

# Groß und stark? Zur Widerristhöhe und Statur byzantinischer Arbeitstiere

*»Da viele Leute die Tiere der Staatspost schon gleich zu Beginn der Fahrt mit knotigen, überaus harten Knüppeln dazu zwingen, einzusetzen, was sie an Kräften haben, beschließen wir, dass man beim Antreiben überhaupt keinen Knüppel, sondern entweder eine Rute oder wenigstens nur eine Peitsche brauchen soll, deren an der Spitze befestigte kurze Stachel die träge werdenden Glieder mit einem harmlosen Kitzel wird antreiben können, so dass man nicht soviel verlangt, wie die Kräfte nicht leisten können.«*

Cod. Th. 8,5,2<sup>1</sup>

In einer vorindustriellen Agrargesellschaft wie jener des Byzantinischen Reiches hatte die physische Arbeitskraft einen ganz anderen Stellenwert als in unserer heutigen industriellen Dienstleistungsgesellschaft. Auch wenn sich die Nutzung der Wasserkraft als eine effektive Technologie der Kraftauserschöpfung in frühbyzantinischer Zeit zunehmend etablierte<sup>2</sup>, so beruhte der Antrieb landwirtschaftlicher Geräte und der Warentransport zu Lande immer noch weitgehend auf reiner Muskelkraft. Den eingangs wiedergegebenen Zeilen des im Februar 438 n. Chr. in Konstantinopel veröffentlichten Gesetzestextes aus dem Codex Theodosianus ist zu entnehmen, dass das Arbeitsleben eines bei der Staatspost angestellten Tieres in zweierlei Hinsicht ein recht unbequemes gewesen sein dürfte: Zum einen war es vielen Benutzern des spätantiken staatlichen Verkehrs offensichtlich gleichgültig, ob sie die Tiere auf der Fahrt mit Schlägen quälten, denn es war nicht ihr eigener Besitz, den sie zu Schund trieben. Zudem arbeiteten die Last-, Zug- und Reittiere oft an den Grenzen ihrer körperlichen Belastbarkeit. Es mag aber durchaus nicht allen Tieren so schlecht ergangen sein wie den armen Kreaturen bei der Post, denn den meisten Tierhaltern wird die Aufrechterhaltung der Nutzbarkeit ihres Tieres am Herzen gelegen haben: Leistungen, die das Tier infolge von Überbelastung nicht erbringen konnte, musste im Zweifelsfall sein Herr auf sich nehmen<sup>3</sup> – zumindest bis das Arbeitstier wieder einsetzbar war bzw. bis er sich ein neues Tier leisten konnte.

Die Gesetzesnovellen des Codex Theodosianus sind eine hervorragende Quelle zur Arbeitsnutzung spätantiker Rinder, Pferde und Maultiere, da sie nicht nur vom Umgang mit den Tieren berichten, sondern auch artspezifische Gewichtsbeschränkungen für die ihnen aufgebürdeten Lasten nennen. Was waren dies aber für Rinder und Pferde, die den Byzantinern zur Verfügung standen? Im Folgenden soll versucht werden, auf Basis des noch recht fragmentarischen archäozoologischen Forschungsstandes für das Byzantinische

Reich einen Einblick in den Rinder- und Equidenbestand und die Nutzung dieser Tiere zu gewinnen.

## Methodik der Widerristhöhenberechnung

Zur Klärung der Fragen nach Größe und Wuchsform können publizierte Maße von Rindern und Equiden herangezogen werden. Die Abnahme der Maße erfolgt seit den späten 1970er Jahren zumeist nach dem von Angela von den Driesch vorgeschlagenen Standard, sodass ein direkter Vergleich von Maßen unterschiedlicher Bearbeiter und Fundorte grundsätzlich möglich ist<sup>4</sup>. Als Grundlage für vergleichende metrische Untersuchungen wurden die publizierten Maße jener Knochen in eine Liste aufgenommen, für welche die Größte Länge (GL) abgenommen werden konnte, da dieses Maß für die Widerristhöhenberechnung unerlässlich ist (Tab. 1; 4-5). Auf Basis dieser Daten werden unter einheitlicher Verwendung der von János Matolcsi für die Rinder und E. May für die Pferde erarbeiteten Faktoren die Widerristhöhen errechnet, um vergleichbare Werte zu gewinnen<sup>5</sup>. Hinzu treten der Literatur entnommene, von den jeweiligen Bearbeitern der Tierknochenmaterialien selbst ermittelte Angaben zur Größe der Tiere.

## Rind

Das Arbeitstier par excellence war in der Spätantike und im frühen Mittelalter wie bereits in den Jahrhunderten zuvor immer noch das Rind. Die ungeheure Kraft der Tiere, ihr relativ friedliches Gemüt und die Arbeitswilligkeit früh an die Arbeit herangeführter Rinder machten diese sowohl in der Landwirtschaft als auch im Lastentransport unentbehrlich.

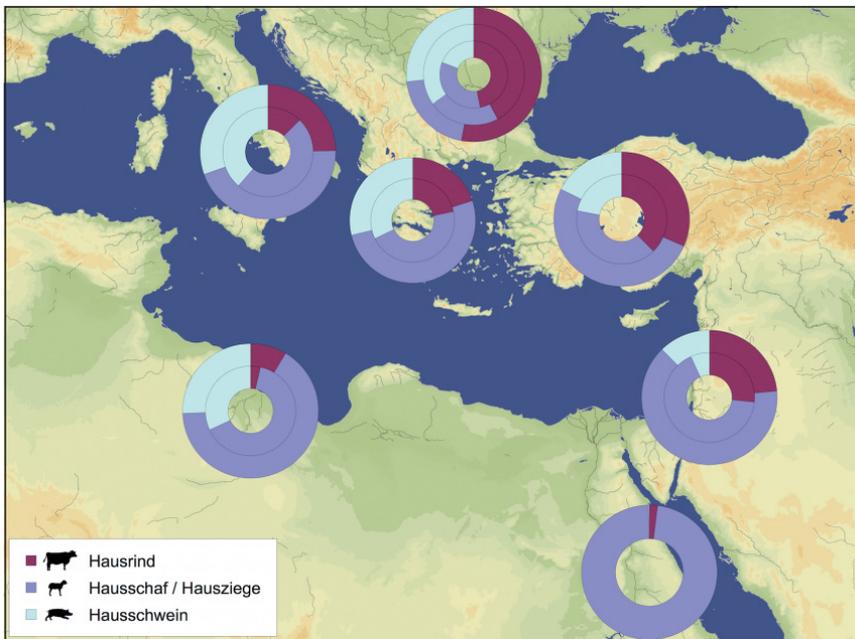
1 In der Übersetzung von Pascal Stoffel, Über die Staatspost 38.

