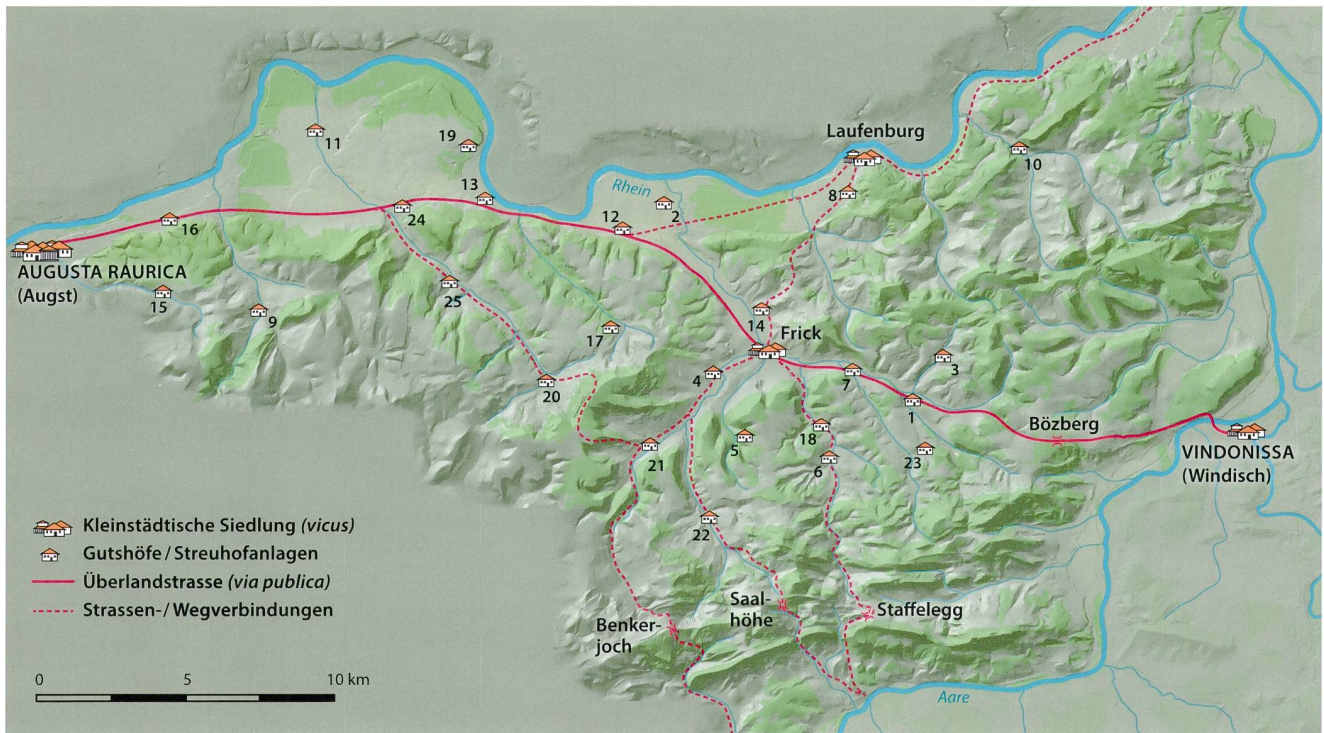


Abb. 1: Lage des römischen Vicus von Frick und weiterer kaiserzeitlicher Siedlungen im Fricktal: 1 Bözen-Buchsetel; 2 Eiken-Stichli; 3 Elfingen-Müllermättli; 4 Gipf-Oberfrick-Oberleim; 5 Gipf-Oberfrick-Kornberg; 6 Herznach-Brüel; 7 Hornussen-Schulstrasse; 8 Kaisten-Blauen; 9 Magden-Iglingerhof; 10 Mettau; 11 Möhlin-Chleematt/Niederrburg; 12 Münchwilen-Frankenmatt; 13 Mumpf-Anker; 14 Oeschgen-Gässli; 15 Olsberg-Klosterrüttenen; 16 Rheinfelden-Görbelhof; 17 Schupfart-Staffel/Bäpereg; 18 Ueken-Hoschet; 19 Wallbach-Schibenstück; 20 Wegenstetten-Gässli; 21 Wittnau-Kirchgasse; 22 Wölflinswil-Sunnemattweg; 23 Zeihen-Staufel; 24 Zeinigen-Römerstrasse; 25 Zuzgen-Bühlweg.

Neben Tierknochen und Keramik enthielt der Schacht weitere Funde wie Schlacke (6,5 kg), einen kompletten Mühlstein, zwei Glasfragmente und eine grössere Zahl Eisennägel. Die Ausgräber entnahmen darüber hinaus Schlammproben, welche jedoch bislang unbearbeitet sind.

### Modernes Versuchsmaterial

Als Ausgangsmaterial für die experimentalarchäologischen Untersuchungen dienten ein vollständiger Oberarmknochen sowie eine komplette Speiche mit Elle. Da beim örtlichen Schlachter keine geeigneten Kalbsknochen zur Verfügung standen, musste auf Skelettelemente eines ausgewachsenen Rindes zurückgegriffen werden. Neben den explizit bestellten Langknochen beinhaltete das gelieferte Versuchsmaterial auch die Handwurzelknochen, die noch mit Elle und Speiche verbunden waren. Für den Schlachter wäre es zu aufwendig gewesen, diese ohne Bandsäge abzutrennen. Damit ergab sich ein Gesamtgewicht des Knochenmaterials von 4,5 kg.

Die Knochen waren ausgebeint und wiesen neben wenigen Schnittspuren keinerlei Manipulation auf. Zum Zerkleinern der Skelettelemente dienten ein grosser Fleischer-Hackstock sowie ein 0,8 kg schweres Hackmesser. Zum Auskochen der Knochen wurde ein holzbetriebener Kesselofen mit Deckel verwendet.

## Ergebnisse zu den Tierknochenfunden

### Zusammensetzung des Tierknochenkomplexes

Die Verfüllung des Schachtes 12.34 enthielt 745 Knochenbruchstücke mit einem Gesamtgewicht von 5,2 kg. Das Material setzt sich nach den Fragmentzahlen fast ausschliesslich aus den Resten von Rindern (98,5%) zusammen (Abb. 4). Dabei kann zwischen den Knochen älterer Tiere und den stark fragmentierten Skeletteilen von Kälbern unterschieden werden. Letztere dominieren das Fundmaterial zahlenmässig mit 78,4%. Aufgrund der unverwachsenen Gelenkenden der Kalbsknochen und ihrer ausgesprochen porösen Oberfläche werden sie als Überreste infantiler Rinder mit einem Alter von etwa unter sechs Monaten bestimmt<sup>22</sup>. Zu dieser Gruppe wurden auch 222 (471,4 g) nicht näher bestimmbar Knochenfragmente gezählt, die aufgrund ihrer Porosität und ihres allgemeinen Erscheinungsbildes vermutlich ebenfalls von sehr jungen Rindern stammen. Eine Untersuchung zur mutmasslichen Individuenzahl lässt auf mindestens sechs Kälber schliessen<sup>23</sup>.

<sup>22</sup> Bestimmungsgrundlage: IPNA-Alterstabellen: <https://ipna.unibas.ch/archbiol/methodik/index.html> (letzter Zugriff am 26. Januar 2019).

<sup>23</sup> Die Bestimmung der Mindestindividuenzahl erfolgte anhand der Astragali.



Abb. 2: Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig.013.2). Übersichtsplan der Phasen 1–4. Rot markiert der Schacht Pos 12.34.



Abb. 3: Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig.013.2): Kellerschacht Pos 12.34 mit Verfüllung Pos 12.56.

Im Vergleich mit den meisten anderen bekannten Ansammlungen stark fragmentierter Rinderknochen ist die erhaltene Menge in Frick verhältnismässig klein: In *Augusta Raurica* konnten Archäologen zwischen den Frauenthermen und dem Theater beispielsweise zerkleinerte Knochenbruchstücke mit einem Gewicht von 231 kg bergen, die auf die Verwertung von mindestens 51 Rindern schliessen liessen<sup>24</sup>. Darüber hinaus unterscheidet sich auch die Alterszusammensetzung der Funde aus Frick deutlich von den anderen, in der Einleitung genannten Fundstellen. So dominieren in den Vergleichskomplexen aus *Augusta Raurica*, Schleithelm, *Sagalassos* und Tongeren ausgewachsene Tiere<sup>25</sup>. Selbst die mutmasslichen Markgewinnungsabfälle aus Xanten, denen Berke einen ungewöhnlich hohen Anteil von Jungtierknochen (21,7%) zuschreibt, erreichen nicht den hohen Jungtieranteil des vorliegenden Materials<sup>26</sup>. Bei den fragmentierten Kalbsknochen aus Frick handelt es sich folglich um äusserst ungewöhnliche Funde. Wie sich in den folgenden Abschnitten zeigen wird, besitzen sie jedoch auch Gemeinsamkeiten mit den genannten Vergleichskomplexen.

Nachfolgend sollen die infantilen Rinderknochen näher vorgestellt werden. Dazu werden zunächst die taphonomischen Faktoren untersucht, die während der Entsorgung, Einsedimentierung, Bodenlagerung, archäologischen Bergung und Handhabung auf das Material gewirkt haben.

### Knochenhaltung

Auffälligstes Kennzeichen der Kalbsknochen ist ihr hoher Fragmentierungsgrad. Während bei den Überresten der älteren Rinder im Material das Durchschnittsgewicht mit 18,9 g/Fragment noch weitgehend im üblichen Bereich römerzeitlicher Rinderknochenfunde liegt<sup>27</sup>, erreichen die Reste der Kälber lediglich einen Mittelwert von 6,5 g/Fragment, unter Einbezug der nicht näher zugewiesenen Röhren- und Kompaktknochenfragmente sogar nur 4,6 g/Fragment. Selbst bei Berücksichtigung des niedrigen Schlachtalters und damit geringeren Ausgangsgewichtes der Jungtierknochen ist dies ein vergleichsweise kleiner Wert, der den bereits optisch sichtbaren hohen Fragmentierungsgrad bestätigt. Da 90,9% der infantilen Skelettreste fast ausschliesslich alte Bruchkanten aufweisen (Abb. 5), muss diese Zerkleinerung lange vor der Bergung stattgefunden haben. Darüber hinaus deuten die fast ausschliesslich scharfkantigen Bruchkanten darauf hin, dass der Ursprung der auffälligen Zerstückelung nicht im Zusammenhang mit der Entsorgung und Deponierung der Knochen steht (Abb. 5): Bei einer mechanischen Belastung und Zerkleinerung während dieser Phase wäre es zu einer Verrundung der Bruchkanten gekommen.

<sup>24</sup> Deschler-Erb 2006, 343.

<sup>25</sup> Deschler-Erb 2006, 333 | Marti-Grädel 2013, 138 | De Cupere u. a. 2015, 182 | Vanderhoeven/Ervynck 2007, 169.

<sup>26</sup> Berke 1995, 301 f.

<sup>27</sup> Vgl. Deschler-Erb 2006, 329.

Abb. 4: Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig.013.2), Schachtverfüllung Pos 12.56: Tierartenspektrum.

