Grössenveränderung des Hausrindes : osteometrische Untersuchungen grosser Fundserien aus der Nordschweiz von der Spätlatènezeit bis ins Frühmittelalter am Beispiel von Basel, Augst (Augusta Raurica) und Schleitheim-Brüel

Autor(en): **Breuer, Guido / Rehazek, André / Stopp, Barbara**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst**

Band (Jahr): **20 (1999)**

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-395607

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Grössenveränderungen des Hausrindes

Osteometrische Untersuchungen grosser Fundserien aus der Nordschweiz von der Spätlatènezeit bis ins Frühmittelalter am Beispiel von Basel, Augst (Augusta Raurica) und Schleitheim-Brüel

Guido Breuer, André Rehazek und Barbara Stopp

Zusammenfassung

Die vorliegende Untersuchung befasst sich mit der Veränderung der Körpergrösse des Hausrindes von der Spätlatènezeit bis ins Frühmittelalter sowie den ihr zugrunde liegenden Ursachen. Sie erstreckt sich auf die im Raum Nord-/Nordwestschweiz liegenden Fundstellen Basel-Gasfabrik (Lt D1), Basel-Münsterhügel (Lt D2), Augst (Augusta Raurica, 1.–3. Jh. n. Chr.) und Schleitheim-Brüel SH (6./7. Jh.).

Die Auswertungsergebnisse belegen eine kontinuierliche Grössenzunahme des Hausrindes von der Spätlatènezeit bis ins 3. Jahrhundert. Ab dem Ende der römischen Besetzung nimmt die Körpergrösse des Hausrindes ab und erreicht im Frühmittelalter Werte, die mit jenen aus der späten Eisenzeit vergleichbar sind. Die möglichen Ursachen dieser Entwicklung werden diskutiert.

Schlüsselwörter

Augst (BL), Augusta Raurica, Basel-Gasfabrik, Basel-Münsterhügel, Bos taurus, Frühmittelalter Landwirtschaft, Osteometrie, Rind, Römische Epoche, Schleitheim-Im Brüel (SH), Spätlatènezeit

«Das Land ist ... an Vieh reich; doch ist dieses meistens klein. Nicht einmal die Rinder zeigen ihre übliche Stattlichkeit oder den Schmuck der Stirn; an der Stückzahl haben die Germanen ihre Freude, und das ist ihr einziger und liebster Reichtum.»

P. C. Tacitus (55/56 – nach 117 n. Chr.): Germania 5, 1.

Einleitung und Fragestellung

Dieses Zitat des römischen Geschichtsschreibers Tacitus veranschaulicht in vereinfachter Form den historischen und forschungsgeschichtlichen Hintergrund des folgenden Aufsatzes. Allerdings haben sich neben Tacitus auch noch mehrere andere römische Schriftsteller (z. B. Columella; Plinius d. Ä.) mit dem Phänomen einer regionalen Grössenvariabilität der Hausrinder beschäftigt. In der Regel wurde dabei die Kleinwüchsigkeit der Rinder in Berggebieten (Alpen, Ligurien) und in den nicht römisch okkupierten Gebieten im Vergleich zu den grossgewachsenen italischen Rindern betont (Thüry 1980).

Dieser in den Schriftquellen erwähnte Grössenunterschied spiegelt sich auch im Tierknochenmaterial archäologischer Fundstellen wider. Daher ist der Erforschung der Grössen- und Wuchsformveränderung des Hausrindes in römischer Zeit in der archäozoologischen Wissenschaft in den letzten Jahrzehnten eine besondere Bedeutung beigemessen worden.

Zum einen befassten sich einige Autoren mit eher verallgemeinernden Überblicksdarstellungen der Grössenentwicklung der Hausrinder in den verschiedenen Kulturepochen vom Neolithikum bis in die Neuzeit (Boessneck u. a. 1971, Diag. 19. 20; Bökönyi 1974, Abb. 9). Aus diesen geht hervor, dass im Vergleich zur vorrömischen Eisenzeit und zum Frühmittelalter ein markanter Anstieg der durchschnittlichen Widerristhöhe in der römischen Epoche stattgefunden hat. Zum anderen existiert aber auch eine Vielzahl von detaillierten Einzeluntersuchungen von Fundstellen aus dem norditalischen Bereich (z. B. Riedel 1986), den provinzialrömischen Gebieten (z. B. Habermehl 1959/60; Stampfli 1959/60; 1980; Brunaux/Méniel 1983; Kokabi 1988; Méniel 1992) und der Germania libera (z. B. Teichert 1982; 1984; 1990; Teichert/Müller 1993). In diesen Einzeluntersuchungen wird übereinstimmend von einem gleichzeitigen Vorkommen von kleinwüchsigen und grosswüchsigen Hausrindern im archäozoologischen Material berichtet.

Leider liegen bisher für das umfangreiche Tierknochenmaterial aus Augst/Augusta Raurica praktisch keine Auswertungen der osteometrischen Daten vor. Eine Ausnahme davon stellt lediglich die archäozoologische Analyse des Fundmaterials aus der Schichtenfolge beim Augster Theater dar. S. Deschler-Erb (1992) kann anhand der Metapodien- und Phalangenmasse eine allmähliche Zunahme der Rindergrösse vom 1. bis ins 3. Jahrhundert feststellen. Vor diesem forschungsgeschichtlichen Hintergrund wird nun mit dem folgenden Aufsatz die osteometrische Analyse sämtlicher für das Hausrind verfügbaren Daten aus mehreren Augster Fundstellen des 1.–3. Jahrhunderts vorgelegt. Dabei steht die Frage im Vordergrund, ob und in welcher Weise sich die Körpergrösse des Hausrindes im Gebiet der römischen Koloniestadt Augusta Raurica verändert hat. Weiter stellt sich die Frage nach dem zeitlichen Ablauf dieser Veränderung sowie nach den ihr zugrunde liegenden Ursachen.

Zur Klärung dieser Fragestellungen schien es uns unerlässlich, auch osteometrische Daten aus der Spätlatènezeit und dem Frühmittelalter in die Analyse einzubeziehen. Wir wählten dazu Material aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik (Lt D1), Basel-Münsterhügel (Lt D2) und Schleitheim-Brüel SH (6./7. Jh.). Diese drei Fundstellen liegen geographisch recht nahe beisammen und verfügen auch über eine genügend grosse Anzahl auswertbarer Daten (Abb. 1)[1].

Zeitstufe	Ausgrabung	Anzahl ausgewertete Messstrecken
6./7. Jh. n.Chr.	Schleitheim-Brüel	417
2. Hälfte 3. Jh. n.Chr.	Augst	998
1. Hälfte 3. Jh. n.Chr.	Augst	155
2. Jh. n.Chr.	Augst	265
2. Hälfte 1. Jh. n.Chr.	Augst	362
1. Hälfte 1. Jh. n.Chr.	Augst/Kaiseraugst	289
Latène D2	Basel-Münsterhügel	106
Latène D1	Basel-Gasfabrik	3234

Abb. 1: Überblick über die untersuchten Fundstellen, die verfügbaren Datenmengen und deren Datierung.

Beschreibung der Fundstellen

Basel-Gasfabrik (Kanton Basel-Stadt)

Die Fundstelle Basel-Gasfabrik liegt am linken Rheinufer, weniger als 2 Kilometer flussabwärts vom Basler Münsterhügel. Es handelt sich um eine grosse, ca. 13 Hektaren umfassende, unbefestigte spätlatènezeitliche Siedlung und um ein etwas nördlich davon liegendes Gräberfeld. Von der Siedlung selber haben sich fast ausschliesslich Gruben verschiedenster Form und Grösse erhalten, wovon sich bisher über 300 fassen liessen. Kulturschichten, wobei es sich hier vor allem um Planien handelt, und andere Baustrukturen fanden sich dagegen nur selten. Aufgrund der archäologischen Funde dürfte die Besiedlungszeit etwa in der Stufe Lt D1 gelegen haben (ca. 150/140–80/70 v. Chr.).

Die in der vorliegenden Arbeit verwendeten Rinderknochenmasse stammen aus 30 archäozoologisch bearbeiteten Gruben[2], die hauptsächlich im Rahmen der ab 1988 auf dem Gebiet der ehemaligen Siedlung Basel-Gasfabrik durchgeführten Ausgrabungen[3] gefunden wurden. Die Grabungsflächen sind derart über die Siedlung verteilt, dass sowohl aus dem vermuteten Grenzbereich der Siedlung als auch aus dem Zentrum untersuchte Gruben vorliegen.

Den insgesamt 3234 ausgewerteten Messstrecken liegen 26 717 Rinderknochen zugrunde. In der überwiegenden Mehrheit handelt es sich dabei um Reste erwachsener Tiere[4]. Anhand der geschlechtsbestimmten Skelettelemente ergibt sich ein Verhältnis von 57 weiblichen zu 94 männlichen Tieren.

Basel-Münsterhügel (Kanton Basel-Stadt)

Die spätlatènezeitliche Siedlung Basel-Münsterhügel liegt im Bereich der heutigen Altstadt zwischen den Flüssen Rhein und Birsig in Spornlage. Auf drei Seiten durch relativ steil abfallendes Gelände geschützt, wurde im Süden die vierte, leicht zugängliche Seite in spätkeltischer Zeit mit einem Wall *(murus gallicus)* und einem Graben befestigt. An Befunden liegen Gruben in unterschiedlicher Form und Grösse sowie Schichtreste vor[5]. Mit den archäozoologisch untersuchten Grabungen wurde nur ein kleiner Teil der ursprünglichen spätkeltischen Siedlungsfläche erfasst, die sich einst über den gesamten Münsterhügel erstreckte. Die hier vorgestellten Funde stammen zudem nur aus dem Randbereich der besiedelten Fläche. Die Belegungszeit ist jünger als diejenige der Siedlung Gasfabrik anzusetzen und dürfte in die Stufe Lt D2 zu lie-

1 Mangels geeigneter Daten aus dem 4. und 5. Jahrhundert n. Chr. ist es uns nicht möglich, den untersuchten Zeitraum vom 2. Jahrhundert v. Chr. bis zum 6./7. Jahrhundert lückenlos zu dokumentieren.

2 Die Gruben stammen aus folgenden Grabungen: 1941/4 vgl. R. Laur-Belart, Ein problematischer Skelettfund beginnt sich abzuklären. Ur-Schweiz 6, 1942, 51–55; 1975/40 vgl. G. Böckner, Rheinhafen St. Johann. In: R. d'Aujourd'hui, G. Böckner, A. Furger-Gunti, Basel-Gasfabrik: Voltastrasse 30 und Rheinhafen St. Johann. BZ 76, 1976, 221–235; 1988/29 vgl. N. Spichtig, Basel-Gasfabrik. Die Ausgrabungen von 1931 und 1988 an der Fabrikstrasse 5. Befund und Funde der Grube 65. Unpublizierte Lizentiatsarbeit 1990 Universität Basel; 1988/5, 1989/5, 1990/1, 1990/21, 1990/27 und 1990/32 vgl. Vorberichte von P. Jud und N. Spichtig in den Jahresberichten der Archäologischen Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt (ab Erscheinungsjahr 1989). Die archäozoologische Bearbeitung des Knochenmaterials erfolgt durch Barbara Stopp.

3 Grabungsleitung P. Jud und N. Spichtig, Archäologische Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt.

4 Durchschnittlich wird ein Anteil von 86% erwachsener Rinder im Tierknochenmaterial der bisher untersuchten Gruben erreicht.

5 In die Auswertung einbezogen wurden die Rinderknochenmasse der Grabungen 1990/18, 1991/19 und 1992/16, die im Bereich des Walls und der Berme Schichten und Gruben zutage förderten, sowie der Grabung 1982/6, die innerhalb der Siedlung Schichten und Gruben erfasste. Die Befunde der Grabungen 1990/18, 1991/19 und 1992/16 sind publiziert in: R. Ebersbach, Ausgrabungen am Murus Gallicus in Basel 1990–1993, Teil 2: Die Tierknochen. Materialhefte zur Archäologie in Basel 13 (Basel 1998). Zum Befund der Grabung 1982/6 s. Y. Hecht, Die Ausgrabungen auf dem Basler Münsterhügel an der Rittergasse 4. Materialhefte zur Archäologie in Basel 16 (Basel 1998).

gen kommen (ca. 70–20 v. Chr.)[6]. Nach dem Zerfall des spätkeltischen Walles setzte sich die Besiedlung des Münsterhügels in augusteischer Zeit fort (ca. 20 v. Chr.–20 n. Chr.). Aus dieser Zeit liegen ebenfalls Schicht- und Grubenbefunde vor[7].

Den insgesamt 106 ausgewerteten Massen aus spätkeltischer Zeit liegen 961 Rinderknochen zugrunde; aus augusteischer Zeit stammen 314 Rinderknochen[8]. In der überwiegenden Mehrheit handelt es sich um Reste erwachsener Tiere[9]. Aufgrund der geringen Zahl an Geschlechtsbestimmungen kann über das Geschlechtsverhältnis keine Aussage gemacht werden.

Augusta Raurica (Kanton Basel-Landschaft)

Das antike Stadtgebiet von Augusta Raurica liegt 10 km östlich von Basel am linken Rheinufer auf dem Gebiet der heutigen Gemeinden Augst und Kaiseraugst. Die Zivilstadt des 1. bis 3. Jahrhunderts wurde auf der Niederterrasse (Augst) errichtet. Der Ausbau der Siedlung in der Unterstadt – mit Flusshafen, Handelseinrichtungen und Handwerkerquartieren in der Rheinniederung (Kaiseraugst) erfolgte ab etwa 100 n. Chr. an Stelle eines aufgelassenen frühkaiserzeitlichen Militärlagers (um 20–50). In der Spätzeit ab etwa 270 erfolgte der Bau einer Befestigung auf dem Geländesporn Kastelen, anschliessend der Bau des spätrömischen *Castrum Rauracense* (4. Jh.) am Rhein[10].

Im Folgenden werden diejenigen Fundstellen aus Augst besprochen, deren Tierknochen osteometrisch untersucht wurden und die somit die Datengrundlage der vorliegenden Auswertung bilden. Abbildung 2 vermittelt einen Überblick über die vorhandenen Daten[11]. Angaben zur Altersstruktur und zum Geschlechtsverhältnis der Rinder können wegen der zum Teil sehr geringen Datenmengen nicht für alle Fundstellen gemacht werden.

Grabung 1979.01, Kaiseraugst-Bireten/«Haberl»

Die Grabungsfläche lag in der Kaiseraugster Unterstadt[12]. Die untersuchten Tierknochen stammen aus einem Grabensystem, welches einer frühen Militäranlage zugeordnet wird[13]. Sie sind in die 1. Hälfte des 1. Jahrhunderts zu datieren und werden als Hinterlassenschaft römischer Truppen interpretiert[14]. Von den insgesamt 90 Rinderknochen konnten nur die wenigsten vermessen werden. Mit lediglich zwei ausgewerteten Knochenmassen ist deshalb die Fundstelle Kaiseraugst-Bireten/«Haberl» für die vorliegende Auswertung von geringer Bedeutung[15].

Grabung 1986.57, Amphitheater

Das Amphitheater von Augusta Raurica liegt im Sichelengraben im südlichen Teil der Stadt. Die grosse, mit einer Arena ausgestattete Anlage dürfte um 200 n. Chr. erbaut und bereits nach der Jahrhundertmitte wieder aufgegeben oder zerstört worden sein.

Das Fundmaterial lässt sich insgesamt 9 Phasen zuordnen. Die erste Phase betrifft die vorrömische Zeit, die zweite die römischen Spuren vor dem Amphitheaterbau. Die Zeit des Amphitheaters wird durch die Phasen 3 bis 6 repräsentiert. Die letzten Phasen 7 bis 9 umfassen das Fundmaterial aus spätrömischen und neuzeitlichen Zerstörungs- und Hangrutschungsschichten nach der Auflassung des Amphitheaters[16].

Die 14 ausgewerteten Knochenmasse sind den Phasen 3, 7a und 8a zuzuordnen, aus welchen insgesamt 117 Rinderknochen vorliegen[17]. Sie stammen einerseits aus dem beginnenden 3. Jahrhundert (Phase 3) und andererseits aus der zweiten Hälfte des 3. Jahrhunderts (Phasen 7a/8a). Angesichts ihrer geringen Zahl sind sie für die vorliegende Untersuchung von untergeordneter Bedeutung.