2 Vgl. Mangartz, Steinsäge.

3 Vgl. Bryer, Means 107: »Humans can drag a plow too.«

4 Driesch, Vermessen.

5 Matolcsi, Körpergröße des Rindes. – May, Widerristhöhe.



**Abb. 1** Vergleich der Mittelwerte der prozentualen Anteile der wichtigsten Haussäugetierarten Schaf/Ziege, Rind und Schwein in verschiedenen Regionen des Byzantinischen Reiches mit den von King (Diet) für die römische Zeit ermittelten Werten. Innerer Kreis: römisch; äußerer Kreis: byzantinisch. – Donauraum: innerer Kreis: römisch; mittlerer Kreis: frühbyzantinisch; äußerer Kreis: mittelbyzantinisch. Für Ägypten ist nur die byzantinische Zeit angegeben. – (Nach Kroll, Tiere im Byzantinischen Reich 151 Abb. 65).

Das in byzantinischer Zeit gebräuchliche Flächenmaß *zeugarion* gibt die Menge mit einem Zweiergespann Ochsen kultivierbaren Landes an und weist damit auf die – auch durchaus limitierende – Bedeutung der Tiere in der Landwirtschaft hin. Ein Rind war jedoch so teuer im Unterhalt, vor allem im karg bewachsenen Mittelmeerraum, dass nicht jeder sich eine Haltung der Tiere leisten konnte. Schriftliche Quellen sind für die frühbyzantinische Zeit rar, es ist jedoch aus mittelbyzantinischer Zeit bekannt, dass die meisten Bauern einen oder gar keinen Ochsen hatten, nicht etwa ein Paar, wie oftmals vermutet wird, zudem vielleicht eine Kuh, ein Schwein und einige Schafe oder Ziegen<sup>6</sup>. Die Haltung größerer Rinderzahlen war allein den ab der frühbyzantinischen Zeit stetig erstarkenden Großgrundbesitzern und den reicher werdenden Klöstern möglich. Der wohlhabende Großgrundbesitzer Philaretos besaß Ende des 8./Anfang des 9. Jahrhunderts 600 Rinder, 100 Ochsengepanne, 800 Stuten, 80 weitere Pferde und Maultiere sowie 12 000 Schafe<sup>7</sup>.

Im staatlichen Verkehrswesen, das durch den Codex Theodosianus geregelt wurde, oblag den Rindern der spätantike Schwerlasttransport des langsamen *cursus clavularis*, der im 4. Jahrhundert entstand. Sie dienten als Antrieb der sogenannten *angaria* – dieser Begriff bezeichnete nicht nur ein vierrädriges schweres Fahrzeug, sondern zumeist das ganze Gespann mitsamt zweier Ochsen<sup>8</sup>. Dieser Zweig des öffentlichen Transportwesens bestand noch bis zur Zeit Justinians (527-565), wengleich bereits Kaiser Leon (457-474) ihn in

der Diözese Oriens einstellen ließ. Nach Justinian änderte sich jedoch zumindest für die Ochsen nicht viel, da sie weiterhin für den gesamten Schwerlasttransport eingesetzt wurden<sup>9</sup>. Als zugelassene Last solcher *angaria* werden im Codex Theodosianus 1500 römische Pfund, umgerechnet ca. 500 kg, angegeben<sup>10</sup>, eine Belastung, die für ein Ochsenzweigespann zunächst gering erscheint. Nicht einberechnet ist dabei jedoch das Gewicht des Wagens und der Anschirungsteile (Deichsel und Joch), das gut und gerne noch mal so hoch war, wie Rekonstruktionen und Berechnungen zu römischen vierrädrigen Wagen vermuten lassen<sup>11</sup>. Die Ausmaße des Wagens wurden deshalb ebenfalls begrenzt – es scheint vorgekommen zu sein, dass »überaus große Fahrzeuge« gebaut wurden, die zudem noch schwerer beladen werden konnten<sup>12</sup>. Neben dem Gewicht des Wagens spielt auch die Größe und Gestalt der Räder und die Bauart der Achsen eine Rolle. Der Zug von Lasten auf den römisch-byzantinischen Holzspeichenrädern mit oder ohne Eisenbereifung erforderte einen im Vergleich zu modernen Luftreifen ca. doppelt so hohen Arbeitskraftaufwand, weil Bodenunebenheiten nicht ausgeglichen werden und die Räder auf nicht vollständig festem Grund gemäß ihrer Last einsinken. Dadurch erhöht sich der Reibungswiderstand massiv<sup>13</sup>. Die Bodenbeschaffenheit und die Frage nach dessen Wassergehalt ist ebenfalls ausschlaggebend. Die geringsten Anforderungen an die Zugkraft werden von hartem, trockenem und ebenem Boden gestellt, die höchsten von schlammigem, gestampften oder frisch gepflügtem Boden<sup>14</sup>. Letzterer

6 Laiou, Agrarian Economy 340. – Lefort, Rural Economy 245f.

7 Kolias, Versorgung des Marktes 181.

8 Stoffel, Staatspost 21.

9 Ebenda 159.

10 Cod. Th. 8,5,30.

11 Raepsaet, Attelages rureaux 1440. – Molin, Chariot des Langres.

12 Cod. Th. 8,5,17: »Damit freilich die Verwendung überaus großer Fahrzeuge gänzlich verschwindet, beschließen wir, dass das Folgende festgelegt werden

muss: Wer auch immer von den Wagenbauern glaubt, er dürfe ein Fahrzeug herstellen, welches über dieses Maß, das wir vorschreiben, hinausgeht, soll nicht im Ungewissen darüber sein, dass er, wenn er ein freier Mann ist, die Strafe des Exils, wenn ein Sklave, die Pein des Bergwerkes auf Lebenszeit ertragen muss.« Nach Stoffel, Staatspost 46.

