

**Zeitschrift:** Jahresberichte aus Augst und Kaiseraugst  
**Herausgeber:** Augusta Raurica  
**Band:** 22 (2001)  
  
**Artikel:** Veränderung der Körpergrösse von Haustieren aus Fundstellen der Nordwestschweiz von der Spätlatènezeit bis ins Frühmittelalter  
**Autor:** Breuer, Guido / Rehazek, André / Stopp, Barbara  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-395643>

### **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:** 28.01.2026

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

# Veränderung der Körpergrösse von Haustieren aus Fundstellen der Nordschweiz von der Spätlatènezeit bis ins Frühmittelalter

Guido Breuer, André Rehazek und Barbara Stopp<sup>1</sup>

## Zusammenfassung

Am Ende der Spätlatènezeit und in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung hat sich die Grösse der Haustiere in auffälliger Weise verändert. Mit dem vorliegenden Bericht soll diese Entwicklung für die Region Nord-/Nordwestschweiz aufgezeigt werden. Da die Grössenveränderungen des Rindes bereits Gegenstand einer früheren Untersuchung waren, wird das Augenmerk hier besonders auf die übrigen Haustiere, d. h. auf Schwein, Schaf, Ziege, Pferd und Huhn, gerichtet. Ausgewertet werden die Daten aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik (Lt D1), Basel-Münsterhügel (Lt D2), Augst/Kaiseraugst (Augusta Raurica, 1.–3. Jh. n. Chr.), Schleithem-Brüel SH (6./7. Jh.) und Berslingen SH (6.–9. Jh.).

Alle hier besprochenen Haustierarten haben von der Spätlatènezeit bis ins 3. Jahrhundert n. Chr. deutlich an Grösse zugenommen. Dies ist unserer Meinung nach sowohl auf einen Import von grossgewachsenen Tieren und anschliessende Einkreuzung in den einheimischen Bestand als auch auf bessere Ernährungs- und Haltungsbedingungen der Haustiere in der römischen Landwirtschaft zurückzuführen. Gegen Ende der römischen Epoche setzte eine gegenläufige Grössenentwicklung ein, deren Beginn wir im Gebiet der heutigen Schweiz

noch nicht genau erfassen können, die aber dazu führte, dass die Haustiere – mit Ausnahme des Pferdes – im Frühmittelalter wieder etwa jene Grösse erreichten, die sie noch am Ende der Spätlatènezeit hatten.

Beim Vergleich mit anderen europäischen Ländern zeigt sich, dass die Grössenentwicklung bei den hier untersuchten Tierarten in der Nord-/Nordwestschweiz stärker ausgeprägt war als in den germanischen und britannischen Provinzen. Sie ist etwa gleich einzustufen wie jene im gallischen Raum, erfolgte aber in unserer Region mit einer zeitlichen Verzögerung. Die Grössenentwicklung der Haustiere scheint daher stark vom Zeitpunkt und von der Intensität der Romanisierung der untersuchten Gebiete abhängig zu sein. Ausserdem dürften die regional unterschiedlichen naturräumlichen Gegebenheiten die Grössenentwicklung zusätzlich beeinflusst haben.

## Schlüsselwörter

Haustiere, Osteometrie, Spätlatènezeit, Römische Zeit, Frühmittelalter, Basel-Gasfabrik, Basel-Münsterhügel, Augst, Kaiseraugst, Augusta Raurica, Schleithem-Brüel, Berslingen.

## Einleitung und Fragestellung

Im Mittelpunkt der vorliegenden Arbeit steht die Frage, in welcher Weise sich die Grösse und Wuchsform verschiedener Haustiere von der Spätlatènezeit über die Römerzeit bis ins frühe Mittelalter verändert hat. Zu den hier untersuchten Tierarten gehören das Hausschwein (*Sus domesticus*), die kleinen Hauswiederkäuer Schaf und Ziege (*Ovis aries*, *Capra hircus*) sowie das Haushuhn (*Gallus domesticus*). Ausserdem wird in kurzer Form auf die Grössenveränderung beim Hauspferd (*Equus caballus*) eingegangen. Das Hausrind (*Bos taurus*) wird nur am Rande erwähnt, weil auf diese Tierart bereits im Rahmen einer früheren Untersuchung eingegangen wurde<sup>2</sup>.

## Fundstellen

Der vorliegende Bericht beschränkt sich auf den Raum Nord-/Nordwestschweiz. Ausgewertet wurden die osteometrischen Daten aus den spätlatènezeitlichen Siedlungen Basel-Gasfabrik (Lt D1) und Basel-Münsterhügel (Lt D2), aus der römerzeitlichen Stadt Augusta Raurica (1.–3. Jh. n. Chr.) und aus den frühmittelalterlichen Siedlungen Schleithem-Brüel SH (6./7. Jh. n. Chr.) und Berslingen SH

(6.–9. Jh. n. Chr.). Eine Beschreibung der Fundstellen findet sich bei Breuer u. a. (1999) und Rehazek (2000).

## Methode

### Berechnung der Widerristhöhe

Die Körpergrösse von Haustieren wird üblicherweise durch die Widerristhöhe ausgedrückt. Zu ihrer Berechnung werden die Längenmasse ganz erhaltener Röhrenknochen mit entsprechenden skeletteilspezifischen Umrechnungsfaktoren multipliziert. Die errechneten Werte vermitteln einen Eindruck von der Grösse der untersuchten Haustiere. Diese Methode ist zwar mit verschiedenen Ungenauigkeiten behaftet<sup>3</sup>, hat aber den Vorteil, dass die meist wenigen vollständig erhaltenen Skelettelemente zusammengefasst und als Gesamtheit ausgewertet werden können. In vielen

<sup>1</sup> Seminar für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel, Abteilung Archäobiologie, Petersgraben 9–11, CH-4051 Basel.

<sup>2</sup> Breuer u. a. 1999.

<sup>3</sup> s. dazu von den Driesch/Boessneck 1974.

Fällen aber sind der Berechnung der Widerristhöhe durch die geringe Zahl verfügbarer Längenmasse Grenzen gesetzt. Insbesondere beim Hausschwein sind solche Masse in der Regel selten, da die Schweine meist zu einem Zeitpunkt geschlachtet werden, in welchem ihr Wachstum noch nicht abgeschlossen ist und somit der vollständige, beidseitige Epiphysenfugenverschluss bei vielen Skelettelementen noch nicht erfolgt ist.

### Berechnung von Grössenindizes

Mit der Berechnung von Widerristhöhen werden lediglich die Längenmasse der Röhrenknochen ausgewertet, nicht aber die Breiten- und Tiefenmasse. Diese sind jedoch für die Beurteilung der *Wuchsform* von Tieren wichtig, da sie durch das Körpergewicht massgeblich beeinflusst werden. Eine für jedes einzelne Skelettelement durchgeführte Massanalyse eignet sich vor allem bei Vorliegen sehr grosser Fundserien. Ist aber die Zahl der verfügbaren Einzelmasse vergleichsweise gering, ist es auf diese Weise oft nicht möglich, zu aussagekräftigen Ergebnissen zu gelangen. Für solche Fälle bietet sich die Auswertung mittels Grössenindizes an<sup>4</sup>. Diese Methode hat den Vorteil, dass die Abmessungen verschiedenster Skelettelemente in der Weise umgeformt werden, dass sie als Gesamtheit ausgewertet und mit den entsprechenden Daten anderer Fundstellen bzw. Kulturen verglichen werden können. Dadurch wird es möglich, auch bei kleineren Fundbeständen zu repräsentativen Datenmengen zu gelangen.

Für die Berechnung der Grössenindizes werden alle verfügbaren Breiten-, Tiefen- und Kurzknochenmasse des Extremitätenskeletts verwendet, d. h. jene Masse, die besonders durch das Gewicht eines Tieres beeinflusst werden. Demzufolge sind die Grössenindizes im Wesentlichen als Ausdruck des Körpergewichts bzw. der Wuchsform eines Tieres zu verstehen. Als Bezugsgrösse wird das Skelett eines *Standardindividuums* verwendet. Die einzelnen Grössenindizes werden als Differenz zwischen dem logarithmierten Messwert und dem ebenfalls logarithmierten Standardwert ermittelt:

$$\log \text{Messwert} - \log \text{Standardwert} = \text{Grössenindex (LSI)}.$$

Die Anwendung der Grössenindexmethode setzt im Grunde genommen voraus, dass die Körperproportionen der metrisch auszuwertenden Tiere jenen des verwendeten Standardindividuums entsprechen oder zumindest ähnlich sind<sup>5</sup>. Tierknochen aus archäologischen Fundmaterialien werden dieser Bedingung natürlich nur bedingt gerecht, da sie aus einer heterogen zusammengesetzten Population stammen, deren Individuen sich unter anderem durch ihr Geschlecht, ihr Alter und ihre Konstitution voneinander unterscheiden, weshalb ihre Körpermasse und -proportionen natürlicherweise eine gewisse Variabilität aufweisen.

## Ergebnisse

### Hausschwein (*Sus domesticus*)

#### Körpergrösse

Die Methode der Widerristhöhenberechnung bei Hausschweinen ist eher umstritten. Da die Schweine in der Regel relativ jung geschlachtet wurden, sind im archäologischen Material kaum vollständig erhaltene Röhrenknochen ausgewachsener Tiere zu finden. Das bedeutet, dass für die Widerristhöhenberechnung meist nur die distalen Extremitätenknochen (*Talus*, *Calcaneus*, *Metapodia*) zur Verfügung stehen, deren Epiphysen, soweit vorhanden, früh mit der Diaphyse verwachsen. Somit ist mit einem nicht unbedeutenden Anteil von Knochen subadulter Tiere zu rechnen. Ausserdem ergeben die von M. Teichert (1969) für die Metapodien ermittelten Umrechnungsfaktoren erfahrungsgemäss zu grosse Widerristhöhen. Dies hängt damit zusammen, dass die frühgeschichtlichen Hausschweine im Verhältnis längere Metapodien hatten als die für die Ermittlung der Umrechnungsfaktoren verwendeten Tiere<sup>6</sup>.

Die angesprochene Problematik zeigt sich auch im Material der hier untersuchten Fundstellen. Die anhand der Metapodien errechneten Werte liegen um mehrere Zentimeter über jenen, die anhand der Fusswurzelknochen ermittelt wurden (Abb. 1, Tabelle 1). Da wir die Widerristhöhen aber in erster Linie zu Vergleichszwecken verwenden, ist diese Differenz nicht von Belang, umso mehr als sie über alle Fundstellen bzw. Zeitperioden hinweg etwa gleich bleibt. Ungeachtet dessen zeigt sich nämlich, dass die Widerristhöhe der Hausschweine ab der Spätlatènezeit bis ins 3. Jahrhundert fast kontinuierlich zugenommen hat; erst ab diesem Zeitpunkt scheinen die Hausschweine wieder kleiner geworden zu sein. Allerdings muss mit Blick auf die teilweise sehr kleine Datengrundlage mit gewissen zufallsbedingten Abweichungen gerechnet werden, beispielsweise was die Resultate der Fundstelle Basel-Münsterhügel anbelangt, auf deren Interpretation wir deshalb verzichten.

Zusammenfassend betrachtet waren die Hausschweine im römischen Augst/Kaiseraugst im Mittel etwa 7 cm bzw. 10% grösser als jene aus der Spätlatènezeit. Die durchschnittliche Widerristhöhe beläuft sich für Basel-Gasfabrik auf 67,7 cm (70,3 cm)<sup>7</sup>, für Augst/Kaiseraugst auf 74,1 cm

4 s. Uerpmann 1979; Meadow 1984; Uerpmann 1990; Meadow 1999.

5 Meadow 1999, 291.

6 s. von den Driesch/Boessneck 1974, 341–342.

7 Die in Klammern gesetzten Werte betreffen die Berechnung anhand der Metapodien; s. auch Tabelle 1.

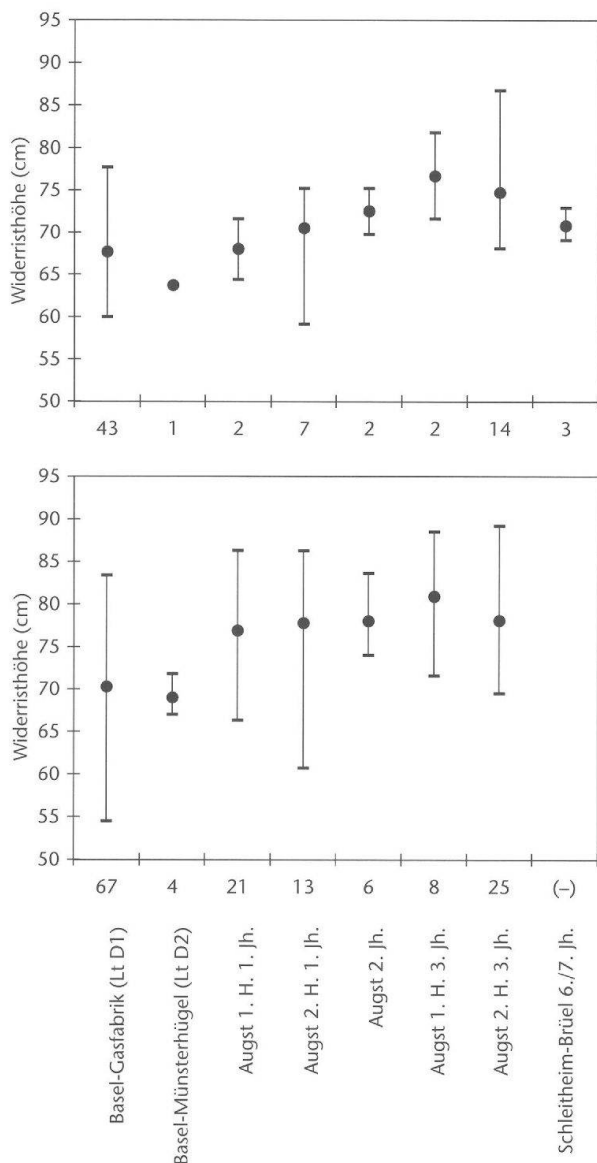


Abb. 1: Hausschwein (*Sus domesticus*), Mittelwerte, Minimal- und Maximalwerte der Widerristhöhen in den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Basel-Münsterhügel, Augst/Kaiseraugst und Schleithem-Brüel. Oben: Berechnung anhand der Tarsalknochen; unten: Berechnung anhand der Metapodien. Die Zahl der Werte ist unterhalb der Abszisse angegeben.