Grabung 1986.54 und 1987.54, Nordwestecke des Augster Theaters, Neubau Kiosk

Die Grabungsstelle liegt an der Nordwestecke des jüngeren szenischen Theaters (3. Theater), welches sich im Zentrum der Augster Oberstadt befindet. Das Fundmaterial stammt aus einer 4,5 m hohen Schichtenfolge beim nördlichen Abschluss der Bühnenmauer des Theaters. Die über 60 Schichten wurden zu 22 Phasen zusammengefasst, welche einen Zeitraum vom frühen 1. Jahrhundert n. Chr. bis ins späte 3. Jahrhundert umfassen[18]. Die Phasen 1–6 wurden noch vor dem Bau des Theaters abgela-

6 Aufgrund eines verkohlten Armierungsbalkens aus dem Inneren des Murus Gallicus konnte ein Dendrodatum zwischen 66 und 36 v. Chr. (Waldkante fehlt!) für den Bau des Walles errechnet werden (E. Deschler-Erb/K. Richner, Murus Gallicus. Vorbericht zu den Grabungen 1990 bis 1992, JbAB 1991, 29–33).

7 Das augusteische Material stammt aus denselben Grabungsflächen wie die spätkeltischen Funde. S. Anm. 5.

8 Aufgrund der geringen Menge an abnehmbaren Massen konnten die augusteischen Daten im Folgenden leider für eine Auswertung nicht berücksichtigt werden.

9 Der Anteil erwachsener Tiere beträgt für die spätkeltischen Befunde durchschnittlich 86,8%.

10 Zusammengestellt nach Furger 1997, 9. Zur geschichtlichen Entwicklung vgl. Berger 1998, 11–23.

11 Die Zahl der ausgewerteten Knochenmasse entspricht nicht der Gesamtzahl der verfügbaren Masse, da für die Grössenindexberechnung nur ausgewählte Messstrecken verwendet wurden; vgl. dazu das Kapitel «Methode».

12 Parzelle 148, Region 16D/17D.

13 Deschler-Erb/Furger 1991, 84.

14 Deschler-Erb 1991a, 128–131; zu den Abmessungen der Rinderknochen s. Tabelle 9.

15 Zu den Originaldaten s. Deschler-Erb 1991a, Tabelle 9.

16 Grädel 1989, 143; Furger 1987, 103 ff.

17 Grädel 1989, Tabelle 14 und Masstabelle S. 172. Die Daten aus Phase 9 wurden wegen der Durchmischung mit neuzeitlichem Material nicht berücksichtigt.

18 Furger 1988; Furger/Deschler-Erb 1992, 462.

gert. Phase 7 markiert den Bau des älteren szenischen Theaters (1. Theater), Phase 12 mit hoher Wahrscheinlichkeit dessen Umbau in ein Amphitheater (2. Theater). Der komplette Neubau des jüngeren szenischen Theaters (3. Theater) erfolgte in Phase 15[19].

Auf der Grundlage von gesamthaft 7447 Rinderknochen ergeben sich 507 für die Grössenindexberechnung verwertbare Knochenmasse[20]. Ihre Verteilung auf die verschiedenen Zeitstufen geht aus Abbildung 2 hervor.

Der Anteil der ausgewachsenen (adulten/senilen) Tiere beläuft sich im 1. Jahrhundert n. Chr. auf durchschnittlich 55%, im 2. Jahrhundert steigt er auf 66% an. Im Gegenzug geht der Anteil der subadulten Rinder von 26% auf 17% zurück. Weitgehend konstant bleibt der Jungtieranteil (infantil/juvenil) mit durchschnittlich 18%[21].

Die geschlechtsspezifische Auswertung des Materials ergibt ein Übergewicht der männlichen Tiere. Im 1. Jahrhundert sind die Knochen von Stieren rund 1,6-mal, im 2. Jahrhundert etwa 1,4-mal häufiger als jene von Kühen[22].

Grabung 1987.56, Insula 23

Die Insula 23 befindet sich im Zentrum der Oberstadt von Augusta Raurica in der Nähe des sogenannten Südforums. Die im Jahre 1987 ausgegrabene Fläche liegt im südlichen Teil der Insula[23]. Horizontal wird die Grabungsfläche in sechs Teilflächen (lokale Befundzonen) unterteilt, welche zumindest über einen gewissen Zeitraum hinweg eine eigenständige Sedimentation aufweisen[24]. Vertikalstratigraphisch lassen sich drei Perioden unterscheiden, wovon die ersten zwei aus augusteischer Zeit stammen und zusammen als grosser Umbauhorizont zu interpretieren sind. Die dritte Periode wird in acht Bauzustände gegliedert, welche die bauliche Entwicklung der römischen Räume und Höfe im Zeitraum vom 1. bis ins 3. Jahrhundert umfassen[25].

Den insgesamt 390 ausgewerteten Knochenmassen (Abb. 2) liegen 4343 Rinderknochen zugrunde[26]. Ausgewachsene Tiere sind im Fundmaterial am häufigsten nachgewiesen. Ihr Anteil bewegt sich in den untersuchten Zeitabschnitten zwischen 58% und 89%. Den subadulten Rindern lassen sich zwischen 11% und 29% der Knochen zuordnen. Der Anteil der Jungrinder (infantil/juvenil) liegt bei 25% und weniger[27].

Unter den wenigen geschlechtsbestimmten Funden sind die männlichen im 1. Jahrhundert n. Chr. in der Überzahl. Im 2. und 3. Jahrhundert ist das Geschlechtsverhältnis etwa ausgeglichen[28].

Grabung 1990.51, Augst-Frauenthermen, Insula 17, Flächen 1 und 2

Die Grabungsfläche befand sich im nordwestlichen Bereich der Frauenthermen von Augst. In den Flächen 1 und 2 wurde die Ecke eines Annexbaus zu den Frauenthermen freigelegt. Ein nördlich des Annexbaus ausserhalb des Thermenkomplexes verlaufender Kanal enthielt über der Kanalsohlenverfüllung eine Versturzschicht aus Elementen einer Ziegeldachkonstruktion, welche in die 1. Hälfte des 3. Jahrhunderts zu datieren ist[29]. Die untersuchten Tierknochen, darunter 4250 Rinderknochen, stammen vor allem aus dem unteren Bereich dieser Versturzschicht sowie aus dem oberen Bereich der Kanalsohlenverfüllung[30]. 38 Knochenmasse konnten ausgewertet werden. Die Altersbeurteilung ergab 50% ausgewachsene (adulte/senile) Rinder, 14% subadulte und 36% junge (infantile/juvenile) Rinder[31]. Über das Geschlechtsverhältnis liegen keine Angaben vor.

Grabung 1991.65, Insulae 51 und 53

Anlässlich dieser Ausgrabung wurden eine Fläche im Ostteil der Insula 51 (Fläche 1) und eine weitere Fläche im Ostteil der Insula 53 (Fläche 2) archäologisch untersucht[32]. In Fläche 2, aus welcher die untersuchten Tierknochen stammen, wurden (nebst jüngeren Steinbauten)

19 1. Theater ca. 65–110 n. Chr., 2. Theater ca.110–200, 3. Theater ab etwa 200; s. Furger 1997, 22.
20 Zu den Originaldaten s. Deschler-Erb 1992, Tabelle 157. Wegen der Vermischung mit neuzeitlichen Funden wurde das Material aus Phase 22 nicht in die Auswertung einbezogen.
21 Die Werte beruhen auf den Mindestindividuenzahlen, die sich aufgrund der Zahnaltersbestimmung ergeben; s. Deschler-Erb 1992, Tabelle 105.
22 Die Berechnung basiert auf den als eindeutig weiblich oder männlich bestimmten Knochen. Bei Berücksichtigung der möglicherweise von Kastraten stammenden Funde verschiebt sich das Geschlechtsverhältnis noch stärker in Richtung der männlichen Tiere; s. Deschler-Erb 1992, Abb. 179.
23 Hänggi 1988; Deschler-Erb 1991b, 306 sowie Abb. 1 und 2.
24 Deschler-Erb 1991b, 318 sowie Abb. 30b und 30c.
25 Perioden 3/1 bis 3/8; s. Deschler-Erb 1991b, Tabelle 1.
26 Zu den Originaldaten s. Deschler-Erb 1991b, Tabelle 66. Ausgewertet wurden lediglich die Daten aus dem 1. und 2. Jahrhundert. Die Funde aus dem 3. Jahrhundert (Phase 3/8) lassen sich zeitlich nicht näher eingrenzen und können deshalb keiner der von uns gewählten Zeitstufen eindeutig zugeordnet werden.
27 Die angegebenen Werte basieren auf den Mindestindividuenzahlen, die sich aufgrund der Zahnaltersbestimmung ergeben; s. Deschler-Erb 1991b, Abb. 183.
28 Deschler-Erb 1991b, Abb. 186.
29 Hoek 1991, 100–103, 120; Peter 1991.
30 Deschler-Erb 1991c, Tabelle 3. Zu den Abmessungen der Rinderknochen s. Tabelle 9.
31 Die angegebenen Werte basieren auf den Mindestindividuenzahlen, die sich aufgrund der Zahnaltersbestimmung ergeben; s. Deschler-Erb 1991c, Abb. 9.
32 Hufschmid/Sütterlin 1992, 129–130.

Zeitstufe	Ausgrabung	Nummer	Quelle	Anzahl ausgewertete Messstrecken
2. Hälfte 3. Jh. n.Chr.	Insula 1/2 Amphitheater	1991-1993.51 1986.57	Lehmann/Breuer (in Vorb.) Grädel 1989	985 13
1. Hälfte 3. Jh. n.Chr.	Theater NW-Ecke Kanalverfüllung Amphitheater	1986-1987.54 1990.51 1986.57	Deschler-Erb 1992 Deschler-Erb 1991c Grädel 1989	116 38 1
2. Jh. n.Chr.	Theater NW-Ecke Insula 1/2 Insula 23	1986-1987.54 1991-1993.51 1987.56	Deschler-Erb 1992 Breuer/Lehmann (in Vorb.) Deschler-Erb 1991b	104 103 58
2. Hälfte 1. Jh. n.Chr.	Theater NW-Ecke Insula 23 Gruben 2, 3/5	1986-1987.54 1987.56 1991.65	Deschler-Erb 1992 Deschler-Erb 1991b Breuer 1992	168 164 30
1. Hälfte 1. Jh. n.Chr.	Theater NW-Ecke Insula 23 Bireten-«Haberl»	1986-1987.54 1987.56 1979.01	Deschler-Erb 1992 Deschler-Erb 1991b Deschler-Erb 1991a	119 168 2

Abb. 2: Überblick über die Ausgrabungen/Fundstellen aus Augst (Augusta Raurica), die verfügbaren Datenmengen und deren Datierung.

die Überreste einer in die 2. Hälfte des 1. Jahrhunderts datierten Holzbebauung mit zwei dazugehörigen schachtförmigen Grubenkomplexen erfasst. Die Gruben waren ursprünglich als Brunnen konzipiert, dienten aber sekundär der Entsorgung von Abfällen und Fäkalien. Unter den Tierresten dieser Gruben finden sich 324 Rinderknochen[33]. Sie bilden die Grundlage der 30 ausgewerteten Knochenmasse.

Grabung 1991–1993.51, Insulae 1 und 2, Kastelen

Die Grabungsfläche befand sich zur einen Hälfte auf dem Kastelenplateau, zur anderen Hälfte an dessen nördlichem Abhang. Das Kastelenplateau liegt auf einem markanten, spornartigen Ausläufer der von Rhein, Ergolz und Violenbach umflossenen Hochterrasse der Oberstadt von Augusta Raurica. Die Grabungsfläche umfasste Abschnitte der Insulae 1 und 2 und der römischen Nordrandstrasse.

Das sehr umfangreiche Fundmaterial dokumentiert einen Zeitraum von der frühen Kaiserzeit (10–20 n. Chr.) bis etwa 320 und lässt sich in eine Holzbauperiode, zwei Steinbauperioden, eine vorbefestigungszeitliche und eine befestigungszeitliche Periode gliedern. In der vorliegenden Auswertung werden lediglich die Daten aus der Älteren Steinbauperiode und der Befestigungszeit berücksichtigt[34].

Die Tierknochen der *Älteren Steinbauperiode* stammen aus der Brandschicht eines tabernenartigen Raumes und aus dem Bereich einer Herdstelle. Sie wurden in der Zeit von 100–160 abgelagert[35]. Alle 103 ausgewerteten Knochenmasse (Abb. 2) stammen aus dem Material der erwähnten Brandschicht. Ihnen liegen 228 Rinderknochen zugrunde[36]. Eine exakte Beurteilung der Altersstruktur ist wegen des weitgehenden Fehlens von Kiefern und Zähnen nicht möglich, doch deuten die postcranialen Skelettelemente auf überwiegend adulte und subadulte Tiere hin. Das Geschlechtsverhältnis kann nicht beurteilt werden.

Das Material der *befestigungszeitlichen Periode* wurde im Areal der Insulae 1 und 2 nach einem längeren, zwischen 250 und 270 anzusetzenden Besiedlungsunterbruch abgelagert. Frühestens im Jahre 276 wurde das Kastelenplateau mit einer Wehrmauer befestigt. Das Fundmaterial stammt aus den innerhalb dieser Mauer abgelagerten Kul-

33 Breuer 1992, Tabellen 9–16; zu den Abmessungen der Rinderknochen s. Tabelle 28.

34 Die Datierung der *Holzbauperiode* (10–20 bis 70–90 n. Chr.) und der *vorbefestigungszeitlichen Periode* (ca. 250–350) lässt sich nicht mit der von uns verwendeten Zeitstufeneinteilung zur Übereinstimmung bringen. Aus diesem Grund werden die entsprechenden Knochenmasse nicht in die Auswertung einbezogen. Eine vorgängige Abklärung hat jedoch gezeigt, dass eine Berücksichtigung dieser Daten keinen Einfluss auf die Auswertungsergebnisse hätte. – Das Fehlen von Daten aus der *Jüngeren Steinbauperiode* ist damit zu erklären, dass auf eine Bestimmung der Tierknochen aus dieser Phase verzichtet wurde.

35 Zum archäologischen Befund s. Sütterlin (in Vorb.).

36 Breuer/Lehmann (in Vorb.).

turschichten sowie aus den ausserhalb der Mauer liegenden Abfallschichten. Die Ablagerung dürfte im Wesentlichen im letzten Viertel des 3. Jahrhunderts erfolgt sein, allenfalls noch zu Beginn des 4. Jahrhunderts[37]. Auf der Basis von 8457 Rinderknochen ergeben sich 985 ausgewertete Knochenmasse (Abb. 2)[38]. In der Alterszusammensetzung manifestiert sich ein deutliches Übergewicht der adulten Rinder. Ihr Anteil beläuft sich auf rund 46%. Weitere 35% stammen von subadulten/adulten Tieren und rund 16% von subadulten Tieren. Lediglich 3% entfallen auf juvenile und infantile Tiere[39]. Das Verhältnis zwischen Kühen und Stieren ist ausgeglichen. Unter Einbezug der Kastraten ergibt sich ein leichtes Übergewicht der männlichen Tiere[40].

Schleitheim-Brüel (Kanton Schaffhausen)

Die Fundstelle liegt auf dem Gebiet der Gemeinde Schleitheim etwa 12 Kilometer nordwestlich von Schaffhausen und 60 Kilometer östlich von Augst/Kaiseraugst. Es handelt sich um eine ländliche Siedlung, wovon nur ein 670 Quadratmeter umfassender Ausschnitt ausgegraben wurde[41]. Das Fundmaterial wird in das 6./7. Jahrhundert datiert, wobei mit einer geringfügigen Vermischung mit latènezeitlichem und römischem Material zu rechnen ist (max. 10%).

Die Knochenfunde stammen aus einem 15 Zentimeter mächtigen Siedlungshorizont, der in eine ältere und eine jüngere Phase untergliedert werden kann. Da das Material der beiden Phasen eine weitgehend gleiche Zusammensetzung aufweist, wurde von einer getrennten Auswertung abgesehen.

Den insgesamt 417 ausgewerteten Knochenmassen liegen 1993 Rinderknochen zugrunde. Rund 75% der Funde, die eine Altersbeurteilung zulassen, stammen von über drei Jahre alten Rindern; mehrheitlich handelt es sich dabei um Reste von sehr alten bis senilen Tieren.

Die Geschlechtsbestimmung ergibt ein Verhältnis von 11 weiblichen zu einem männlichen Tier. Nachweise für Kastraten fehlen.