13 Abeels, forces et effets 17 Tab. 3. – Harrigan u. a., Ox-Drawn Draft 9f.

14 Abeels, forces et effets 16 Tab. 2.

Skelettelement		Humerus		Radius		Tibia		Metacarpus		Metatarsus		Gesamt	
Verw. Maß*Faktor nach Matolcsi		GL*4,14		GL*4,3		GL*3,45		GL*6,18		GL*5,48			
Fundort	Datierung	n	Mw	n	Mw	n	Mw	n	Mw	n	Mw	n	Mw
Neapel	Frühbyz.	-	-	2	130,3	-	-	3	129,6	2	128,5	7	129,5
Eléftherna	Frühbyz.	-	-	-	-	-	-	2	115,9	-	-	2	115,9
Nicopolis	Spätrom./Frühbyz.	-	-	2	129,0	1	108,7	-	-	4	127,8	7	125,4
Iatrus	Spätrom./Frühbyz.	1	127,1	10	125,2	1	119,5	27	123,3	17	120,4	56	122,7
Novae	Früh-/Mittelbyz.	-	-	-	-	-	-	9	119,1	1	123,3	10	119,5
Sagalassos	Frühbyz.	-	-	1	119,5	-	-	16	130,0	12	128,2	29	128,9
Pessinus	Spätrom./Frühbyz.	-	-	-	-	-	-	4	137,5	1	137,5	5	137,5
Pontes	Mittelbyz.	1	112,4	5	127,7	3	108,0	8	119,3	4	124,1	21	120,3
Oltina	Mittelbyz.	-	-	-	-	-	-	7	114,4	5	121,4	12	117,3
Capidava	Mittelbyz.	-	-	-	-	-	-	9	125,7	-	-	9	125,7
<b>Gesamt</b>		<b>2</b>	<b>119,8</b>	<b>20</b>	<b>126,4</b>	<b>5</b>	<b>110,4</b>	<b>85</b>	<b>124,0</b>	<b>46</b>	<b>124,3</b>	<b>158</b>	<b>123,9</b>

**Tab. 1** Mittelwerte der anhand verschiedener Langknochen mithilfe der Faktoren von Matolcsi errechneten Widerristhöhen byzantinischer Rinder. Faktoren nach Matolcsi, Körpergröße des Rindes. – Quellen für die verwendeten Maße: King, Napoli 391 f. – Nobis, Eléftherna 426. – Beech, Nicopolis 192. – Bartosiewicz/Choyce, Iatrus 197-209. – Makowiecki/Makowiecka, Novae 216 Tab. 4 und Makowiecki/Schramm, Novae 80 Tab. 12. – De Cupere, Sagalassos App. 4, 212-232. – De Cupere, Pessinus 69 Tab. 4. – Bartosiewicz, Pontes 301-304. – Stanc/Bejenaru, Oltina 316 Tab. 3. – Haimovici/Ureche, Capidava 163 Tab. 2.

kann selbst auf ebener Strecke einen gegenüber Asphalt gut und gerne zehn mal höheren Kraftaufwand erfordern<sup>15</sup>. Entsprechend sehen die Gesetze des Codex Theodosianus für den regenreicheren Winter eine gegenüber dem Sommer doppelt so große Zahl anzuspännender Maultiere auf dem *cursus velox* vor – die Last der *angaria* bzw. die Zahl der Rinder blieb hingegen offenbar gleich<sup>16</sup>.

Neben der Bauweise der Wagen und Straßen ist der Steigungswinkel der Straßen von besonderer Bedeutung. Bereits eine Steigung von 10 % kann auf ebenem, festen Boden die benötigte Zugkraft vervierfachen<sup>17</sup>. Der Mittelmeerraum ist ausgesprochen bergig. Die Feststellung Bernard Geyers, dass zwei Drittel des Balkans (die Donauebene eingerechnet) bergiges Gelände darstellen<sup>18</sup>, kann auf den gesamten Mittelmeerraum übertragen werden. Wenngleich die Straßen aus eben diesen Gründen häufig entlang von Flüssen in deren Tälern verliefen<sup>19</sup>, so ließen sich in diesem Gelände dennoch Steigungen nicht vermeiden. Wenn es zu einer solchen kam, war das Ende der physischen Kapazitäten eines schwer beladenen Ochsengepanns schnell erreicht: Eine einzige Steigung diktierte damit die zulässige Last für den jeweiligen Streckenabschnitt. Eine Überladung barg nämlich nicht nur das Risiko, die Straßen und den Wagen zu beschädigen oder die Tiere in übermäßigem Maße zu erschöpfen, sondern sie konnte auch lebensgefährlich sein: Ein mit einem großen Weinfass beladenes Gespann mit mehreren Ochsen, das Bischof Ulrich von Augsburg im 10. Jahrhundert an das Kloster Sankt Gallen entsandte, fing in den Bergen an rückwärts zu rollen und fiel mitsamt der Tiere und dem Wein in eine Schlucht<sup>20</sup>.

Besonders hohe Anteile im Haustierbestand nahmen die Rinder im fruchtbaren balkanischen Donaauraum ein, in dem sich bereits seit Jahrhunderten eine extensive Rinderzucht etabliert hatte. Hier stellen die Rinderknochen sogar die größten Anteile am Tierknochenfundgut archäologischer Ausgrabungen. In frühbyzantinischer Zeit nimmt das Rind an diesen Fundorten einen durchschnittlichen Anteil von 42 % an der Knochenzahl der wichtigsten Haussäugetiere Rind, Schaf, Ziege und Schwein ein, in mittelbyzantinischer Zeit beträgt er gar 53 %. Mit Ausnahme der ariden Gebiete Ägyptens, wo der Anteil bei 2 % liegt, und Nordafrikas, wo er 9 % beträgt, erreicht das Rind ansonsten durchschnittliche Anteile von 20 % (westliche Adriaküste, Peloponnes und Kreta), 23-25 % in Syrien und Palästina sowie Süditalien bis hin zu 32 % in Kleinasien (**Abb. 1**)<sup>21</sup>.

In den meisten Fällen zeigen die Schlachalterverteilungen dabei einen hohen Anteil alter Tiere im Fundgut an. Genaue Zahlen zum Schlachalter lassen sich leider vergleichend schwer angeben<sup>22</sup>. Es kann jedoch festgestellt werden, dass ein Fehlen von alten Tieren eher als Ausnahme angesehen werden kann und dass in der Regel der größte Teil der nachgewiesenen Rinder mindestens ausgewachsen, d. h. 3,5-4 Jahre alt, und zumeist wohl noch älter war. Dies ist das Alter, in dem von klein auf an die Arbeit herangeführte Rinder für den Einsatz nützlich werden, wie römische Autoren überliefern<sup>23</sup>. Zwar wurden nicht ausschließlich Rinder »kurz vor ihrem alters- oder krankheitsbedingten biologischen Ende dem Tod durch Schlachtung zugeführt«<sup>24</sup>, sondern auch Fleischrinder gehalten, doch stellten die alten Tiere, vermutlich

15 Harrigan u. a., Ox-Drawn Draft 10 Tab. 6.

16 Cod. Th. 8,5,8.

17 Harrigan u. a., Ox-Drawn Draft 10 Tab. 6.

18 Geyer, Physical Factors 33.

19 Avramea, Communications passim.

20 Schneider, Animal laborans 490.

21 Kroll, Tiere im Byzantinischen Reich passim.

22 In den zumeist kleinen Rinderknochenensembles liegen häufig nur wenige oder gar keine Kieferfunde vor, die eine genauere Alterseinschätzung zulassen. So muss diese anhand des Epiphysenfugenschlusses erfolgen, eine Methode, die nur eine Eingrenzung im Sinne von »älter als« oder »jünger als« ermöglicht.