(78,0 cm)<sup>8</sup>. Da in der Römerzeit nicht nur der Mittelwert, sondern auch die Extremwerte grösser sind als in der Spätlatènezeit, kann davon ausgegangen werden, dass die Hausschweine von Augusta Raurica insgesamt von grösserer Statur waren als jene aus Basel-Gasfabrik. Für das Frühmittelalter besitzen wir aus den untersuchten Fundstellen leider nur sehr wenige Daten. Diese deuten auf eine Abnahme der Körpergrösse der Hausschweine im Frühmittelalter hin.

#### Wuchsform

Als Standard für die Berechnung der Grössenindizes der Hausschweine haben wir das Skelett eines etwa drei Jahre alten, annähernd ausgewachsenen Wildschwein-Ebers (*Sus*

*scrofa*) verwendet<sup>9</sup>. Seine Abmessungen liegen im oberen Variationsbereich der im Fundgut nachgewiesenen Hausschweinknochen. Für die Wahl als Standardindividuum war allerdings nicht seine Grösse ausschlaggebend, sondern die Tatsache, dass seine Körperproportionen denjenigen der vor- und frühgeschichtlichen Hausschweine wesentlich besser entsprechen als die Proportionen der modernen Hausschweine.

Abbildung 2 zeigt die Verteilung der anhand der Breiten- und Tiefenmasse des Extremitätenskeletts errechneten Grössenindizes. Das verwendete Standardindividuum wird mittels einer durch den Nullpunkt der Abszisse verlaufenden senkrechten Linie angezeigt. Auf Grund der Ergebnisse der statistischen Prüfung<sup>10</sup> können wir davon ausgehen, dass die Grössenindizes in allen untersuchten Zeitabschnitten hinreichend normalverteilt sind. Das unregelmässige Verteilungsbild einzelner Histogramme dürfte daher in erster Linie mit den vergleichsweise kleinen Datenserien zu erklären sein, wenn auch andere Ursachen nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden können. Als wichtigstes Ergebnis ist festzuhalten, dass die Grössenindizes und somit die Breiten- und Tiefenmasse der Hausschweinknochen ab der Spätlatènezeit allmählich zunehmen (Abb. 2 und 3)<sup>11</sup>. Die Entwicklung scheint in den ersten beiden Jahrhunderten unter römischem Einfluss am intensivsten verlaufen zu sein; ab dem 3. Jahrhundert zeichnet sich eine gewisse Abschwächung ab. Obwohl aus den hier untersuchten Fundstellen keine Daten für das 4. und 5. Jahrhundert vorliegen, können wir aufgrund von Literaturangaben vermuten, dass die Grösse der Hausschweine in diesem Zeitraum wieder abnahm. In diese Richtung deuten auch die Ergebnisse aus Schleithem-Brüel, erreichten doch die dortigen Hausschweine nur etwa die Grösse frühkaiserzeitlicher Tiere.

8 Zum Vergleich: Die Widerristhöhe heutiger Edelschweine beträgt durchschnittlich 103 cm bei männlichen und 93 cm bei weiblichen Tieren (Furger u. a. 1992, 8).

9 Inv.-Nr. BS 1446, Vergleichssammlung der Abteilung für Archäobiologie des Seminars für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel. Die Abmessungen aller verwendeten Standardindividuen sind auf Anfrage bei den Autoren erhältlich.

10 Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest.

11 In den Box-plots stellen die horizontalen Linien der Kästchen von unten nach oben das 25er-, das 50er- und das 75er-Perzentil dar. Die Kästchen umschliessen damit die zentral liegenden 50% der Daten. Zusätzlich werden durch feine 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 durch den Nullpunkt der Ordinate verlaufende Linie repräsentiert.

Die Kerben ermöglichen eine Beurteilung der Signifikanz der Unterschiede zwischen zwei Gruppen. Gibt es zwischen den Kerben zweier Boxen keine Überschneidung, so ist der Unterschied zwischen den beiden Gruppen statistisch signifikant; s. dazu Stahel 1995, 200; 211; 241–242.



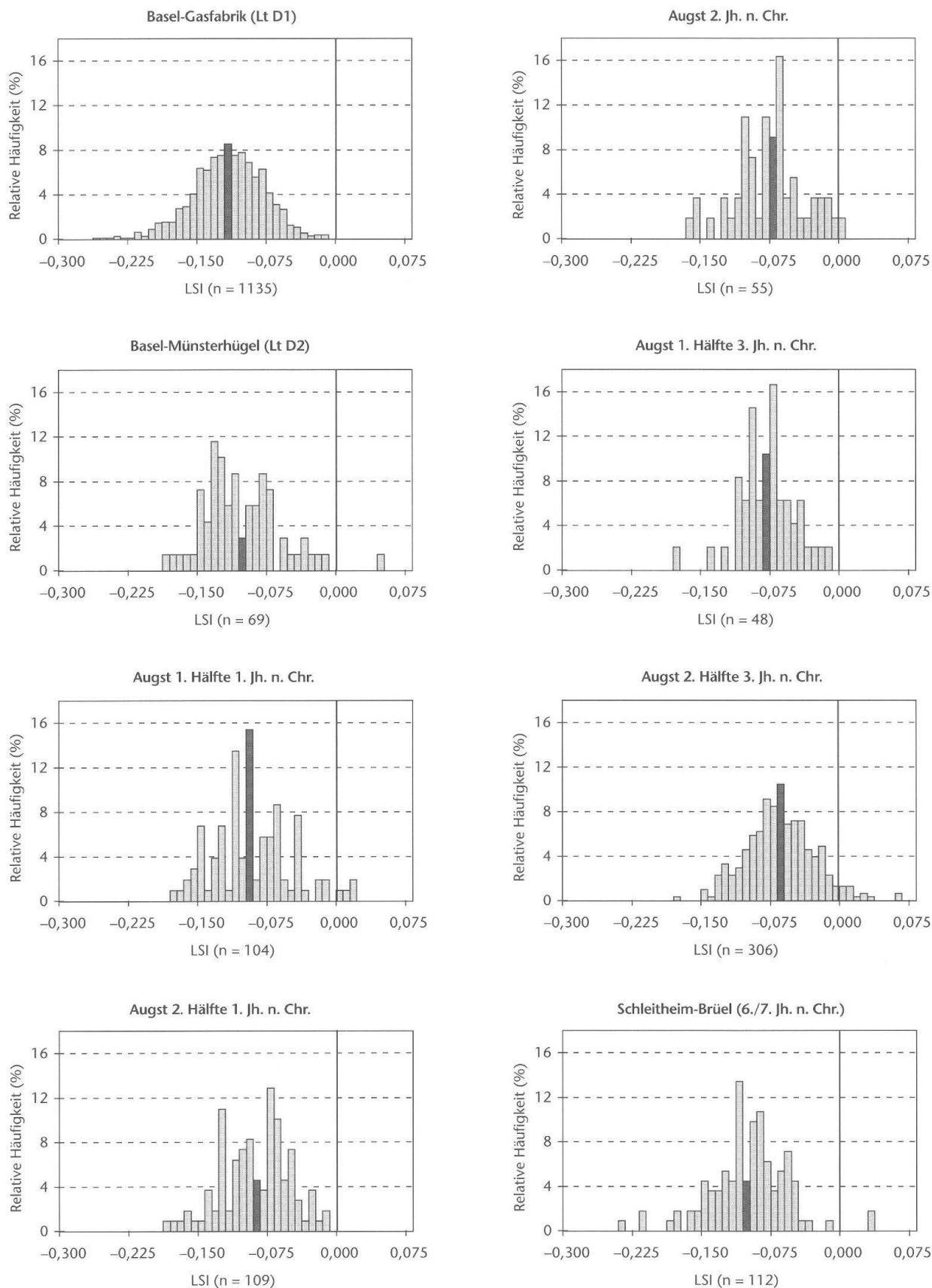


Abb. 2: Hausschwein (*Sus domesticus*), Verteilung der Grössenindizes aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Basel-Münsterhügel, August/Kaiseraugst und Schleithem-Brüel. Klassen, in welche die Mittelwerte fallen, sind durch stärkere Schattierung hervorgehoben. LSI = Grössenindex (logarithmic size index); n = Zahl der ausgewerteten Messstrecken. Weitere Erklärungen im Text.

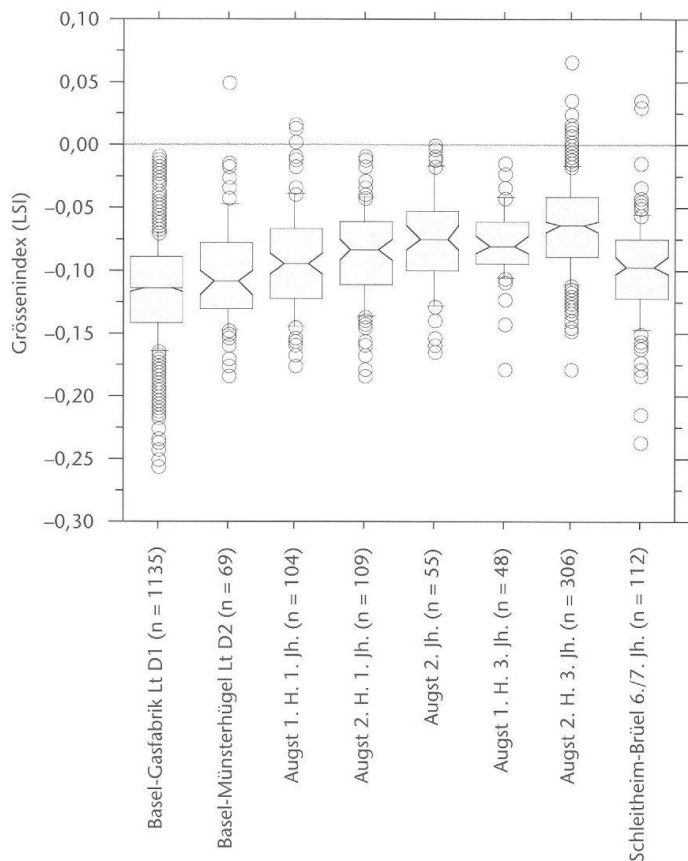


Abb. 3: Hausschwein (*Sus domesticus*), Box-plots der Grössenindizes aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Basel-Münsterhügel, August/Kaiseraugst und Schleitheim-Brüel. n = Zahl der ausgewerteten Messstrecken. Weitere Erklärungen im Text.

Zu diskutieren bleibt die Frage, inwiefern sich andere Faktoren wie beispielsweise das Geschlechtsverhältnis und die Altersstruktur auf das vorliegende Ergebnis ausgewirkt haben könnten. Um einen Einfluss des Alters mit Sicherheit auszuschliessen, müssten für die Berechnung von Grössenindizes nur diejenigen Knochenmasse verwendet werden, die von eindeutig als adult bestimmten Tieren stammen. Das würde bedeuten, dass nur jene Skelettelemente bzw. Gelenkenden ausgewertet werden könnten, deren Epiphysenfugenverschluss zu einem späten Zeitpunkt erfolgt. Dadurch würde insbesondere im Falle des Hausschweins die Zahl der auswertbaren Messstrecken so stark verringert, dass es nicht mehr möglich wäre, zu noch aussagekräftigen Ergebnissen zu gelangen. Aus diesem Grund werden hier auch jene Skelettelemente berücksichtigt, deren Epiphysenfugen sich zu einem früheren Zeitpunkt schliessen, obwohl damit zu rechnen ist, dass sich darunter auch solche von subadulten Tieren befinden. Allerdings spricht die Altersstruktur der Hausschweine in unseren Fundstellen gegen einen ursächlichen Zusammenhang mit der aufgezeigten Grössenveränderung, denn der Anteil ausgewachsener Schweine ist im römerzeitlichen Material deutlich kleiner als im spätlatènezeitlichen, was sich eher in ei-

ner geringeren Körpergrösse äussern müsste als in einer Zunahme. Nicht auszuschliessen ist hingegen, dass das Ausmass der Grössenzunahme der Hausschweine aus diesem Grund unterschätzt wird.