Methode

Die Körpergrösse von Haustieren wird üblicherweise in Form der Widerristhöhe ausgedrückt. Diese wird anhand der Längenmasse bestimmter Röhrenknochen und entsprechenden skelettteilspezifischen Umrechnungsfaktoren ermittelt[42]. Da die Zahl vollständig erhaltener Röhrenknochen im archäologischen Fundmaterial aus Augst ausserordentlich klein ist, sind unsere diesbezüglichen Ergebnisse sehr lückenhaft und aus statistischer Sicht nicht repräsentativ[43]. Zu den im Fundmaterial am häufigsten vorhandenen und zumeist vollständig vermessbaren Skelettelementen zählen dagegen die ersten Phalangen. Sie bieten sich deshalb für einen Grössenvergleich besonders an und erlauben zudem einen Vergleich mit den Literaturwerten[44]. Als nachteilig erweist sich dabei der Umstand, dass die Knochenmasse der übrigen Skelettteile nicht in die Auswertung einbezogen werden können. Im Hinblick auf eine möglichst umfassende Untersuchung des osteometrischen Datenmaterials verwenden wir deshalb ergänzend dazu ein auf den Ausführungen von R. H. Meadow und H.-P. Uerpmann beruhendes Verfahren zur Berechnung von Grössenindizes, welches eine gemeinsame Analyse aller auszuwertenden Knochenmasse ermöglicht[45]. Bei diesem Verfahren werden die Messwerte aus dem archäologischen Material in Relation zu den entsprechenden Messwerten eines Standardindividuums gesetzt. Zur Berechnung der Grössenindizes werden alle fassbaren Breiten-, Tiefen- und Kurzknochenmasse des Extremitätenskeletts (exklusive Phalanx 3) verwendet, nicht aber die Längenmasse der Röhrenknochen. In die Berechnung der Grössenindizes fliessen somit jene Knochenmasse ein, die zur Hauptsache durch das Körpergewicht der Tiere beeinflusst werden. Daher sind die Grössenindizes eher als Ausdruck der vom Körpergewicht beeinflussten Gesamtgrösse (Statur) und nicht etwa der Körperhöhe zu verstehen[46].

Die Berechnung des Grössenindex LSI *(logarithmic size index)* für einen bestimmten Messwert M_x erfolgt in der Weise, dass vom (dekadischen) Logarithmus dieses Wertes der Logarithmus des entsprechenden Messwertes M_s des Standardindividuums subtrahiert wird: $\log M_x - \log M_s = LSI$[47].

Ist der untersuchte Messwert grösser als der entsprechende Standardmesswert, so wird der Grössenindex positiv, andernfalls negativ. Stimmen die beiden Werte überein, so resultiert ein Index von Null.

Das Logarithmieren der Werte führt dazu, dass alle Messwerte, die eine gleich grosse *relative* Abweichung von

37 Zum archäologischen Befund s. Schwarz (in Vorb.).
38 Lehmann/Breuer (in Vorb.).
39 Lehmann/Breuer (in Vorb.).
40 Lehmann/Breuer (in Vorb.).
41 Ausgrabung 1992 durch die Kantonsarchäologie Schaffhausen. Literatur: Fundbericht. In: Jahrb. SGUF 76, 1993, 233. Zur Archäozoologie s. Rehazek (in Vorb.).
42 Vgl. z. B. Matolcsi 1970.
43 Für das 1. Jh. n. Chr. können lediglich zwei, für das 3. Jh. vier Widerristhöhen angegeben werden. Aus dem 2. Jh. liegen keine Werte vor.
44 Der Vergleich der Längen- und Breitenmasse der ersten Phalangen bietet sich insbesondere in jenen Fällen an, in welchen mangels ganz erhaltener Langknochen nur wenige Widerristhöhenangaben gemacht werden können; vgl. z. B. Méniel 1992, 175; Lepetz 1997, 159.
45 Vgl. dazu Meadow 1984, 320–321 sowie Uerpmann 1990, 116–120.
46 Uerpmann 1990, 118, 120.
47 Uerpmann 1990, 117.

den entsprechenden Standardmesswerten aufweisen, denselben Grössenindex ergeben, unabhängig von ihrem absoluten Wert. Dadurch wird es möglich, die Messstrecken aller untersuchten Skelettelemente gemeinsam auszuwerten und auf diese Weise zu statistisch aussagefähigen Datenmengen zu gelangen.

Für jedes zu beurteilende Knochenmass wird in der oben beschriebenen Weise ein Grössenindex errechnet. Liegen von einem Fundstück mehrere Masse vor, so kann aus den einzelnen Indexwerten ein Durchschnittswert ermittelt werden, welcher sodann als Grössenindex des betreffenden Fundstücks in die weitere Berechnung eingeht[48]. Als nachteilig erweist sich dabei, dass infolge der Mittelwertsberechnung die anhand der Einzelmesswerte feststellbare Variabilität im Ergebnis nicht mehr in vollem Umfang zum Ausdruck kommt. Gestützt auf diese Feststellung entschieden wir uns, auf die Berechnung von Durchschnittswerten zu verzichten und stattdessen alle Indizes unabhängig voneinander in die Auswertung einzubeziehen. Dadurch kommt es bei den Häufigkeitsverteilungen der Grössenindizes zu geringfügigen Verschiebungen, die aber auf die Interpretation der Ergebnisse keinen Einfluss haben. Bedingt durch die grössere Zahl von zugrunde liegenden Einzeldaten ergeben aber die ohne Mittelwertsberechnung erstellten Histogramme ein einheitlicheres Bild, und die Minimal- und Maximalwerte liegen weiter auseinander.

Die Anwendung der Grössenindexmethode basiert auf der Vorstellung, dass die Knochenmasse jedes archäologisch repräsentierten Individuums zueinander im gleichen Verhältnis stehen wie die entsprechenden Masse des Standardindividuums. Diese Vorstellung entspricht jedoch den tatsächlichen Verhältnissen nur bedingt, da in jedem Fall mit einer gewissen individuellen Variation zu rechnen ist. Grundsätzlich sollte aber das Standardindividuum hinsichtlich seiner Körperproportionen den Tieren aus dem archäologischen Material ähnlich sein. Sind nämlich eine oder mehrere Messstrecken des Standardindividuums im Verhältnis zu seiner Gesamtgrösse überdurchschnittlich gross oder klein, so ergeben sich für alle darauf bezogenen Masse zu grosse oder zu kleine Grössenindizes. Als mögliche Vergleichsindividuen prüften wir eine Ur-Kuh[49], zwei Hinterwälderkühe[50] sowie eine Kuh der Rätischen Grauviehrasse[51]. Bei den erwähnten Haustierrassen handelt es sich um ursprüngliche, aber heute noch existente Rassen, welche bezüglich Körpergrösse und -proportionen, aber auch bezüglich ihrer Ansprüche an die Haltungs- und Ernährungsbedingungen den Rindern früherer Zeiten ähnlich sein dürften. Eine nach den einzelnen Knochenmassen aufgetrennte Auswertung ergab, dass sowohl die Ur-Kuh wie auch die beiden Hinterwälderkühe eine geeignete Vergleichsbasis darstellen, da die auf der Grundlage jedes dieser drei Individuen errechneten Grössenindizes einen verhältnismässig ausgewogenen Kurvenverlauf ohne augenfällige Abweichungen ergeben (Abb. 3–5). Im Falle des Rätischen Grauviehs bestehen zwischen den Grössenindizes der einzelnen Knochenmasse deutlich grössere Unterschiede, was auf eine weniger gute Übereinstimmung der Körperproportionen dieses Standardindividuums mit denjenigen der Tiere aus dem archäologischen Material schliessen lässt (Abb. 6). Folgende Gründe bewogen uns dazu, eine der beiden Hinterwälderkühe als Vergleichsstandard zu wählen[52]: Zum einen liegen die Knochenmasse des Hinterwälderrindes etwa in der gleichen Grössenordnung wie diejenigen aus dem archäologischen Material, zum andern sind für das Hinterwälderrind neben den osteometrischen Daten auch Angaben über das Alter, das Körpergewicht und die Wuchsform verfügbar.

Bei allen vier als Standardindividuen in Erwägung gezogenen Rindern handelt es sich um adulte Tiere mit abgeschlossenem Körperwachstum. Da sich die Körperproportionen jüngerer Tiere von jenen der ausgewachsenen unterscheiden, sollten für die Berechnung der Grössenindizes nur Knochenmasse von adulten Tieren verwendet werden. Um dies sicherzustellen, müsste die Auswertung auf jene Skelettteile bzw. Gelenkenden beschränkt werden, deren Epiphysenfugenverschluss zu einem späten Zeitpunkt erfolgt. Dadurch würde allerdings die Zahl der auswertbaren Messstrecken derart stark verringert, dass aus statistischen Gründen keine sinnvolle Auswertung mehr möglich wäre. Deshalb werden in der Auswertung auch jene Skelettteile berücksichtigt, deren Epiphysenfugenverschluss früher erfolgt, obwohl diese Elemente zum Teil von subadulten Tieren stammen

48 Uerpmann 1990, 119.

49 Das Skelett dieser (borealen) Ur-Kuh stammt aus der Sammlung des Zoologischen Museums der Universität Kopenhagen. Die osteometrischen Daten wurden uns freundlicherweise von Herrn K. Steppan zur Verfügung gestellt.

50 Das eine Skelett (Inv.-Nr. BS 2426) stammt von einer siebzehnjährigen Kuh mit 340 kg Lebendgewicht und einer Widerristhöhe von 113 cm. Das andere Skelett (Inv.-Nr. BS 2431) stammt von einer dreizehnjährigen Kuh mit einer Widerristhöhe von 116,9 cm. Beide Skelette sind Bestandteil der Vergleichssammlung der Abteilung für Archäobiologie des Instituts für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel. Für die Überlassung der osteometrischen Daten danken wir Frau R. Ebersbach.

51 Das Skelett stammt von einer achtjährigen Kuh mit 508 kg Lebendgewicht und einer Widerristhöhe von 126 cm. (Vergleichssammlung der Abteilung für Archäobiologie des Instituts für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel, Inv.-Nr. BS 2435.) Die osteometrischen Daten wurden uns freundlicherweise von Frau R. Ebersbach zur Verfügung gestellt.

52 Von den beiden Hinterwälderrindern wählten wir dasjenige mit der Inventar-Nummer BS 2431, weil die Streuung der auf diesem Individuum basierenden Grössenindizes etwas kleiner ist als beim Individuum BS 2426 (vgl. Abb. 4 und 5). Die Abmessungen der Skelettteile des Standardindividuums BS 2431 sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Die Daten der übrigen Vergleichsindividuen sind zu beziehen über das Seminar für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel, Abteilung Archäobiologie, Petersgraben 9–11, 4051 Basel.

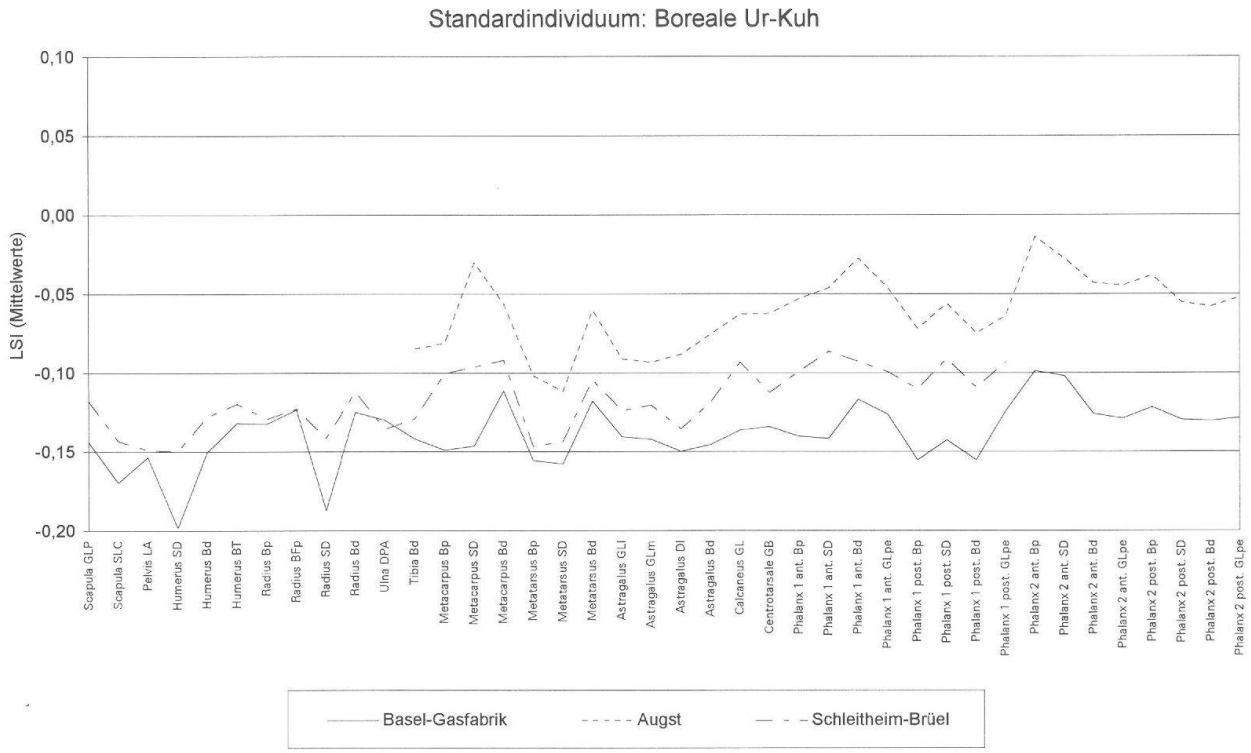


Abb. 3: Mittelwerte der Grössenindizes der Skelettteile aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Augst und Schleitheim-Brüel. Standardindividuum: Boreale Ur-Kuh (s. Anm. 49).

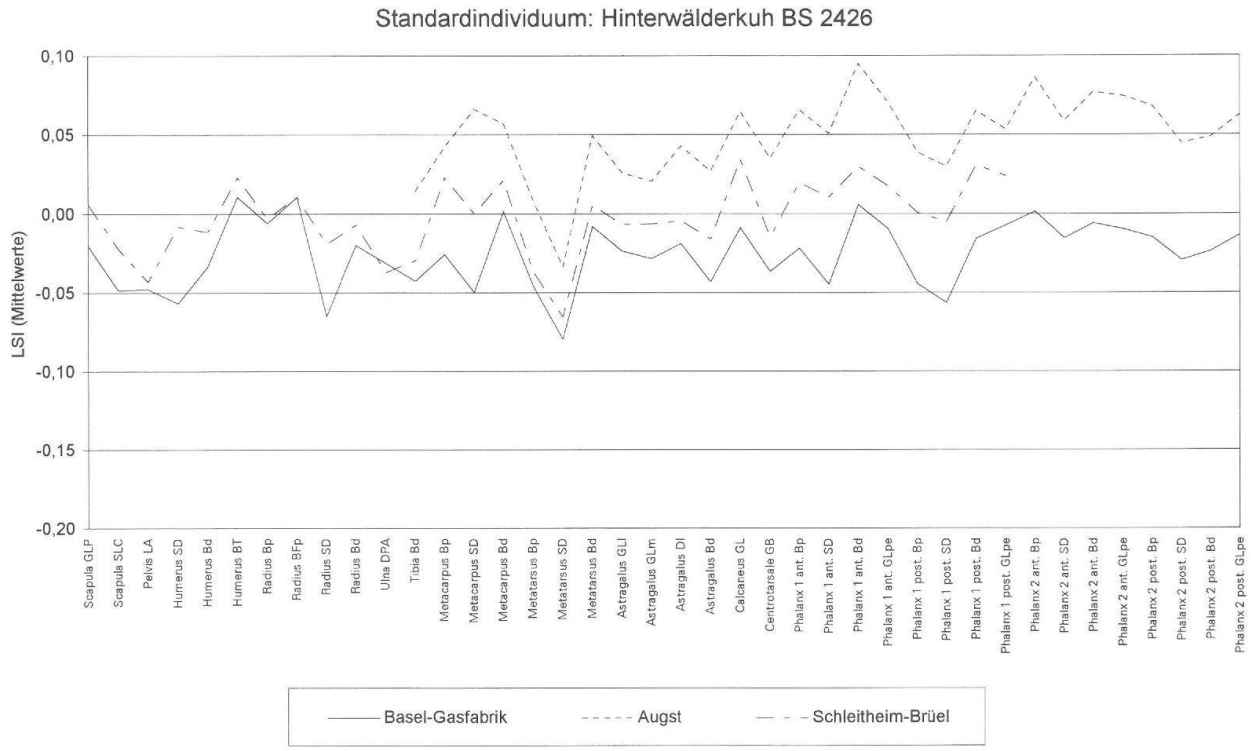


Abb. 4: Mittelwerte der Grössenindizes der Skelettteile aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Augst und Schleitheim-Brüel. Standardindividuum: Hinterwälderkuh BS 2426 (s. Anm. 50).