	Knochenzahl		Knochengewicht		
	n	n%	g	g%	
Total Haustiere	657	100,0	5150,5	100,0	
Hausrind (Kalb)	<i>Bos taurus</i> (infantil)	515	78,4	2374,4	46,1
Hausrind	<i>Bos taurus</i> (> infantil)	132	20,1	2493,7	48,4
Hausschwein	<i>Sus domesticus</i>	5	0,8	41,9	0,8
Pferd/Esel/Maultier/Maulesel	<i>Equus spec.</i>	2	0,3	235,8	4,6
Kleiner Wiederkäuer	<i>Ovis aries/Capra hircus</i>	1	0,2	2	0,0
Haushund	<i>Canis familiaris</i>	1	0,2	2,3	0,0
Haushuhn	<i>Gallus gallus</i>	1	0,2	0,4	0,0
Total unbestimmt		88		92,3	
Säugetier Grösse Rind		12		77,5	
Säugetier unbestimmt		76		14,8	
Gesamttotal		745		5242,8	

		<i>Bos taurus</i> (infantil)		<i>Bos taurus</i> (> infantil)		Übrige inkl. Unbest.		Total
		n	n %	n	n %	n	n %	
Alter der Bruchkanten	nur oder mehrheitlich alte Bruchkanten	468	90,9	25	18,9	16	16,3	509
	alte und neue Bruchkanten	41	8,0	5	3,8	77	78,6	123
	nur oder mehrheitlich neue Bruchkanten	1	0,2	101	76,5	3	3,1	105
	vollständiger Knochen	5	1,0	1	0,8	2	2,0	8
Verrundungsgrad der Bruchkanten	Bruchkanten scharfkantig	509	98,8	123	93,2	94	95,9	726
	Bruchkanten partiell leicht verrundet			4	3,0			4
	Bruchkanten leicht verrundet	1	0,2	4	3,0			5
	Bruchkanten partiell stark verrundet					2	2,0	2
	vollständiger Knochen	5	1,0	1	0,8	2	2,0	8
Bissspuren	keine	515	100,0	130	98,5	97	99,0	742
	Carnivora/Schweine			2	1,5	1	1,0	3
Oberflächenerhaltung	Oberfläche gut erhalten	325	63,1	125	94,7	96	98,0	546
	Oberfläche teilweise abgeplatzt	61	11,8	5	3,8	2	2,0	68
	über 50% der Oberfläche abgeplatzt	129	25,0	2	1,5			131
Brandspuren	keine	515	100,0	132	100,0	97	99,0	744
	partielle Verkohlung					1	1,0	1
Wurzelfrass	kein	515	100,0	132	100,0	98	100,0	745
	Wurzelfrass							0
Auflagerungen	keine	48	9,3	13	9,8	38	38,8	99
	grüne Auflagerungen (Latrinensediment?)	467	90,7	119	90,2	60	61,2	646
Total		515	100,0	132	100,0	98	100,0	745

Abb. 5: Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig.013.2), Schachtverfüllung Pos 12.56: Knochenerhaltung.

	Schnittspuren		Hackspuren		Schnitt- und Hackspuren		Schlagspuren		keine		Total n
	n	n%	n	n%	n	n%	n	n%	n	n%	
<i>Bos taurus</i> (infantil)	1	0,2	108	21,0	3	0,6	1	0,2	402	78,1	515
Cranium									2	100,0	2
Mandibula			1	100,0							1
Humerus	1	1,5	29	43,3					37	55,2	67
Radius + Ulna			10	20,0	1	2,0			39	78,0	50
Carpalia									11	100,0	11
Coxa									2	100,0	2
Femur			21	36,8					36	63,2	57
Tibia/Tibiotarsus			24	38,7	1	1,6			37	59,7	62
Tarsalia			3	7,5	1	2,5	1	2,5	35	87,5	40
Metapodium									1	100,0	1
Röhrenknochen			20	9,6					189	90,4	209
indet.									13	100,0	13
<i>Bos taurus</i> (> infantil)	1	0,8	6	4,5	1	0,8			124	93,9	132
Total	2	0,3	114	17,6	4	0,6	1	0,2	526	81,3	647

Abb. 6: Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig.013.2), Schachtverfüllung Pos 12.56: Manipulationsspuren an den Knochen der Kälber und ausgewachsenen Rinder.

Hinweise auf Tierverschleiß lassen sich an keinem einzigen Knochenbruchstück der Kälber erkennen (Abb. 5), doch sind die äusseren Oberflächen vieler Kalbsknochen schlecht erhalten. An ca. 36% der Fragmente wurden abgeplatzte Flächen dokumentiert (Abb. 5). In über zwei

Drittel dieser Fälle ist mehr als die Hälfte der äusseren Knochenoberfläche betroffen. Dies birgt erhebliche Unsicherheiten bezüglich möglicher ehemals vorhandener Bissspuren. Eine Zerkleinerung der Knochen durch Carnivora (Fleischfresser) oder Schweine lässt sich daher

	Röhrenknochen: Erhaltungsgrad der Knochenlänge									
	5/5		4/5		3/5		2/5		1/5	
	n	n%	n	n%	n	n%	n	n%	n	n%
<i>Bos taurus</i> (inf.)					5	2,1	16	6,8	216	91,1
<i>Bos taurus</i> (inf.) mit unbest. Röhrenknochen					5	1,1	16	3,6	425	95,3
<i>Bos taurus</i> (>inf.)	3	18,8	1	6,3			4	25,0	8	50,0

	Röhrenknochen: Erhaltungsgrad des Knochenumfanges							
	ganz bis 3/4		3/4 bis 1/2		1/2 bis 1/4		<1/4	
	n	n%	n	n%	n	n%	n	n%
<i>Bos taurus</i> (inf.)	5	2,1	16	6,8	73	30,8	143	60,3
<i>Bos taurus</i> (inf.) mit unbest. Röhrenknochen	5	1,1	16	3,6	73	16,4	352	78,9
<i>Bos taurus</i> (>inf.)	2	12,5	3	18,8	5	31,3	6	37,5

Abb. 7: Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig. 013.2), Schachtverfüllung Pos 12.56: Röhrenknochen der Kälber und ausgewachsenen Rinder. Fragmentierungsgrad nach IPNA-Knochenteilcodes (Schema nach Deschler-Erb 1992, 405 Abb. 191).

nicht definitiv ausschliessen, ist aber aufgrund des vollständigen Fehlens von Bisspuren unwahrscheinlich. Auch die Abplatzungserscheinungen selbst scheiden als Grund für den hohen Fragmentierungsgrad aus, denn sie zogen lediglich die Knochenoberflächen in Mitleidenschaft und führten zu keiner sichtbaren Zerkleinerung. Im Vergleich zu den Knochen der Kälber ist bei den übrigen Faunenresten aus dem Schacht der Anteil von Abplatzungen mit ca. 2–4% deutlich geringer (Abb. 5). Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass es keine Hinweise auf eine stärkere Fragmentierung der Kalbsknochen im Rahmen ihrer Entsorgung, Einsedimentierung, Bodenlagerung oder archäologischen Untersuchung gibt.

### Zerlegungsspuren

Im Abschnitt zur Materialerhaltung wurde gezeigt, dass der hohe Fragmentierungsgrad der Kalbsknochen keine Folge natürlicher oder moderner Prozesse darstellt. Zahlreiche Zerlegungsspuren bestätigen diese Vermutung (Abb. 6) und deuten darauf hin, dass die starke Zerkleinerung gezielt in römischer Zeit erfolgt war. Sie belegen darüber hinaus, dass vor der Fragmentierung der Knochen bereits andere Arbeitsvorgänge ihre Spuren auf den Skelettresten hinterlassen haben. Zu diesen Manipulationen früherer Arbeitsschritte, wie dem Zerlegen der geschlachteten Tiere oder dem Entfleischen ihrer Knochen, zählen Schnittspuren, aber auch besondere Hackspuren: So zeigte sich, dass das Hackmesser oder Beil die Knochen häufig nur oberflächlich gestreift und dabei in Längsrichtung Späne aus dem Schaft gehobelt hatte<sup>28</sup>. Diese Form von Hackspuren steht in Verbindung mit dem Entfleischen von Skelettelementen<sup>29</sup> und konnte im vorliegenden Material zum Beispiel auch an einer Tibia eines ausgewachsenen Rindes beobachtet werden. Wie eine Vielzahl der Kalbsknochenfragmente besass sie dieselben oberflächenparallelen Hackspuren, lag jedoch nicht zerstückelt, sondern nahezu als vollständiger Knochen vor. Vom Schienbein des adulten Tieres wurde folglich lediglich das Fleisch abgelöst,

während die Skelettelemente der Kälber anschliessend weiter zerhackt wurden. Als Folge dieser Zerkleinerung liegen die Röhrenknochen der infantilen Rinder nur noch zu sehr kleinen Anteilen ihrer ursprünglichen Gesamtlänge und ihres ursprünglichen Umfanges vor (Abb. 7)<sup>30</sup>. Darin unterscheiden sie sich in starkem Masse von den weniger fragmentierten Resten ihrer älteren Artgenossen. Interessanterweise wurden jedoch nicht alle Skelettelemente der Kälber gleich stark zerkleinert. So liegen zwar auch die Hand- und Fusswurzelknochen (Carpalia und Tarsalia) leicht fragmentiert vor, doch sie erwecken den Eindruck, als seien sie alleine beim Abtrennen vom Radius (mit Ulna) bzw. von der Tibia in Mitleidenschaft gezogen worden. Ein ähnliches Bild ist auch von den Komplexen aus Xanten und Zwammerdam bekannt<sup>31</sup>. Im Gegensatz hierzu wurde über die mutmasslichen Leimsiedereiabfälle aus *Augusta Raurica* und Schleithem von einer gezielten und ungewöhnlich starken Fragmentierung der Carpalia und Tarsalia berichtet<sup>32</sup>.

### Skelettspektrum

Die anatomische Zusammensetzung von Tierknochenfunden stellt oft einen der aussagekräftigsten Parameter zur Funktionsbestimmung archäologischer Faunenkomplexe dar. Dies hängt damit zusammen, dass aus dem Vorhandensein oder Fehlen bestimmter Skelettpartien Rückschlüsse auf die Nutzungsweise tierischer Rohstoffe gezogen werden können, denn im Zuge handwerklicher Arbeiten gelangten oft nur ausgewählte Körperteile und Knochen von geschlachteten Tieren

<sup>28</sup> Vgl. Kunst 2006, 63 f.

<sup>29</sup> Kunst 2006, 64–67 | De Cupere u. a. 2015, 180.

<sup>30</sup> IPNA-Knochenteilcodes: vgl. Deschler-Erb 1992, 405 Abb. 191.

<sup>31</sup> Vgl. Berke 1995, 306, Abb. 6 | Mensch 1974, Plate XXII, 2.

<sup>32</sup> Marti-Grädel 2013, 137 | Deschler-Erb 2006, 335: «Zum Teil sind sie so stark zerhackt, dass von ihnen nur noch dünne Scheiben übrig sind.»

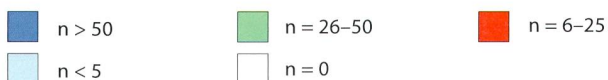
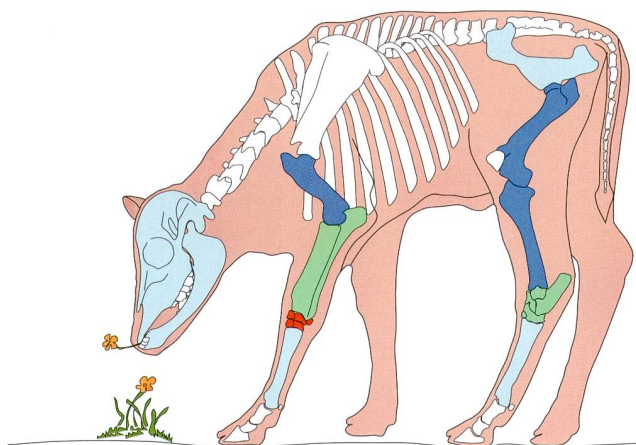


Abb. 8: Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig.013.2), Schachtverfüllung Pos 12.56: Häufigkeit der Knochenfragmente nach Skelettelementen.

an ihre jeweiligen Verarbeitungsorte<sup>33</sup>. Auf diese Weise bildeten sich in günstigen Fällen aufschlussreiche Vergesellschaftungen bestimmter Skelettelemente.