Die in Abbildung 2 dargestellten Histogramme der Grössenindizes haben unter anderem zum Zweck, allenfalls vorhandene, auf das Geschlecht der Tiere zurückzuführende metrische Unterschiede aufzuzeigen. Nun mag es erstaunen, dass der Geschlechtsdimorphismus in den Histogrammen nicht zum Ausdruck kommt. Gerade die Fundserien mit grossem Datenumfang zeigen, dass sich die weibliche und die männliche Teilpopulation offenbar bezüglich der Abmessungen der Knochen relativ stark überschneiden. Das könnte damit zu erklären sein, dass die männliche Population vorwiegend durch jüngere Altersstadien vertreten ist, deren Masse nicht an jene ausgewachsener Eber heranreichen und sich daher mit den Abmessungen der weiblichen Tiere stärker überschneiden. Weil uns somit die Möglichkeit zur geschlechtsspezifischen Analyse der Abmessungen der Knochen fehlt, stellt sich die Frage, ob die festgestellte Grössenveränderung allenfalls auf eine Zunahme des Anteils männlicher Tiere zurückzuführen sein könnte. Das anhand der Kieferreste ermittelte Geschlechtsverhältnis beträgt für die Fundstelle Basel-Gasfabrik etwa 2 : 1 zugunsten der männlichen Tiere, für August/Kaiseraugst dagegen durchschnittlich 7 : 1. Da aber ein beachtlicher Anteil der männlichen Nachweise von Jungtieren stammt, deren Knochenmasse nicht in die metrische Auswertung einfließen, kann das Geschlechtsverhältnis in dieser Form nicht auf die untersuchten Datenserien übertragen werden. Ausserdem gibt es Hinweise, die eher gegen einen solchen Einfluss sprechen. Zum einen bleibt in August/Kaiseraugst das Geschlechtsverhältnis vom 1. bis ins 3. Jahrhundert weitgehend gleich, wogegen die Grösse der Hausschweine weiter ansteigt. Zum anderen nehmen der Mittelwert wie auch der Minimal- und Maximalwert der Grössenindizes etwa in gleichem Masse zu, was auf eine Veränderung des gesamten Hausschweinbestandes hindeutet. Andernfalls wäre wohl mit einem Anstieg des Mittelwerts zu rechnen, nicht aber mit einer Zunahme der Minima und Maxima.

Weiter stellt sich die Frage, ob die Grössenzunahme der Hausschweine mit der Einkreuzung von Wildschweinen zu erklären sein könnte. Zwar ist davon auszugehen, dass es hin und wieder solche Einkreuzungen gab, dass sie sogar gelegentlich zum Zweck einer Bestandesverbesserung gezielt herbeigeführt wurden, doch dürfte es sich dabei um allzu seltene Ereignisse gehandelt haben, als dass sich damit eine allgemeine Grössenzunahme wie die hier aufgezeigte erklären liesse.

Abschliessend bleibt zu prüfen, ob der Anstieg der Körpergrösse beim Hausschwein allometrisch, d. h. unter Beibehaltung der Körperproportionen, erfolgte. Das einzige Skelettelement, welches eine Beurteilung dieser Frage er-

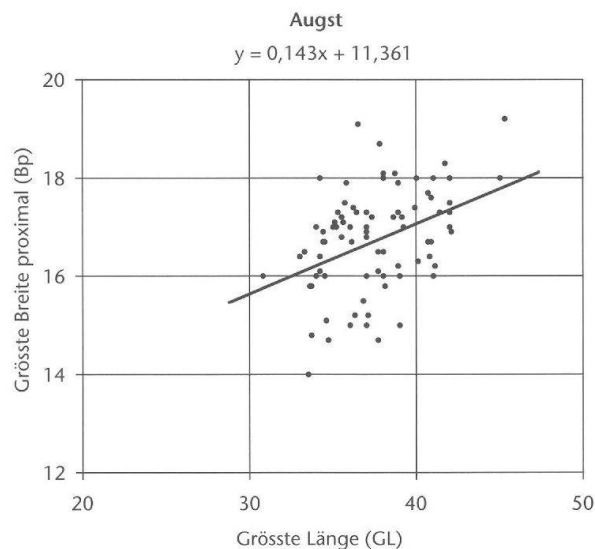
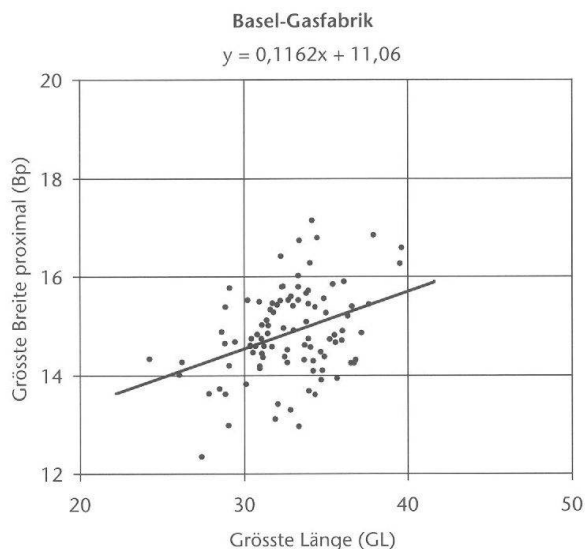


Abb. 4: Hausschwein (*Sus domesticus*), Zusammenhang zwischen der grössten Länge (GL) und der grössten proximalen Breite (Bp) der Phalanx 1 in den Fundstellen Basel-Gasfabrik und Augst/Kaiseraugst. Massangaben in Millimeter.

möglichst, ist der erste Zehenknochen (*Phalanx 1*), da nur dieser unversehrt in ausreichender Zahl vorkommt. Anhand des Zusammenhangs zwischen der Länge und der proximalen Breite dieses Skelettelements wurden Regressionsgeraden für das spätlatène- und das römerzeitliche Material berechnet (Abb. 4). Ein Unterschied in der Steigung der beiden Geraden ist zwar vorhanden, doch scheint uns dieser zu gering zu sein, als dass wir ihn im Sinne einer Wuchsformveränderung interpretieren möchten. Allerdings müssten für eine abschliessende Klärung dieser Frage weitere Skelettelemente und Messstrecken untersucht werden; das vorliegende Ergebnis vermag lediglich einen Anhaltspunkt zu geben. Immerhin spricht auch die Feststellung, dass sowohl Längen- als auch Breiten- und Tiefenmasse in etwa gleicher Grössenordnung zugenommen bzw. später wieder abgenommen haben, gegen eine Veränderung der Wuchsform in der damaligen Zeit. Es muss aber zweifellos in jüngerer Zeit – vielleicht erst mit dem Beginn einer modernen Rassezüchtung – eine solche gegeben haben, da die modernen Hausschweine andere Proportionen aufweisen als die frühgeschichtlichen.

### Hausschaf (*Ovis aries*)

#### Körpergrösse

Für einen umfassenden Vergleich der Widerristhöhen der Hausschafe aus den hier vorgestellten Fundstellen ist unsere Datengrundlage vorläufig noch zu klein. Gut gesicherte Angaben lassen sich deshalb erst für die Spätlatènezeit (Lt D1) und für das 1. Jahrhundert n. Chr. machen (Abb. 5, Tabelle 2).

Die Schafe aus der spätlatènezeitlichen Fundstelle Basel-Gasfabrik erreichten Widerristhöhen zwischen 56,6 cm und 69,5 cm bei einem Mittelwert von 62,7 cm<sup>12</sup>. In der

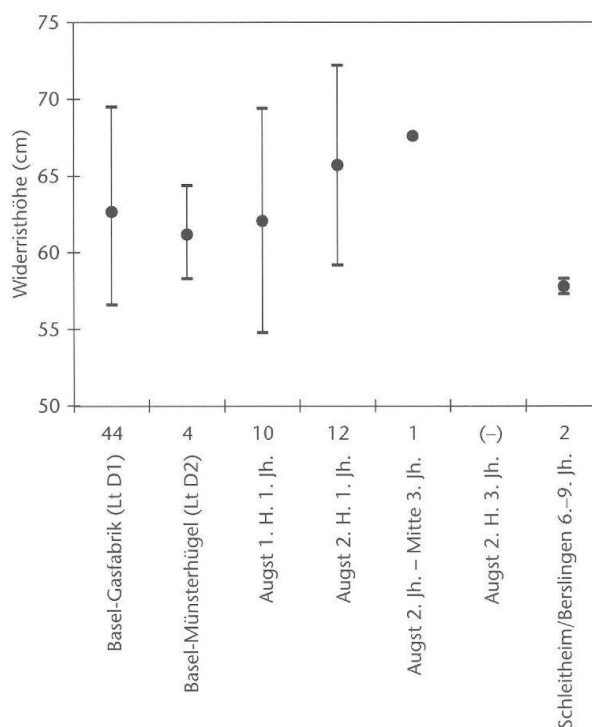


Abb. 5: Hausschaf (*Ovis aries*), Mittelwerte, Minimal- und Maximalwerte der Widerristhöhen in den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Basel-Münsterhügel, August/Kaiseraugst und Schleitheim-Brüel/Berslingen. Die Zahl der Werte ist unterhalb der Abszisse angegeben.

gleichen Grössenordnung liegen die Werte für die erste Hälfte des 1. Jahrhunderts n. Chr. aus August/Kaiseraugst (54,8–69,4 cm, Mittelwert 62,1 cm). In der zweiten Hälfte

<sup>12</sup> Widerristhöhenberechnung nach Teichert 1975.

des 1. Jahrhunderts scheinen die Widerristhöhen der Hausschafe um durchschnittlich 3 bis 4 cm zugenommen zu haben; sie betragen nun zwischen 59,2 cm und 72,2 cm bei einem Mittelwert von 65,7 cm<sup>13</sup>. Aus den übrigen Daten ergeben sich erst vage Hinweise auf die weitere Entwicklung. Demnach scheint die Grösse der Schafe im 2. Jahrhundert n. Chr. nochmals zugenommen zu haben. Hingegen waren die Tiere in den frühmittelalterlichen Siedlungen Schleithelm-Brüel und Berslingen mit Widerristhöhen von etwa 58 cm offenbar kleiner als jene aus der Spätlatènezeit.

#### Wuchsform

Die Standardmasse, welche für die Berechnung der Grössenindizes der Hausschafe verwendet wurden, stammen vom Skelett eines adulten männlichen Mufflons<sup>14</sup>. Anhand der Indizes lässt sich – wie schon anhand der Widerristhöhen – die Zunahme der Körpergrösse der Schafe in der Römerzeit deutlich aufzeigen (Abb. 6 und 7)<sup>15</sup>. Während aber der Anstieg der Widerristhöhe erst ab der zweiten Hälfte des 1. Jahrhunderts erfolgte (s. oben), scheinen die Breiten- und Tiefenmasse, die sich in den Grössenindizes ausdrücken, bereits ab der Spätlatènezeit zugenommen zu haben. Das führt uns zur Vermutung, dass die Schafe aus der frühen Kaiserzeit zwar nicht grösser waren als jene aus der Spätlatènezeit, dass sie aber einen kräftigeren Körperbau hatten. Hinweise auf einen solchen Wuchsformunterschied ergeben sich auch aus dem Längen-Breiten-Verhältnis der Mittelhandknochen (*Metacarpalia*) (Abb. 8)<sup>16</sup>. Bei Knochenlängen unter etwa 130 cm scheinen die Mittelhandknochen der Schafe aus Augst/Kaiseraugst breiter zu sein als diejenigen aus Basel-Gasfabrik. Allerdings müssen wir uns dessen bewusst sein, dass das Längen-Breiten-Verhältnis der Mittelhandknochen auch vom Geschlecht der Tiere abhängig ist, weil die männlichen Schafe im Verhältnis breitere Metapodien haben als die weiblichen.

Die stärkste Zunahme der Längen- wie auch der Breiten- und Tiefenmasse der Schafe erfolgte in der zweiten Hälfte des 1. Jahrhunderts n. Chr. Später nahm die Grösse der Schafe nur noch geringfügig zu. In der Zeit zwischen dem 4. und dem 6. Jahrhundert – über den genauen Zeitpunkt wissen wir nicht Bescheid – muss die Entwicklung wieder in Richtung kleinerer Tiere verlaufen sein. Im Frühmittelalter waren die Schafe nur noch etwa so gross wie zu Beginn der Römerzeit.

#### Hausziege (*Capra hircus*)

Die durchschnittliche Widerristhöhe<sup>17</sup> der Ziegen aus der spätlatènezeitlichen Fundstelle Basel-Gasfabrik beträgt 67,1 cm (Variationsbreite 61,8–71,8 cm; Abb. 9, Tabelle 3). Die Widerristhöhen der Ziegen aus Augst/Kaiseraugst<sup>18</sup> liegen zwischen 67,9 cm und 76,4 cm bei einem Mittelwert von 71,7 cm<sup>19</sup>.

Für die Grössenindexberechnung wurde das Skelett eines adulten Ziegenbocks<sup>20</sup> verwendet. Die Ergebnisse lassen ebenfalls eine geringfügige Grössenzunahme erkennen (Abb. 10). Insgesamt scheint sich also die für die anderen Tierarten festgestellte Entwicklung zu bestätigen, auch wenn die Daten, auf welche wir uns abstützen, sehr lückenhaft sind. Zur Grösse der Ziegen im Frühmittelalter können wir keine Angaben machen.

#### Hauspferd (*Equus caballus*)

Für das Hauspferd liegen aus unserem Untersuchungsgebiet nur sehr wenige Daten vor. Aus diesem Grunde soll hier lediglich ein kurzer Überblick über die sich abzeichnende Entwicklung gegeben werden.