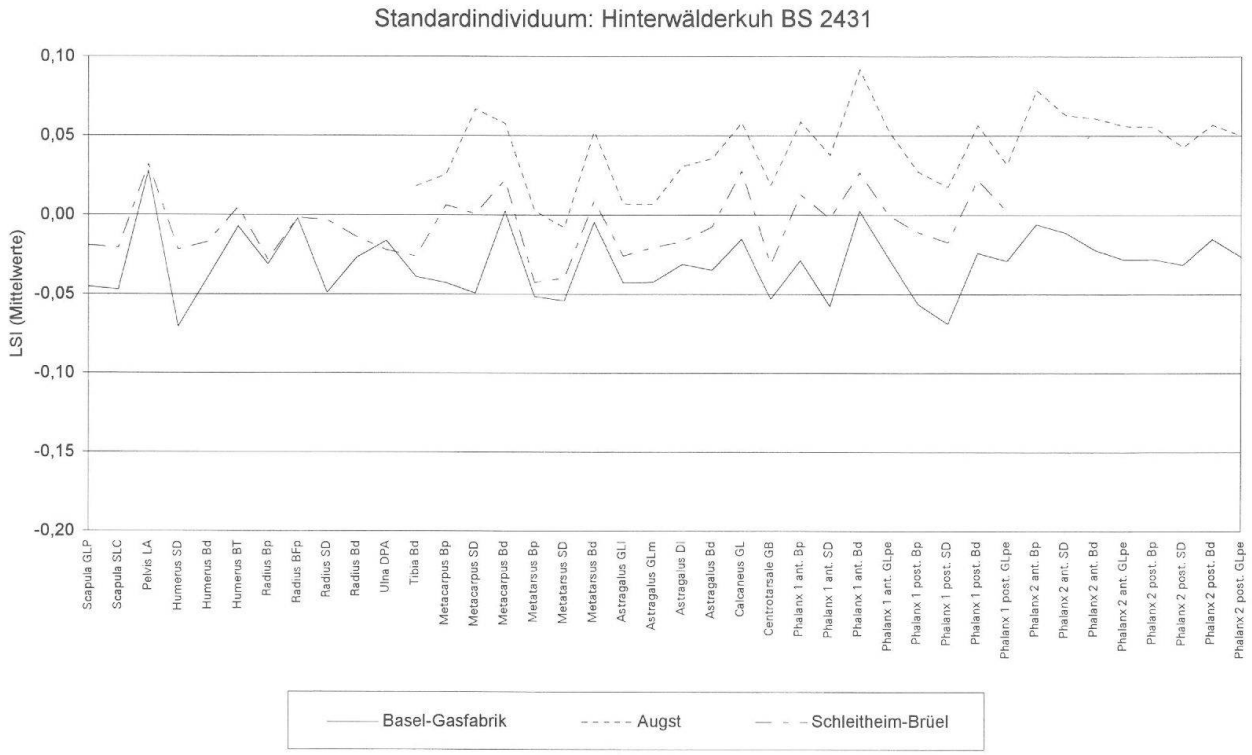


Abb. 5: Mittelwerte der Grössenindizes der Skelettteile aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Augst und Schleitheim-Brüel. Standardindividuum: Hinterwälderkuh BS 2431 (s. Anm. 50).

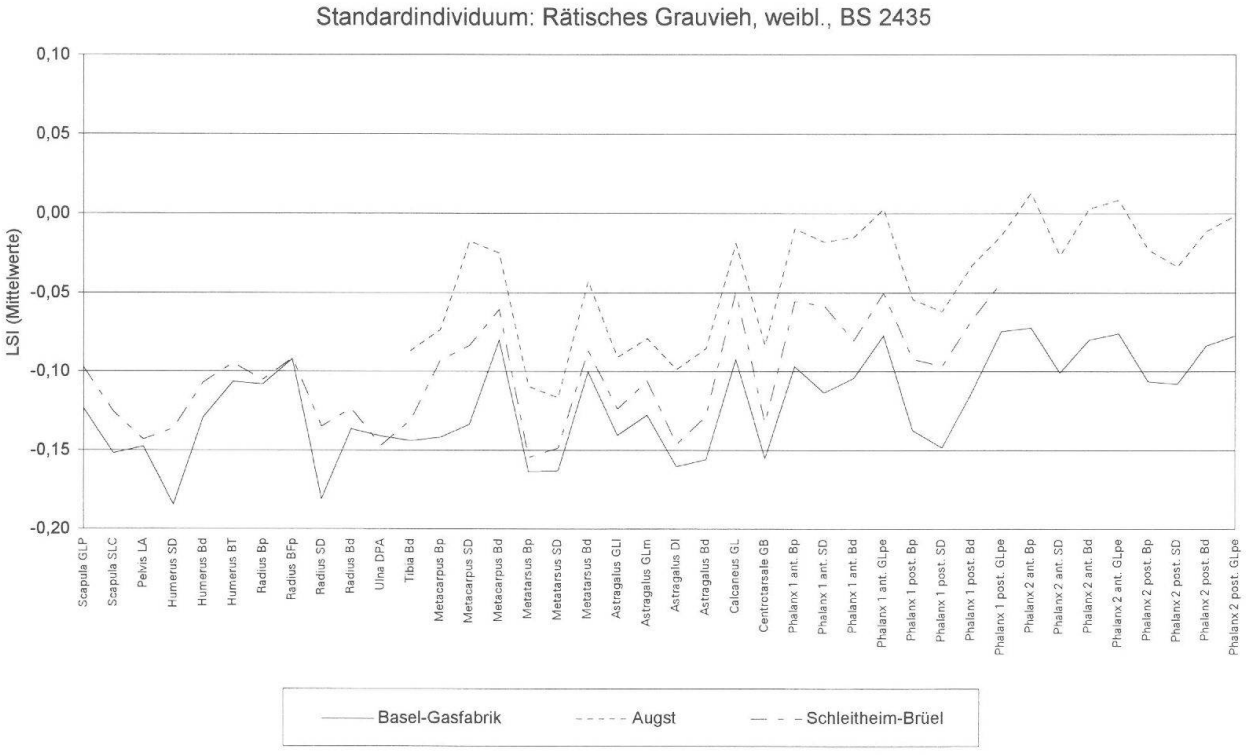


Abb. 6: Mittelwerte der Grössenindizes der Skelettteile aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Augst und Schleitheim-Brüel. Standardindividuum: Rätisches Grauvieh BS 2435 (s. Anm. 51).

könnten, deren Wachstum noch nicht vollständig abgeschlossen ist. Die dadurch bedingte Einschränkung der Aussagefähigkeit der Ergebnisse lässt sich jedoch insofern relativieren, als die Reste von ausgewachsenen, adulten Rindern in allen hier untersuchten Fundmaterialien wesentlich häufiger sind als jene von subadulten Tieren.

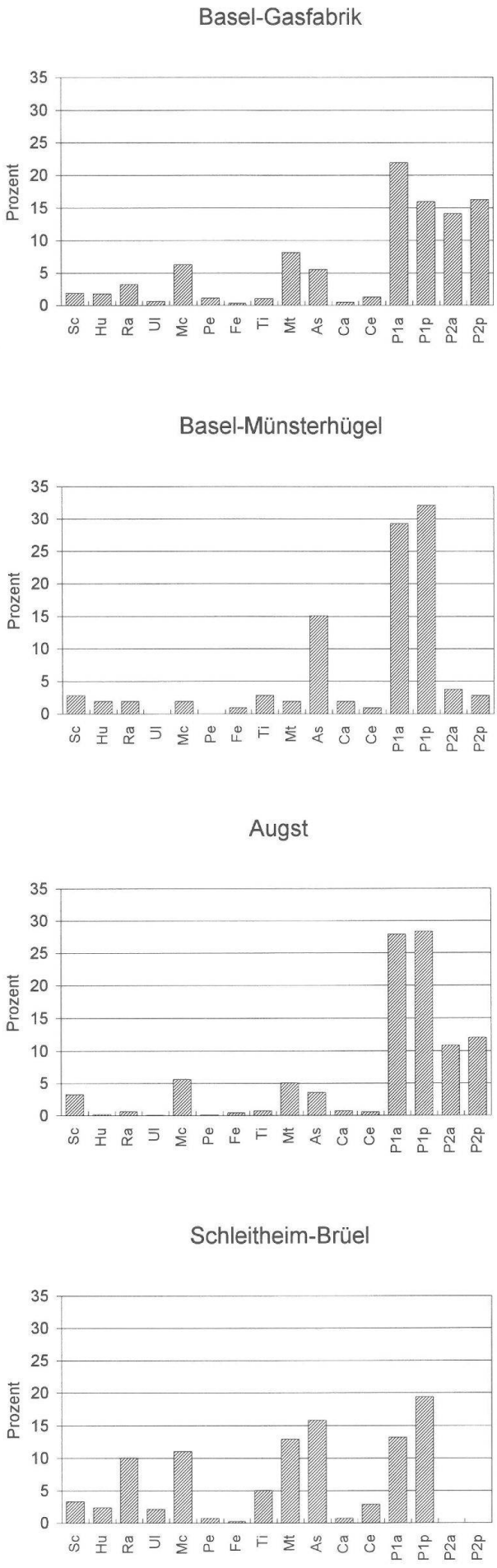
Die Zahl der auszuwertenden Messwerte bewegt sich je nach Fundstelle und Datierung zwischen 106 und 3234 (Abb. 1 und 2). Die daraus errechneten Grössenindizes werden mit Hilfe von *Histogrammen*[53] und *Box-plots* dargestellt (Abb. 8 und 9). Erwartungsgemäss werden die Häufigkeitsverteilungen am stärksten durch die Skelettelemente der distalen Extremitätenabschnitte, insbesondere durch die Phalangen, bestimmt, da diese meist unfragmentiert in den Boden gelangten und aufgrund ihrer Robustheit sehr gute Erhaltungschancen aufweisen (Abb. 7)[54].

Neben der je nach Grabung stark variierenden Zahl von Messstrecken und der unterschiedlichen Gewichtung der einzelnen Skelettabschnitte sind für die Interpretation der Histogramme auch Faktoren wie das Geschlechtsverhältnis und die Altersverteilung der untersuchten Population von Bedeutung. So würde beispielsweise eine Veränderung des Geschlechtsverhältnisses von mehrheitlich weiblichen Rindern hin zu mehrheitlich männlichen Tieren eine Verschiebung in den rechten Bereich des Histogramms bewirken. Eine solche wäre auch bei einer Grössenzunahme der untersuchten Population zu verzeichnen. Um aber zwischen einer Änderung des Geschlechtsverhältnisses und einer tatsächlichen Grössenveränderung unterscheiden zu können, sind jene Werte von Bedeutung, die sich am oberen und unteren Ende der Verteilung befinden[55]. Im Falle einer Grössenveränderung ist davon auszugehen, dass sich diese Extremwerte zusammen mit dem Mittelwert nach rechts bzw. nach links verschieben, bei einer Änderung des Geschlechtsverhältnisses sollte ihre Lage hingegen gleich bleiben.

53 Für die Histogrammdarstellung wurden die Grössenindizes in 60 Klassen mit einer Klassenbreite von je 0,0075 eingeteilt.

54 Die zweiten Phalangen aus der Fundstelle Schleitheim-Brüel werden hier wegen fehlender Zuordnung zur vorderen bzw. hinteren Extremität nicht berücksichtigt.

55 Meadow 1984, 322.



► *Abb. 7: Verteilung der ausgewerteten Messstrecken auf die einzelnen Skelettelemente in den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Basel-Münsterhügel, Augst und Schleitheim-Brüel. Sc = Scapula, Hu = Humerus, Ra = Radius, Ul = Ulna, Mc = Metacarpus, Pe = Pelvis, Fe = Femur, Ti = Tibia, Mt = Metatarsus, As = Astragalus, Ca = Calcaneus, Ce = Centrotarsale, P1a = Phalanx 1 ant., P1p = Phalanx 1 post., P2a = Phalanx 2 ant., P2p = Phalanx 2 post.*

Ergebnisse und Diskussion

Die Auswertung der Grössenindizes ist in den Abbildungen 8 und 9 geordnet nach der Datierung der Fundstellen dargestellt. Die *Histogramme* (Abb. 8) zeigen die Häufigkeitsverteilungen der Indizes in Relation zum gewählten Standardindividuum. Dieses wird durch die in der Mitte der einzelnen Diagramme senkrecht verlaufende Null-Linie repräsentiert. Alle Knochenmasse, die kleiner sind als die entsprechenden Masse des Standardindividuums, liegen in der linken Hälfte, alle grösseren Masse in der rechten Hälfte der jeweiligen Verteilung. Die entsprechenden prozentualen Anteile sind in der linken bzw. rechten oberen Ecke der Diagramme angegeben. Die Position der Mittelwerte der Grössenindizes ist mit Hilfe von Pfeilen sichtbar gemacht[56].

Die in verschiedenen Diagrammen festzustellende unregelmässige Abfolge der Histogrammsäulen dürfte zur Hauptsache durch die relativ kleinen Datenserien zu erklären sein[57]. In einzelnen Histogrammen sind aber möglicherweise Ansätze einer zweigipfeligen (bimodalen) Verteilung zu erkennen. Am auffälligsten scheint uns dies im Material vom Basler Münsterhügel sowie in jenem aus der ersten Hälfte des 1. Jahrhunderts in Augst zu sein. Eine zweigipfelige Verteilung könnte Ausdruck des Geschlechtsdimorphismus sein oder auf ein Nebeneinander zweier unterschiedlicher Rinderrassen hindeuten.

In den *Box-plots* (Abb. 9) stellen die horizontalen Linien der Kästchen von unten nach oben das 25er-, das 50er- und das 75er-Perzentil dar[58]. Die Kästchen umschliessen damit die zentral liegenden 50% der Daten. Zusätzlich werden durch kurze horizontale Striche das 10er- und das 90er-Perzentil angegeben. 20% der Daten werden als Einzelwerte dargestellt, und zwar je die Hälfte am oberen und am unteren Ende der Verteilung. Das Standardindividuum wird durch die Null-Linie repräsentiert.

Insgesamt vermitteln die Ergebnisse das Bild einer kontinuierlichen Grössenzunahme des Hausrindes vom 1. bis ins 3. Jahrhundert. Erst im Frühmittelalter (6./7. Jh.) treten wieder deutlich kleinere Rinder auf. Diese Entwicklung und ihre möglichen Ursachen bilden den Gegenstand der folgenden Ausführungen.

Spätlatènezeit am Beispiel von Basel

Innerhalb des untersuchten Zeitraumes weisen die Rinder der spätlatènezeitlichen (Lt D1) Siedlung *Basel-Gasfabrik* die geringsten Körpermasse auf. Ihre Widerristhöhe beträgt im Durchschnitt lediglich 110,8 cm[59] und liegt damit etwa in der gleichen Grössenordnung wie in anderen spätlatènezeitlichen Fundstellen[60]. Die geringe Körpergrösse kommt auch in der Verteilung der Grössenindizes zum Ausdruck, deren Mittelwert auf der linken Seite der durch das Standardindividuum definierten Null-Linie liegt (Abb. 8)[61]. Das Verteilungsbild, das heisst die Abfolge der einzelnen Säulen des Histogramms, ist sehr regelmässig, was einerseits auf das umfangreiche Datenmaterial zurückzuführen ist und andererseits Ausdruck einer hinsichtlich Körpergrösse und Wuchsform sehr einheitlich zusammengesetzten Population ist.

Die Rinderknochen aus dem spätlatènezeitlichen (Lt D2) Fundmaterial vom *Basler Münsterhügel* sind im Mittel grösser als jene aus der Siedlung Basel-Gasfabrik. Das zeigt sich am deutlichsten darin, dass der Anteil der Knochenmasse, welche die entsprechenden Standardmasse an Grösse übertreffen, von 22,5% im Falle der Gasfabrik auf 41,5% im Falle des Münsterhügels ansteigt (Abb. 8). Wegen Fehlens geeigneter Längenmasse kann allerdings keine Angabe über die Widerristhöhe der Rinder gemacht werden, so dass die Beurteilung der Körpergrösse lediglich auf der Auswertung der Indizes beruht. Die geringe Zahl von Messdaten führt ausserdem zu einem ziemlich unregelmässigen Verteilungsbild. Der Umstand, dass im mittleren Bereich der Verteilung, in welchem die grösste Zahl von Messdaten zu erwarten wäre, relativ wenige Werte liegen, könnte angesichts der geringen Datengrundlage durch Zufall zu erklären sein, eventuell aber auch auf eine ansatzweise zweigipfelige Verteilung hindeuten (s. oben).