Auch bei den Kalbsknochen aus Frick lassen sich erhebliche Selektionsprozesse feststellen, die vermutlich mit der Nutzungsweise dieser Tierreste zusammenhängen (Abb. 8). Es dominieren die grossen Röhrenknochen Humerus, Radius (mit Ulna), Femur und Tibia, ausserdem sind Carpalia und Tarsalia vorhanden (Abb. 8–9). Metapodien, Teile des Kopfes und der Hüfte wurden dagegen nur selten nachgewiesen. Alle übrigen Skelettelemente fehlen gänzlich.

Die anatomische Verteilung der Knochen älterer Rinder, die im Befund weniger häufig vorkommen, unterscheidet sich von diesem Spektrum (Abb. 10). Neben den oben beschriebenen abweichenden Fragmentierungsgraden ist dies ein weiterer Hinweis auf eine unterschiedliche Verwertung beider Gruppen.

<sup>33</sup> Vgl. Peters 1998, 253.

Skeletteil	<i>Bos taurus</i> (infantil)		<i>Bos taurus</i> (> infantil)		<i>Sus domesticus</i>		<i>Equus spec.</i>		<i>Ovis aries/ Capra hircus</i>		<i>Canis familiaris</i>		<i>Gallus gallus</i>		Säugetier Gr. Rind		Säugetier unbest.		Total	
	n	g	n	g	n	g	n	g	n	g	n	g	n	g	n	g	n	g	n	g
Total Kopf	3	11,8	108	1217,2	0	0	0	0	0	0	1	2,3	0	0	0	0	0	0	112	1231,3
Processus cornualis			8	239,4															8	239,4
Cranium	2	4,5	99	972,6															101	977,1
Mandibula	1	7,3	1	5,2							1	2,3							3	14,8
Total Rumpf	0	0	5	142,2	1	2,7	0	0	0	0	0	0	0	0	7	59,3	0	0	13	204,2
Atlas					1	2,7													1	2,7
Costa			5	142,2											7	59,3			12	201,5
Total Stylopodium	126	859,3	7	257,5	1	21,3	1	195,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	135	1333,7
Scapula			3	131,4															3	131,4
Humerus	67	429,4	3	92,9	1	21,3	1	195,6											72	739,2
Coxa	2	10,8																	2	10,8
Femur	57	419,1	1	33,2															58	452,3
Total Zygopodium	112	692,8	5	570	3	17,9	1	40,2	0	0	0	0	1	0,4	0	0	0	0	122	1321,3
Radius	37	234,1					1	40,2											38	274,3
Ulna	13	47,5											1	0,4					14	47,9
Radius + Ulna (verwachsen)			1	26															1	26
Tibia/Tibiotarsus	62	411,2	4	544	3	17,9													69	973,1
Total Autopodium	52	339,1	7	306,8	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	60	647,9
Carpale II & III	3	10,7																	3	10,7
Carpale IV	3	8,3																	3	8,3
Os carpi intermedium	1	4																	1	4
Os carpi radiale	3	12,8																	3	12,8
Os carpi ulnare	1	2,4																	1	2,4
Metacarpus III+IV			2	92,6					1	2									3	94,6
Calcaneus	13	67,8																	13	67,8
Talus (Astragalus)	16	150,1																	16	150,1
Centroquartale	8	73																	8	73
Os tarsi centrale (Os naviculare)	3	6,5																	3	6,5
Metatarsus III+IV			2	138,1															2	138,1
Metapodium	1	3,5																	1	3,5
Phalanx 1 ant./post.			1	44,7															1	44,7
Phalanx 2 ant./post.			2	31,4															2	31,4
Unbestimmt	222	471,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	18,2	76	14,8	303	504,4
Röhrenknochen	209	444,5													2	14	1	0,7	212	459,2
indet.	13	26,9													3	4,2	75	14,1	91	45,2
Total	515	2374,4	132	2493,7	5	41,9	2	235,8	1	2	1	2,3	1	0,4	12	77,5	76	14,8	745	5242,8

Abb. 9: Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig.013.2), Schachtverfüllung Pos 12.56: Tierknochenfunde nach Tierart und Skelettregion.

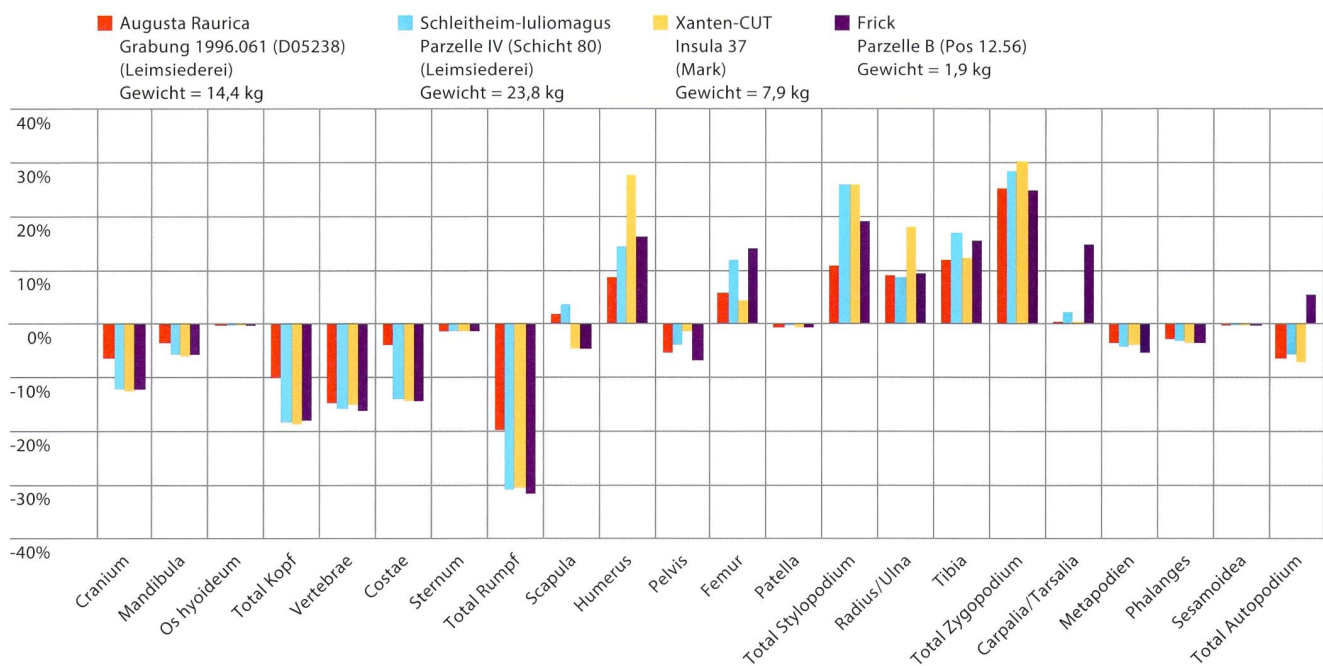


Abb. 10: Skelettteilspektren im Vergleich zu einem vollständigen, ausgewachsenen Vergleichsskelett (nach Gewicht). Aufgelistet sind die Leimsiedereiabfälle aus Augusta Raurica (Deschler-Erb 2006) und Schleithem (Marti-Grädel 2013), die Abfälle einer auf Markgewinnung spezialisierten Schlachtereier in Xanten (Berke 1995) und die Kalbsknochen aus Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig.013.2), Schachtverfüllung Pos 12.56.

Das besondere Skelettteilspektrum der Kalbsknochen aus dem Schacht 12.34 ist auch von anderen Fundstellen mit stark zerkleinerten Rinderknochen bekannt. In Abbildung 10 werden entsprechende Beobachtungen aus *Augusta Raurica*, Schleithem und Xanten den infantilen Knochen aus Frick gegenübergestellt<sup>34</sup>. Dazu wurden für jede Fundstelle die Gewichtsanteile der jeweiligen Skelettelemente in Relation zu den Gewichtsanteilen eines modernen vollständigen Vergleichsskelettes gesetzt<sup>35</sup>. Die dabei festgestellten Abweichungen von den anatomischen Normalwerten (Nulllinie) werden als Säulen dargestellt, die je nach Art der Abweichung positive (Skelettteil überrepräsentiert) oder negative (Skelettteil unterrepräsentiert) Werte anzeigen. Bei dieser Darstellungsweise spiegelt sich erneut die ausgesprochen starke Selektion zugunsten der grossen Röhrenknochen sowie der Carpalia und Tarsalia wider. Der Vergleich mit den Fundensembles aus *Augusta Raurica*, Schleithem und Xanten belegt darüber hinaus eine grosse Ähnlichkeit. Lediglich die Hand- und Fusswurzelknochen sind in Frick prozentual stärker vertreten als in den übrigen Spektren.

Für die Komplexe aus Zwammerdam, *Sagalassos* und Tongeren<sup>36</sup> liegen nur die Knochenfragmentanzahlen vor, sodass diese Fundstellen nicht in die Grafik einbezogen werden konnten<sup>37</sup>. Nach den Fragmentanzahlen zu urteilen, handelt es sich jedoch auch bei diesen Rinderknochenfunden vorwiegend um die genannten Lang- sowie Hand- und Fusswurzelknochen.

Neben dem Spektrum der Skeletteile wurde aufgrund der hohen Zahl an Langknochenfragmenten in Frick auch die Häufigkeit der einzelnen Teilabschnitte dieser

	Röhrenknochen: Häufigkeit der Knochenteilabschnitte			
	Gelenkende (Epiphyse)		Knochenschaft (Diaphyse)	
	n	n%	n	n%
<i>Bos taurus</i> (inf.)	54	22,8	183	77,2
<i>Bos taurus</i> (inf.) mit unbest. Röhrenknochen	84	18,8	362	81,2

Abb. 11: Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig.013.2), Schachtverfüllung Pos 12.56: Röhrenknochen der Kälber. Häufigkeit der Knochenteilabschnitte.

<sup>34</sup> *Augusta Raurica*: Deschler-Erb 2006 | Schleithem: Marti-Grädel 2013 | Xanten: Berke 1995.

<sup>35</sup> Vgl. Deschler-Erb 2006, 331. Vergleichsskelett: Hinterwäldler Kuh, Inv.-Nr. 2426; 17 Jahre alt, weiblich, 340 kg, Vergleichssammlung IPNA, Universität Basel.

<sup>36</sup> Mensch 1974, 159 Tab. 1 | De Cupere u. a. 2015, 179 Tab. 2 | Vanderhoeven/Ervynck 2007, 170 Tab. 16.5.

<sup>37</sup> Bei der Untersuchung von Skelettteilspektren werden in der Regel die Gewichtswerte verwendet, da sich diese im Gegensatz zu den Knochenfragmentanzahlen unabhängig vom jeweiligen Fragmentierungsgrad vergleichen lassen, vgl. Deschler-Erb 2006, 331. Eine Gegenüberstellung von Knochenzahlen ist nur unter Einbezug von direkt am jeweiligen Material bestimmten Fragmentierungsfaktoren möglich, vgl. J. Schibler/B. Stopp, Osteoarchäologische Auswertung der hochmittelalterlichen (11.–13. Jh.) Tierknochen aus der Barfüsserkirche in Basel (CH). In: D. Rippmann/B. Kaufmann/J. Schibler/B. Stopp (Hrsg.), Basel Barfüsserkirche, Grabungen 1975–1977. Ein Beitrag zur Archäologie und Geschichte der mittelalterlichen Stadt (Olten 1987) 323.