Am häufigsten sind Pferde aus der spätlatènezeitlichen Fundstelle Basel-Gasfabrik belegt. Sie erreichten Widerristhöhen zwischen 113 cm und 143 cm<sup>21</sup> bei einem Mittelwert von rund 122 cm (Tabelle 4). Für die römische Zeit ist mit deutlich grösseren Pferden zu rechnen; aufgrund zweier Knochen aus Augusta Raurica lassen sich Widerristhöhen von 132 cm bzw. 138 cm abschätzen<sup>22</sup>. Zwei weitere Widerristhöhenangaben liegen aus dem frühmittelalterlichen Schleithelm-Brüel vor; sie betragen 138 cm bzw. 143 cm

13 Zum Vergleich: Die Widerristhöhe heutiger weisser Alpenschafe beträgt 76–82 cm bei männlichen und 68–74 cm bei weiblichen Tieren (Sambraus 1994, 131).

14 *Ovis aries* [x musimon?], Inv.-Nr. BS 2266, Vergleichssammlung der Abteilung für Archäobiologie des Seminars für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel.

15 Alle mittels Histogrammen dargestellten Datenserien sind hinreichend normalverteilt (Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest).

16 Von einer entsprechenden Auswertung der Mittelfussknochen (*Metatarsalia*) mussten wir wegen zu kleiner Datenserien absehen.

17 Widerristhöhenberechnung nach Schramm 1967.

18 Die Datengrundlage für die Ziegen ist sehr schmal, weshalb für Augst/Kaiseraugst die Daten aus allen drei Jahrhunderten zusammengefasst werden müssen.

19 Zum Vergleich: Die Widerristhöhe heutiger Saaner Ziegen beträgt 80–95 cm bei männlichen und 75–85 cm bei weiblichen Tieren (Sambraus 1994, 172).

20 Inv.-Nr. BS 1597, Vergleichssammlung der Abteilung für Archäobiologie des Seminars für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel.

21 Widerristhöhenberechnung nach Kiesewalter 1888 (zit. in von den Driesch/Boessneck 1974, 331–336).

Für die überwiegende Mehrheit der Pferde aus der Fundstelle Basel-Gasfabrik kann ein Variationsbereich von 113 cm bis 130 cm angegeben werden. Nur ein einzelnes Pferd war mit einer Widerristhöhe von 143 cm deutlich grösser, was aber belegt, dass es schon in der Spätlatènezeit vereinzelt Pferde gab, welche die Grösse der römerzeitlichen Tiere erreichten.

22 Bei diesen Werten handelt es sich um die grösste Länge eines Metatarsus von 270 mm und eine grösste Länge einer Tibia von 336 mm. Da die Widerristhöhenberechnung nach Kiesewalter auf den lateralen Längen beruht, können die Widerristhöhen in diesem Falle nur abgeschätzt werden.

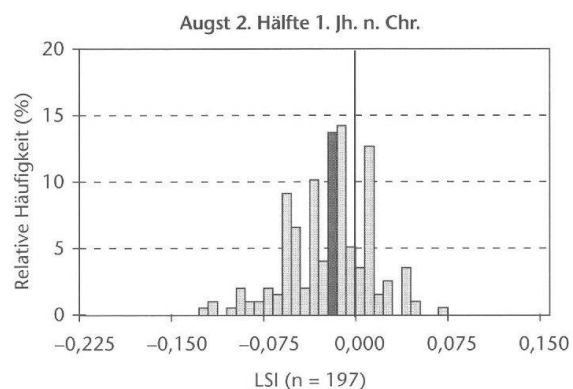
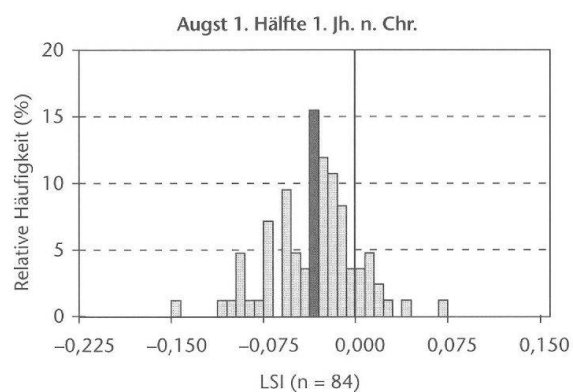
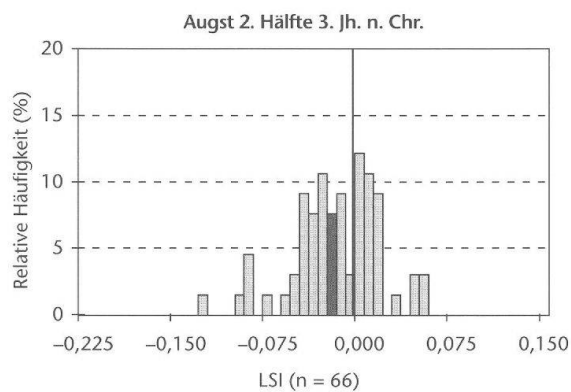
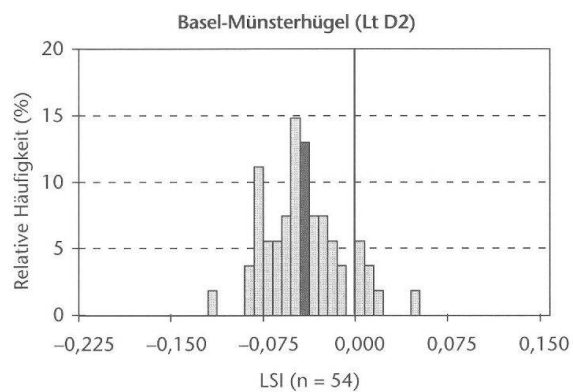
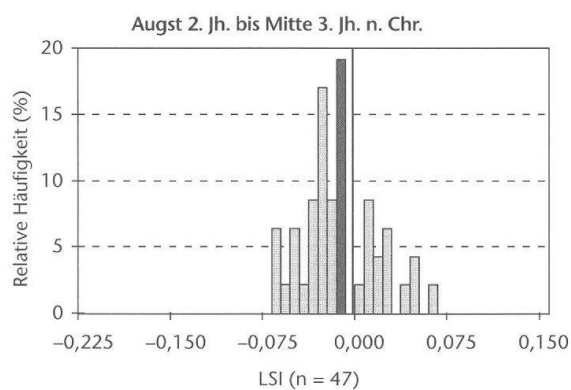
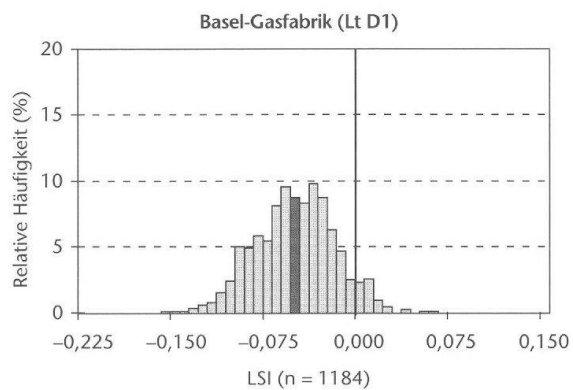


Abb. 6: Hausschaf (*Ovis aries*), Verteilung der Grössenindizes aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Basel-Münsterhügel und Augst/Kaiseraugst. Klassen, in welche die Mittelwerte fallen, sind durch stärkere Schattierung hervorgehoben. LSI = Grössenindex (logarithmic size index); n = Zahl der ausgewerteten Messstrecken.

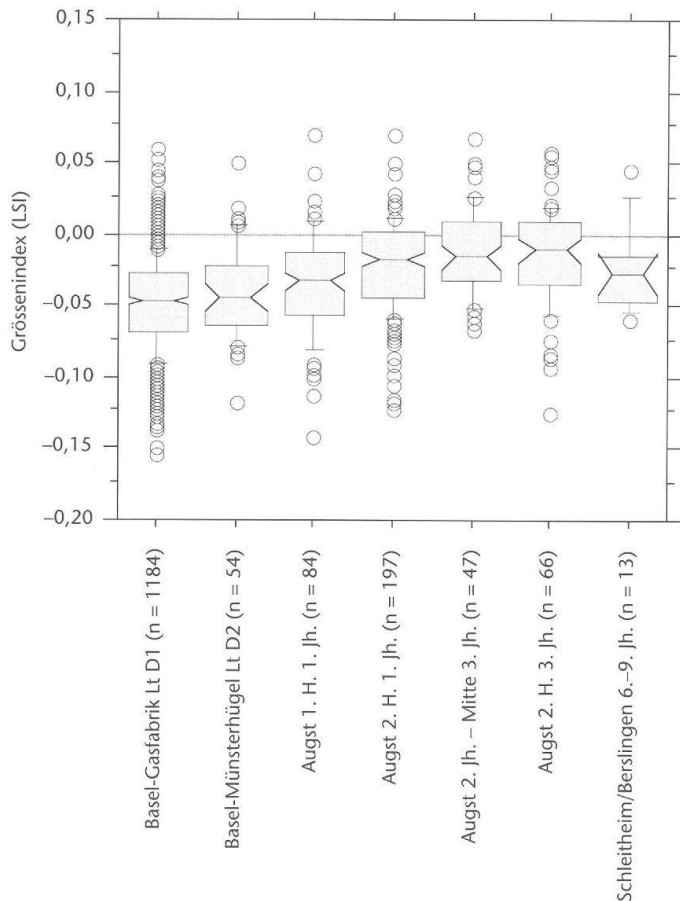


Abb. 7: Hausschaf (*Ovis aries*), Box-plots der Grössenindizes aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Basel-Münsterhügel, Augst/Kaiseraugst und Schleithelm-Brüel/Berslingen.  $n$  = Zahl der ausgewerteten Messstrecken.

und belegen die Existenz von Pferden, die mindestens die Grösse der römischen erreicht haben müssen und etwa 20 cm grösser waren als diejenigen aus der Spätlatènezeit<sup>23</sup>. Trotz geringer Datengrundlage lässt sich aus diesen Angaben schliessen, dass das Hauspferd – im Gegensatz zu allen übrigen hier untersuchten Tierarten – in der Spätantike und im Frühmittelalter keiner Grössenreduktion unterworfen war.

#### Haushuhn (*Gallus domesticus*)

Knochen von Haushühnern können infolge des Geschlechtsdimorphismus beträchtliche Grössenunterschiede aufweisen. Für vergleichende Untersuchungen der Grösse bzw. Wuchsform vor- und frühgeschichtlicher Hühner ist es deshalb wichtig, eine nach Geschlechtern getrennte Auswertung vorzunehmen. Am leichtesten lässt sich die Geschlechtsunterscheidung am Mittelfussknochen (*Tarsometatarsus*) vornehmen. Doch auch andere Knochen des Extremitätskeletts lassen sich anhand ihrer Länge mit relativ grosser Sicherheit zuordnen.

- 23 Auch aus dem frühmittelalterlichen Grab 40 des Gräberfeldes Basel-Bernerring ist ein Pferd mit einer Widerristhöhe von 145 cm belegt; s. Kaufmann 369 ff. bes. 371 und 374 sowie Tabelle 17.

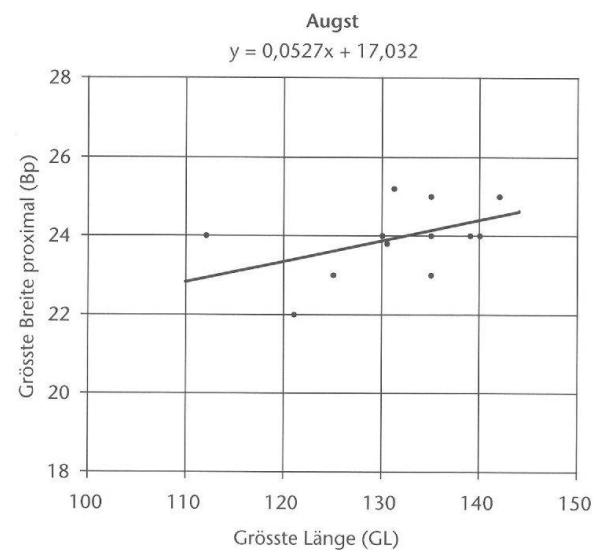
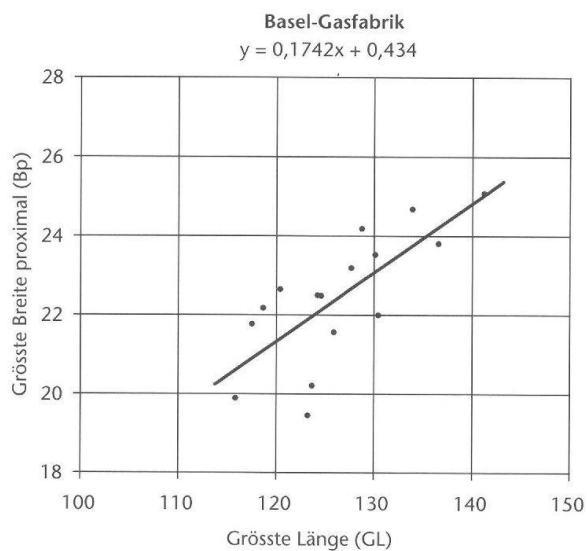


Abb. 8: Hausschaf (*Ovis aries*), Zusammenhang zwischen der grössten Länge (GL) und der grössten proximalen Breite (Bp) des Metacarpus in den Fundstellen Basel-Gasfabrik und Augst/Kaiseraugst. Massangaben in Millimeter.