23 Schneider, Animal laborans 468.

24 Koder, Liebe zum Rindfleisch 107.



**Abb. 2** Fundstätten des Byzantinischen Reiches, von denen archäozoologische Hinweise zur Widerristhöhe der Rinder vorliegen. Schwarze Punkte: Von diesen Fundstätten wurden publizierte Maßangaben in diese Arbeit aufgenommen und die Widerristhöhen berechnet. – Weiße Punkte: Von diesen Fundstätten liegen keine Maßangaben vor, aber für die Fragestellung relevante Angaben der jeweiligen Bearbeiter. – (Karte Verf.).

überwiegend ausgediente Arbeitsrinder, tatsächlich einen großen Teil des an den meisten Fundstätten verzehrten Rindfleisches. Der Schluss vom hohen Anteil alter Tiere auf deren Nutzung als Arbeitstier, und nicht etwa als Milchlieferanten, orientiert sich zum einen an den schriftlichen und bildlichen Quellen, zum anderen an praktischen Überlegungen, die auch den Römern und Byzantinern nicht fremd waren. So ist das Rind im Mittel 280 Tage trächtig und wirft nur ein Kalb; eine Ziege hingegen trägt nur 150 Tage, bringt dann aber bis zu vier oder gar fünf Zicklein auf die Welt<sup>25</sup> und fällt zudem nicht als Arbeitstier aus. Daher dienten vor allem die kleinen Wiederkäuer in der Milchproduktion, während die Rinder zu Lebzeiten hauptsächlich als Arbeitstiere eingesetzt wurden. Ihre Milch war in den meisten Fällen eher ein Nebenprodukt einer allfälligen Nachzucht. Nur vereinzelt, so an der unteren Donau, wo aufgrund der naturräumlichen Voraussetzungen eine Rinderzucht ohne großen finanziellen Aufwand möglich war, zeichnet sich auch mit einiger Klarheit eine Milchnutzung ab<sup>26</sup>.

Ein weiterer Hinweis auf die Arbeitsnutzung liegt in den Pathologien. So werden bei Arbeitstieren gelegentlich Deformationen der Hornzapfen durch das Joch festgestellt; in den meisten Fällen handelt es sich aber um Gelenkleiden, die als Hinweis auf eine starke körperliche Beanspruchung angesehen werden können. Diese Gelenkerkrankungen bei Zug- und Lasttieren, vor allem dem Rind, waren schon vielfach Gegenstand ausführlicher Untersuchungen<sup>27</sup>. Es handelt sich neben den als Coxarthrosen bezeichneten Degenerationen des Hüftgelenkes meistens um pathologische Verbreiterungen

der distalen Gelenkrollen an Metapodien und um Vergrößerungen der Gelenkflächen von Phalangen. Das bedeutet, dass vielfach die Extremitätenspitzen betroffen sind. Solche höchstwahrscheinlich durch Arbeitsbelastung verursachten Pathologien fanden sich an Rinderknochen beider Geschlechter aus Neapel, Iatrus-Krivina, Nicopolis ad Istrum, Sagalassos, Pessinus Trench K, Amorium und Caesarea (**Abb. 2**)<sup>28</sup>. In Iatrus-Krivina, wo die Fundzahl so hoch ist, dass die Belastungsarthropathien fast schon statistisch ausgewertet werden können, zeigt sich eine Häufung krankhafter Veränderungen vor allem an den Zehenknochen: 22 der 42 Fälle traten im Bereich dieser auf, weitere zwölf am Hüftgelenk und acht am Sprunggelenk<sup>29</sup>. Im besonders umfangreichen Tierknochenmaterial aus Sagalassos ist eine noch weitaus höhere Zahl von Phalangen betroffen, und auch eine stattliche Zahl an Metapodien zeigte pathologisch-anatomische Veränderungen dieser Art. Andere Arthrosen kommen ebenfalls, wenn auch seltener vor<sup>30</sup>. Eine etwas höhere Zahl an Pathologien ließ sich in diesem Tierknochenensemble für die Vorderextremität feststellen, die bei Anschirrung über ein Joch besonders stark mit Gewicht belastet wird<sup>31</sup>. Dies zeigte sich auch bei den von László Bartosiewicz, Wim Van Neer und An Lentacker zu Vergleichszwecken untersuchten modernen Zugochsen aus Rumänien<sup>32</sup>. Zudem treten diese Gelenkkrankheiten aufgrund der allgemein größeren Belastung gehäuft bei großen und schweren Individuen auf<sup>33</sup>, sodass ein Fehlen oder eine schwächere Ausprägung dieser bei etwas zierlicheren Rindern nicht belegt, dass diese nicht oder nur in geringerem Maße für Arbeitszwecke eingespannt wurden.

25 Sambras, *Nutztierkunde* 167 (Rind) und 245 (Ziege).

26 Benecke, *Iatrus* 386.

27 Bartosiewicz/Van Neer/Lentacker, *Draught Cattle*. – Bartosiewicz/Van Neer/Lentacker, *Metapodial Asymmetry*. – Diverse Beiträge in Davies u. a., *Diet and Health*.

28 King, *Napoli* 385 f. Tab. 48. – Benecke, *Iatrus* 386-388. – Beech, *Nicopolis* 174 f. – De Cupere, *Sagalassos* 105-117. – De Cupere, *Pessinus* 66. – Ioanidou, *Amorium* 296. – Cope, *Caesarea* 409.

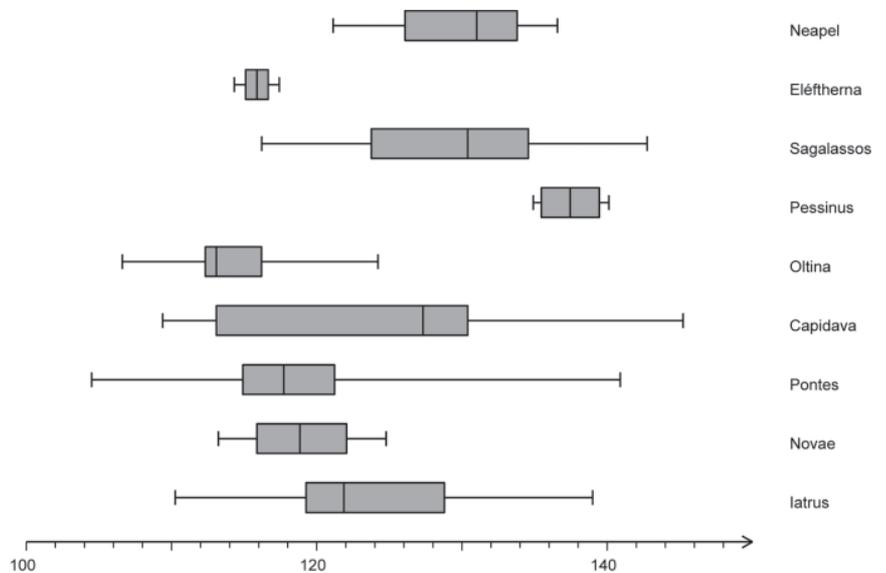
29 Benecke, *Iatrus* 386-388.