	RS	WS	BS	HE	Total n		Total Gewicht		MIZ	
	n	n	n	n	n	n%	g	g%	MIZ	MIZ%
Terra Sigillata (TS)	3	4	0	0	7	4,4	115	3,7	4	8,9
Teller Drag. 32	3				3	1,9	63	2,1	1	2,2
Schüssel Drag. 37		2			2		47		2	4,4
unbestimmt		2			2	1,2	5	0,2	1	2,2
Terra Sigillata-Imitationen (TSI)	3	4	1	0	8	5,1	60	2,0	2	4,4
Schüssel Drag. 37 mit Riefelband	2				2	1,3	27	0,9	1	2,2
unbestimmt	1	4	1		6	3,8	33	1,1	1	2,2
Glanztonkeramik (GT)	4	6	1	0	11	7,0	46	1,5	10	22,2
Becher Nb. 30	1				1	0,6	7	0,2	1	2,2
Becher Nb. 32/«rätischer» Rand	2				2	1,3	22	0,7	2	4,4
Becher (Typ unbestimmt)	1	6	1		8		17	0,3	7	15,6
Helltonige Keramik (HTK)	15	56	25	1	97	61,4	1807	58,8	15	33,3
Platte mit nach innen gebogenem Rand	11	2	21		34	21,5	715	23,3	1	2,2
Schüssel mit gerillter Randleiste	1				1	0,6	51	1,7	1	2,2
Kragenrandschüssel	1				1	0,6	33	1,1	1	2,2
Teller/Platte (Typ unbestimmt)			1		1	0,6	5	0,2	1	2,2
Krug (Typ unbestimmt)				1	1	0,6	46	1,5	1	2,2
verm. Krug (Typ unbestimmt)		36	3		39	24,7	798	26,0	6	13,3
verm. Schüssel (Typ unbestimmt)		1			1	0,6	10	0,3	1	2,2
unbestimmt	2	17			19	12,0	149	4,9	3	6,7
Grautonige Keramik (GTK)	3	8	0	0	11	7,0	142	4,6	4	8,9
Teller mit einwärts gebogener Wand	2				2	1,3	46	1,5	1	2,2
Topf mit Steilrand	1	1			2	1,3	52	1,7	1	2,2
Becher mit Rollstempelmuster		1			1	0,6	3	0,1	1	2,2
unbestimmt		6			6	3,8	41	1,3	1	2,2
Grobkeramik (GRK)	1	10	1	0	12	7,6	130	4,2	3	6,7
Topf – verm. drehscheibengedreht/überdreht	1	6			7	4,4	90	2,9	2	4,4
Topf – verm. handaufgebaut und überdreht		2			2	1,3	15	0,5	1	2,2
Topf – Herstellung unklar		2	1		3	1,9	25	0,9		0,0
Reibschüsseln (RS)	5	2	0	0	7	4,4	362	11,8	3	6,7
«rätische» Reibschüssel		1			1	0,6	59	1,9	1	2,2
Reibschüssel mit Kragenrand und Randleiste	5				5	3,2	285	9,3	2	4,4
unbestimmt		1			1	0,6	18	0,6		0,0
Amphoren (AMP)	0	4	0	0	4	2,5	336	10,9	3	6,7
Amphore (Typ unbestimmt)		4			4	2,5	336	10,9	3	6,7
Gattung unbestimmt		1			1	0,6	75	2,4	1	2,2
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>95</b>	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>158</b>	<b>100,0</b>	<b>3073</b>	<b>100,0</b>	<b>45</b>	<b>100,0</b>

Abb. 12: Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig.013.2), Schachtverfüllung Pos 12.56: Keramikfunde.

Knochen erfasst: Danach ergibt sich zwischen den Knochenschäften (Diaphysen) und den Gelenkenden (Epiphysen) ein Verhältnis von etwa vier zu eins (Abb. 11). Da die Epiphysen lediglich kleine Abschnitte der Knochen darstellen, lässt diese Verteilung auf weitgehend vollständige Skelettelemente schliessen und spricht gegen eine Selektion bestimmter Knochenabschnitte. Ähnliche Beobachtungen erlaubten die archäozoologischen Vergleichensembles aus *Augusta Raurica*, Schleithem und Tongeren<sup>38</sup>.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Reste der infantilen Rinder aus dem Schacht 12.34 in Frick

eine stark spezialisierte Skelettelementverteilung aufweisen, die sich von derjenigen ihrer älteren Artgenossen

<sup>38</sup> Deschler-Erb 2006, 339 | Marti-Grädel 2013, 136 Abb. 131 | Vanderhoeven/Ervynck 2007, 169 | Der Anteil der Diaphysenfragmente ist unter den mehrheitlich ausgewachsenen Tieren aus *Augusta Raurica* und Schleithem etwas höher als unter den Kalbsknochen aus Frick. Dies erklärt sich vermutlich durch die leichtere Zuweisbarkeit nicht verwachsener Gelenkenden (vgl. Deschler-Erb 2006, 335) sowie unterschiedliche Proportionen von Jung- und Alttierknochen. Zu den Funden aus Tongeren liegen keine genauen Angaben vor.

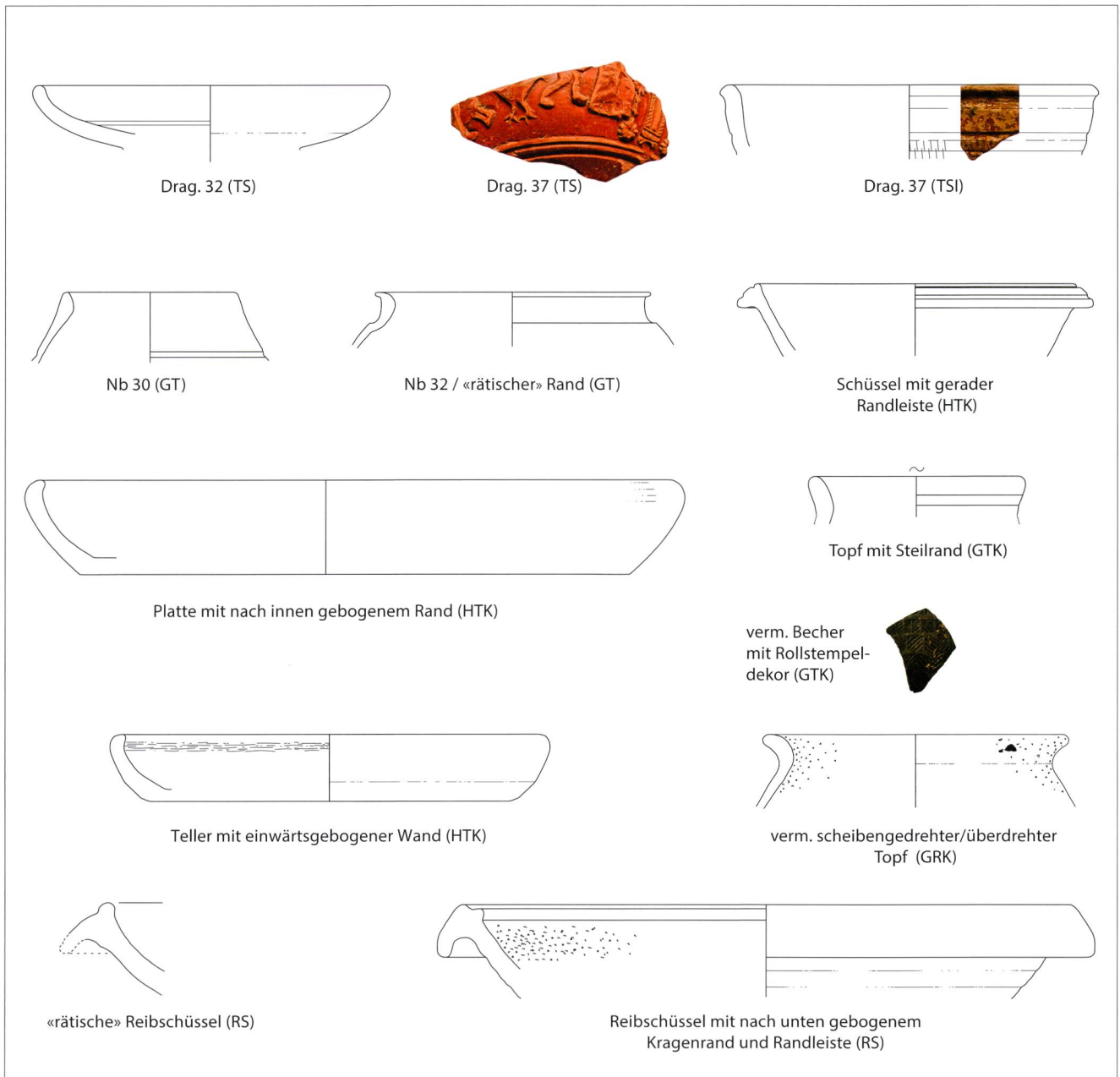


Abb. 13: Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig. 013.2), Schachtverfüllung Pos 12.56: Übersicht über die bestimmten Keramiktypen. Abkürzungen: TS (Terra Sigillata); TSI (Terra Sigillata-Imitation); GT (Glanzton); HTK (Helltonige Keramik); GTK (Grautonige Keramik); GRK (Grobkeramik); RS (Reibschüsseln). M 1:3.

unterscheidet. Diese besondere Zusammensetzung ist auch von anderen römischen Fundstellen mit stark fragmentierten Rinderknochen bekannt und scheint mit der Nutzungsgeschichte dieser Abfälle zusammenzuhängen. Eine Selektion bestimmter Knochenabschnitte lässt sich bei den Langknochen hingegen nicht feststellen. Mit diesen letzten Beobachtungen zu den Faunenresten selbst soll sich der Blick im nachfolgenden Abschnitt auf die Keramik aus dem untersuchten Befund richten, um weitere Hinweise zur Verwertungsgeschichte der Kalbsknochen zu sammeln.

## Ergebnisse zu den Keramikfunden

Neben Tierknochen und Schlacken zählen Keramikfragmente zu den häufigsten Funden aus dem Schacht 12.34. Es handelt sich dabei ausschliesslich um Gefässreste. Abbildung 12 gibt die typologische Zusammensetzung des Fundmaterials nach Fragmentzahl (n), Gewicht in Gramm (g) und der rekonstruierten Mindestindividuenzahl (MIZ) wieder. Letztere lässt in der Gesamtheit auf die Reste von mindestens 45 Gefässen schliessen. Mit Ausnahme einer grossen Platte, die fragmentiert, aber

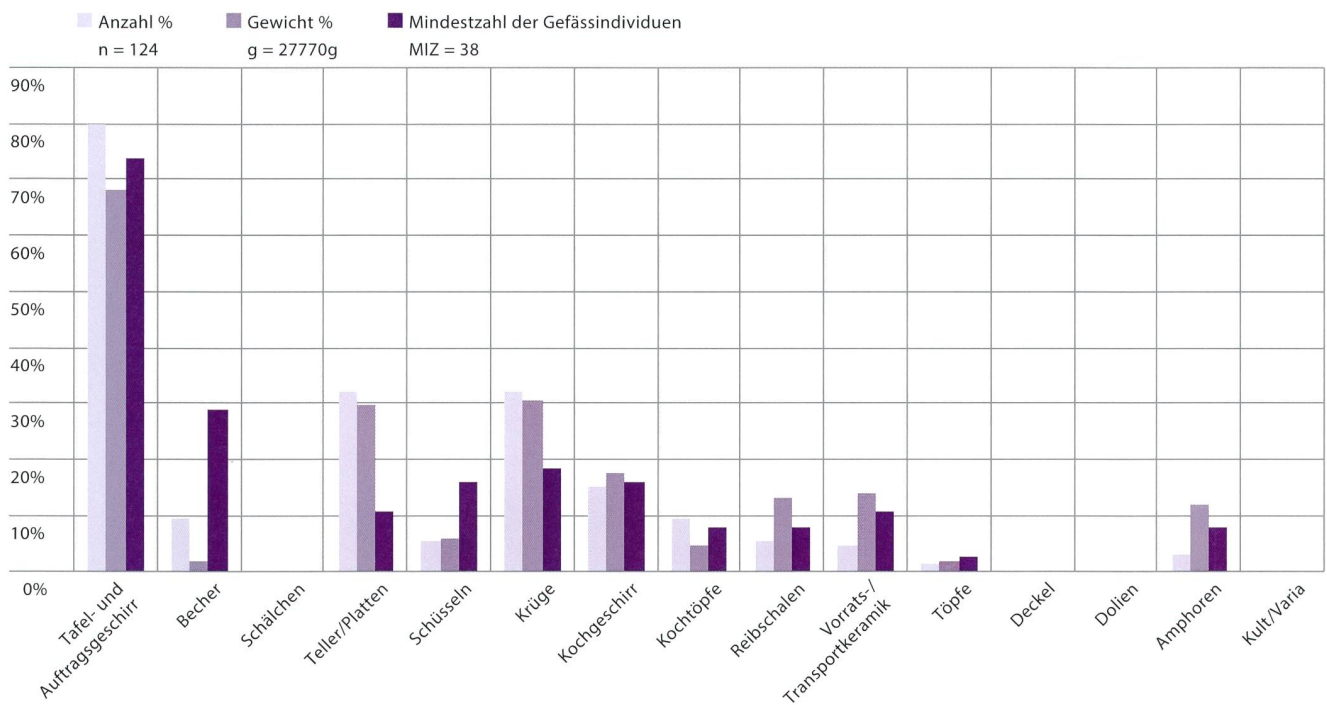


Abb. 14: Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig.013.2), Schachtverfüllung Pos 12.56: Funktionsspektrum der Keramikfunde nach unterschiedlichen Methoden der Quantifizierung (Anzahl, Gewicht in g und Mindestzahl der Gefässindividuen). Zuweisungsschema nach Ammann/Schwarz 2011, 353–354 und Abb. 331.