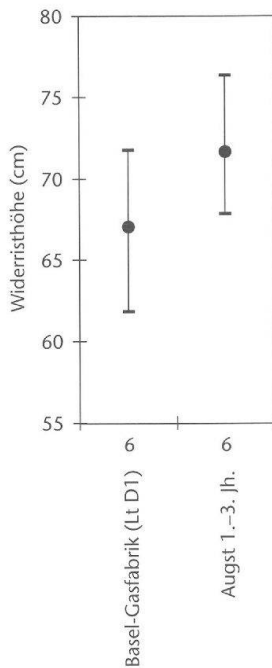


Abb. 9: Hausziege (*Capra hircus*), Mittelwerte, Minimal- und Maximalwerte der Widerristhöhen in den Fundstellen Basel-Gasfabrik und Augst/Kaiseraugst. Die Zahl der Werte ist unterhalb der Abszisse angegeben.

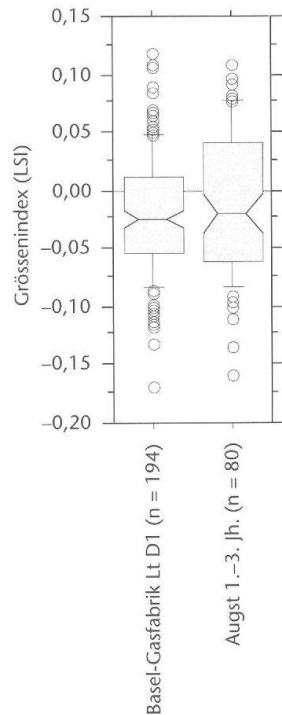


Abb. 10: Hausziege (*Capra hircus*), Box-plots der Grössenindizes aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik und Augst/Kaiseraugst. n = Zahl der ausgewerteten Messstrecken.

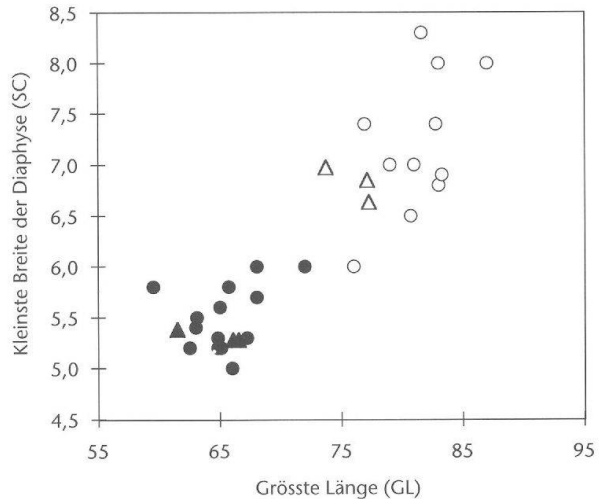


Abb. 11: Haushuhn (*Gallus domesticus*), Verteilung der Tarsometatarsen in Abhängigkeit von der grössten Länge (GL) und der kleinsten Breite der Diaphyse (SC). ▲ Basel-Gasfabrik, weiblich; △ Basel-Gasfabrik, männlich; ● Augst/Kaiseraugst, weiblich; ○ Augst/Kaiseraugst, männlich. Massangaben in Millimeter.

Liegt eine grosse Zahl von Hühnerknochen vor, ist es sinnvoll, für jedes Skelettelement eine eigene metrische Analyse vorzunehmen. Bei kleineren Fundserien, wie sie aus unseren Fundstellen vorliegen, ist es auf diese Weise nicht möglich, zu aussagekräftigen Ergebnissen zu gelangen. Eine Methode, die es erlaubt, die Längenmasse verschiedener Langknochen zusammenzufassen und als Gesamtheit auszuwerten, besteht in der Anwendung skeletteilspezifischer Umrechnungsfaktoren. S. Lepetz (1996) hat solche Faktoren anhand der Abmessungen von zwölf weiblichen Hühnerskeletten aus gallo-römischen Fundstellen ermittelt<sup>24</sup>. Zu deren Berechnung hat er jedem Skelettelement einen theoretischen Wert (Index) von 100 zugewiesen und anhand der Vergleichsskelette die entsprechenden Umrechnungsfaktoren bestimmt. Diese Faktoren werden dann mit den Längenmassen der einzelnen Langknochen aus dem zu untersuchenden Fundmaterial multipliziert. Mit den auf diese Weise errechneten Indizes können sodann verschiedene Fundserien miteinander verglichen werden; über die tatsächliche Grösse der Hühner kann aber keine Aussage gemacht werden.

An den Mittelfussknochen tritt der Geschlechtsdimorphismus der Haushühner deutlich in Erscheinung (Abb. 11, Tabelle 5). Die Geschlechtszugehörigkeit der Knochen wurde anhand morphologischer Unterscheidungskriterien<sup>25</sup>

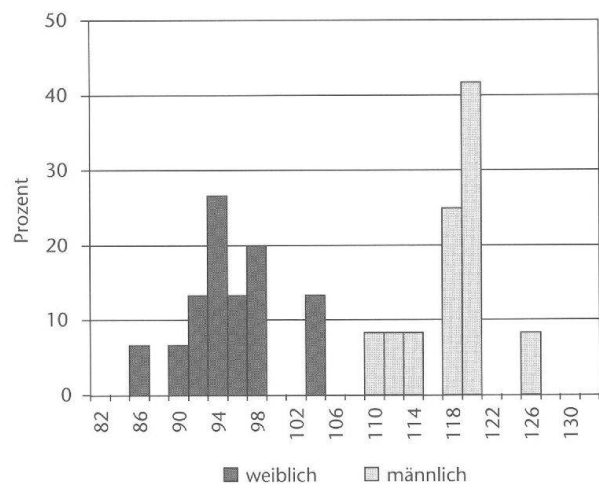


Abb. 12: Haushuhn (*Gallus domesticus*), Indizes der geschlechtsbestimmten Tarsometatarsen aus Augst/Kaiseraugst (Berechnung nach Lepetz 1996).

- 24 Lepetz 1996, 73; s. auch Clavel u. a. 1996, 9. Die Umrechnungsfaktoren lauten wie folgt: Coracoid 2,00; Scapula 1,53; Humerus 1,54; Radius 1,73; Ulna 1,58; Carpometacarpus 2,85; Femur 1,37; Tibiotarsus 0,96; Tarsometatarsus 1,45.
- 25 Die Tarsometatarsen männlicher Tiere sind gross und haben einen deutlichen Sporn; weibliche Tiere haben kürzere Tarsometatarsen und keinen oder nur einen sehr gering entwickelten Sporn. Kastrierte männliche Tiere haben lange Tarsometatarsen mit nur rudimentär ausgebildetem Sporn. Allerdings existieren zum Thema Kastration und Kapaune sehr unterschiedliche Meinungen; s. dazu Peters 1998, 211–213; 228–230. Im Fundmaterial von Basel-Gasfabrik und Augst/Kaiseraugst gibt es keine sicheren Nachweise von Kapaunen.

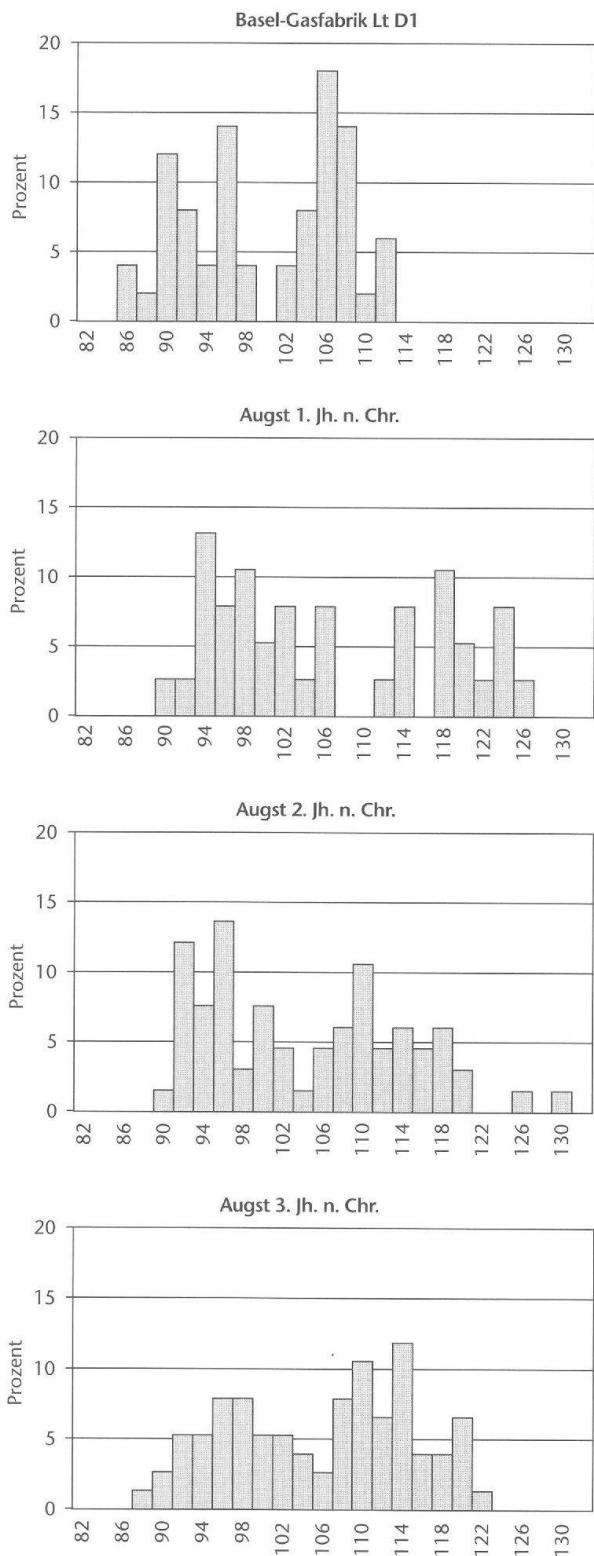


Abb. 13: Haushuhn (*Gallus domesticus*), Indizes der Langknochenmasse aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik und Augst/Kaiseraugst (Berechnung nach Lepetz 1996).

bestimmt. Dabei zeigt sich, dass die visuelle Bestimmung und die metrische Analyse zu übereinstimmenden Ergebnissen führen. Stellt man nun die Längenmasse der selben Knochen mittels eines Histogramms dar, so resultiert eine

bimodale Verteilung, welche die Trennung der Knochen nach Geschlecht ermöglicht (Abb. 12)<sup>26</sup>. Mit den anderen Langknochen wurde in gleicher Weise verfahren, um sie auf diese Weise einer weiblichen und einer männlichen Teilpopulation zuordnen zu können (Abb. 13)<sup>27</sup>. Die Auswertung der beiden nach Geschlecht getrennten Datenserien führte zu folgendem Ergebnis (Abb. 14): Die Hühner in Augusta Raurica waren deutlich grösser als diejenigen in Basel-Gasfabrik. Der Grössenunterschied ist für beide Geschlechter signifikant; er ist aber bei den Hähnen viel stärker ausgeprägt als bei den Hennen. Am grössten waren die Hühner im 1. Jahrhundert n. Chr., danach scheint ihre Grösse wieder leicht abgenommen zu haben. Die wenigen Daten aus Schleithelm-Brüel und Berslingen weisen in Richtung noch kleinerer Hühner.

## Interpretation

Am Ende der Spätlatènezeit und in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung hat sich die Körpergrösse der Haustiere in der untersuchten Region in auffallender Weise verändert. Sowohl das Rind, über dessen Grössenveränderung schon an anderer Stelle berichtet wurde<sup>28</sup>, als auch die anderen, im Rahmen der vorliegenden Untersuchung besprochenen Haustierarten haben bis ins 3. Jahrhundert n. Chr. deutlich an Grösse zugenommen<sup>29</sup>. Gegen Ende der römischen Epoche setzte eine gegenläufige Entwicklung ein, deren Beginn wir im Gebiet der heutigen Schweiz zurzeit noch nicht genauer erfassen können, die aber dazu führte, dass die Grösse der Tiere – ausgenommen jene der Pferde – bis ins Frühmittelalter wieder auf Werte zurückging, die zuletzt noch am Ende der Spätlatènezeit festzustellen waren. Obwohl die Entwicklung aller hier besprochenen Tierarten in ähnlicher Weise verlief, gibt es einige Unterschiede bezüglich ihrer Intensität und des zeitlichen Verlaufs.

Die einschneidendste Grössenveränderung betrifft das Hausrind (*Bos taurus*). Sie dürfte mit dessen grosser wirtschaftlicher Bedeutung und mit den Erfordernissen der römischen Landwirtschaft zu erklären sein. Die Zunahme der

- 26 Um das Ergebnis mit demjenigen aus Abbildung 13 besser vergleichen zu können, wurden die Längenmasse vorgängig mit dem von Lepetz angegebenen Umrechnungsfaktor multipliziert.
- 27 Masse aus dem Überschneidungsbereich der Verteilungen wurden zu gleichen Teilen der weiblichen und der männlichen Gruppe zugewiesen.
- 28 Breuer u. a. 1999.
- 29 Beim Haushuhn erfolgte die Grössenzunahme nur im 1. Jh. n. Chr.; im 2. und 3. Jh. n. Chr. scheinen die Haushühner wieder geringfügig kleiner geworden zu sein.