56 Wie die statistische Auswertung des Datenmaterials zeigt, bestehen zwischen den Mittel- und den Medianwerten der Grössenindizes jeweils nur geringfügige Unterschiede (Tabelle 4). Aus diesem Grunde werden in Abbildung 8 lediglich die Mittelwerte dargestellt. Für die Medianwerte sei auf Abbildung 9 verwiesen.

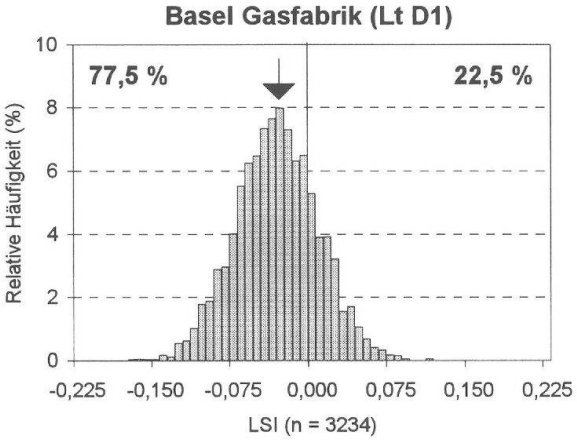
57 Anhand von mehreren zufällig ausgewählten Stichproben aus dem Material der Siedlung Basel-Gasfabrik konnten wir zeigen, dass bereits ab einem Stichprobenumfang von 100 Werten der optische Eindruck der definitiven, sich aus dem Gesamtmaterial ergebenden Verteilung deutlich zum Ausdruck kommt. Allerdings resultiert bei einem derart kleinen Stichprobenumfang ein ziemlich inhomogenes Verteilungsbild mit näher beieinander liegenden Minimal- und Maximalwerten.

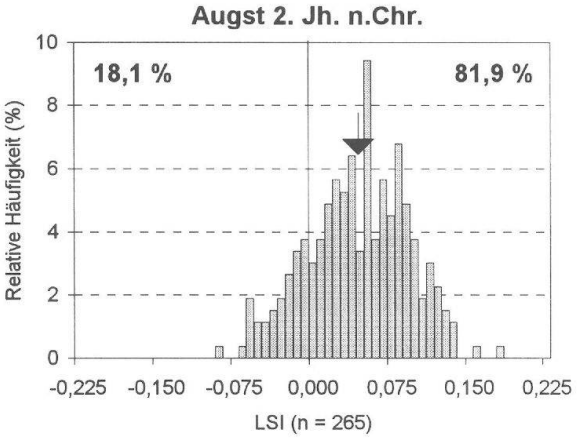
58 Das 25er-Perzentil trennt das untere Viertel von den oberen drei Vierteln der (geordneten) Werte. – Das 50er-Perzentil trennt die untere Hälfte von der oberen Hälfte der Werte und ist somit identisch mit dem Medianwert. – Das 75er-Perzentil trennt die unteren drei Viertel vom oberen Viertel der Werte.

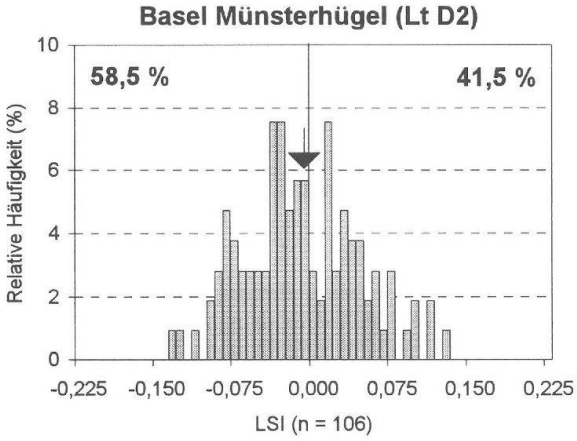
59 Die mittlere Widerristhöhe von 110,8 cm basiert auf 35 Einzelwerten. Der Minimalwert liegt bei 99,3 cm, der Maximalwert bei 123,5 cm. Aufgetrennt nach den Geschlechtern ergeben sich die folgenden Widerristhöhen: 105,9 cm für Kühe (n = 11), 110,8 cm für Stiere (n = 17) und 117,5 cm für wahrscheinlich kastrierte männliche Tiere (n = 6); vgl. Tabelle 1. Umrechnungsfaktoren nach Matolcsi 1970.

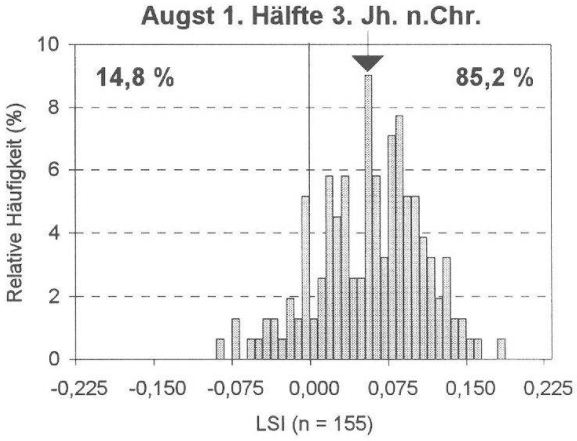
60 Vgl. z. B. Boessneck u.a. 1971, 56; Peters 1994, Abb. 4.3; Lepetz 1997, Tabelle 1.

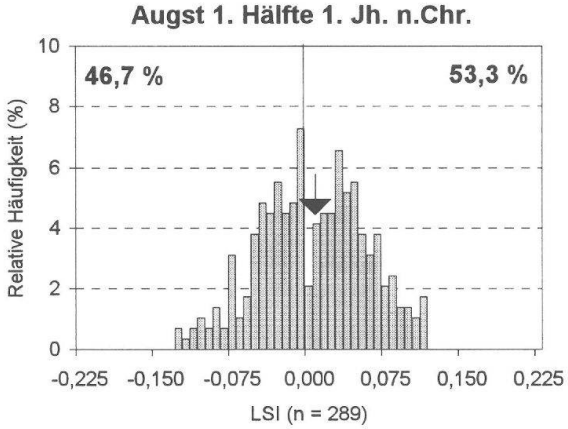
61 Im Durchschnitt sind die Rinder aus der Fundstelle Basel-Gasfabrik somit von kleinerer Statur als die als Standardindividuum verwendete Hinterwälderkuh (Inv.-Nr. BS 2431). Dies lässt sich auch anhand der Widerristhöhe belegen, die sich für weibliche Tiere der Siedlung Gasfabrik zwischen 99,3 cm und 114,1 cm bewegt, während für das Standardindividuum eine Widerristhöhe von 116,9 cm errechnet wurde.

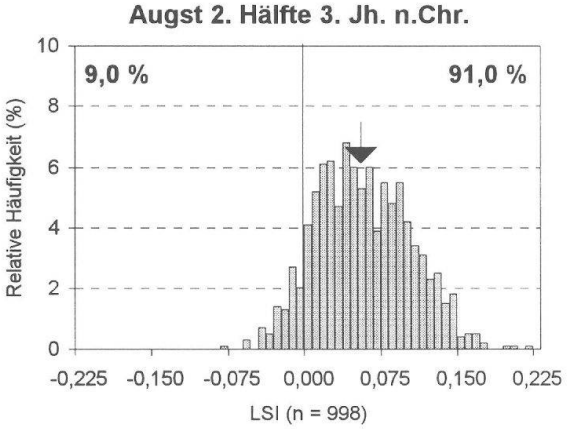

Basel Gasfabrik (Lt D1)
77,5 %
22,5 %
Relative Häufigkeit (%)
LSI (n = 3234)

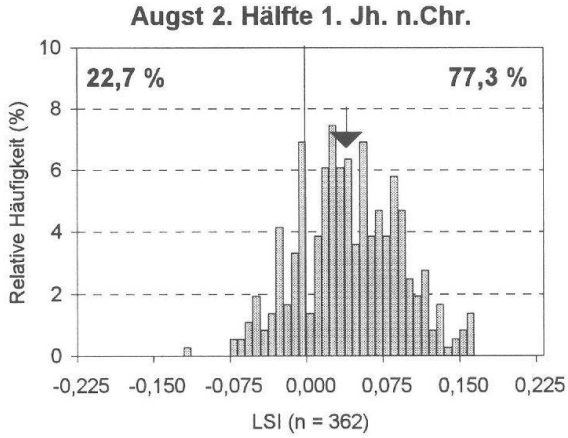

Augst 2. Jh. n.Chr.
18,1 %
81,9 %
Relative Häufigkeit (%)
LSI (n = 265)

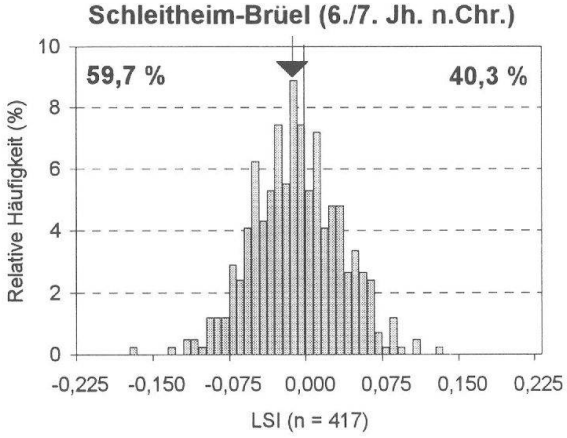

Basel Münsterhügel (Lt D2)
58,5 %
41,5 %
Relative Häufigkeit (%)
LSI (n = 106)


Augst 1. Hälfte 3. Jh. n.Chr.
14,8 %
85,2 %
Relative Häufigkeit (%)
LSI (n = 155)


Augst 1. Hälfte 1. Jh. n.Chr.
46,7 %
53,3 %
Relative Häufigkeit (%)
LSI (n = 289)


Augst 2. Hälfte 3. Jh. n.Chr.
9,0 %
91,0 %
Relative Häufigkeit (%)
LSI (n = 998)


Augst 2. Hälfte 1. Jh. n.Chr.
22,7 %
77,3 %
Relative Häufigkeit (%)
LSI (n = 362)


Schleitheim-Brüel (6./7. Jh. n.Chr.)
59,7 %
40,3 %
Relative Häufigkeit (%)
LSI (n = 417)

◀ *Abb. 8: Verteilung der Grössenindizes der Rinderknochenmasse in den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Basel-Münsterhügel, Augst und Schleitheim-Brüel. Die Mittelwerte sind durch Pfeile hervorgehoben.*
LSI = Grössenindex (logarithmic size index); n = Zahl der ausgewerteten Messstrecken. Weitere Erklärungen im Text.

Die sich im Fundmaterial des Basler Münsterhügels abzeichnende Zunahme der Rindergrösse dürfte in direktem Zusammenhang mit dem wachsenden römischen Einfluss in der Region stehen. Ursache dafür könnte sowohl ein Import von grösseren Rindern aus dem italischen[62] oder gallischen Raum als auch eine Anpassung des einheimischen Rinderbestandes an die sich verändernden Bedürfnisse sein. Leider lassen unsere Daten hierzu keine weiteren Schlüsse zu. Da aber davon auszugehen ist, dass sich die römisch geprägte Landwirtschaft nördlich der Alpen erst später etablierte, scheint uns ein Import wahrscheinlicher zu sein. Zahlreiche andere Autoren gehen ebenfalls davon aus, dass die in der Anfangsphase der römischen Besetzung auftretenden grossen Rinder durch Importe zu erklären sind[63]. Bei den eingeführten Tieren könnte es sich einesteils um Ochsen handeln, welche als Zugtiere im Transportwesen und in der Landwirtschaft Verwendung fanden, andernteils um fortpflanzungsfähige Rinder, die als Zuchttiere in den einheimischen Viehbestand eingekreuzt wurden[64].

Die ersten Nachweise grösserer Rinder im Fundmaterial vom Münsterhügel in Basel stammen aus der Zeit von 70–20 v. Chr., in welcher die Region unter zunehmenden römischen Einfluss geriet[65]. Damit scheint sich die allgemeine Feststellung zu bestätigen, dass das erste Auftreten von grossen Rindern in einem Gebiet zeitlich verknüpft ist mit der römischen Besitznahme im betreffenden Gebiet[66]. In Südgallien treten bereits im Laufe des 2. Jahrhunderts v. Chr. vereinzelt Reste von grossen Rindern auf[67], in Nordgallien erstmals in der Spätlatènezeit[68]. Im römisch besetzten Teil Germaniens können sie erst ab der frühen Kaiserzeit nachgewiesen werden[69].

Römische Zeit am Beispiel von Augusta Raurica

In Augst *(Augusta Raurica)* setzt sich die Grössenzunahme des Hausrindes fort. Am stärksten ist die Entwicklung im 1. Jahrhundert n. Chr., insbesondere in der zweiten Jahrhunderthälfte. Der Anteil der Knochenmasse, welche diejenigen des Standardindividuums an Grösse übertreffen, steigt auf 77,3% an. Das entspricht – gemessen am spätlatènezeitlichen Material vom Basler Münsterhügel – einer Veränderung um 35,8% (Abb. 8 und 9)[70]. In den folgenden beiden Jahrhunderten hält die Grössenentwicklung in leicht abgeschwächter Form an, bis sie offenbar ab Mitte des 3. Jahrhunderts zu stagnieren beginnt. Leider verfügen wir aus Augst und dessen näherer Umgebung nicht über genügend osteometrische Daten aus dem 4. und 5. Jahrhundert, die uns Aufschluss über den Fortgang der Entwicklung geben könnten. Hingegen belegen Funde aus dem Norden Frankreichs, dass die Rindergrösse im 5. Jahrhundert einen deutlichen Einbruch erfährt und danach bis ins Hochmittelalter weiter abnimmt[71].

Die aufgezeigte Entwicklung lässt sich grundsätzlich auch anhand von Widerristhöhenberechnungen belegen. Leider verfügen wir aber nur über eine sehr kleine Zahl entsprechender Daten. Für das 1. Jahrhundert handelt es sich um zwei Angaben für weibliche Tiere (Tabelle 2). Mit 109,8 bzw. 110,3 Zentimeter liegen diese rund 4 Zentimeter über dem für die Kühe der spätlatènezeitlichen Siedlung Basel-Gasfabrik errechneten Mittelwert[72]. Sie befinden sich damit etwa in der Mitte des Variationsbereiches der Rinder aus den westlichen Rhein-Donau-Provinzen[73] und sind auch mit den Grössenangaben aus Nordfrankreich[74] vergleichbar. Die Widerristhöhen aus dem 3. Jahrhundert – 123,2 bzw. 124,8 Zentimeter für männliche Rinder[75] – bekunden zwar einen Grössenzuwachs von rund 13 Zentimeter gegenüber den Rindern der Spätlatènezeit, stehen aber im Vergleich mit anderen

62 Eine Beschreibung der italischen Rinderrassen nach den Angaben römischer Schriftsteller findet sich bei Leguilloux 1997, 173. Zu Angaben römischer Schriftsteller über Rinderrassen aus dem Alpengebiet s. Thüry 1980, 102–103.

63 Vgl. z. B. Peters 1994, 41; Méniel 1996, 118; Lepetz 1997, 158.

64 Nach Peters (1994, 41 sowie Abb. 4.3) dürfte es sich dabei eher um Stiere handeln, da bisher keine Belege für das Vorkommen von Kühen grosser Statur nördlich der Alpen vor und während der frühen Kaiserzeit vorliegen. Méniel (1996, 114, 116) und Lepetz (1997, 163) geben allerdings zu bedenken, dass der Nachweis von eventuell importierten Kühen Schwierigkeiten bereiten kann, weil sich diese von den einheimischen Ochsen in der Grösse nicht unterscheiden lassen.

65 Die keltischen Rauriker waren seit 58 v. Chr. von Rom abhängig. Um 20 v. Chr. wurden auf dem Münsterhügel auch römische Truppen stationiert (Jud 1994, 18).