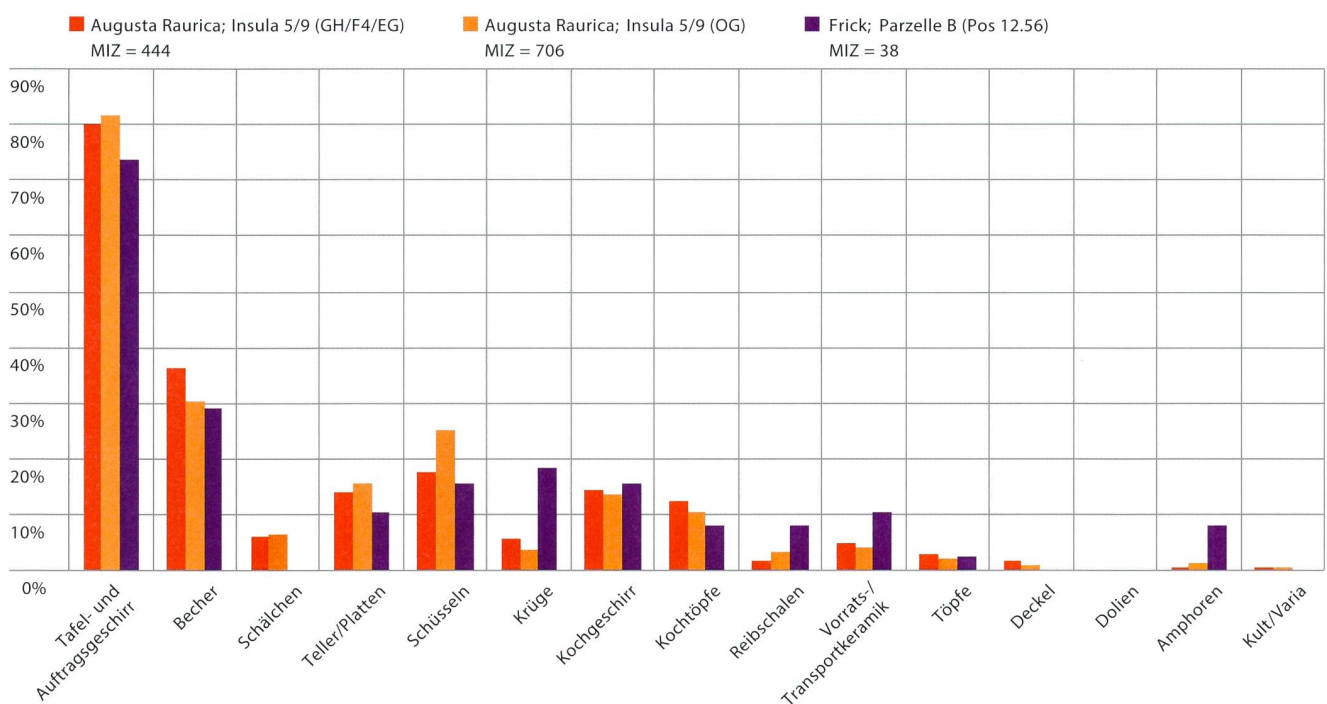


Abb. 15: Funktionsspektrum der Keramikfunde (MIZ%) aus Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig.013.2), Schachtverfüllung Pos 12.56 im Vergleich mit zwei geschlossenen Ensembles aus Augusta Raurica (Insula 5/9, Raum A): Erdgeschoss (GH/F4/EG) und Obergeschoss (OG) (Ammann/Schwarz 2011).

nahezu vollständig erhalten ist, liegen von allen Gefässen nur noch sehr kleine Teile vor. Dies deutet darauf hin, dass diese im Laufe ihrer Deponierungsgeschichte mehrfach umgelagert worden sind, bevor Teile von ihnen schliesslich in den Schacht gelangten.

Die vorliegenden Keramiktypen bestätigen weitgehend die stratigraphische Datierung der Schachtverfüllung in die zweite Hälfte des zweiten oder den Anfang des dritten Jahrhunderts (Abb. 13): So sind Teller der Form Drag. 32, ein Fragment einer sog. «rätischen» Reibschüssel sowie

Becher vom Typ Nb 32/«rätischer» Rand<sup>39</sup> vertreten, während jüngere Stücke wie beispielsweise Becher des Typs Nb 33 fehlen<sup>40</sup>.

Neben der typologischen Ordnung wurde das Keramikensemble auch nach seinen möglichen Funktionsgruppen aufgeschlüsselt (Abb. 14)<sup>41</sup>. Dabei muss beachtet werden, dass eine Zuweisung von Funktionen immer ein Abbild moderner Vorstellungen darstellt, die nur bedingt auf die römische Zeit übertragen werden können. Bei Untersuchungen zum Funktionsspektrum von Keramikgeschirr ist darüber hinaus zu berücksichtigen, dass sich beispielsweise Gefässe aus organischen Materialien oder rezyklierbarem Metall in der Regel nicht erhalten haben. Hinzu kommt, dass die statistische Basis des vorliegenden Ensembles ausgesprochen klein ist.

Trotz dieser Einschränkungen bietet die Verteilung der zugewiesenen Funktionen wertvolle Hinweise zum Kontext der Keramikfunde: So lässt sich am vorliegenden Material feststellen, dass keine ungewöhnliche Spezialisierung bestimmter Gefässtypen oder Funktionsgruppen vorliegt. Dass es sich bei der Auswahl vielmehr um ein geläufiges Spektrum handelt, zeigt auch ein Vergleich mit zwei geschlossenen Keramikkomplexen aus *Augusta Raurica* (Abb. 15)<sup>42</sup>, die von Sandra Ammann und Peter-Andrew Schwarz als Haushaltsgeschirr eines handwerklich genutzten Wohnraumes interpretiert wurden<sup>43</sup>. Mit diesem Resultat stehen die Funde aus Frick im deutlichen Gegensatz zu den in der Einleitung erwähnten Keramikfunden aus *Sagalossos*. Dort argumentieren die Bearbeiter, dass die zusammen mit den stark fragmentierten Rinderknochen geborgenen Geschirreste nicht den üblichen Haushaltsspektren entsprechen<sup>44</sup>. Bevor die Bedeutung dieser Unterschiede näher diskutiert wird, sollen im nachfolgenden Abschnitt die Resultate aus einer Reihe von archäologischen Experimenten zur Verarbeitung von Rinderknochen vorgestellt werden.



Abb. 16: Archäologisches Experiment mit modernen Rinderknochen: Aufgeschlagener Radius mit enthaltener Knochenmark (weiss-rosa).

## Experimentalarchäologische Ergebnisse

Ergänzend zur Untersuchung der archäologischen Funde stützt sich die vorliegende Arbeit auch auf Experimente mit modernen Rinderknochen. Als Vorbild dienten praktische Versuche von P. Stokes<sup>45</sup> und Sabine Deschler-Erb<sup>46</sup>. Ziel der Experimente war es, Beobachtungen an den archäologischen Funden besser zu verstehen und eine mögliche Verarbeitungskette (*chaîne opératoire*) von Knochenbruchstücken praktisch nachzuvollziehen. Daneben sollte überprüft werden, welche Produkte sich aus den Skelettresten gewinnen lassen. Um der Leserin und dem Leser einen Eindruck von der Bedeutung dieser Erzeugnisse zu vermitteln, werden darüber hinaus ihre jeweils wichtigsten Einsatzmöglichkeiten genannt.

### Gewinnung von Knochenmark

Den ersten Schritt in der Verarbeitungskette der Versuchsknochen stellte die Entnahme des enthaltenen Markes dar (Abb. 16). Für diesen Zweck wurden Humerus und Radius mit einem Hackmesser in Längsrichtung aufgeschlagen. Beim Oberarmknochen genügten bereits wenige senkrechte Hiebe auf die beiden Gelenkenden, um die Markhöhle ausreichend zu öffnen. Beim Radius mit Ulna und anhängenden Carpalia mussten zuvor der proximale Abschnitt der Ulna und die Carpalia abgehackt werden, um den Knochenschaft des Radius spalten zu können. Zusammen lieferten Humerus und Radius 422 g Knochenmark (Abb. 17). Dieses lässt sich als Nahrungsmittel nutzen, besitzt aber auch medizinische Anwendungsmöglichkeiten<sup>47</sup>. Das Fett des Markes (sog. Marköl) kann zudem zur Herstellung von Seife, Kosmetika und Lampenöl verwendet werden<sup>48</sup>.

<sup>39</sup> Auf eine Unterscheidung zwischen Bechern mit sog. «rätischem» Rand und der Form Nb 32 wurde aufgrund der bei Valentin Homberger beschriebenen Zuweisungsproblematik verzichtet, vgl. V. Homberger, Römische Kleinstadt Schleithem-Iuliomagus – Streifenhäuser im Quartier Z'underst Wyler. Schaffhauser Archäologie 6 (Schaffhausen 2013) 118 f.

<sup>40</sup> Zur Datierung – Drag. 32: Ackermann 2013, 96 | «rätische» Reibschüssel: Ackermann 2013, 126 | Nb 32/33: A. Heising, Die Keramiktypen Niederbieber 32/33. In: B. Liesen/U.Brandl (Hrsg.), Römische Keramik. Herstellung und Handel. Xantener Berichte 13 (Mainz 2003) 134; Ackermann 2013, 113.

<sup>41</sup> Die Zuweisung erfolgte gemäss dem Schema von Sandra Ammann und Peter-Andrew Schwarz zur Untersuchung der Keramik aus Insula 5/9 in Augusta Raurica (Ammann/Schwarz 2011, 353 f. und 354 Abb. 331).

<sup>42</sup> Ammann/Schwarz 2011, 472 Tab. 8.

<sup>43</sup> Ammann/Schwarz 2011, 396–398. | Die Vergleichskomplexe datieren um 260/270 n. Chr. und sind damit deutlich jünger als das Ensemble aus Frick. Da Keramikspektren nicht nur von ihrem funktionalen Kontext, sondern auch von ihrer zeitlichen Stellung abhängig sind, muss dies beim Vergleich mit den älteren Funden aus Frick berücksichtigt werden.

<sup>44</sup> De Cupere u. a. 2015, 185.

<sup>45</sup> Stokes 2000.

<sup>46</sup> Deschler-Erb 2006.

<sup>47</sup> Stokes 2000, 69.

<sup>48</sup> Vanderhoeven/Ervynck 2007, 162.