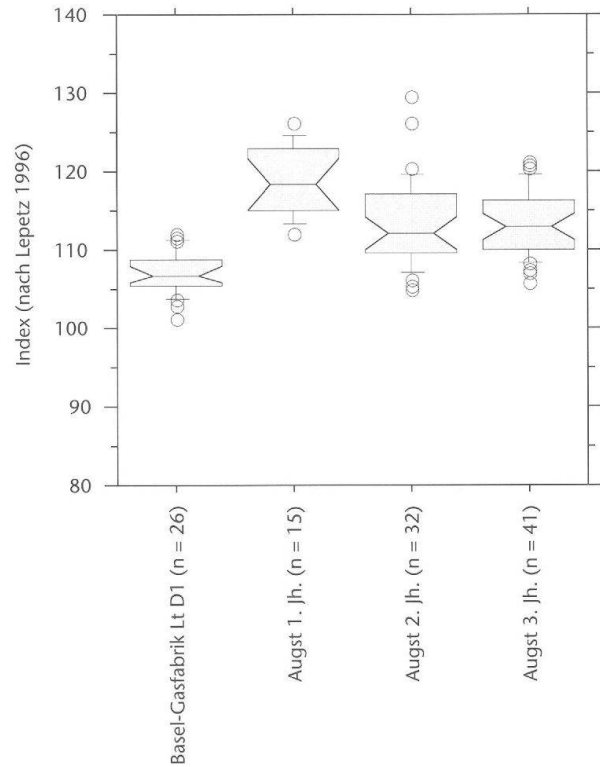
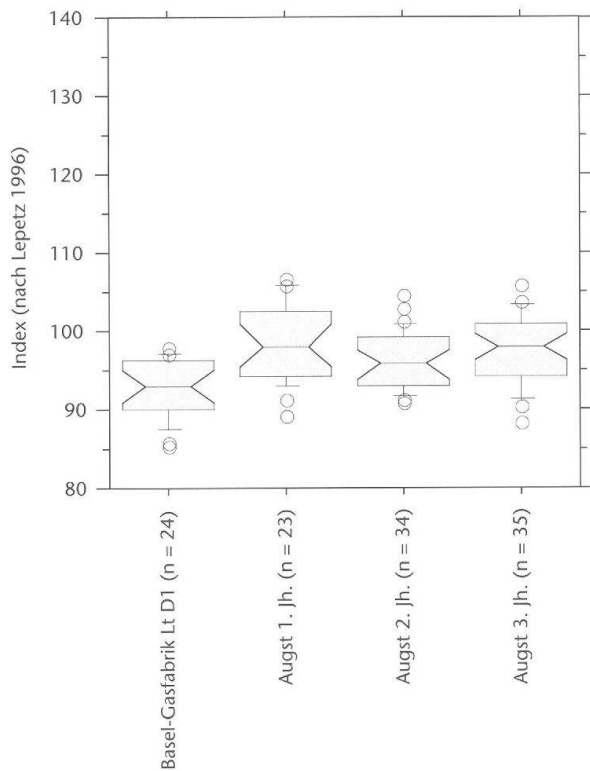


Abb. 14: Haushuhn (*Gallus domesticus*), Box-plots der Indizes der Langknochenmasse aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik und August/Kaiseraugst; links weiblich, rechts männlich (Berechnung nach Lepetz 1996).

Körpergrösse ist bereits im Fundmaterial aus dem Ende der Spätlatènezeit (Lt D2) zu erkennen und steht wahrscheinlich im Zusammenhang mit dem wachsenden römischen Einfluss in der Region am Rheinknie. Da sich unter den Rinderknochen sowohl Nachweise kleiner wie auch grosser Rinder finden, liegt die Vermutung nahe, dass es sich bei den letzteren um Tiere handelt, die entweder aus dem italienischen Mutterland oder aus bereits romanisierten Gebieten importiert worden waren. Dabei könnte es sich einestils um Ochsen handeln, andernteils aber zum Zweck der Einkreuzung in den einheimischen Bestand eingeführte fortpflanzungsfähige Rinder. Wir gehen davon aus, dass die rasch einsetzende Grössenzunahme zu Beginn des 1. Jahrhunderts n. Chr., als die römische Landwirtschaft in der Region erst im Aufbau war, zu einem gewissen Teil auf solche Importe zurückzuführen ist<sup>30</sup>. Für die längerfristige Entwicklung des Bestandes dürften aber ebenso sehr die Anwendung tierzüchterischer Kenntnisse, bessere Haltungsbedingungen und insbesondere die Verabreichung von energiereichem Zusatzfutter verantwortlich gewesen sein.

Beim Hausschwein (*Sus domesticus*) verlief die Entwicklung im Untersuchungsgebiet in ähnlicher Weise wie beim Rind, wenn auch in weniger ausgeprägtem Masse. Bereits in der Spätlatènezeit D2 traten grössere Schweine auf, und ihre Grösse nahm dann im 1. und 2. Jahrhundert kontinuierlich zu. Im 3. Jahrhundert schwächte sich die Ent-

wicklung deutlich ab, und es ist davon auszugehen – zumal auch Literaturangaben in diese Richtung deuten – dass die Körpergrösse im 4./5. Jahrhundert wieder abnahm. Jedenfalls waren die frühmittelalterlichen Schweine aus Schleithem-Brüel nur noch etwa so gross wie jene aus der Spätlatènezeit D2.

Die Frage nach möglichen Importen von Hausschweinen zur Einkreuzung und Bestandesverbesserung ist schwierig zu beurteilen. Angesichts der grossen Bedeutung des Hausschweins für die Fleischversorgung der Bevölkerung könnte man davon ausgehen, dass auf diese Weise eine schnellere Entwicklung angestrebt wurde. Allerdings können wir im Fundmaterial keiner der hier besprochenen Fundstellen Hinweise auf unterschiedlich grosse Schweine bzw. auf unterschiedliche Rassen finden. Dies und die Tatsache, dass die Grössenzunahme beim Schwein weniger ausgeprägt war als beim Rind, spricht eher gegen die Annahme von Importen. Hingegen ist davon auszugehen,

30 Dieser Frage wird gegenwärtig im Rahmen eines von J. Schibler an der Abteilung für Archäobiologie des Seminars für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel geleiteten und von A. Schlumbaum betreuten Projektes nachgegangen, das die «ancient DNA» spätlatènezeitlicher und römischer Rinder aus Basel und Augusta Raurica mittels PCR (polymerase chain reaction) untersucht.

dass römisches Wissen über Tierhaltung und Tierzucht zur Anwendung gelangte und auf diese Weise eine über etwa zwei Jahrhunderte andauernde stetige Grössenzunahme erreicht wurde. Immerhin nahm die durchschnittliche Widerristhöhe der Schweine von der Spätlatènezeit bis Mitte des 3. Jahrhunderts n. Chr. um etwa 14% zu.

Mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung scheint in der Nordschweiz die Grössenveränderung beim Hausschaf (*Ovis aries*) erfolgt zu sein. Eine Zunahme der Widerristhöhe ist erst ab der Mitte des 1. Jahrhunderts n. Chr. festzustellen. Hingegen zeigen sich in den Breiten- und Tiefenmassen der Knochen bereits am Ende der Spätlatènezeit Anzeichen einer Grössenveränderung. Das könnte bedeuten, dass sich zunächst nur die Wuchsform der Schafe veränderte, dass also ihr Körperbau kräftiger, robuster wurde, ihre Grösse aber noch nicht zunahm. In der zweiten Hälfte des 1. Jahrhunderts n. Chr. nahmen dann die Längen- wie auch die Breiten- und Tiefenmasse etwa in gleichem Masse zu.

Verglichen mit der Entwicklung des Hausrinds und des Hausschweins war die Grössenzunahme der Schafe eher gering; von der Spätlatènezeit D1 bis zum Ende des 1. Jahrhunderts n. Chr. nahm ihre durchschnittliche Widerristhöhe lediglich um etwa 5% zu. Wir gehen von der Annahme aus, dass bei den Schafen nicht primär ein hoher Fleischertrag angestrebt wurde, sondern dass das Zuchtziel auf die Optimierung anderer Erzeugnisse wie Wolle und Milch ausgerichtet war. Dazu wurden aber nicht zwangsläufig grössere Tiere benötigt, sondern eher Tiere von anderen Rassen, welche über die gewünschten Eigenschaften verfügten. Diese könnten, soweit sie nicht aus lokalen Beständen stammten, auch importiert worden sein.

Sehr lückenhaft sind unsere Daten über die Grössenveränderung der Hausziege (*Capra hircus*). Die vorhandenen Angaben deuten ebenfalls auf eine Grössenzunahme in römischer Zeit hin. Allerdings bedarf es für eine abschliessende Beurteilung einer grösseren Datengrundlage.

Die Grössenveränderungen sind nicht nur bei den Hausäugetieren festzustellen; auch beim Haushuhn (*Gallus domesticus*) hat zu Beginn der Römerzeit eine Grössenzunahme stattgefunden. Sie zeigt sich im Fundmaterial aus dem 1. Jahrhundert n. Chr. sehr deutlich; danach scheint aber die Grösse der Hühner leicht abgenommen zu haben. Der Grössenunterschied ist bei den männlichen Tieren viel ausgeprägter als bei den weiblichen. Möglicherweise wurden grössere Hähne zur Einkreuzung in die vorhandenen Bestände importiert; denkbar wäre aber auch das Vorhandensein unterschiedlicher Rassen, wie dies auf Grund der zahlreichen bildlichen Darstellungen zu vermuten ist<sup>31</sup>.

Zusammenfassend können wir festhalten, dass bei allen untersuchten Tierarten – mit Ausnahme des Pferdes – in der Spätantike oder zu Beginn des Frühmittelalters eine Grössenreduktion stattgefunden hat. Beim Pferd gehen

wir von der Annahme aus, dass die züchterischen Kenntnisse aus der römischen Epoche weiterhin zur Anwendung kamen, was mit der besonderen gesellschaftlichen Bedeutung des Pferdes zusammenhängen dürfte.

Die Grössenabnahme der übrigen Haustiere könnte mit den veränderten Lebensbedingungen der Bevölkerung und der wirtschaftlichen Situation zusammenhängen. Wahrscheinlich ging das von den Römern überlieferte Wissen nicht einfach verloren, aber es wurde vielleicht nicht mehr angewendet, weil die wirtschaftlichen Verhältnisse dies nicht mehr erlaubten; man denke zum Beispiel an die Verabreichung von energiereichem Ergänzungsfutter. Hinzu kommt, dass an Stelle der Städte vermehrt kleinere, dezentrale Siedlungen entstanden<sup>32</sup>, wodurch sich auch die Absatzmärkte für Tiere und ihre Erzeugnisse grundlegend veränderten. Unter diesen neuen Umständen brachten kleinere Haustiere wohl verschiedene Vorteile mit sich. Sie sind weniger anspruchsvoll, was ihre Haltung und Fütterung anbelangt und können in Notzeiten, bei schlechten Ernährungsbedingungen besser überleben. Nach dem Schlachten können sie schneller verbraucht werden, was gerade bei beschränkten Konservierungsmöglichkeiten von Vorteil ist.

---

## Vergleich mit anderen europäischen Ländern

Untersuchungen zu den Grössenentwicklungen aus anderen romanisierten Gebieten, z. B. aus Frankreich<sup>33</sup>, Deutschland<sup>34</sup> und England<sup>35</sup>, lassen im Vergleich mit den hier vorgestellten Ergebnissen folgende Schlüsse zu:

Im Gebiet des heutigen *Frankreich* können die Grössenveränderungen dank der stärkeren Romanisierung des Gebietes früher beobachtet werden als in der Nordschweiz. So findet z. B. die Hauptgrössenzunahme der Schafe fast ein halbes Jahrhundert vor der hiesigen statt (Lepetz 1996). Die Unterschiede zwischen Gallien und der Nordschweiz machen sich bereits in der Spätlatènezeit bemerkbar. So sind in Frankreich des Öfteren grosse Tiere in den Herdenbeständen vorhanden, während dies bei uns im ersten Jahrhundert v. Chr. oder sogar noch früher sehr selten bis gar nicht zu beobachten ist. Grössere Tiere treten allenfalls

31 Beispiele in Furger u. a. 1992, 19–23.

32 Zur Gründung frühmittelalterlicher dörflicher Streusiedlungen im Umland von Augusta Raurica s. Martin 1968 sowie Marti 2000.

33 s. Audoin-Rouzeau 1991 und 1998; Lepetz 1996 und 1997; Ménériel 1992.

34 s. Peters 1998; Teichert 1984.

35 s. Murphy u. a. 2000; Albarella 1997; Dobney u. a. 1996; Stallibrass 1991; Noddle 1984.

ganz gegen Ende des 1. Jahrhunderts v. Chr. auf, in nennenswerter Anzahl meist jedoch erst im Verlauf des 1. Jahrhunderts n. Chr. Neben einer zeitlichen Verschiebung des Auftauchens grosser Tiere ist auch eine geografische Komponente vorhanden. Bereits in der Spätlatènezeit ist in Frankreich ein Süd-Nord-Gefälle in den Grössenveränderungen festzustellen (Méniel 1992; Lepetz 1996). Je näher eine Siedlung dem römischen Mutterland oder dem früh kolonialisierten Süden Frankreichs liegt, desto grössere Haustiere sind vorhanden (Méniel 1992). Die Autoren gehen davon aus, dass beim Rind, Pferd, Schaf und evtl. beim Huhn Tierimporte am Anfang standen, was durch das sprunghafte Ansteigen der Körpermasse erklärt wird. Sehr bald wird jedoch auch das neue züchterische Wissen auf die einheimischen Tiere angewandt, wodurch ein allgemeiner Anstieg der Körpergrössen erreicht wird. Auch in Frankreich verschwinden im Laufe der Spätantike die grossen Haustiere mit Ausnahme der Pferde wieder, und die Körpergrössen sinken im Frühmittelalter bis Mittelalter auf die vorrömischen Werte.