66 Leguilloux 1997, 172.

67 Leguilloux 1997, 173; Columeau 1997, 153.

68 Lepetz 1997, 158.

69 Peters 1994, Abb. 4,3.

70 Leider lassen die uns zur Verfügung stehenden Daten keine Aussage darüber zu, ob mit der Zunahme der Körpergrösse auch eine Änderung der Proportionen der Extremitäten verbunden ist, wie sie z. B. für den Viehbestand der Gallia belgica festzustellen ist (vgl. Méniel 1996, 118; Abb. 9).

71 Lepetz 1997, 158 (Abb. 1, Tab. 1), 160.

72 Für die Siedlung Basel-Gasfabrik wurde ein Wert von 105,9 cm ermittelt; vgl. Anmerkung 59.

73 Peters 1994, Abb. 4.3.

74 Lepetz 1997, 158 (Abb.1; Tab. 1). Die mittlere Widerristhöhe scheint dort mit 116,1 cm zwar höher zu sein, was aber damit zusammenhängt, dass in diesem Wert sowohl die weiblichen wie auch die männlichen Rinder berücksichtigt sind.

75 Werden zusätzlich die Daten der nicht nicht geschlechtsbestimmten Skelettelemente berücksichtigt, so resultiert eine mittlere Widerristhöhe von 124,2 cm (Tab. 1).

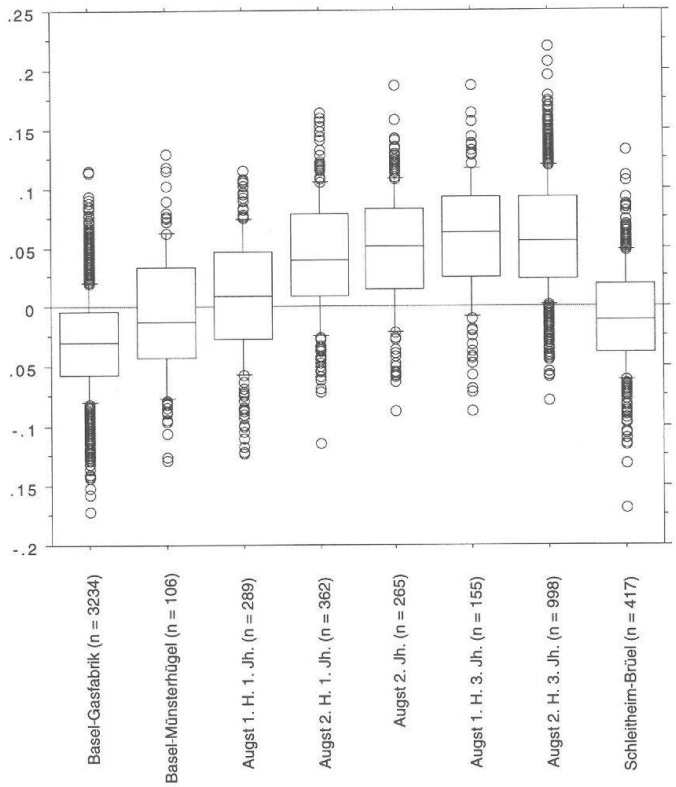


Abb. 9: Box-plot-Darstellung der Grössenindizes der Rinderknochenmasse in den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Basel-Münsterhügel, Augst und Schleitheim-Brüel. n = Zahl der ausgewerteten Messstrecken. Weitere Erklärungen im Text.

römischen Fundorten des 3. Jahrhunderts als eher unterdurchschnittliche Werte da[76]. Weitere Anhaltspunkte zu diesem Ergebnis ergeben sich aus der Auswertung der Phalangen (s. unten).

Die aufgezeigte Grössenzunahme kann unseres Erachtens in dieser Zeitepoche nicht allein mit dem Import von grossen Rindern erklärt werden. Wie aus den vorliegenden Ergebnissen hervorgeht, nehmen zusammen mit den Mittelwerten der Grössenindizes auch die Minimal- und Maximalwerte zu (Abb. 8 und 9). Das bedeutet, dass der Anstieg der Körpergrösse nicht auf eine Zunahme innerhalb einer bestimmten Grössenklasse zurückzuführen ist, wie er als Folge eines Importes grosser Rinder zu erwarten wäre. Vielmehr wird offenbar der *ganze* einheimische Bestand von der Entwicklung erfasst. Das deutet auf eine gezielte Anwendung züchtungsbiologischer Methoden hin. Darunter fallen neben der Einkreuzung von grösseren, importierten Rindern auch Massnahmen wie die Verbesserung der Haltungs- und Ernährungsbedingungen sowie die gezielte Zuchtauswahl innerhalb des einheimischen Bestandes. Am wahrscheinlichsten ist unseres Erachtens eine Kombination der erwähnten Massnahmen[77].

In der Region Basel begann in der Zeit nach 15 v. Chr. der Aufbau von Augusta Raurica. Dank der guten Verkehrslage und der positiven wirtschaftlichen Entwicklung erlebte die Stadt im 1. Jahrhundert n. Chr. einen raschen Aufschwung und eine kontinuierliche Vergrösserung. Anfang des 2. Jahrhunderts erreichte sie flächenmässig ihre grösste Ausdehnung. Die damalige Einwohnerzahl dürfte schätzungsweise 20 000 betragen haben. Die massive Bevölkerungszunahme brachte eine stark steigende Nachfrage nach Lebensmitteln und anderen Konsumgütern mit sich. Zur Deckung des Mehrbedarfes an Nahrungsmitteln war eine Umstrukturierung und Intensivierung der Landwirtschaft nach römischem Vorbild erforderlich. Mit dem Aufbau von Gutshöfen *(villae rusticae)* wurden die dafür notwendigen Voraussetzungen geschaffen. Die Zucht von grossen Rindern erfolgte einerseits zur Deckung des steigenden Bedarfes an Fleisch und tierischen Nebenerzeugnissen (Leder, Horn, Knochen), andererseits entsprachen grössere Rinder aber auch den Bedürfnissen einer intensivierten Landwirtschaft. Die Ausweitung der landwirtschaftlich genutzten Flächen und die Intensivierung des Ackerbaus führten zu einem höheren Bedarf an starken Zugtieren, welche eine bessere Bodenbearbeitung ermöglichten. Grosse Rinder wurden

76 Laut Peters (1994, Abb. 4.3) erreichen männliche Rinder aus den westlichen Rhein-Donau-Provinzen zu dieser Zeit Widerristhöhen zwischen 123 cm und 141 cm. Lepetz (1997, Abb. 1; Tab. 1) gibt für Rinder aus nordfranzösischen Fundstellen eine mittlere Widerristhöhe von 137 cm an.

77 Vgl. dazu Forest/Rodet-Belarbi 1997, 168. In keiner der von ihnen untersuchten Regionen kommen im gleichen Zeitraum zwei voneinander klar abgrenzbare Rinderpopulationen vor. Aus der Kontinuität zwischen gallischen und gallorömischen Rindern schliessen die Autoren, dass kein intensiver Import von Rindern stattgefunden hat, sondern dass zwischen 50 v. Chr. und 150 n. Chr. eine tiefgreifende Verbesserung des einheimischen Bestandes erfolgte.

aber auch als Zugtiere für ein entwickelteres Transportwesen benötigt[78].

Wie bereits erwähnt, ist die Grössenzunahme des Rindes nach Beginn der Okkupation wahrscheinlich nicht allein auf Importe, sondern vor allem auf die Anwendung neuer Zucht- und Haltungstechniken zurückzuführen. Diese bestehen unter anderem in der Verzögerung des ersten Kalbens, was zu einer verlängerten Wachstumsperiode führt, sowie in einer verbesserten Fütterung insbesondere der Jungtiere. Da grössere Rinder höhere Ansprüche an ihre Nahrung stellen, dürften ausserdem die Ergänzung der Grundnahrung durch Kraftfutter und eine verbesserte Winterfütterung an Bedeutung gewonnen haben[79].

Ab der Mitte des 3. Jahrhunderts scheinen die Rinder in der Region um Augst nicht weiter an Grösse zuzunehmen. Die Erklärung dafür könnte in den sich verändernden politischen und wirtschaftlichen Verhältnissen der damaligen Zeit liegen. Wirtschaftliche Not, Verarmung und Verunsicherung der Bevölkerung[80] dürften sich eher negativ auf die Tierzucht ausgewirkt haben.

Die von uns angewandte Grössenindexmethode hat zum Nachteil, dass sie keinen direkten Vergleich unserer Ergebnisse mit denjenigen aus anderen Fundstellen ermöglicht. Erschwerend wirkt sich auch der Mangel an Langknochenmassen, insbesondere an Längenmassen von Metapodien, aus. Als geeignete Vergleichsbasis bieten sich daher lediglich die Längen- und Breitenmasse der Phalangen an (Abb. 10 und 11). Abbildung 12 stellt die Mittelwerte dieser Masse exemplarisch anhand einiger ausgewählter Fundstellen dar[81]. Dabei zeigt sich, dass die Grössenzunahme der Phalangen in den beiden nordfranzösischen Fundstellen Meaux und Amiens in schnellerem Masse erfolgte als in Besançon und Augst. Da die Variationsbreite der untersuchten Masse in den verschiedenen Fundstellen und in einander entsprechenden Zeitabschnitten vergleichbar ist[82], ist davon auszugehen, dass sich die Ablösung der kleineren einheimischen Rinder durch grössere Tiere je nach Fundstelle mit unterschiedlicher Intensität vollzog. Daraus kann geschlossen werden, dass nicht allein die römische Präsenz Einfluss auf die Häufigkeit der grossen Rinder hatte, sondern dass die Unterschiede möglicherweise auch mit kulturellen, geographischen und ökonomischen Gegebenheiten zu erklären sind[83].

Frühmittelalter am Beispiel von Schleitheim

Wie bereits erwähnt, ist die Zeit ab dem 4. Jahrhundert im Raum Nordschweiz archäozoologisch schlecht dokumentiert. Offensichtlich ist aber die Körpergrösse des Rindes in diesem Zeitraum einer beträchtlichen Reduktion unterworfen. Dies zeigt sich am Fundmaterial aus der frühmittelalterlichen Siedlung *Schleitheim-Brüel* (6./7. Jh.), welches sich, was die Grösse der Rinderknochen anbelangt, mit jenem vom Basler Münsterhügel vergleichen lässt. Mit einer durchschnittlichen Widerristhöhe von 115,4 Zentimeter[84] sind die frühmittelalterlichen Schleitheimer Rinder aber um einige Zentimeter grösser als die spätlatènezeitlichen aus der Fundstelle Basel-Gasfabrik. Offenbar gelangten nach dem Ende der Okkupation die römischen Zuchtmethoden nicht mehr in gleichem Masse wie früher zur Anwendung, sei es weil die wirtschaftlichen Verhältnisse dies nicht mehr zuliessen, sei es, weil der Bedarf an grossen Rindern nicht mehr wie im bisherigen Umfang vorhanden war[85]. Im Zusammenhang mit der Rückkehr zu vermehrt ländlichen Siedlungsformen und der damit verbundenen Anpassung der landwirtschaftlichen Verhältnisse ist es möglich, dass kleinere Rinderrassen bevorzugt wurden, weil sie weniger anspruchsvoll bezüglich Aufzucht, Haltung und Fütterung waren und das Problem der Konservierung grösserer Fleischmengen sich in geringerem Masse stellte. Ausschlaggebend dafür dürfte auch die Veränderung der Absatzmärkte für landwirtschaftliche Produkte gewesen sein, die durch den Rückgang der städtischen Siedlungen verursacht wurde. Dazu kommen die rückläufigen Warentransporte, die den Bedarf an grossen Rindern (Zugtiere) ebenfalls sinken liessen.

Wie weiterführende Untersuchungen zeigen, setzt sich die Grössenabnahme des Rindes in unserer Region bis ins 11. und 12. Jahrhundert fort mit dem Ergebnis, dass die dannzumal erreichten Grössenindizes noch tiefer liegen als in der Spätlatènezeit[86]. Die Talsohle dieser Entwicklung ist erst ab dem 13. Jahrhundert durchschritten.

78 Nach Columeau (1997, 155) wurde der Transport schwerer Lasten mit Hilfe von Rindern bewerkstelligt, während Maultiere und Maulesel eher für leichtere Lasten eingesetzt wurden.

79 Laut Columella (6. Buch, 3. Kapitel) erhielten römische Zugrinder im Frühjahr und Frühsommer reichlich Grünfutter, im Sommer und Herbst vorwiegend Laub. In den Wintermonaten wurden sie mit aufgeweichten Hülsenfrüchten (Wicken, Lupinen, Kleinkichererbsen, Bohnen) und Stroh gefüttert, aber auch mit Trester, Heu, Laub und Eicheln. Bei starker körperlicher Beanspruchung wurde den Zugtieren zusätzlich Gerste verabreicht (Ahrens 1972, 196, zitiert in Teichert 1990, 282 bzw. in der Übersetzung von W. Richter [München 1982] 28 ff.).

80 Vgl. dazu Berger 1998, 17–18 sowie Schwarz (in Vorb.).

81 Besançon (Méniel 1992, Diagr. 100; Annexe 2), Amiens und Meaux (Lepetz 1997, Abb. 2 und 3).

82 Vgl. dazu die Abbildungen 10 und 11 mit den Ergebnissen von Méniel (Méniel 1992, Diagr. 100) und Lepetz (Lepetz 1997, Abb. 2).

83 Lepetz 1997, 159.

84 Dieser Angabe liegen insgesamt 13 Werte zugrunde; für die als sicher weiblich bestimmten Tiere ergibt sich eine Widerristhöhe von 112,2 cm (Tab. 3).

85 Dagegen wäre allerdings einzuwenden, dass im gleichen Zeitraum die meisten anderen Haustierarten ebenfalls eine Grössenreduktion durchmachten, was eher auf eine unkontrollierte Entwicklung als auf eine ökonomisch beeinflusste Wahl hindeutet. Allerdings lässt die annähernd gleich bleibende Körpergrösse des Pferdes darauf schliessen, dass offenbar die Kenntnisse und Fähigkeiten zur Zucht grösserer Tiere weiterhin vorhanden waren und im Falle des Pferdes auch angewendet wurden; vgl. Lepetz 1997, 163–164.

86 Vgl. Hüster-Plogmann/Rehazek (im Druck).

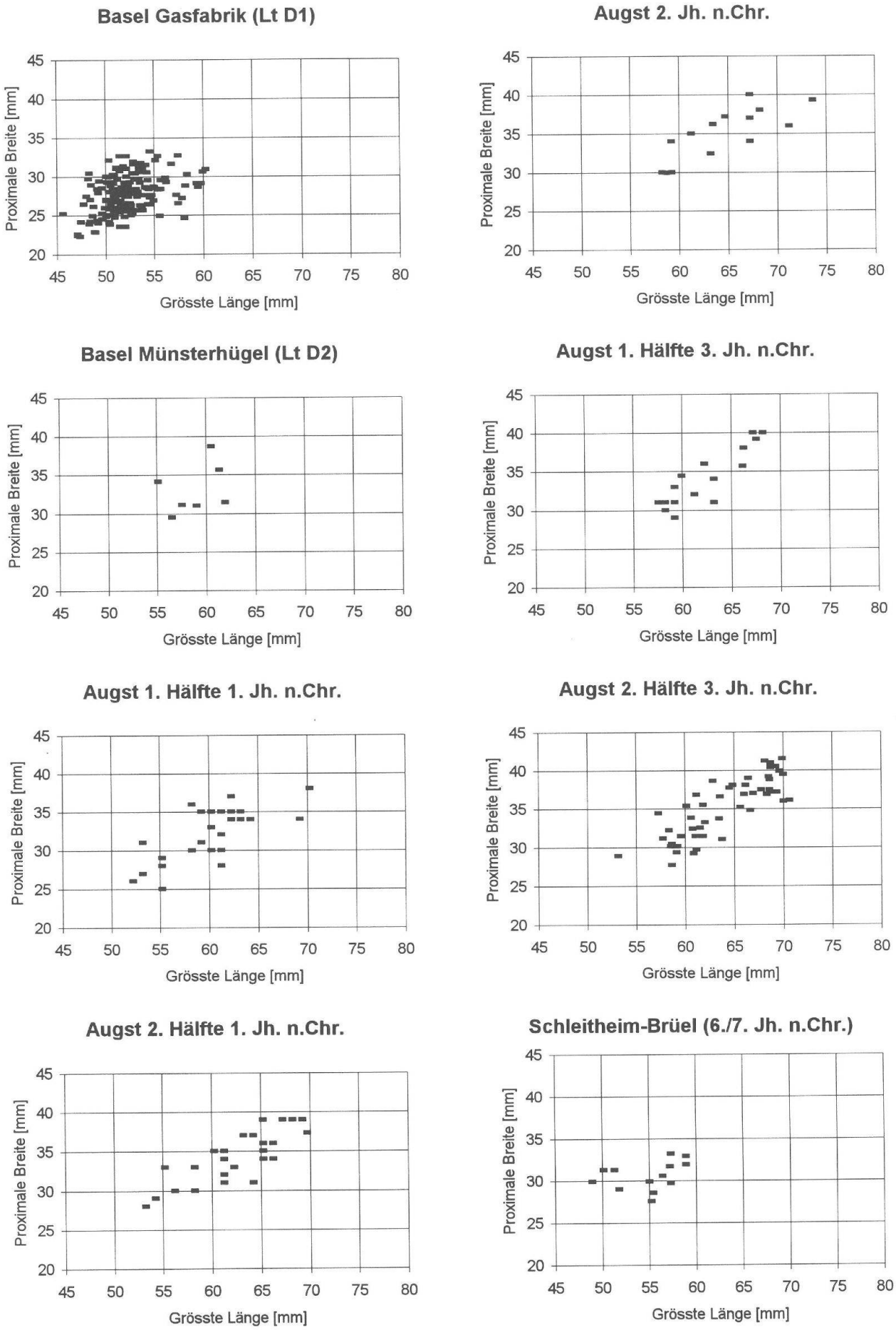


Abb. 10: Verteilung der vorderen Rinderphalangen (Phalanx 1 ant.) in Abhängigkeit von der grössten Länge und der proximalen Breite in den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Basel-Münsterhügel, Augst und Schleitheim-Brüel.