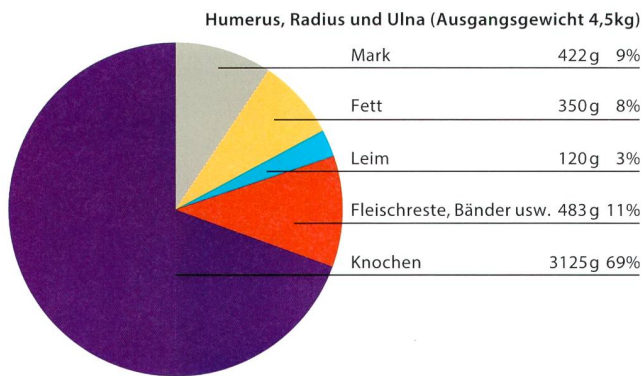


Abb. 17: Archäologisches Experiment mit modernen Rinderknochen: Übersicht zu den Produkt- und Abfallmengen bei einer Auskochdauer der Knochen von 10 Stunden.

### Suppe und Fett

Nach dem Öffnen der Markhöhle und der Entnahme des Markes wurden die Knochen weiter zerkleinert. Dies geschah mit dem Ziel, die Reaktionsoberfläche der Bruchstücke zu vergrößern und damit das Auskochen von Fett und Leim zu beschleunigen<sup>49</sup>. Anschliessend wurden alle Knochenteile in den wassergefüllten Kessel gelegt und gekocht. Da hygienisch und mit frischen Knochen gearbeitet wurde, wäre es möglich gewesen, das Produkt als Rinderknochenbrühe kulinarisch zu nutzen. Nach einer Kochdauer von zehn Stunden hatten sich darüber hinaus an der Wasseroberfläche 350 g ausgekochtes Fett gesammelt, das abgeschöpft werden konnte (Abb. 17–18). In der Literatur werden hierfür als Verwendungsmöglichkeiten ein Gebrauch in der Küche, als Brennstoff für Licht und Wärme und verschiedene andere handwerkliche, kosmetische und medizinische Zwecke genannt<sup>50</sup>. Das verbliebene Kochwasser des Experimentes wurde nach Abschöpfen des Fettes und Entfernen der Knochenbruchstücke bis zur Fortsetzung des Versuches am nächsten Tag kühl zwischengelagert.



Abb. 18: Archäologisches Experiment mit modernen Rinderknochen: ausgekochtes Fett.

### Gelee und Knochenleim

Am zweiten Tag des Experimentes wurde festgestellt, dass sich das Kochwasser gallertartig verfestigt hatte (Abb. 19). Dieses Gelee hätte sich beispielsweise für die Zubereitung von Sülze geeignet<sup>51</sup>. Im 18. Jahrhundert diente Gelee aus Kalbsfüssen unter Zugabe von Saft oder Zucker häufig auch als Süssspeise<sup>52</sup>. Es wurde darauf verzichtet, diese Verwendungsweisen experimentell zu testen, denn das kollagenreiche Kochwasser stellte auch die Grundlage für Knochenleim dar. Aus diesem Grund wurde das Gelee durch erneutes Erhitzen wieder verflüssigt und weiter eingedampft. Nach drei Stunden hatte sich auf diese Weise eine zähflüssige, karamellfarbene Masse gebildet (Abb. 20). Es handelte sich um den gewünschten Klebstoff. Durch einwöchiges Trocknen bei Zimmertemperatur konnte dieser vollständig aushärten und war in dieser Form lagerfähig (120 g Trockengewicht; vgl. Abb. 17).

Die Qualität des hergestellten Leimes wurde im Rahmen weiterer kleiner Experimente überprüft: Nach erneutem, langsamem Auflösen in heissem Wasser liess sich der Klebstoff in einem Topf durch Eindampfen oder aber weitere Wasserzugabe je nach Anwendungsbereich be-

<sup>49</sup> Vgl. Vanderhoeven/Ervinck 2007, 162.

<sup>50</sup> A. K. Outram/J. Mulville, The zooarchaeology of fats, oils, milk and dairying. An introduction and overview. In: J. Mulville/A. K. Outram (Hrsg.), The zooarchaeology of fats, oils, milk and dairying. Proceedings of the 9th Conference of the International Council for Archaeozoology, Durham, August 2002 (Oxford 2005) 2.

<sup>51</sup> Aus römischer Zeit sind dem Autor keine sicheren Belege für die Zubereitung von Sülze im Sinne von Geleespeisen bekannt. Zwar werden im berühmten Kochbuch des Apicius mehrere Rezepte für *sala* (übers. Sülze) genannt, dabei handelt es sich jedoch vermutlich nicht um gelierte Gerichte, vgl. Apicius, *De re coquinaria* 4,1; R. Maier, Das römische Kochbuch des Apicius. Vollständige zweisprachige Ausgabe (Stuttgart 2000) 47. Für den Hinweis auf die Stelle bei Apicius danke ich P.-A. Schwarz.

<sup>52</sup> Cessford u. a. 2017, 401.



Abb. 19: Archäologisches Experiment mit modernen Rinderknochen: gallertartig verfestigtes Kochwasser (Gelee).

liebig in seiner Konsistenz variieren. Die Verarbeitung war einfach und unterschied sich von den meisten modernen Verleimungsverfahren lediglich dadurch, dass der Knochenleim während der Arbeit auf Temperatur gehalten werden musste. Im festen Zustand war er ausgesprochen hart. Beim Versuch, verleimte Werkstücke auseinanderzubrechen, wurde festgestellt, dass in der Regel nicht die Leimfugen, sondern das Holz entlang der Faserrichtung bricht. Es ist aus diesem Grund davon auszugehen, dass es sich bei dem hergestellten Leim um einen brauchbaren Klebstoff handelt, der für zahlreiche handwerkliche Anwendungen eingesetzt werden könnte.

## Nutzungsgeschichte der Kalbsknochen aus Frick

In der vorliegenden Arbeit wird untersucht, warum es im Schacht 12.34 im Vicus von Frick zu einer ungewöhnlichen Anhäufung zerkleinerter Kalbsknochen gekommen ist. Da ähnliche Knochenansammlungen in der Forschung kontrovers interpretiert werden, sollten zur Beantwortung dieser Frage unterschiedliche Teildisziplinen der Archäologie herangezogen werden: Nicht nur die Überreste der Tiere waren Forschungsgegenstand, sondern auch die anorganischen Funde (insbesondere die Keramikscherben), die zusammen mit den Knochenabfällen in den Schacht gelangt waren. Eine besondere Bedeutung kam darüber hinaus archäologischen Experimenten mit modernen Rinderknochen zu<sup>53</sup>.

Durch die Verknüpfung dieser drei Untersuchungsansätze wird in der folgenden Diskussion versucht, die Nutzungsgeschichte der fragmentierten Kalbsknochen aus Frick schrittweise zu rekonstruieren.

Bei den archäozoologischen Untersuchungen wurde festgestellt, dass die starke Fragmentierung der infantilen Rinderknochen kein Resultat natürlicher oder moderner Prozesse darstellt. Vielmehr wurden die Knochen gezielt

zerhackt, wie dies zahlreiche Spuren auf den Bruchstücken belegen. Zum Zeitpunkt dieses Verarbeitungsschrittes waren die Skelettelemente bereits entfleischt<sup>54</sup>. Davon zeugen besondere oberflächenparallele Hackspuren. Die Zerkleinerung der Knochen zielte folglich auf Produkte, die eng mit diesen selbst verbunden waren. In der bisherigen Forschungsliteratur wurden in diesem Zusammenhang Mark, Suppe, Fett und Knochenleim genannt<sup>55</sup>. Durch die vorliegenden experimentalarchäologischen Untersuchungen kann ferner Gelee bzw. Sülze der Liste möglicher Erzeugnisse hinzugefügt werden.

Sowohl Herstellung als auch Verwendung aller genannten Produkte ist im Umfeld des Schachtes grundsätzlich vorstellbar. So sind Streifenhäuser und ihre Hinterhöfe dafür bekannt, neben ihrer Funktion als Wohnräume gleichermaßen Standorte vielfältiger gewerblicher Aktivitäten darzustellen<sup>56</sup>. In Frick widerspiegelt sich die multifunktionale Nutzung des Areals auch im anorganischen Fundmaterial der Schachtverfüllung, denn dieses beinhaltet sowohl mutmassliche Reste von Haushaltsausstattungen (Mühlstein, Geschirrkemik) als auch Abfälle handwerklicher Tätigkeiten (Schlacke). Diese gemischte Zusammensetzung erschwert es erheblich, die Nutzungsweise der Kalbsknochen anhand ihrer Begleitfunde näher einzugrenzen, wie dies beispielsweise für ähnliche Skelettreste im antiken *Sagalassos* vorgeschlagen wurde: Dort hatten Archäologen stark fragmentierte Rinderknochen zusammen mit grossen Mengen von zweitklassigem Tafelgeschirr entdeckt und sie unter anderem aus diesem Grund als die Abfälle billiger Suppengerichte für grosse Personengruppen interpretiert<sup>57</sup>. Eine ähnlich direkte funktionale Zusammengehörigkeit von Knochen- und Keramikfunden ist im Material von Frick unwahrscheinlich. Die Kalbsknochen wurden vermutlich verhältnismässig rasch im Schacht entsorgt, denn sie weisen fast ausschliesslich scharfkantige Bruchkanten und keinerlei Bissspuren auf. Im Gegensatz dazu deutet der geringe Erhaltungsgrad der meisten Keramikgefässe darauf hin, dass diese während ihrer Entsorgung bereits verschiedene Stationen durchwandert hatten, bevor sie schliesslich unvollständig in den Schacht gelangten. Zusammen mit ihrem Funktionsspektrum widerspiegeln die Scherben wahrscheinlich den allgemeinen Fundniederschlag im Umfeld des Schachtes (sog. Hintergrundrauschen) und nicht spezifische Aktivitäten im Zusammenhang mit den Kalbsknochen. Das hat zur Folge, dass sich die Interpretation der Knochenbruchstücke



Abb. 20: Archäologisches Experiment mit modernen Rinderknochen: Knochenleim.

<sup>53</sup> Da es sich bei dem Versuchsmaterial für die archäologischen Experimente um Skeletteile eines modernen, ausgewachsenen Tieres handelte, wurden Analogieschlüsse zu den römischen Kalbsknochen nur mit Bedacht gezogen.

<sup>54</sup> Vgl. Stokes 2000, 66 | Peters 1998, 46.

<sup>55</sup> Siehe Einleitung, S. 43 f.

<sup>56</sup> W. Czysz, Zwischen Stadt und Land. Gestalt und Wesen römischer *Vici* in der Provinz Raetien. In: A. Heising (Hrsg.), Neue Forschungen zu zivilen Kleinsiedlungen (*vici*) in den römischen Nordwest-Provinzen. Akten der Tagung Lahr 21.–23.10.2010 (Bonn 2013) 333–339.

<sup>57</sup> De Cupere u. a. 2015, 194 f.

lediglich auf die archäozoologischen und experimental-archäologischen Untersuchungen stützen kann. Dabei erwies sich eine Kombination dieser Herangehensweisen als ausgesprochen gewinnbringend.

Bei der Untersuchung zur Verwertungsgeschichte der infantilen Knochen nimmt ihre anatomische Zusammensetzung eine Schlüsselstellung ein. So spricht das besonders enge Skeletteilspektrum dafür, dass eine systematische Auswahl der grossen Röhrenknochen – mit Ausnahme der Metapodien – erfolgt war. Dies könnte bedeuten, dass die gewählten Skeletteile Eigenschaften besaßen, die anderen leicht zu beschaffenden Elementen fehlten. Da sich Humerus, Radius, Femur und Tibia gerade durch ihren hohen Markgehalt gegenüber anderen Abschnitten des Skelettes auszeichnen, bietet dieser die wahrscheinlichste Erklärung für ihre Bevorzugung. Hingegen ist das weitgehende Fehlen der ebenfalls markreichen Metapodien vermutlich durch den Bedarf anderer Handwerkszweige bedingt. Sie könnten beispielsweise zusammen mit der Haut der Tiere in Gerbereibetriebe gelangt sein<sup>58</sup>. Dort konnte das Fett der Knochen zur Lederbehandlung eingesetzt werden<sup>59</sup>. Neben den genannten Röhrenknochen beinhaltet das Fundmaterial aus dem Schacht 12.34 eine grosse Zahl von Hand- und Fusswurzelknochen. Übereinstimmend war dies auch bei dem modernen Versuchsmaterial für das archäologische Experiment der Fall, obwohl dafür lediglich Humerus und Radius beim Schlachter bestellt worden waren. Dieser hatte jedoch darauf verzichtet, die nicht in der Bestellung inbegriffenen Carpalia aufwendig zu entfernen. Das häufige Vorkommen von Carpalia und Tarsalia unter den römerzeitlichen Kalbsresten aus Frick ist deshalb vermutlich analog damit zu erklären, dass sie nach dem Absetzen der Füsse noch mit den markreichen Langknochen verbunden und lediglich aus diesem Grund zusammen mit diesen in das Umfeld des Schachtes gelangt waren.