30 De Cupere, *Sagalassos* 105-117 und 110 Tab. 38.

31 Ebenda 114.

32 Bartosiewicz/Van Neer/Lentacker, *Draught Cattle* 61.

33 Ebenda 68.



**Abb. 3** Boxplots der anhand der Metacarpenfunde für die einzelnen Fundorte berechneten Widerristhöhen byzantinischer Rinder. Die Box umfasst die mittleren 50 % des 2. und 3. Quartils und die Linie gibt die Variation der Widerristhöhe nach oben und unten wieder. – (Diagramm Verf.).

### Errechnete Widerristhöhen und Wuchsform der Rinder

Für die Widerristhöhenberechnung von Rindern haben sich die 1970 von János Matolcsi publizierte Faktoren als Standard etabliert, wenngleich schon Matolcsi selbst sich bewusst war, dass bei ihrer Anwendung Abweichungen der errechneten zur tatsächlichen Widerristhöhe des lebenden Tieres zu erwarten sind<sup>34</sup>. Mithilfe solcher Faktoren kann entsprechend nur eine ungefähre Größenordnung der Tiere ermittelt werden, nicht etwa ihr realistisches Individualstockmaß. Wie **Tabelle 1** zu entnehmen ist, konnten verschiedene Skelettelemente von zehn byzantinischen Stätten zur Widerristhöhenberechnung herangezogen werden (zur geografischen Verteilung s. **Abb. 2**). Von den 158 Rinderlangknochen, für die publizierte Größte Längen (GL) vorliegen (**Tab. 1**), entfallen 54 % auf den Metacarpus und weitere 29 % auf den Metatarsus. Diese robusten dickwandigen Knochen, die zudem kaum Fleisch tragen, sind häufiger vollständig erhalten als andere Langknochen. Das Zeugopodium, d. h. die kräftigen Knochen des Unterarms und Unterschenkels Radius und Tibia, sind nur mit jeweils 13 % und 3 % vertreten. Das Stylopodium, d. h. Oberarmknochen Humerus und Oberschenkelknochen Femur, sind nur äußerst selten so unversehrt, dass die GL abgenommen werden kann. Sie fallen hier nicht weiter ins Gewicht. Da die Skelettelemente, für die publizierte Maße vorliegen, aufgrund der geringen Stichproben pro Fundort metrisch zumeist keinem Geschlecht zuzuordnen sind, muss eine Betrachtung der Größenverhältnisse weitgehend unabhängig vom Geschlecht der Tiere erfolgen – dafür sind die Metapodien gut geeignet, da ihre Längenmaße nicht dem bei Rindern deutlichen Geschlechtsdimorphismus unterworfen sind<sup>35</sup>.

**Tabelle 1** sind die von Matolcsi entwickelten Faktoren und die anhand dieser für die einzelnen Fundorte errechneten Widerristhöhen (kurz: WRH) byzantinischer Rinder zu entnehmen<sup>36</sup>. **Abbildung 3** zeigt zudem Boxplots der anhand des Metacarpus ermittelten Widerristhöhen pro Fundort. Zieht man alle Skelettelemente mit ein, so ergibt sich für die byzantinischen Rinder eine mittlere WRH von 123,9 cm. Die Rinder mit der höchsten errechneten WRH wurden diesen Knochenfunden nach zu urteilen in Neapel und in den kleinasiatischen Städten Pessinus und Sagalassos gehalten (das gleiche Bild zeigt sich entsprechend auch in den Boxplots, **Abb. 3**). Auch in Ephesos sind große Tiere nachzuweisen: Sie erreichten geschätzte Widerristhöhen von 115-130 cm, und liegen vermutlich im oberen Größenbereich der Tiere aus Sagalassos, sind aber kleiner als jene von Pessinus<sup>37</sup>. Es waren jedoch nicht alle byzantinischen Rinder Kleinasiens so groß. Auch wenn die Rinderknochen aus Limyra nicht gut genug erhalten waren, um Längenmaße zu nehmen, wird hier ein kleinerer Rinderschlag vermutet, der nur Widerristhöhen von 115-120 cm erreichte. Die Tiere wurden aber zumeist jung geschlachtet (zwischen 2 und 4 Jahren) und dienten daher womöglich eher als Fleisch- und gegebenenfalls Milchlieferanten denn als Arbeitstiere. In den sogenannten »aberranten Schichten« dieser Stadt fanden sich auch Reste besonders kleiner und zierlicher Rinder: Anhand eines Humerus kann auf eine WRH von nur 97 cm geschlossen werden, die anderen Rinderknochen aus diesem Bereich stammen ihrem Erscheinungsbild nach zu urteilen ebenfalls von Tieren einer WRH von 95-100 cm<sup>38</sup>. Für das kretische Eléfherna sind ebenfalls etwas kleinere Rinder nachgewiesen. Dies ist nicht ungewöhnlich für eine Inselpopulation und zeichnet sich auch für

34 Matolcsi, Körpergröße des Rindes, zur Genauigkeit bes. 114. – Siehe auch H. Reichstein, Feddersen Wierde 48. – Manfred Teichert testete die Faktoren an einer Schwarzbunten Milchkuh bekannter Widerristhöhe und kam zu Abweichungen von maximal 6,1 cm; s. M. Teichert, Schwarzbunte.

35 Reichstein, Feddersen Wierde 41.

36 Matolcsi, Körpergröße des Rindes 113. 118.

37 Es liegen keine ganz erhaltenen Langknochen vor, deshalb wurde die Widerristhöhe anhand der vorhandenen Maße und der allgemeinen Morphologie geschätzt; s. Forstenpointner/Galik/Weissengruber, Ephesos Vediusgymnasium 223.