Für *Deutschland* liegen die derzeit aktuellsten überregionalen Untersuchungen zur Grössen- und Wuchsformveränderung der Haustiere in römischer Zeit in Form einer Monografie von J. Peters (1998) vor, die einen guten Überblick über den derzeitigen Forschungsstand zu diesem Thema bietet. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass unter den Haussäugetieren nur bei den Rindern, Schafen und Pferden eine allmähliche Körpergrössenzunahme im Verlauf der römischen Besiedlung festzustellen ist, während sowohl bei den Ziegen als auch bei den Schweinen keine Erhöhung der Grösse im Vergleich zur vorrömischen Eisenzeit stattfand. Bei den Schafen tritt allerdings die Grössenzunahme im Vergleich zur Nordschweiz nicht am Beginn der römischen Besiedlung auf, sondern vielmehr erst am Übergang von der Frühen zur Mittleren Kaiserzeit. Auch lässt sich, wie im Übrigen auch bei den Rindern, ein deutliches Süd-Nord-Gefälle bei der Grössenentwicklung in den westlichen Rhein-Donau-Provinzen beobachten, was bedeutet, dass die Tiere in der *Germania Superior* im Schnitt grösser waren als in der *Germania Inferior* und diese wiederum grösser als im Freien Germanien<sup>36</sup>.

Eine Veränderung der *Körperproportionen* konnte weder bei den Rindern, noch bei den Schafen und Ziegen beobachtet werden. Einzig bei den Schweinen ist eine solche in der römischen Zeit erkennbar. Sie «berechtigt zu der Annahme, dass die Tiere kräftiger gebaut und wohl auch stärker bemuskelt gewesen sind als ihre Artgenossen in der vorrömischen Eisenzeit» (Peters 1998, 125). Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu den Resultaten der Wuchsformveränderungen bei den Schweinen in der Nordschweiz (s. o.).

Bei den Hühnern zeigt sich eine sehr ähnliche Entwicklung der Körpergrössen im Gebiet der westlichen Rhein-Donau-Provinzen und der Nordschweiz. Ein starker Anstieg der Grösse ist vor allem am Beginn der römischen Besiedlung zu verzeichnen, während die Grösse danach unverändert bleibt. In der Spätantike ist tendenziell eine

Grössenminderung zu verzeichnen, die sich dann im Frühmittelalter fortsetzt.

Nach J. Peters lässt sich die Grössenzunahme sowohl durch den Import von Haustieren und deren Einzüchtung in den einheimischen Bestand als auch durch verbesserte Haltungs-, Züchtungs- und Ernährungsbedingungen in der römischen Zeit erklären.

In *England* fällt die Intensität der Grössenzunahme zu Beginn der Romanisierung im Vergleich zur Nordschweiz entweder deutlich geringer aus oder ist – wie in Nordengland – anhand der zur Verfügung stehenden Daten praktisch gar nicht zu erkennen (Stallibrass 1991). Damit lässt sich festhalten, dass mit deutlich verschiedenen regionalen Entwicklungen zu rechnen ist, die sich beispielsweise auch in einer Verringerung des Grössenanstiegs bei den Haustieren in Abhängigkeit von der Entfernung der jeweiligen Provinzen vom römischen Mutterland niederschlägt. Die Grössenzunahme wird von den Bearbeitern in England mit einem Import von Haustieren und ihrer Einkreuzung in einheimische Bestände sowie mit allgemeinen Verbesserungen und Neuerungen in der römischen Landwirtschaft erklärt. Interessanterweise fallen die Grössenmasse in einigen englischen Fundstellen jedoch nicht im 4./5. Jh. n. Chr. wieder ab, wie wir dies ja für den Nordschweizer Raum, wenn auch ohne klare Datengrundlage, postuliert haben. Eine deutliche Verkleinerung ist für den Haustierbestand in England erst für das Hochmittelalter feststellbar<sup>37</sup>.

Abschliessend lässt sich festhalten, dass die Grössenentwicklung bei den hier untersuchten Tierarten in der Nordschweiz im Vergleich mit den germanischen und britanischen Provinzen deutlich stärker ausfällt. Im Vergleich mit den gallischen Provinzen ist sie dagegen als ungefähr gleich einzustufen, erfolgte aber mit einer zeitlichen Verzögerung. Unserer Meinung nach ist die Grössenentwicklung der Haustiere daher stark vom *Zeitpunkt und von der Intensität der Romanisierung* der untersuchten Gebiete abhängig. Zudem ist von regional unterschiedlichen naturräumlichen Gegebenheiten auszugehen, welche die Grössenentwicklung zusätzlich beeinflussen.

36 s. dazu Teichert 1984.

37 Ausgenommen hiervon ist die Entwicklung beim Huhn, bei dem z. B. in der Stadt Lincoln erst im Spätmittelalter eine Grössenverringerung erkennbar wird (Dobney u. a. 1996).



## Literatur

- Albarella 1997: U. Albarella, The Iron Age animal bone excavated in 1991 from Outgang Road, Market Deeping (MAD 91), Lincolnshire. Ancient Monuments Laboratory Report 5 (Birmingham 1997).
- Audoin-Rouzeau 1991: F. Audoin-Rouzeau, La taille du mouton en Europe de l'Antiquité aux temps modernes. In: J. Desse/N. Desse-Berset (Hrsg.), Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, Série B: Mammifères, No 3. Centre de Recherches Archéologiques du CNRS (Juan-les-Pins 1991).
- Audoin-Rouzeau 1998: F. Audoin-Rouzeau, Cheptel antique, cheptel médiéval: mutations ou innovations? In: P. Beck (Hrsg.), L'innovation technique au moyen âge. Actes du VIe Congrès International d'archéologie médiévale (Paris 1998) 30–34.
- Breuer u. a. 1999: G. Breuer/A. Rehazek/B. Stopp, Grössenveränderungen des Hausrindes. Osteometrische Untersuchungen grosser Fundserien aus der Nordschweiz von der Spätlatènezeit bis ins Frühmittelalter am Beispiel von Basel, Augst (Augusta Raurica) und Schleithelm-Brüel. Jahresber. Augst u. Kaiseraugst 20, 1999, 207–228.
- Clavel u. a. 1996: B. Clavel/S. Lepetz/M. C. Marinval-Vigne/J. H. Yvinec, Evolution de la taille et de la morphologie du coq au cours des périodes historiques en France du Nord. Ethnozootechnie 58, 1996, 3–12.
- Dobney u. a. 1996: K. Dobney/D. Jaques/B. Irving, Of Butchers and Breeds. Report on vertebrate remains from various sites in the City of Lincoln. Lincoln Arch. Stud. 5 (Lincoln/Nottingham 1996).
- von den Driesch/Boessneck 1974: A. von den Driesch/J. Boessneck, Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmassen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen. Säugetierkundl. Mitt. 22, 1974, 325–348.
- Furger u. a. 1992: A. R. Furger/M. Windlin/S. Deschler-Erb/J. Schibler, Der «römische» Haustierpark in Augusta Raurica. Le parc aux animaux domestiques «romains» d'Augusta Raurica. Augster Bl. Römerzeit 7 (Augst 1992).
- Kaufmann 1976: B. Kaufmann, Die Tierbestattungen im Gräberfeld in Basel-Bernerring. In: M. Martin, Das fränkische Gräberfeld von Basel-Bernerring. Basler Beitr. Ur- u. Frühgesch. 1 (Basel 1976) 369–398.
- Lepetz 1996: S. Lepetz, L'animal dans la société gallo-romaine de la France du Nord. Rev. Arch. Picardie, numéro spécial 12 (Amiens 1996).
- 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 (C.N.R.S.), Aix-en-Provence, 21.–23. Mai 1996 (Paris 1997) 157–165.
- Marti 2000: R. Marti, Zwischen Römerzeit und Mittelalter. Forschungen zur frühmittelalterlichen Siedlungsgeschichte der Nordwestschweiz (4.–10. Jahrhundert). Arch. u. Mus. 41A (Liestal 2000).
- Martin 1968: M. Martin, Das Fortleben der spätrömisch-romanischen Bevölkerung von Kaiseraugst und Umgebung im Frühmittelalter auf Grund der Orts- und Flurnamen. In: Provincialia. Festschr. Rudolf Laur-Belart (Basel/Stuttgart 1968) 133–150.
- 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 Internat. Ser. 202 (Oxford 1984) 309–337.
- Meadow 1999: R. H. Meadow, The use of size index scaling techniques for research on archaeozoological collections from the Middle East. In: C. Becker/H. Manhart/J. Peters/J. Schibler: Historia Animalium ex Ossibus. Beiträge zur Paläoanatomie, Archäologie, Ägyptologie, Ethnologie und Geschichte der Tiermedizin. Festschr. Angela von den Driesch zum 65. Geburtstag. Internat. Arch., Stud. Honoraria 8 (Rahden/Westf. 1999) 285–300.
- Méniel 1992: P. Méniel, A boire et à manger (Ile s. av. J.-C., Ile s. ap. J.-C.). In: J.-O. Guilhaud/C. Goy (Hrsg.), 20 000 m<sup>3</sup> d'histoire: Les fouilles du Parking de la Mairie à Besançon. Publikation zur Ausstellung vom 23.5.–5.10.1992 in Besançon. Musée des Beaux-Arts et d'Archéologie Besançon (Besançon 1992) 174–187.
- Murphy u. a. 2000: P. Murphy/U. Albarella/M. Germany/A. Locker, Production, Imports and Status: Biological remains from a Late Roman Farm at Great Holts Farm, Boreham, Essex, UK. Environmental Arch. 5, 2000, 35–48.
- Noddle 1984: B. A. Noddle, A comparison of the bones of cattle, sheep, and pigs from ten Iron Age and Romano-British sites. In: C. Grigson/J. Clutton-Brock (Hrsg.), Animals and Archaeology. BAR Internat. Ser. 227 (Oxford 1984) 105–123.
- Peters 1998: J. Peters, Römische Tierhaltung und Tierzucht. Passauer Universitätsschr. Arch. 5 (Rahden 1998).
- Rehazek 2000: A. Rehazek, Wirtschaft und Umwelt von Berslingen – Auswertung der Tierknochen. In: K. Banteli/M. Höneisen/K. Zuber, Berslingen – ein verschwundenes Dorf bei Schaffhausen. Schaffhauser Arch. 3 (Schaffhausen 2000) 162–172.
- Sambras 1994: H. H. Sambras, Atlas der Nutztierassen (Stuttgart 1994).
- Schramm 1967: Z. Schramm, Long bones and height in withers of goat. Roczniki Wyzszej Szkoły Rolniczej w Poznaniu 36, 1967, 89–105.
- Stahel 1995: W. A. Stahel, Statistische Datenanalyse (Braunschweig/Wiesbaden 1995).
- Stallibrass 1991: S. Stallibrass, A comparison of the measurements of Romano-British animal bones from Periods 3 and 5, recovered from excavations at Annetwell Street, Carlisle. Ancient Monuments Laboratory Report 133 (Durham 1991).
- Teichert 1969: M. Teichert, Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei vor- und frühgeschichtlichen Schweinen. Kühn-Archiv 83, 1969, 237–292.
- Teichert 1975: M. Teichert, Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei Schafen. In: A. T. Clason, Archaeozoological Stud. (Amsterdam 1975) 51–69.
- 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 Internat. Ser. 227 (Oxford 1984) 93–103.
- Uerpmann 1979: H.-P. Uerpmann, Probleme der Neolithisierung des Mittelmeerraumes. Beihefte zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients 28, Reihe B (Wiesbaden 1979).
- Uerpmann 1990: H.-P. Uerpmann, Die Domestikation des Pferdes im Chalkolithikum West- und Mitteleuropas. Madrider Mitt. 31, 1990, 109–153.

## Abbildungsnachweis

- Abb. 1; 2; 4–6; 8; 9; 11–13:  
Zusammenstellung und EDV-Grafik Guido Breuer (Excel).
- Abb. 3; 7; 10; 14:  
Zusammenstellung und EDV-Grafik Guido Breuer (StatView).
- Tabellen 1–9:  
Zusammenstellung und EDV-Grafik Guido Breuer (Excel).