Im Gegensatz zu den infantilen Knochen weisen die wenigen Skelettreste der älteren Rinder aus dem Schacht eine gänzlich andere anatomische Zusammensetzung auf. Dies deutet zusammen mit ihrem schwächeren Zerkleinerungsgrad darauf hin, dass sie eine andere Nutzungsgeschichte durchlaufen haben. Bei den fragmentierten Kalbsknochen handelt es sich folglich nicht nur um eine Auswahl besonders markreicher Skeletteile; ebenso ist ihre einheitliche Alterszusammensetzung selbst die Folge einer gezielten Selektion. Eine Erklärung für diese Bevorzugung bietet auch in diesem Fall die Gewinnung von Knochenmark: So vermutete Hubert Berke, dass der Jungtieranteil unter den mutmasslichen Markgewinnungsabfällen aus Xanten deshalb besonders hoch war, weil das rote Knochenmark junger Tiere schmackhafter sei<sup>60</sup>. Unter dieser Annahme wurde das gewonnene Kalbsmark in Frick vermutlich ebenfalls kulinarisch verwertet.

Die Gewinnung von Knochenmark muss nicht den letzten Abschnitt in der Nutzungsgeschichte der Kalbsknochen dargestellt haben: So haben die Experimente mit modernen Rinderknochen gezeigt, dass sich Skelettreste nach der Entnahme von Mark zur Zubereitung

von Brühen oder zur Gewinnung von Fett und Gelee weiterverwenden lassen. Auch die Herstellung von Leim ist prinzipiell möglich. Zwar wurde lange Zeit davon ausgegangen, dass römische Handwerker zum Leimsieden lediglich Schaftabschnitte von Langknochen verwendet und die Gelenkenden zu diesem Zweck entfernt hätten<sup>61</sup>. Im Umkehrschluss galt es deshalb mitunter als Ausschlusskriterium für die Herstellung von Knochenleim, wenn, wie im Fall von Frick, alle Langknochenanteile im Material enthalten waren<sup>62</sup>. Die Gültigkeit dieses Umkehrschlusses ist jedoch zweifelhaft, denn ein Vorkommen von Gelenkenden und Knochenschäften im selben Befund belegt nicht, dass sie gemeinsam ausgekocht wurden, sondern lediglich, dass alle Knochenanteile einen gemeinsamen Entsorgungsort besitzen. S. Deschler-Erb wies ferner darauf hin, dass die alte These, nach der in römischer Zeit lediglich Schaftfragmente zur Herstellung von Knochenleim verwendet wurden, an sich hinterfragt werden sollte. Sie vermutete, dass diese Annahme auf Tierknochenmaterial basiert, das während der Ausgrabung stark selektioniert wurde<sup>63</sup>. Die archäologischen Experimente der vorliegenden Arbeit zeigen zudem, dass sich auch durch das Auskochen aller Langknochenanteile sowie der Wurzelknochen ein sehr guter Klebstoff herstellen lässt. Um die Gewinnung von Knochenleim oder die Herstellung der anderen genannten Produkte an den infantilen Knochen aus Frick festzustellen, werden deshalb im Folgenden einige wichtige Merkmale des Materials vorgestellt und diskutiert, die über eine Weiterverarbeitung nach der Markentnahme Aufschluss geben könnten:

Ein mögliches Indiz dafür, dass die vorliegenden Kalbsknochen zur Gewinnung von Brühe, Fett, Gelee oder Leim ausgekocht wurden, ist ihre schlechte Oberflächenerhaltung. Der hohe Anteil von Abplatzungen auf den infantilen Knochen (ca. 36%) gegenüber den übrigen Faunenresten (ca. 2–4%) verleitet dazu, dieses Merkmal mit einer starken Belastung durch langes Auskochen in Verbindung zu bringen. Allerdings könnten die Erhaltungsunterschiede auch durch natürliche Faktoren (z. B. häufige Wechsel zwischen trocken und feucht<sup>64</sup>) erklärt werden, auf die die äusserst porösen Jungtier-

<sup>58</sup> Stokes 2000, 65 | Vanderhoeven/Ervinck 2007, 161. Metapodien wurden darüber hinaus häufig zur Herstellung von Beinartefakten verwendet. Bei den kleinen und porösen Kalbsknochen ist dies jedoch unwahrscheinlich.

<sup>59</sup> Stokes 2000, 65.

<sup>60</sup> Berke 1995, 306: «(...) Mark aus Kalbsknochen ist wesentlich schmackhafter als solches alter Tiere. Dies hat seinen Grund darin, dass sich nach Abschluss des Grössenwachstums der Tiere das Knochenmark vom aktiven roten Knochenmark in Fettmark umwandelt.»

<sup>61</sup> Schmid 1968, 194 f.

<sup>62</sup> Etwa bei De Cupere u. a. 2015, 192.

<sup>63</sup> S. Deschler-Erb vermutet, dass die zerkleinerten Gelenkenden unter den ersten identifizierten Leimsiedereiabfällen deshalb untervertreten waren, weil sie bei früheren Grabungen schlecht erkannt und dementsprechend selten eingesammelt wurden. Dies würde erklären, warum in später ausgegrabenen Komplexen die Gelenkenden vorhanden waren, vgl. Deschler-Erb 2006, 335; 339.

<sup>64</sup> Vgl. Deschler-Erb 2006, 326.

knochen möglicherweise empfindlicher reagierten als die robusten Skelettelemente ihrer ausgewachsenen Artgenossen. Die Oberflächenabsplitterungen auf den Knochen der älteren Rinder und der übrigen Tierarten weisen trotz ihrer Seltenheit darauf hin, dass mindestens ein Teil der verantwortlichen Faktoren auch auf sie gewirkt hat. Solange die genauen Ursachen der Erhaltungsunterschiede nicht näher eingegrenzt werden können, sind sie deshalb nur ein sehr schwaches Argument für ein Auskochen der Kalbsknochen<sup>65</sup>.

Ein anderes wichtiges Merkmal, das Aufschluss über die Gewinnung von Sekundärprodukten nach der Entnahme des Markes geben könnte, ist der Fragmentierungsgrad der Knochen. So betonten die Bearbeiter von ähnlichen Komplexen häufig, dass die von ihnen untersuchten Skelettreste deutlich stärker zerkleinert seien, als dies bei der Freilegung des Markes alleine zu erwarten wäre<sup>66</sup>. A. Vanderhoeven und A. Ervynck vermuteten deshalb, dass die zur Markentnahme lediglich grob aufgeschlagenen Knochen anschliessend weiter zerhackt wurden, um Fett und Leim auszukochen<sup>67</sup>. Das zusätzliche Zerlegen sollte vermutlich einerseits eine ausreichend kleine Portionierung für das Kochgefäss herbeiführen, andererseits die Reaktionsoberfläche der Knochenbruchstücke erhöhen und auf diesem Weg die Gewinnung der gewünschten Stoffe beschleunigen<sup>68</sup>. Der jeweilige Zerstückelungsgrad von Knochenfunden erlaubt folglich Rückschlüsse darüber, ob nach dem Öffnen der Markhöhlen noch weitere zerkleinernde Verarbeitungsprozesse stattgefunden haben. Dies lässt sich beispielsweise an den Carpalia und Tarsalia der mutmasslichen Leimsiedereiabfälle aus *Augusta Raurica* und Schleithem nachvollziehen, denn diese wurden oft so stark zerhackt, dass «(...) von ihnen nur noch dünne Scheiben übrig (...)»<sup>69</sup> waren. Die ungewöhnliche Behandlung dieser fast marklosen Knochen zeigt, dass sich mehr dahinter verbirgt als die Entnahme von Knochenmark alleine<sup>70</sup>. Die weniger gezielte Zerstückelung der infantilen Carpalia und Tarsalia aus Frick könnte daher im Umkehrschluss bedeuten, dass an ihnen andere oder vielleicht auch keine weiteren Verarbeitungsschritte nach der Freilegung der Markhöhlen durchgeführt wurden. Es wäre jedoch ebenso möglich, dass die ohnehin kleineren und porösen Carpalia und Tarsalia der Kälber für das Auskochen von Fett oder Leim schlicht nicht genauso stark zerkleinert werden mussten wie die Knochen der älteren Rinder aus *Augusta Raurica* und Schleithem. Der weniger starke Zerstückelungsgrad der Hand- und Fusswurzelknochen erlaubt es in diesem Fall deshalb nicht, das Auskochen von sekundären Knochenprodukten gänzlich auszuschliessen.

Ähnlich schwierig gestaltet sich die Interpretation der Zerlegungsstärke unter den infantilen Röhrenknochen aus Frick. Der Fragmentierungsgrad dieser Skelettelemente ist zwar hoch, befindet sich aber noch in einem Bereich in dem er auf eine reine Markgewinnung alleine zurückgehen könnte. Zudem liegen die Röhrenknochen der Jungtiere unter Umständen aufgrund ihrer altersbedingten Fragilität stärker zerkleinert vor<sup>71</sup>. Gesamthaft betrachtet lässt sich damit für die Knochen der Kälber

anhand der Zerlegungsstärke eine Weiternutzung nach der Markentnahme weder belegen noch ausschliessen. Bei der Interpretation der Kalbsknochen muss neben den genannten Merkmalen auch dem Umstand Rechnung getragen werden, dass ihre Zahl gegenüber den meisten Vergleichskomplexen ausgesprochen klein ist. Insbesondere im Falle einer Leimgewinnung nach der Markentnahme wären mit den erhaltenen Jungtierknochen deshalb nur sehr geringe Klebstoffmengen erzielt worden. Dies könnte gegen diese Nutzungsweise sprechen. Allerdings liegen archäologische Quellen in der Regel unvollständig vor. Die Knochenfunde aus dem Schacht könnten somit nur einen Teil einer grösseren Abfallmenge darstellen. Darüber hinaus entspricht es womöglich lediglich modernen Vorstellungen, dass sich die Gewinnung kleiner Produktmengen nicht lohnen würde.

Eine weitere Besonderheit der zerkleinerten Rinderknochen aus Schacht 12.34 ist schliesslich ihre ungewöhnliche Alterszusammensetzung. Wie bereits erwähnt, erklärt sich diese vermutlich durch die vorrangig verfolgte Gewinnung von Kalbsmark. Für nachfolgende Verwertungsschritte, wie zur Herstellung von Klebstoff, hätten die Knochen der Kälber jedoch durch zerkleinerte Skelettreste ausgewachsener Artgenossen ergänzt werden können, um die Ausbeute zu erhöhen. So setzen sich beispielsweise die bislang mit der Herstellung von Leim in Verbindung gebrachten Komplexe aus *Augusta Raurica*, Schleithem und Tongeren sogar vorwiegend aus Überresten älterer Tiere zusammen<sup>72</sup>. Die Tatsache, dass die ebenfalls aus dem Schacht 12.34 geborgenen Langknochen ausgewachsener Rinder nicht zerhackt vorliegen, könnte folglich darauf hinweisen, dass es sich bei den Knochenfunden nicht um Überreste einer Leimgewinnung handelt. Dagegen werden für andere Produkte Jungtierknochen bevorzugt. So dienten Kalbsfüsse im 18. Jahrhundert zur Gewinnung von Gelee<sup>73</sup>. In traditionellen Kochbüchern werden zu

<sup>65</sup> A. Vanderhoeven und A. Ervynck erwähnen auch für die ihrer Ansicht nach ausgekochten Knochenbruchstücke aus Tongeren eine schlechte Oberflächenerhaltung, vgl. Vanderhoeven/Ervynck 2007, 169.