38 Forstenpointner/Gaggl, Limyra 423-424.

Fundort	Datierung	n	min	max	Mw	Standardabweichung
Neapel	Frühbyz.	17	65,0	78,0	73,0	3,4
Nicopolis	Spätrom./Frühbyz.	25	57,4	73,9	64,6	5,0
Novae	Früh-/Mittelbyz.	24	60,5	76,6	66,3	4,7
Pessinus	Spätrom./Frühbyz.	3	71,5	77,1	74,8	2,9
Sagalassos	Frühbyz.	75	59,4	83,1	68,0	4,7
Pontes	Mittelbyz.	18	57,1	69,2	63,4	3,5
Oltina	Mittelbyz.	3	57,2	63,4	59,9	3,2
Tác-Gorsium	Römisch	266	53,5	80,0	67,0	5,2
Szakály-Réti Földék	Römisch	16	55,0	73,0	64,3	5,2
Bayern	Frühmittelalter	18	58,0	76,0	63,3	4,2
Gesamt (+ n=1 aus Eléfherna)		166	57,1	83,1	67,2	5,2

**Tab. 2** Gemessene bzw. errechnete Minimal-, Maximal- und Mittelwerte der größten Länge lateral (GLI) des Talus byzantinischer Rinder und die jeweiligen Standardabweichungen im Vergleich zu den von Norbert Benecke publizierten Werten römischer Fundstätten Ungarns und frühmittelalterlicher Fundstätten in Bayern. Quellen für die verwendeten Maße byzantinischer Rinder: King, Napoli 391 f. – Beech, Nicopolis 192. – Makowiecki/Makowiecka, Novae 216 Tab. 4 und Makowiecki/Schramm, Novae 80 Tab. 12. – De Cupere, Pessinus 69 Tab. 4. – De Cupere, Sagalassos App. 4, 212-232. – Bartosiewicz, Pontes 301-304. – Stanc/Bejenaru, Oltina 316 Tab. 3. – Andere Angaben nach Benecke, Haustierhaltung 385 Tab. 57.

andere dort nachgewiesene Tierarten ab. Günter Nobis gibt für die Rinder eine WRH zwischen 110 und 120 cm an<sup>39</sup>.

Die Fundorte an der Donau zeigen eine gewisse Variabilität und es ist eine leichte Größenabnahme hin zur mittelbyzantinischen Zeit zu erkennen. Der anhand der von László Bartosiewicz und Alice Choyke publizierten Maße für die Rinder von Iatrus-Krivina errechnete Mittelwert von 122,7 cm ist der Mittelwert für die Phasen von der Mitte des 4. bis zum Ende des 6. Jahrhunderts (Tab. 1). Nach Einzelphasen aufgliedert, stellen die beiden Bearbeiter für das Kastell eine Zunahme der anhand des Metacarpus errechneten Widerrißhöhen in diesem Zeitraum um ca. 2 cm fest<sup>40</sup>. Die von Norbert Benecke bearbeiteten Rinderknochen aus anderen Grabungsjahren von Iatrus-Krivina lassen hingegen auf recht einheitliche Widerrißhöhen in allen Phasen schließen: Der von ihm errechnete Mittelwert für alle Phasen liegt bei 125 cm<sup>41</sup>. Allein zum 6. Jahrhundert hin (Phase D) scheint er abzusinken, allerdings sind für diese Phase auch mehr weibliche Tiere belegt – das Verhältnis männlicher (inklusive der kastrierten) zu den weiblichen Tieren wandelt sich von 1:1,3 hin zu 1:2,5<sup>42</sup>. Die verhältnismäßig großen Rinder aus Nicopolis ad Istrum stammen weitestgehend aus spätromischer Zeit. In **Tabelle 1** und **Abbildung 3** wurden Funde aus beiden Phasen der Stadtentwicklung aufgenommen, welche sich mit der byzantinischen Zeit überschneiden. Dies sind die spätromische Phase von 250 bis 450 n. Chr. und die daran anschließende Phase von 450 bis 600. Betrachtet man diese beiden Phasen getrennt, zeigt sich eine Abnahme der mittleren Widerrißhöhe von 129,8 cm auf 123,0 cm, ein Mittel, das bereits für

die frühromische Zeit berechnet werden konnte<sup>43</sup>. Ergänzend zu den frühbyzantinischen Fundorten des Donaauraumes seien die anhand der Knochenfunde aus der thrakischen Villa Bela Voda ermittelten Widerrißhöhen von Rindern genannt. Diese sind wiederum verhältnismäßig gering: Sie streuen zwischen 112,42 und 117,2 cm mit einem Mittelwert bei 115 cm, allerdings handelt es sich auch hier vermutlich um wesentlich mehr weibliche als männliche Tiere<sup>44</sup>.

Für die drei mittelbyzantinischen Fundorte des Donaauraumes, das serbische Pontes und die beiden Städte Oltina und Capidava in der Dobrudscha, zeigt sich ein ähnliches Bild wie für die frühbyzantinische Zeit dieser Großregion. Die Mittelwerte der errechneten Widerrißhöhen schwanken zwischen 117,3 und 125,7 cm (Tab. 1). Die kleinsten Werte sind dabei für Oltina zu verzeichnen, die größten für Capidava. Die anhand dieser Knochen (nach Matolcsi) berechnete durchschnittliche WRH der Kühe von Capidava liegt bei 116,8 cm, die der Ochsen bei 136,7 cm<sup>45</sup>. Für Oltina lassen sich auf dem gleichen Weg anhand der Metacarpen mittlere Widerrißhöhen von 113,1 cm für Kühe, 115,6 cm für Bullen und (!) 114,5 cm für Ochsen errechnen<sup>46</sup>. Sind die Maßangaben korrekt, bedeutet dies, dass die Ochsen aus Oltina im Mittel kleiner waren als die Kühe im frühbyzantinischen Sagalassos (s. o.). Für das benachbarte, ebenfalls mittelbyzantinische Carsium waren sogar noch kleinere Rinder nachzuweisen: Ein Metacarpus mit einer Größten Länge von nur 170 mm stammt von einem Rind mit nur 105,1 cm errechneter WRH, ein Metacarpus von 205 mm GL lässt auf ein Individuum mit 112,3 cm WRH schließen<sup>47</sup>.

39 So auch für den Esel, s. Nobis, Eléfherna.

40 Es wurden allerdings nicht die von Matolcsi vorgeschlagenen Faktoren, sondern jene von Günter Nobis (Nobis, Rinder 159) verwendet. Dennoch dürfte sich an der relativen Größenzunahme nichts ändern. Bartosiewicz/Choyke, Iatrus 195.