Tabelle 1: Hausschwein (*Sus domesticus*), Widerristhöhen der Schweine aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Basel-Münsterhügel, Augst/Kaiseraugst und Schleith. Berechnung nach Teichert 1969. Obere Reihe: Berechnung anhand der Tarsalknochen; untere Reihe: Berechnung anhand der Metapodien. n = Zahl der Werte, s = Standardabweichung. Angaben in Zentimeter.

| Fundstelle<br>Datierung | BS-Gasf.<br>Lt D1 | BS-Münst.<br>Lt D2 | Augst<br>1. H. 1. Jh. | Augst<br>2. H. 1. Jh. | Augst<br>2. Jh. | Augst<br>1. H. 3. Jh. | Augst<br>2. H. 3. Jh. | Schleith.<br>6./7. Jh. |
|-------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| n                       | 43                | 1                  | 2                     | 7                     | 2               | 2                     | 14                    | 3                      |
| Min.                    | 60,0              |                    | 64,4                  | 59,1                  | 69,8            | 71,6                  | 68,1                  | 69,1                   |
| Max.                    | 77,7              |                    | 71,6                  | 75,2                  | 75,2            | 81,8                  | 86,8                  | 72,9                   |
| Mittelwert              | 67,7              | 63,7               | 68,0                  | 70,5                  | 72,5            | 76,7                  | 74,7                  | 70,8                   |
| Median                  | 67,5              |                    |                       | 71,6                  |                 |                       | 73,9                  | 70,3                   |
| s                       | 3,7               |                    |                       | 5,5                   |                 |                       | 5,4                   | 1,9                    |

| Fundstelle<br>Datierung | BS-Gasf.<br>Lt D1 | BS-Münst.<br>Lt D2 | Augst<br>1. H. 1. Jh. | Augst<br>2. H. 1. Jh. | Augst<br>2. Jh. | Augst<br>1. H. 3. Jh. | Augst<br>2. H. 3. Jh. | Schleith.<br>6./7. Jh. |
|-------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| n                       | 67                | 4                  | 21                    | 13                    | 6               | 8                     | 25                    | 0                      |
| Min.                    | 54,5              | 67,0               | 66,3                  | 60,7                  | 74,0            | 71,6                  | 69,5                  |                        |
| Max.                    | 83,4              | 71,8               | 86,3                  | 86,3                  | 83,6            | 88,5                  | 89,2                  |                        |
| Mittelwert              | 70,3              | 69,0               | 76,9                  | 77,8                  | 78,0            | 80,9                  | 78,1                  |                        |
| Median                  | 72,9              | 68,5               | 76,6                  | 79,0                  | 77,5            | 81,3                  | 78,6                  |                        |
| s                       | 6,9               | 2,2                | 4,3                   | 6,3                   | 3,7             | 5,5                   | 4,6                   |                        |

Tabelle 2: Hausschaf (*Ovis aries*), Widerristhöhen der Schafe aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik, Basel-Münsterhügel, Augst/Kaiseraugst und Schleith. Berechnung nach Teichert 1975. n = Zahl der Werte, s = Standardabweichung. Angaben in Zentimeter.

| Fundstelle<br>Datierung | BS-Gasf.<br>Lt D1 | BS-Münst.<br>Lt D2 | Augst<br>1. H. 1. Jh. | Augst<br>2. H. 1. Jh. | Augst<br>2. Jh. | Schleith.<br>6./7. Jh. |
|-------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|------------------------|
| n                       | 44                | 4                  | 10                    | 12                    | 1               | 2                      |
| Min.                    | 56,6              | 58,3               | 54,8                  | 59,2                  |                 | 57,3                   |
| Max.                    | 69,5              | 64,4               | 69,4                  | 72,2                  |                 | 58,3                   |
| Mittelwert              | 62,7              | 61,2               | 62,1                  | 65,7                  | 67,6            | 57,8                   |
| Median                  | 62,6              | 61,0               | 62,2                  | 66,0                  |                 |                        |
| s                       | 3,3               | 3,0                | 4,4                   | 3,6                   |                 |                        |

Tabelle 3: Hausziege (*Capra hircus*), Widerristhöhen der Ziegen aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik und Augst/Kaiseraugst. Berechnung nach Schramm 1967. n = Zahl der Werte, s = Standardabweichung. Angaben in Zentimeter.

| Fundstelle<br>Datierung | BS-Gasf.<br>Lt D1 | Augst<br>1.–3. Jh. |
|-------------------------|-------------------|--------------------|
| n                       | 6                 | 6                  |
| Min.                    | 61,8              | 67,9               |
| Max.                    | 71,8              | 76,4               |
| Mittelwert              | 67,1              | 71,7               |
| Median                  | 68,2              | 71,9               |
| s                       | 4,0               | 3,0                |

Tabelle 4: Hauspferd (*Equus caballus*), Widerristhöhen der Pferde aus den Fundstellen Basel-Gasfabrik und Schleith. Berechnung nach Kieselw. 1888 (zit. in von den Driesch/Boessneck 1974). n = Zahl der Werte, s = Standardabweichung. Angaben in Zentimeter.

| Fundstelle<br>Datierung | BS-Gasf.<br>Lt D1 | Schleith.<br>6./7. Jh. |
|-------------------------|-------------------|------------------------|
| n                       | 17                | 2                      |
| Min.                    | 113,5             | 138,0                  |
| Max.                    | 142,8             | 142,9                  |
| Mittelwert              | 122,3             | 140,5                  |
| Median                  | 122,0             |                        |
| s                       | 7,5               |                        |

Tabelle 5: Haushuhn (*Gallus domesticus*), Längen- und Breitenmasse der Mittelfussknochen (*Tarsometatarsalia*). GL = Grösste Länge, Bp = Grösste Breite proximal, SC = Kleinste Breite der Diaphyse, Bd = Grösste Breite distal. Massangaben in Millimeter.

|                   | GL          | Bp          | SC         | Bd          | Geschlecht |
|-------------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|
| BS-Gasfabrik      | 61,5        | 11,1        | 5,4        | 11,3        | w          |
| BS-Gasfabrik      | 66,1        | 11,3        | 5,3        | 11,7        | w          |
| BS-Gasfabrik      | 66,5        | 11,2        | 5,3        | 11,5        | w          |
| <b>Mittelwert</b> | <b>64,7</b> | <b>11,2</b> | <b>5,3</b> | <b>11,5</b> | <b>w</b>   |
| BS-Gasfabrik      | 73,8        | 12,9        | 7,0        | 13,6        | m          |
| BS-Gasfabrik      | 77,1        | 15,0        | 6,9        | 13,2        | m          |
| BS-Gasfabrik      | 77,3        | 13,3        | 6,6        | 13,1        | m          |
| <b>Mittelwert</b> | <b>76,1</b> | <b>13,7</b> | <b>6,8</b> | <b>13,3</b> | <b>m</b>   |
| Augst             | 59,5        | 11,3        | 5,8        | 11,2        | w          |
| Augst             | 62,5        | 11,4        | 5,2        | 10,3        | w          |
| Augst             | 63,0        | 10,7        | 5,4        | 10,4        | w          |
| Augst             | 63,1        | 11,2        | 5,5        | 11,6        | w          |
| Augst             | 64,8        | 11,6        | 5,3        | 11,1        | w          |
| Augst             | 64,8        | 11,5        | 5,2        | 11,4        | w          |
| Augst             | 65,0        | 11,6        | 5,6        |             | w          |
| Augst             | 65,1        | 11,2        | 5,2        | 11,3        | w          |
| Augst             | 65,7        | 12,3        | 5,8        | 11,0        | w          |
| Augst             | 66,0        | 12,0        | 5,0        | 11,0        | w          |
| Augst             | 67,2        | 11,5        | 5,3        | 10,8        | w          |
| Augst             | 68,0        | 11,9        | 5,7        | 11,6        | w          |
| Augst             | 68,0        | 12,0        | 6,0        | 12,0        | w          |
| Augst             | 72,0        | 13,0        | 6,0        | 12,0        | w          |
| Augst             | 72,0        | 12,0        | 6,0        | 12,0        | w          |
| <b>Mittelwert</b> | <b>65,8</b> | <b>11,7</b> | <b>5,5</b> | <b>11,3</b> | <b>w</b>   |
| Augst             | 76,0        | 13,0        | 6,0        | 12,0        | m          |
| Augst             | 76,9        |             | 7,4        | 13,5        | m          |
| Augst             | 79,0        | 12,0        | 7,0        | 14,0        | m          |
| Augst             | 80,7        | 12,9        | 6,5        | 12,7        | m          |
| Augst             | 81,0        | 14,0        | 7,0        | 14,0        | m          |
| Augst             | 81,6        | 15,6        | 8,3        | 13,9        | m          |
| Augst             | 82,8        | 15,9        | 7,4        | 14,8        | m          |
| Augst             | 83,0        | 14,0        | 6,8        |             | m          |
| Augst             | 83,0        | 14,0        | 8,0        |             | m          |
| Augst             | 83,3        | 13,5        | 6,9        |             | m          |
| Augst             | 83,3        | 13,3        | 6,9        | 13,2        | m          |
| Augst             | 87,0        | 14,0        | 8,0        | 15,0        | m          |
| <b>Mittelwert</b> | <b>81,5</b> | <b>13,8</b> | <b>7,2</b> | <b>13,7</b> | <b>m</b>   |

Tabelle 6: Hausschwein (*Sus domesticus*), Statistische Angaben zur Grössenindex-Auswertung. n = Zahl der ausgewerteten Messstrecken, s = Standardabweichung.

|                             | n    | Minimum | Maximum | Mittel  | Median  | s      |
|-----------------------------|------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Basel-Gasfabrik Lt D1       | 1135 | -0,2556 | -0,0091 | -0,1156 | -0,1150 | 0,0380 |
| Basel-Münsterhügel Lt D2    | 69   | -0,1843 | 0,0501  | -0,1024 | -0,1085 | 0,0421 |
| Augst 1. H. 1. Jh.          | 104  | -0,1761 | 0,0156  | -0,0903 | -0,0944 | 0,0422 |
| Augst 2. H. 1. Jh.          | 109  | -0,1836 | -0,0080 | -0,0872 | -0,0837 | 0,0369 |
| Augst 2. Jh.                | 55   | -0,1628 | 0,0009  | -0,0741 | -0,0737 | 0,0381 |
| Augst 1. H. 3. Jh.          | 48   | -0,1777 | -0,0131 | -0,0783 | -0,0796 | 0,0302 |
| Augst 2. H. 3. Jh.          | 306  | -0,1774 | 0,0671  | -0,0639 | -0,0649 | 0,0370 |
| Schleitheim-Brüel 6./7. Jh. | 112  | -0,2362 | 0,0370  | -0,0990 | -0,0961 | 0,0424 |

Tabelle 7: Hausschaf (*Ovis aries*), Statistische Angaben zur Grössenindex-Auswertung. *n* = Zahl der ausgewerteten Messstrecken, *s* = Standardabweichung.

|                              | n    | Minimum | Maximum | Mittel  | Median  | s      |
|------------------------------|------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Basel-Gasfabrik Lt D1        | 1184 | -0,1547 | 0,0610  | -0,0485 | -0,0476 | 0,0318 |
| Basel-Münsterhügel Lt D2     | 54   | -0,1165 | 0,0510  | -0,0418 | -0,0444 | 0,0311 |
| Augst 1. H. 1. Jh.           | 84   | -0,1427 | 0,0706  | -0,0336 | -0,0334 | 0,0350 |
| Augst 2. H. 1. Jh.           | 197  | -0,1216 | 0,0706  | -0,0217 | -0,0177 | 0,0338 |
| Augst 2. Jh. – Mitte 3. Jh.  | 47   | -0,0665 | 0,0666  | -0,0126 | -0,0163 | 0,0306 |
| Augst 2. H. 3. Jh.           | 66   | -0,1254 | 0,0580  | -0,0151 | -0,0116 | 0,0356 |
| Schleitheim/Bersl. 6.–9. Jh. | 13   | -0,0580 | 0,0463  | -0,0243 | -0,0274 | 0,0310 |

Tabelle 8: Hausziege (*Capra hircus*), Statistische Angaben zur Grössenindex-Auswertung. *n* = Zahl der ausgewerteten Messstrecken, *s* = Standardabweichung.

|                       | n   | Minimum | Maximum | Mittel  | Median  | s      |
|-----------------------|-----|---------|---------|---------|---------|--------|
| Basel-Gasfabrik Lt D1 | 194 | -0,1681 | 0,1179  | -0,0212 | -0,0260 | 0,0499 |
| Augst 1.–3. Jh.       | 80  | -0,1576 | 0,1091  | -0,0113 | -0,0204 | 0,0625 |

Tabelle 9: Haushuhn (*Gallus domesticus*), Statistische Angaben zur Grössenindex-Auswertung. *n* = Zahl der ausgewerteten Messstrecken, *s* = Standardabweichung. Obere Reihe: weibliche Tiere; untere Reihe: männliche Tiere.

|                       | n  | Minimum | Maximum | Mittel | Median | s    |
|-----------------------|----|---------|---------|--------|--------|------|
| Basel-Gasfabrik Lt D1 | 24 | 85,44   | 97,98   | 92,80  | 92,87  | 3,70 |
| Augst 1. Jh.          | 23 | 89,20   | 106,86  | 98,13  | 98,00  | 4,96 |
| Augst 2. Jh.          | 34 | 90,72   | 104,44  | 96,13  | 95,67  | 3,65 |
| Augst 3. Jh.          | 35 | 88,32   | 105,86  | 97,25  | 97,76  | 4,44 |

|                       | n  | Minimum | Maximum | Mittel | Median | s    |
|-----------------------|----|---------|---------|--------|--------|------|
| Basel-Gasfabrik Lt D1 | 26 | 101,22  | 112,07  | 106,98 | 106,86 | 2,68 |
| Augst 1. Jh.          | 15 | 112,00  | 126,15  | 118,93 | 118,32 | 4,38 |
| Augst 2. Jh.          | 32 | 105,07  | 129,78  | 113,31 | 112,08 | 5,72 |
| Augst 3. Jh.          | 41 | 105,86  | 121,40  | 113,37 | 113,04 | 4,27 |