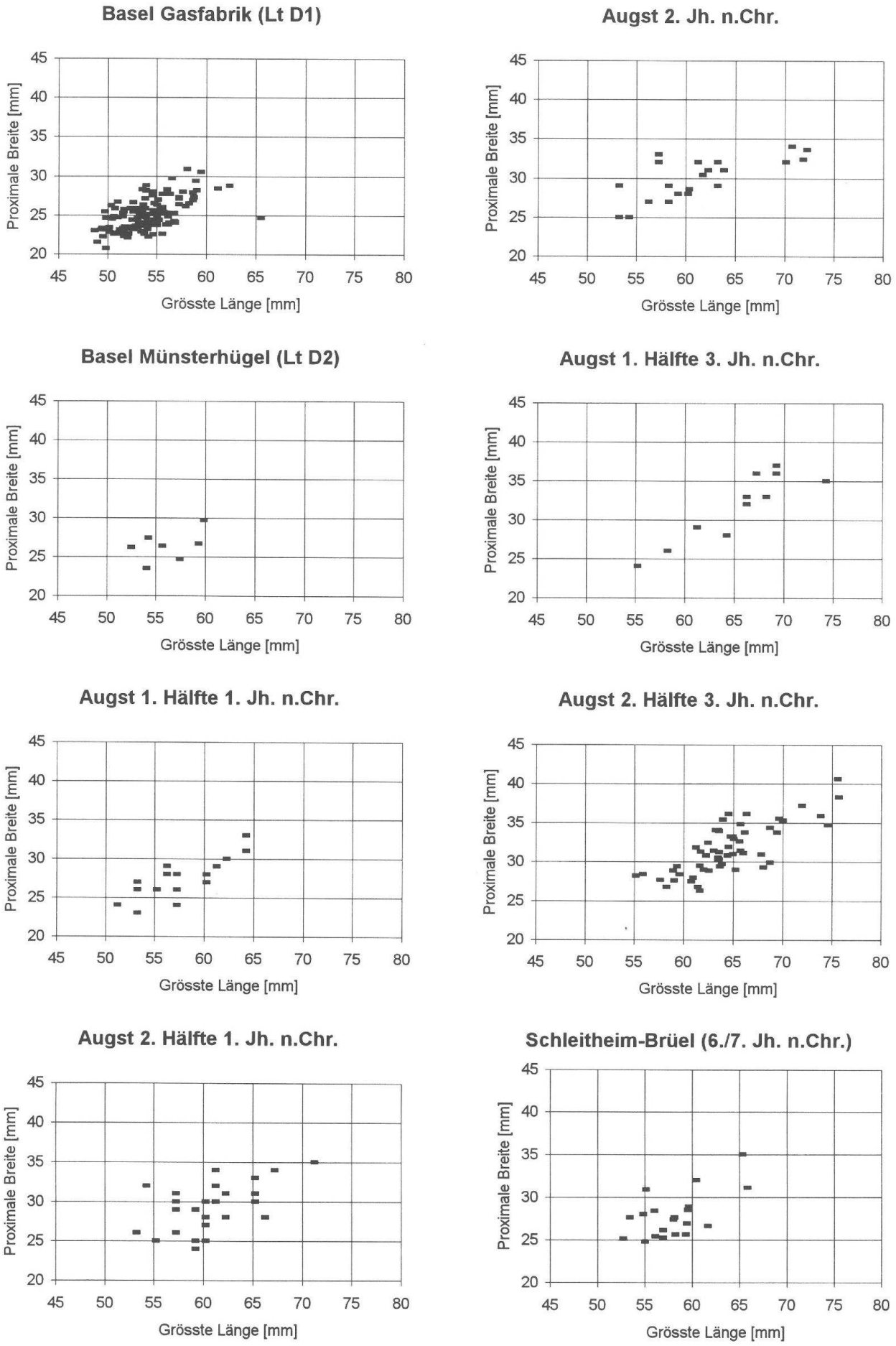
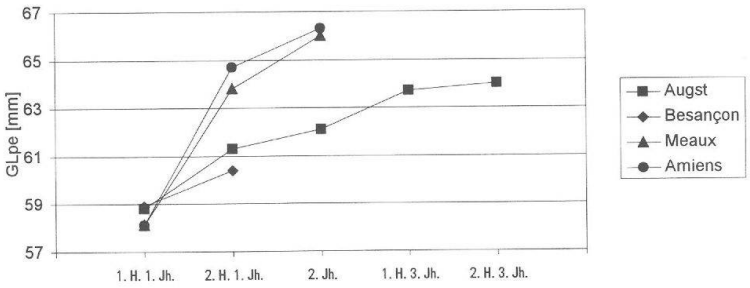


Abb. 11: Verteilung der hinteren Rinderphalangen (Phalanx 1 post.) in Abhängigkeit von der grössten Länge und der proximalen Breite in den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Basel-Münsterhügel, Augst und Schleitheim-Brüel.



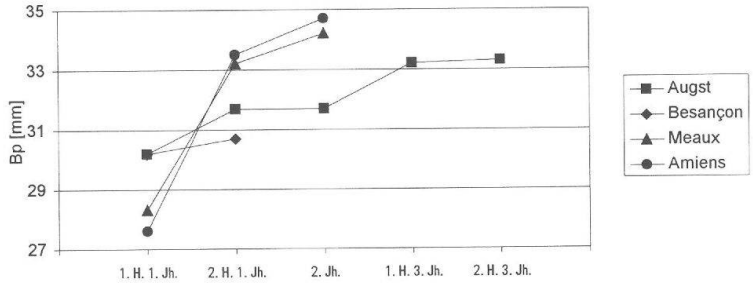


Abb. 12: Entwicklung der Längen- und Breitenmasse der Rinderphalangen aus Augst und einigen ausgewählten Fundstellen. GLpe = Grösste Länge der peripheren Hälfte; Bp = Grösste Breite proximal. Quellenangaben im Text.

Literatur

Berger 1998: L. Berger (mit einem Beitrag von Th. Hufschmid), Führer durch Augusta Raurica (Basel 1998[6]).

Boessneck u. a. 1971: J. Boessneck/A. von den Driesch/U. Meyer-Lemppenau/E. Wechsler-von Ohlen, Die Tierknochenfunde aus dem Oppidum von Manching. Die Ausgrabungen in Manching 6 (Wiesbaden 1971).

Bökönyi 1974: S. Bökönyi, History of domestic Mammals in central and eastern Europe (Budapest 1974).

Breuer 1992: G. Breuer, Die Tierknochenfunde aus zwei Latrinengruben des 1. Jahrhunderts in Augst (Grabung 1991.65) unter besonderer Berücksichtigung der Hundeskelettreste. Jahresber. Augst u. Kaiseraugst 13, 1992, 177–196.

Breuer/Lehmann (in Vorb.): G. Breuer/P. Lehmann, Die Tierknochenfunde aus der Brandschicht eines tabernenartigen Raumes (Raum B8) in Insula 1. In: Sütterlin (in Vorb.).

Brunaux/Méniel 1983: J.-L. Brunaux/P. Méniel, L'importation du bœuf à la période romaine: premières données. Les fouilles der Gournay-sur-Aronde. Revue archéologique de Picardie 4, 1983, 15–20.

Columeau 1997: P. Columeau, Variations de la hauteur au garrot du bœuf, de la fin de l'âge du fer à l'antiquité tardive dans le sud-sud-est de la Gaule. In: D. Meeks/D. Garcia (Hrsg.), Techniques et économie antiques et médiévales. Le temps de l'innovation. Colloque international, Aix-en-Provence, 21.–23. Mai 1996 (Paris 1997) 153–156.

Deschler-Erb/Furger 1991: E. Deschler-Erb/A. R. Furger, Befundbeispiel 1: Die Grabung 1979.01 Kaiseraugst-Bireten/«Haberl». In: E. Deschler-Erb/M. Peter/S. Deschler-Erb (mit Beitr. v. A. R. Furger/U. Müller/S. Fünfschilling), Das frühkaiserzeitliche Militärlager in der Kaiseraugster Unterstadt. Forsch. Augst 12 (Augst 1991) 83–100.

Deschler-Erb 1991a: S. Deschler-Erb, Auswertung von Tierknochenfunden der Grabung Kaiseraugst-Bireten/«Haberl» 1979.01: Speise- und Schlachtabfälle römischer Truppen in der Kaiseraugster Unterstadt der 1. Hälfte des 1. Jahrhunderts. In: E. Deschler-Erb/M. Peter/S. Deschler-Erb (mit Beitr. v. A. R. Furger/U. Müller/S. Fünfschilling), Das frühkaiserzeitliche Militärlager in der Kaiseraugster Unterstadt. Forsch. Augst 12 (Augst 1991) 121–131, 147–148.

Deschler-Erb 1991b: S. Deschler-Erb, Neue Erkenntnisse zur vertikalen und horizontalen Fundverteilung in einer Augster Stadtinsula. Die Tierknochenfunde aus der Insula 23 (Grabung 1987.56). Jahresber. Augst u. Kaiseraugst 12, 1991, 305–379.

Deschler-Erb 1991c: S. Deschler-Erb, Das Tierknochenmaterial der Kanalverfüllung nördlich der Frauenthermen: Küchenabfälle einer Taberne des 2. Viertels des 3. Jahrhunderts n. Chr. Jahresber. Augst u. Kaiseraugst 12, 1991, 143–151.

Deschler-Erb 1992: S. Deschler-Erb, Osteologischer Teil. In: Furger/Deschler-Erb 1992, 355–467.

von den Driesch 1976: A. von den Driesch, A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. Peabody Museum Bulletin 1. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology (Harvard 1976).

Forest/Rodet-Belarbi 1997: V. Forest/I. Rodet-Belarbi, Augmentation du format des bovins en Gaule romaine: Problèmes méthodologiques et innovation technique. In: D. Meeks/D. Garcia (Hrsg.), Techniques et économie antiques et médiévales. Le temps de l'innovation. Colloque international, Aix-en-Provence, 21.–23. Mai 1996 (Paris 1997) 166–171.

Furger 1987: A. R. Furger (mit einem Beitr. v. E. Oxé), Das Augster Amphitheater. Die Sicherungsgrabungen von 1986. Jahresber. Augst u. Kaiseraugst 7, 1987, 7 ff.

Furger 1988: A. R. Furger (mit Beitr. v. K. Wyprächtiger und W. H. Schoch), Die Grabungen von 1986/1987 an der Nordwestecke des Augster Theaters. Jahresber. Augst u. Kaiseraugst 9, 1988, 7 ff.

Furger/Deschler-Erb 1992: A. R. Furger/S. Deschler-Erb (mit Beitr. v. M. Peter/M. Währen), Das Fundmaterial aus der Schichtenfolge beim Augster Theater. Typologische und osteologische Untersuchungen zur Grabung Theater-Nordwestecke 1986/87. Forsch. Augst 15 (Augst 1992).

Furger 1997: A. R. Furger, Kurzführer Augusta Raurica. Arch. Führer durch Augst/Kaiseraugst 5 (Augst 1997).

Grädel 1989: E. Grädel (unter Mitarbeit v. J. Schibler), Die Tierknochenfunde aus dem Amphitheater von Augusta Rauricorum (Grabungen 1982–86). Jahresber. Augst u. Kaiseraugst 10, 1989, 143–176.

Habermehl 1959/60: K.-H. Habermehl, Die Tierknochenfunde im römischen Lagerdorf Butzbach. Saalburg-Jahrb. 18, 1959/60, 67–108.

Hänggi 1988: R. Hänggi, Augst, Insula 23: Ergänzungen zur Innenbebauung. Grabungsergebnisse 1987: Befunde. Jahresber. Augst u. Kaiseraugst 9, 1988, 167 ff.

Hoek 1991: F. Hoek (mit einem Beitr. v. M. Schaub), Die vorläufigen Ergebnisse der Grabung 1990.51, Flächen 1 und 2 (Augst-Frauenthermen, Insula 17). Jahresber. Augst u. Kaiseraugst 12, 1991, 97–134.

Hüster-Plogmann/Rehazek (im Druck): H. Hüster-Plogmann/A. Rehazek, 1000 years (6th to 16th century) of economic life in the heart of Europe. Common and distinct trends in cattle economy of the Baltic Sea region and the Swiss Region of the Alpine forelands. Archaeofauna 8, 1999.

Hufschmid/Sütterlin 1992: Th. Hufschmid/H. Sütterlin, Zu einem Lehmfachwerkbau und zwei Latrinengruben des 1. Jahrhunderts in Augst. Ergebnisse der Grabung 1991.65 im Gebiet der Insulae 51 und 53. Jahresber. Augst u. Kaiseraugst 13, 1992, 129–176.

Jud 1994: P. Jud, Das keltische Basel – Stadt der Rauriker. In: A. R. Furger/M. Peter/L. Thommen/P.-A. Schwarz/J. von Ungern-Sternberg (Hrsg.) u. a. (traduction française M. Poux), Römischer Geschichtspfad in Augusta Raurica. Sentier Historique Romain d'Augusta Raurica. Augster Bl. z. Römerzeit 8 (Augst 1994[1], 1999[2]) 18–19.

Kokabi 1988: M. Kokabi, Viehhaltung und Jagd im römischen Rottweil. Arae Flaviae 4. Forsch. u. Berichte z. Vor- und Frühgesch. in Baden-Württemberg 28 (Stuttgart 1988) 107–234.

Leguilloux 1997: M. Leguilloux, L'acquisition des techniques d'élevage bovin en Narbonnaise orientale. In: D. Meeks/D. Garcia (Hrsg.), Techniques et économie antiques et médiévales, Le temps de l'innovation. Colloque international, Aix-en-Provence, 21.–23. Mai 1996 (Paris 1997) 172–174.

Lehmann/Breuer (in Vorb.): P. Lehmann/G. Breuer, Die Tierknochen aus den befestigungszeitlichen Schichten. In: Schwarz (in Vorb.).

Lepetz 1997: S. Lepetz, L'amélioration des espèces animales domestiques à la période romaine en France du Nord. In: D. Meeks/D. Garcia (Hrsg.), Techniques et économie antiques et médiévales. Le temps de l'innovation. Colloque international, Aix-en-Provence, 21.–23. Mai 1996 (Paris 1997) 157–165.

Matolcsi 1970: J. Matolcsi, Historische Erforschung der Körpergrösse des Rindes auf Grund von ungarischem Knochenmaterial. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 87, 1970, 89–137.

Meadow 1984: R. H. Meadow, Animal Domestication in the Middle East: A View from the eastern Margin. In: J. Clutton-Brock/C. Grigson (Hrsg.), Animals and Archaeology. BAR Int. Ser. 202 (Oxford 1984) 309–337.

Méniel 1992: P. Méniel, A boire et à manger (IIe s. av. J.-C., IIe s. ap. J.-C). In: J.-O. Guilhot/C. Goy (Hrsg.), 20 000 m³ d'histoire: Les fouilles du parking de la mairie à Besançon (Besançon 1992) 174–187.