41 Nach den Faktoren von Matolcsi, Körpergröße des Rindes, berechnet; s. Benecke, Iatrus 386.

42 Benecke, Iatrus 390 Tab. 6.

43 Berechnet sowohl nach Faktoren von Matolcsi, Körpergröße des Rindes, und auch Fock, Metrische Untersuchungen; s. Beech, Nicopolis 176 Tab. 10.20. – Interessanterweise stammen diese großen Knochen spätromischer Rinder

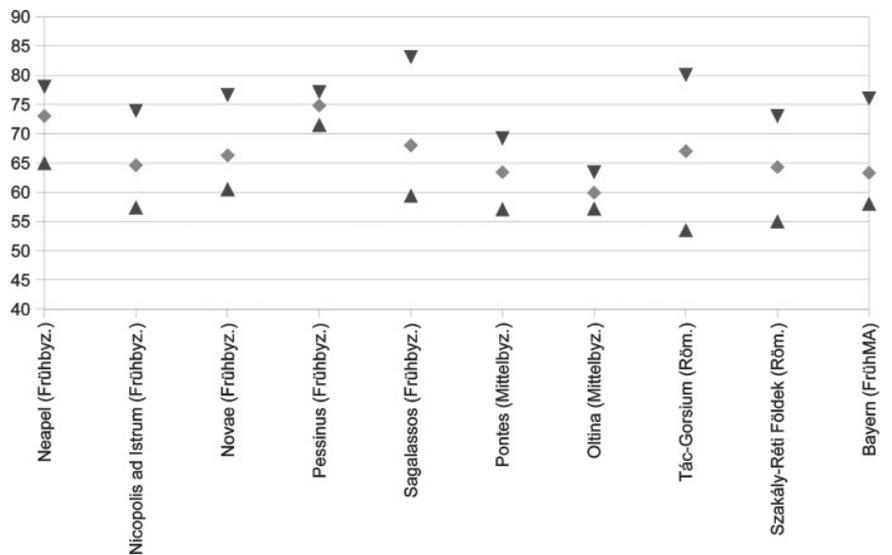
vermutlich überwiegend von weiblichen Tieren! Siehe Beech, Nicopolis 171 Tab. 10.19.

44 Das Verhältnis männlicher zu weiblicher Rinder liegt bei 1:10; s. Iliev/Boev/Spasov, Bela Voda 45; 53.

45 Haimovici/Ureche, Capidava 163 Tab. 2.

46 Möglicherweise ist die Geschlechtszuweisung nicht ganz richtig. Berechnet nach publizierten Maßangaben; s. Stanc/Bejenaru, Oltina 316 Tab. 3 (»Lg. Max.« = GL).

47 Maßangaben nach Bejenaru, Carsium 323 Tab. 2. – Berechnet anhand der Faktoren von Matolcsi, Körpergröße des Rindes.



**Abb. 4** Grafische Darstellung der in Tab. 2 wiedergegebenen Minimal-, Maximal- und Mittelwerte der Größten Länge lateral (GLI) des Talus byzantinischer Rinder im Vergleich zu den von Norbert Benecke publizierten Werten römischer Fundstätten Ungarns und frühmittelalterlicher Fundstätten in Bayern. – (Diagramm Verf.).

Für jene Regionen des Reiches, die am Ende der frühbyzantinischen Zeit an die Araber abgegeben werden mussten, d. h. Syrien und Palästina, Ägypten und Nordafrika, sind kaum Aussagen zu treffen. Allein für die im heutigen Jordanien liegende Stadt Tell Hesban lassen sich, allerdings nicht nur für byzantinische Zeit, sondern für alle Epochen, Widerristhöhen von 100-125cm für Kühe und 120-133cm für Stiere und Ochsen rekonstruieren<sup>48</sup>. Ein weites Spektrum, das sich in die errechneten Stockmaße der anderen Fundorte einfügt.

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass die byzantinischen Rinder eine Widerristhöhe von ca. 115-130cm erreichten. Dieses Stockmaß entspricht ungefähr dem der durch die Einzucht römischer Rinder Italiens veredelten mittelkaiserzeitlichen Rinder der Rhein- und Donauprovinzen<sup>49</sup>. Es handelt sich bei einem durchschnittlich 124cm großen Rind durchaus um kein kleines Tier, zumindest nicht für spätantikfrühmittelalterliche Verhältnisse. Die vereinzelt, so in Neapel, Sagalassos und Pessinus, nachgewiesenen verhältnismäßig großen Rinder entsprechen schon fast den großen römischen Rindern.

Lässt sich dieses Bild mit anderen Methoden bestätigen? Eine Möglichkeit, relative Größenunterschiede unabhängig von der Widerristhöhe zu vergleichen, besteht im direkten Vergleich eines bestimmten Knochenmaßes. So hat Norbert Benecke für seine Studie zur Entwicklung der Haustierhaltung in Mitteleuropa und Südkandinavien die Maße »Größe laterale Länge am Talus« unter Angabe verschiedener Parameter (n, min, max, Mw, Standardabweichung) jeweils diachron und überregional miteinander verglichen<sup>50</sup>. Ein Vergleich der an byzantinischen Rindern abgenommenen Maße mit den von Benecke errechneten Mittelwerten verschiedener Regionen und unterschiedlicher Zeitstellungen erlaubt also eine Einschätzung relativer Größenunterschiede. Die anhand

der errechneten Widerristhöhe festgestellten Größenunterschiede der Rinder von den einzelnen byzantinischen Fundorten werden durch dieses weitgehend widerristhöhenunabhängige Maß recht gut bestätigt (Tab. 2; Abb. 4). Wiederum sind die größten Tiere für Pessinus und Neapel zu verzeichnen. Die Rinder aus Sagalassos hingegen scheinen im Mittel doch deutlich kleiner gewesen zu sein, wengleich sie die höchsten Maximalwerte erreichen, ein Umstand, der aus den errechneten Widerristhöhen allein (Abb. 3) nicht erkennbar war. Für das Donauebiet wird auch anhand der Talusgröße ersichtlich, dass die mittelbyzantinischen Tiere aus dem serbischen Pontes und aus Oltina in der Dobrudscha etwas kleiner waren als die frühbyzantinischen Rinder in Nicopolis ad Istrum und Novae.

Zum zeitlichen und räumlichen Vergleich sind in **Abbildung 4** und **Tabelle 2** die von Norbert Benecke errechneten Werte für die beiden römischen Städte TÁC-Gorsium und Szakály-Réti Földek in Ungarn sowie die frühmittelalterlichen Rinder der Baiern aufgeführt: Es wird ersichtlich, dass sich die Spektren überschneiden und somit in Byzanz Rinder gehalten wurden, die durchaus noch dem römischen Standard in Südosteuropa entsprachen. Beneckes Studie zufolge gehörten die Rinder Süddeutschlands im Frühmittelalter zu den größten in Mitteleuropa und Südkandinavien dieser Zeit, obwohl sich im Vergleich zur Römischen Kaiserzeit bereits eine Größenminderung erkennen lässt<sup>51</sup>. Die Rinder der Byzantiner dürfen also im Vergleich zu anderen weiter nach Norden anschließenden Regionen ebenfalls als einigermaßen stattlich bezeichnet werden.