<sup>66</sup> Deschler-Erb 2006, 336 | Vanderhoeven/Ervynck 2007, 162; 169 | De Cupere u. a. 2015, 192.

<sup>67</sup> Vanderhoeven/Ervynck 2007, 162.

<sup>68</sup> Vanderhoeven/Ervynck 2007, 162. | Robert Church und Lee Lyman stellten bei Experimenten fest, dass Knochen, die lediglich in drei Teile zerstückelt wurden, länger gekocht werden müssen, um die maximale Fettausbeute zu erzielen als kleinere Fragmente, vgl. R. R. Church/R. L. Lyman, Small fragments make small differences in efficiency when rendering grease from fractured artiodactyl bones by boiling. *Journal of Archaeological Science* 30,8, 2003, 1079.

<sup>69</sup> Deschler-Erb 2006, 335.

<sup>70</sup> Deschler-Erb 2006, 335 | Marti-Grädel 2013, 137.

<sup>71</sup> Der Fragmentierungsgrad der Röhrenknochen nach den IPNA-Knochenstückcodes wird darüber hinaus dadurch erhöht, dass die Verwachsungsfugen der Gelenkenden noch offen sind und Epi- und Diaphysen aus diesem Grund getrennt vorliegen.

<sup>72</sup> Deschler-Erb 2006, 333 | Marti-Grädel 2013, 138 | Vanderhoeven/Ervynck 2007, 169.

<sup>73</sup> Cessford u. a. 2017, 401.

diesem Zweck noch heute unter anderem die Knochen von Kälbern empfohlen, da sie viele sog. Leimstoffe enthalten<sup>74</sup>. Allerdings finden dafür in der Regel die Füße (d.h. Metapodien und Phalangen) Verwendung, die zudem nicht oder nur wenig zerkleinert werden<sup>75</sup>. Zusammenfassend mangelt es bislang an eindeutigen Hinweisen, die beantworten könnten, ob mithilfe der Kalbsknochen aus Frick nach der Markgewinnung weitere Produkte erzeugt wurden. Lediglich im Fall von Knochenleim sprechen zum gegenwärtigen Zeitpunkt mehr Indizien gegen eine Herstellung als dafür. Sollten die Knochenbruchstücke der Kälber nach der Entnahme des Markes umfassend weiterverwendet worden sein, wäre deshalb die Gewinnung von Fett und Gelee oder die Zubereitung von Brühe beim gegenwärtigen Kenntnisstand am wahrscheinlichsten.

## Fazit

Im Rahmen dieser interdisziplinären Projektarbeit konnte die Nutzungsgeschichte der zerkleinerten Kalbsknochen aus einem Schacht im Hinterhof der Streifenhausparzelle B ein Stück weit rekonstruiert werden. Die Ergebnisse bereichern das Bild zum Leben im Vicus von Frick um eine weitere Facette.

Alle Indizien deuten darauf hin, dass Bewohner des Streifenhauses B oder andere Personen im Umfeld des Schachtes 12.34 die Kalbsknochen gezielt zur Gewinnung von Mark beschafft haben. Die Besonderheit, dass dafür ausschliesslich Knochen von Jungtieren verwendet wurden, erklärt sich vielleicht durch eine hohe Schmackhaftigkeit von Kalbsmark und spricht für dessen Verwendung als Nahrungsmittel.

Nach der Entnahme des Markes verlieren sich die Spuren zur Nutzungsgeschichte der infantilen Skelettreste. Eine Herstellung von Leim wird zum gegenwärtigen Stand eher ausgeschlossen; unter Umständen wurden die Knochen jedoch zur Gewinnung von Fett und Gelee oder Brühe weiterverwendet. Dies würde die Bedeutung vermeintlich wertloser Knochenabfälle als kostbare Ressourcen widerspiegeln, die umfassend ausgeschöpft wurden. Allerdings mangelt es bislang an zuverlässigen Belegen für eine derartige Nutzungsweise. Zukünftige Untersuchungen könnten diese Lücke schliessen. So würden weitere experimentalarchäologische Untersuchungen oder auch ein Einbezug geeigneter ethnoarchäologischer Studien die Diskussion um zerkleinerte Rinderknochenfunde erheblich bereichern, denn auf diese Weise könnten neue Kriterien und Argumente für oder gegen die genannten Weiterverarbeitungsschritte entwickelt werden. Besonders wichtig sind zudem detaillierte und interdisziplinäre Auswertungen zukünftig entdeckter Vergleichskomplexe. Dafür ist es notwendig, diese Abfälle zu erkennen – im besten Fall bereits bei der Grabung oder Inventarisierung. Die archäozoologisch begleitete Kampagne in Frick hat gezeigt, dass dies möglich ist.

## Dank

Ich danke herzlichst Prof. Dr. Peter-Andrew Schwarz (Vindonissa-Professur, Universität Basel) und PD Dr. Sabine Deschler-Erb (Vindonissa-Professur und IPNA, Universität Basel) für die Betreuung dieser Arbeit. Bei Dr. Barbara Stopp und Dr. Marguerita Schäfer (IPNA, Universität Basel) möchte ich mich ausserdem dafür bedanken, dass sie mir bei der Bestimmung des Tierknochenmaterials immer mit ihrem Rat zur Seite standen. Manuela Weber (Kantonsarchäologie Aargau) hat mich ausserdem bei der Bestimmung der Keramikfunde in Brugg betreut. Ich möchte mich zudem herzlichst bei der Familie Bannwart bedanken, die mich während der Keramikaufnahme in Brugg beherbergt hat. Regine Fellmann, Judith Fuchs, Therese Huwyler und Jakob Baerlocher (Kantonsarchäologie Aargau) danke ich für die unkomplizierte Unterstützung bei der Organisation der Arbeit, Erik Martin für Hinweise bei der Keramikbestimmung und Lena Radau und Anna Zimmermann für hilfreiche Bemerkungen zu der Arbeit. Zuletzt möchte ich mich herzlichst bei Ruth Sichert und Joe Strehler bedanken, für die es zwar etwas belustigend, aber auch selbstverständlich war, dass angehende Archäologen ausgebeinte Rinderknochen in der familieneigenen Wirtschaftsküche zerhacken und auskochen.

<sup>74</sup> M. Hofmann/H. Lydtin, Bayerisches Kochbuch. 55. Ausgabe (München 2007) 266.

<sup>75</sup> Cessford u. a. 2017, 401; 403 Abb. 31.

## Bibliografie

### Ackermann 2013

R. Ackermann/S. Deschler-Erb, Der römische Vicus von Kempraten, Rapperswil-Jona. Neubetrachtung anhand der Ausgrabungen Fluhstrasse 6–10 (2005–2006). Archäologie im Kanton St. Gallen 1 (St. Gallen 2013)

### Ammann/Schwarz 2011

S. Ammann/P.-A. Schwarz, Eine Taberna in Augusta Raurica. Ein Verkaufsladen, Werk- und Wohnraum in Insula 5/9: Ergebnisse der Grabungen 1965–1967 und 2002. Forschungen in Augst 46 (Augst 2011)

### Baerlocher 2015

J. Baerlocher, Das römische Frick wiederentdeckt. Die Ausgrabungen der Kantonsarchäologie Aargau 2013–2015. Jber. GPV 2015, 59–87

### Baerlocher unpubl.

J. Baerlocher, Grabungsbericht Frick-Gänsacker 2013–2014 (Fig.013.2). Archiv Kantonsarchäologie Aargau

### Berke 1995

H. Berke, Reste einer spezialisierten Schlachtereier in der CUT, Insula 37. In: G. Precht (Hrsg.), Grabung – Forschung – Präsentation, Xantener Berichte 6 (Köln 1995) 301–306

### Cessford u.a. 2017

C. Cessford/A. Hall/V. Herring/R. Newman, 'To Clapham's I go': a mid to late 18th-century Cambridge coffeehouse assemblage. Post-Medieval Archaeology 51, 2017, 372–426

### De Cupere u.a. 2015

B. De Cupere/J. Poblome/S. Hamilton-Dyer/S. Van Haelst, Communal Dining in the Eastern Suburbium of Ancient Sagalassos. The Evidence of Animal Remains and Material Culture. HEROM 4, 2015, 173–197

### Deschler-Erb 1992

S. Deschler-Erb, Osteologischer Teil. In: A. Furger/S. Deschler-Erb, Das Fundmaterial aus der Schichtenfolge beim Augster Theater. Typologische und osteologische Untersuchungen zur Grabung Theater-Nordwestecke 1986/87. Forschungen in Augst 15 (Augst 1992) 355–445

### Deschler-Erb 2006

S. Deschler-Erb, Leimsiederei- und Räuchereiwarenabfälle des 3. Jahrhunderts aus dem Bereich zwischen Frauenthermen und Theater von Augusta Raurica. JbAK 27, 2006, 323–346

### Kunst 2006

G. K. Kunst, Oberflächenmarken an provinzialrömischen Tierknochen. Ein Hinweis zur Fleischkonservierung? In: N. Bennecke (Hrsg.), Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie 5 (Langenweissbach 2006) 62–69

### Marti-Grädel 2013

E. Marti-Grädel, Archäozoologische Untersuchungen. In: V. Homberger, Römische Kleinstadt Schleithem-Iuliomagus – Streifenhäuser im Quartier Z'underst Wyler. Schaffhauser Archäologie 6 (Schaffhausen 2013) 132–141

### Mensch 1974

E. van Mensch, A Roman soup kitchen at Zwammerdam. Overdruk uit Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek 24, 1974, 159–165

### Stokes 2000

P. Stokes, The butcher, the cook and the archaeologist. In: J. P. Huntley/S. Stallibrass (Hrsg.), Taphonomy and interpretation. Symposia of the Association for Environmental Archaeology 14 (Oxford 2000) 65–70

### Peters 1998

J. Peters, Römische Tierhaltung und Tierzucht. Eine Synthese aus archäozoologischer Untersuchung und schriftlich-bildlicher Überlieferung. Passauer Universitätschriften zur Archäologie 5 (Rahden/Westfahlen 1998)

### Schmid 1968

E. Schmid, Beindrechsler, Hornschnitzer und Leimsieder im römischen Augst. In: E. Schmid/L. Berger/P. Bürgin (Hrsg.), Provincialia. Festschrift für Rudolf Laur-Belart (Basel 1968) 185–197

### Vanderhoeven/Ervynck 2007

A. Vanderhoeven/A. Ervynck, Not in my back yard? The industry of secondary animal products within the Roman civitas capital of Tongeren, Belgium. In: R. Hingley/S. Willis (Hrsg.), Roman finds: context and theory. Proceedings of a conference held at the University of Durham (Oxford 2007) 156–175

## Abkürzungen

AS	Archäologie Schweiz
HEROM	Journal on hellenistic and roman material culture
Inv-Nr.	Inventarnummer
IPNA	Integrative prähistorische und naturwissenschaftliche Archäologie
JbAK	Jahresbericht Augst und Kaiseraugst
Jber. GPV	Jahresbericht der Gesellschaft Pro Vindonissa
Nb	Niederbieber

## Abbildungsnachweise

Abb. 1–3: Kantonsarchäologie Aargau  
Alle anderen Abbildungen: Benjamin M. Sichert.

## Anschrift des Autors

Benjamin M. Sichert  
Universität Basel  
Integrative und Prähistorische Naturwissenschaftliche Archäologie (IPNA)  
Spalenring 145  
4055 Basel