Méniel 1996: P. Méniel, Importation de grands animaux romains et amélioration du cheptel à la fin del l'âge du fer en Gaule belgique. Revue archéol. de Picardie 3/4, 1996, 113–122.

Peter 1991: M. Peter, Die Fundmünzen aus einer Kanalverfüllung nördlich der Augster Frauenthermen – ein Ensemble des 3. Jahrhunderts. Jahresber. Augst u. Kaiseraugst 12, 1991, 135 ff.

Peters 1994: J. Peters, Nutztiere in den westlichen Rhein-Donau-Provinzen während der römischen Kaiserzeit. In: H. Bender/H. Wolff (Hrsg.), Ländliche Besiedlung und Landwirtschaft in den Rhein-Donau-Provinzen des Römischen Reiches. Passauer Universitätsschriften zur Archäologie 2 (Passau 1994) 15–22 und 37–63.

Rehazek (in Vorb.): A. Rehazek, Archäozoologische Auswertung der Tierknochen aus Schleitheim-Brüel, Kanton Schaffhausen (6./7. Jh.) (Arbeitstitel; Publikation in Vorbereitung).

Riedel 1986: A. Riedel, Archäozoologische Untersuchungen im Raum zwischen Adriaküste und Alpenhauptkamm (Spätneolithikum bis zum Mittelalter). Padusa 1–4, 1986, 1–220.

Schibler/Furger 1988: J. Schibler/A. R. Furger, Die Tierknochenfunde aus Augusta Raurica (Grabungen 1955–1974). Forsch. Augst 9 (Augst 1988).

Schwarz (in Vorb.): P.-A. Schwarz u. a., Kastelen 4. Die Nordmauer und die Überreste der Innenbebauung der spätrömischen Befestigung auf Kastelen. Die Ergebnisse der Grabung 1991–1993.51 im Areal der Insula 1 und der Insula 2. Forsch. Augst 24 (in Vorbereitung).

Stampfli 1959/60: H. R. Stampfli, Die Tierwelt der kelto-römischen Siedlung «Engehalbinsel» bei Bern. Jahrb. d. Bernischen Hist. Museums in Bern 39/40, 1959/60, 415–434.

Stampfli 1980: H. R. Stampfli, Die Tierfunde. In: H.-M. von Kaenel/M. Pfanner (Hrsg.), Tschugg – Römischer Gutshof, Grabung 1977. Schriftenreihe der Erziehungsdirektion des Kantons Bern (Bern 1980) 97–101.

Sütterlin (in Vorb.): H. Sütterlin u. a., Kastelen 2. Die Älteren Steinbauten in den Insulae 1 und 2 von Augusta Raurica. Forsch. Augst 22 (in Vorbereitung).

Teichert 1982: M. Teichert, Zur Grössenvariation der Rinder in der germanischen Siedlung bei Mühlberg, Kreis Gotha. Wiss. Zeitschr. Univ. Halle 31, 1982, 77–84.

Teichert 1984: M. Teichert, Size variation in Cattle from Germania Romana and Germania Libera. In: C. Grigson/J. Clutton-Brock (Hrsg.), Animals and archaeology. BAR Int. Ser. 227 (Oxford 1984) 93–103.

Teichert 1990: M. Teichert, Die Tierreste aus der germanischen Siedlung bei Mühlberg, Kr. Gotha. Zeitschr. f. Arch. 24, 1990, 45–66.

Teichert/Müller 1993: M. Teichert/R. Müller, Die Haustierknochen aus einer ur- und frühgeschichtlichen Siedlung bei Niederdorla, Kreis Mühlhausen. Zeitschr. f. Arch. 27, 1993, 207–223.

Thüry 1980: G. E. Thüry, Antike Textzeugnisse über kleinwüchsige Rinder im Alpengebiet und im freien Germanien. In: H.-M. von Känel/M. Pfanner (Hrsg.), Tschugg – Römischer Gutshof, Grabung 1977. Schriftenreihe der Erziehungsdirektion des Kantons Bern (Bern 1980) 102–104.

Uerpmann 1990: H.-P. Uerpmann, Die Domestikation des Pferdes in Chalkolithikum West- und Mitteleuropas. Madrider Mitteilungen 31, 1990, 109–153.

Abbildungsnachweis

Abb. 1–8; 10–12:
Zusammenstellung und EDV-Grafik Guido Breuer (Excel).

Abb. 9:
Zusammenstellung und EDV-Grafik André Rehazek und Guido Breuer (StatView für Macintosh).

Tabellen 1–5:
Zusammenstellung und EDV-Grafik Guido Breuer (Excel).

Tabelle 1: Widerristhöhen der Rinder aus der Fundstelle Basel-Gasfabrik. Berechnung nach Matolcsi 1970.

Skeletteil	Geschlecht	Länge (GL) [cm]	Faktor (Matolcsi 1970)	Widerristhöhe [cm]
Metacarpus		164,7	6,03	99,3
Metacarpus		167,9	6,03	101,2
Metacarpus		168,0	6,03	101,3
Metacarpus		168,5	6,03	101,6
Metacarpus		169,5	6,03	102,2
Metacarpus	weiblich	177,2	6,03	106,9
Metacarpus		179,0	6,03	107,9
Metatarsus		202,8	5,33	108,1
Metatarsus		207,6	5,33	110,7
Metatarsus		208,5	5,33	111,1
Metatarsus		214,0	5,33	114,1
Mittelwert	weiblich			105,9
Anzahl				11
Metacarpus		167,1	6,33	105,8
Metacarpus		170,1	6,33	107,7
Metacarpus		172,1	6,33	108,9
Metacarpus		172,6	6,33	109,3
Metacarpus		172,7	6,33	109,3
Metacarpus		174,3	6,33	110,3
Metacarpus		175,0	6,33	110,8
Metacarpus		178,7	6,33	113,1
Metatarsus	männlich	190,7	5,62	107,2
Metatarsus		193,0	5,62	108,5
Metatarsus		195,8	5,62	110,0
Metatarsus		198,9	5,62	111,8
Metatarsus		199,4	5,62	112,1
Metatarsus		202,7	5,62	113,9
Metatarsus		203,6	5,62	114,4
Metatarsus		204,6	5,62	115,0
Metatarsus		205,4	5,62	115,4
Mittelwert	männlich			110,8
Anzahl				17
Metacarpus	kastr.?	197,1	6,18	121,8
Metacarpus	männl./kastr.	181,5	6,18	112,2
Metacarpus		198,8	6,18	122,9
Metatarsus		207,0	5,47	113,2
Metatarsus		207,2	5,47	113,3
Metatarsus		222,1	5,47	121,5
Mittelwert	männl./kastr.			117,5
Anzahl				6
Radius	indet.	287,2	4,30	123,5

Tabelle 2: Widerristhöhen der Rinder aus Augst (Augusta Raurica). Berechnung nach Matolcsi 1970.

Skeletteil	Datierung	Geschlecht	Länge (GL) [cm]	Faktor (Matolcsi 1970)	Widerristhöhe [cm]
Metatarsus	1. H. 1. Jh.	weiblich	207,0	5,33	110,3
Metatarsus	2. H. 1. Jh.	weiblich	206,0	5,33	109,8
Metacarpus	1. H. 3. Jh.	indet.	210,0	6,18	129,8
Metacarpus	2. H. 3. Jh.	männlich	194,6	6,33	123,2
Metatarsus	2. H. 3. Jh.	männlich	222,0	5,62	124,8
Radius	2. H. 3. Jh.	indet.	277,0	4,30	119,1

Tabelle 3: Widerristhöhen der Rinder aus Schleitheim-Brüel. Berechnung nach Matolcsi 1970.

Skeletteil	Geschlecht	Länge (GL) [cm]	Faktor (Matolcsi 1970)	Widerristhöhe [cm]
Metacarpus		177,9	6,03	107,3
Metacarpus		185,5	6,03	111,9
Metacarpus		190,7	6,03	115,0
Metatarsus	weiblich	203,4	5,33	108,4
Metatarsus		205,1	5,33	109,3
Metatarsus		211,4	5,33	112,7
Metatarsus		214,0	5,33	114,1
Metatarsus		224,0	5,33	119,4
Mittelwert	weiblich			112,2
Anzahl				8
Metacarpus		194,8	6,18	120,4
Metacarpus		198,0	6,18	122,4
Metacarpus	indet.	198,1	6,18	122,4
Metatarsus		215,0	5,47	117,6
Metatarsus		219,0	5,47	119,8
Mittelwert	weibl.+indet.			115,4
Anzahl				13

Tabelle 4: Ergebnisse der statistischen Auswertung der Grössenindizes aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Basel-Münsterhügel, Augst und Schleitheim-Brüel. n = Zahl der ausgewerteten Messstrecken, s = Standardabweichung.

	n	Minimum	Maximum	Mittel	Median	s
Basel-Gasfabrik	3234	-0,1710	0,1158	-0,0294	-0,0296	0,0393
Basel-Münsterhügel	106	-0,1284	0,1300	-0,0067	-0,0115	0,0555
Augst 1. H. 1. Jh.	289	-0,1226	0,1158	0,0082	0,0089	0,0523
Augst 2. H. 1. Jh.	362	-0,1136	0,1641	0,0422	0,0396	0,0497
Augst 2. Jh.	265	-0,0874	0,1864	0,0471	0,0513	0,0479
Augst 1. H. 3. Jh.	155	-0,0874	0,1864	0,0577	0,0623	0,0509
Augst 2. H. 3. Jh.	998	-0,0780	0,2199	0,0582	0,0558	0,0461
Schleitheim-Brüel	417	-0,1681	0,1327	-0,0087	-0,0106	0,0431

Tabelle 5: Abmessungen der Skelettelemente der als Standardindividuum verwendeten Hinterwälderkuh BS 2431. M = Mittelwert.

Skeletteil	Seite	Messstrecke (Bezeichnungen nach A. von den Driesch 1976, teilweise ergänzt)							
Maxilla		L cheekt. row	L molar row	L prem. row					
		108,44	68,51	43,90					
Mandibula		L cheekt. row	L molar row	L prem. row	L diastema	H mand. P2	H mand. M1	H mand. M3	
		119,96	76,43	43,73	93,00	31,29	36,06	59,91	
Atlas		GL	GLF	GB	BFcr	BFcd	H		
		92,00	79,46	133,00	85,00	84,80	77,00		
Epistropheus		BFcr	SBV	BPacd	LCDe	H			
		84,53	42,72	59,50	113,04	115,91			
Sacrum		GL	GB	BFcr	PL				
		215,00	205,00	64,50	202,49				
Scapula		SLC	GLP	LG	BG	H column	DHA	Ld	
	dx.	50,77	68,24	51,86	47,07	21,55	351,00	175,00	
	sin.	52,77	70,38	55,79	47,51	22,43	318,00	177,00	
	M	51,77	69,31	53,83	47,29	21,99	334,50	176,00	
Humerus		Bp	SD	Bd	GL	GLC	Dp	BT	
	dx.	89,00	34,85	75,00	287,00	247,00	103,00	68,24	
	sin.	86,00	33,95	80,00	275,00	235,00	95,00	67,35	
	M	87,50	34,40	77,50	281,00	241,00	99,00	67,80	
Radius+Ulna		Bp	SD	Bd	GL	DPA	SDO	BFp	BFd
	dx.	80,19	39,40	69,29	361,00	58,67	48,73	69,76	61,51
	sin.	77,50	38,76	71,90	361,00	59,81	49,56	66,73	60,58
	M	78,85	39,08	70,60	361,00	59,24	49,15	68,25	61,05
Metacarpus		Bp	SD	Bd	DD	GL	GTR	med. Bd	med. Dd
	dx.	57,20	31,89	55,01	20,98	195,00	30,40	25,76	30,61
	sin.	57,11	31,82	55,57	21,16	194,00	30,50	26,10	30,67
	M	57,16	31,86	55,29	21,07	194,50	30,45	25,93	30,64
Phalanx 1 ant.		Bp	SD	Bd	GLpe	GDp	s. depth		
	dx. med.	29,96		25,75	55,90	33,06	19,63		
	dx. lat.	29,50	25,56	26,11	55,25	33,64	18,34		
	sin. med.	29,55	26,82	26,35	55,38	33,50	18,74		
	sin. lat.	29,58	26,98	25,94	54,86	31,85	19,04		
	M	29,65	26,45	26,04	55,35	33,01	18,94		
Phalanx 2 ant.		Bp	SD	Bd	GLpe	s. depth	Dd	Dp	
	dx. med.	29,59	23,50	25,12	37,11	23,27	27,59	29,57	
	dx. lat.	27,95	23,25	25,50	37,43	23,10	27,82	29,73	
	sin. med.	28,09	22,94	25,67	36,93	23,69	28,45	29,05	
	sin. lat.	28,15	22,57	25,24	37,03	23,11	28,26	29,63	
	M	28,45	23,07	25,38	37,13	23,29	28,03	29,50	
Phalanx 3 ant.		DLS	Ld	MBS					
	dx. med.	76,16	54,42	23,67					
	dx. lat.	78,90	55,85	24,49					
	sin. med.	85,30	59,35	25,24					
	sin. lat.	82,85	57,93	24,07					
	M	80,80	56,89	24,37					
Pelvis		GL	SB	SH	LA	LFo			
	dx.	443,00	26,83	35,90	51,00	85,70			
	sin.	445,00	27,73	36,99	66,03	90,50			
	M	444,00	27,28	36,45	58,52	88,10			
Femur		Bp	SD	Bd	GL	GLC	DC		
	dx.	120,00	36,76	95,00	359,00	325,00	45,67		
	sin.	119,00	37,28	97,00	361,00	322,00	45,54		
	M	119,50	37,02	96,00	360,00	323,50	45,61		

Tabelle 5: Fortsetzung.

Skeletteil	Seite	Messstrecke (Bezeichnungen nach A. von den Driesch 1976, teilweise ergänzt)							
Patella		GL	GB						
	dx.	63,83	52,45						
	sin.	63,94	52,43						
	M	63,89	52,44						
Tibia		Bp	SD	Bd	GL	Dd			
	dx.	97,00	40,61	60,62	332,00	45,82			
	sin.	96,42	39,81	61,89	331,00	46,88			
	M	96,71	40,21	61,26	331,50	46,35			
Astragalus		GLl	GLm	Bd	Dl	Dm			
	dx.	65,91	60,26	40,29	36,05	36,30			
	sin.	65,58	60,13	41,10	35,57	36,45			
	M	65,75	60,20	40,70	35,81	36,38			
Calcaneus		GL	GB						
	dx.	125,00	42,00						
	sin.	126,00	41,00						
	M	125,50	41,50						
Centrotarsale		GB							
	dx.	54,65							
	sin.	55,46							
	M	55,06							
Metatarsus		Bp	SD	Bd	GL	GTR	DD	med. Bd	med. Dd
	dx.	48,50	26,90	52,04	226,00	30,50	25,74	23,68	30,29
	sin.		27,00	51,83	224,00	30,48	25,59	24,06	30,27
	M	48,50	26,95	51,94	225,00	30,49	25,67	23,87	30,28
Phalanx 1 post.		Bp	SD	Bd	GLpe	GDp	s. depth		
	dx. med.	28,04	24,58	25,41	57,69	31,16	17,91		
	dx. lat.	28,67	24,72	24,96	57,33	31,48	17,70		
	sin. med.	28,23	23,30	25,13	58,11	31,23	17,61		
	sin. lat.	28,28	25,23	24,90	56,83	30,78	17,56		
	M	28,31	24,46	25,10	57,49	31,16	17,70		
Phalanx 2 post.		Bp	SD	Bd	GLpe	s. depth	Dd	Dp	
	dx. med.	27,44	22,16	22,55	37,64	21,39	25,19	29,77	
	dx. lat.	27,85	22,20	22,78	37,61	21,13	25,42	30,23	
	sin. med.	27,96	21,68	21,89	37,53	21,74	26,10	29,54	
	sin. lat.	27,06	22,15	22,26	38,00	22,33	25,82	29,98	
	M	27,58	22,05	22,37	37,70	21,65	25,63	29,88	
Phalanx 3 post.		DLS	Ld	MBS					
	dx. med.	72,38	55,70	22,37					
	dx. lat.	71,50	54,94	23,08					
	sin. med.	70,89	55,03	22,60					
	sin. lat.	72,51	55,48	23,03					
	M	71,82	55,29	22,77					

ISBN 3-7151-3020-2