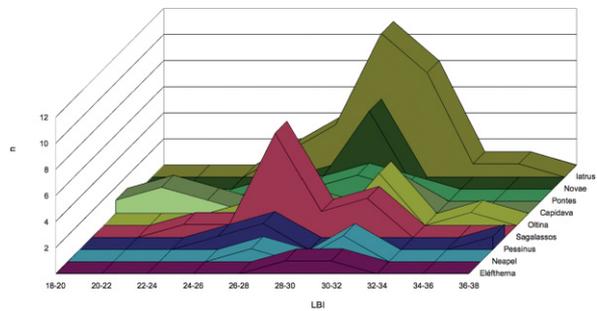
Wie stand es aber um die Wuchsform? Handelt es sich um grazile oder breitwüchsige Tiere? Für die Beantwortung dieser Frage werden die Breitenmaße von Knochen genutzt. Die Breitenzunahme beim Knochenwachstum ist positiv allo-

48 Driesch/Boessneck, Hesban 78. – Berechnet nach den Faktoren der Verfasser selbst: Driesch/Boessneck, Widerristhöhenberechnung.

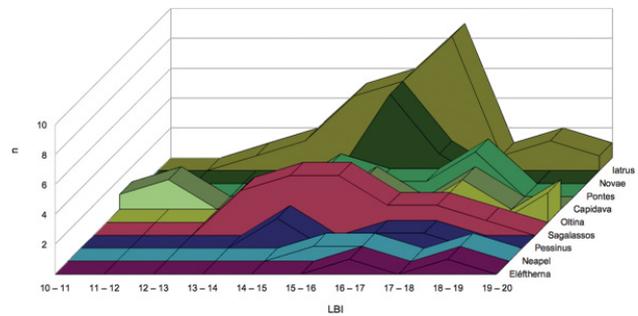
49 Peters, Römische Tierhaltung 56 Tab. 6.

50 Benecke, Haustierhaltung 385 Tab. 57.

51 Ebenda 216.



**Abb. 5** Häufigkeitsverteilung des anhand der größten Breite proximal (Bp) des Metacarpus errechneten Längen-Breiten-Indexes (LBI) byzantinischer Rinder. Der Index gibt den prozentualen Anteil der Breite des Knochens an seiner Länge an. Entsprechend zeigt das Diagramm links die grazileren Tiere und rechts die breitwüchsigeren Tiere an. – (Diagramm Verf.).



**Abb. 6** Häufigkeitsverteilung des anhand der kleinsten Breite der Diaphyse (KD) des Metacarpus errechneten Längen-Breiten-Indexes (LBI) byzantinischer Rinder. – (Diagramm Verf.).

metrisch, d. h. sie erfolgt in stärkerem Maße als die Längenzunahme, besonders im Bereich der Diaphyse<sup>52</sup>. Gleichlange Knochen, die deutlich unterschiedliche Breitenmaße aufweisen, gehören entsprechend höchstwahrscheinlich verschiedenen Wuchsformen an<sup>53</sup>. Ein einfacher Weg, sich diesen Unterschieden zu nähern, ist die Berechnung von Längen-Breiten-Indizes (LBI). Diese Faktoren geben den prozentualen Anteil einer durch eine Messstrecke definierten Breite eines Knochens an seiner Länge an und zeigen damit auf, ob es sich um ein verhältnismäßig zartgliedriges oder breitwüchsigeres Tier handelt. Für eine Einschätzung der Wuchsform anhand von LBI wurden die Größte Breite proximal (Bp) und die Kleinste Breite der Diaphyse (KD) der Metacarpen gewählt und Häufigkeitsverteilungen erstellt (Abb. 5-6)<sup>54</sup>.

Es zeigt sich, besonders anhand des  $LBI_{Bp} \times 100/GL$ , ein recht enges Breitenspektrum, in das ein Großteil der Funde einzuordnen ist (Abb. 5). Auffällige Abweichungen hin zu sehr grazilen Tieren mit einem niedrigen LBI, sowohl der KD, als auch der Bp, sind nur für Capidava festzustellen (Abb. 5-6). Besonders breitwüchsige Tiere treten stellenweise in Iatrus-Krivina, Oltina und Pessinus auf (Abb. 5), doch auch die Rinder aus den westlichen Gebieten des Reiches, Neapel und Eléfherna, waren durchaus kräftig gebaut – ein Umstand, der sich vor allem in der kleinsten Diaphysenbreite niederschlägt (Abb. 6), weniger in der Größten Breite proximal (Abb. 5). Die Tiere aus Kleinasien, d. h. Pessinus und Sagalassos, waren, diesen schlaglichtartigen Befunden zufolge, ein wenig graziler gebaut als die frühbyzantinischen Rinder des Donauraums, d. h. aus Iatrus-Krivina und Novae (Abb. 5-6). Dies liegt nicht unbedingt am Geschlechtsdimorphismus, gibt doch Bea de Cupere für das von ihr bearbeitete Material aus Sagalassos ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis unter den Rindern an, während in Iatrus beispielsweise die Kühe überwogen<sup>55</sup>.

## Einschätzung der Belastbarkeit der Rinder

Heutige kleine Rinderrassen, die im Schnitt (Stiere und Kühe zusammen) zwischen 120-130 cm Widerristhöhe erreichen, bringen ca. 480 (Kühe) bis 755 kg (Stiere) Gewicht auf die Waage. Als Grundlage für diese Angabe wurden die von Hans Hinrich Sambraus angegebenen Widerristhöhen und Gewichte klein- bis mittelrahmiger Rassen gemittelt und ein Mittelwert errechnet (Tab. 3). Teilt man die gemittelten Gewichte in kg durch die gemittelten Widerristhöhen in cm, so ergibt sich ein Faktor, den man für eine grobe Gewichtseinschätzung auf Basis der errechneten Widerristhöhen von Rindern dieser Größenklasse nutzen kann. Für die Stiere ergibt sich ein Faktor von 5,8, für die Kühe beträgt er 4 und für beide Geschlechter zusammen liegt er in der Mitte bei 4,9<sup>56</sup>. Da die Ernährungsumstände und die physische Belastung der Tiere große Unterschiede im Fleischansatz ausmachen, ist über diese Methode der Gewichtseinschätzung nur ein sehr ungefährender Wert zu ermitteln. Zudem dürften die heutigen Rassen infolge der Zuchtbemühungen der letzten Jahrhunderte einen höheren Fleischansatz und damit ein etwas höheres Gewicht haben als frühgeschichtliche Rinder. Nimmt man also den unabhängig vom Geschlecht ermittelten Mittelwert der errechneten Widerristhöhe byzantinischer Rinder von 123,9 cm und multipliziert ihn jeweils mit dem Faktor für Kühe und dem für Stiere ergibt sich ein mögliches Lebendgewicht von 496-720 kg.

Als landwirtschaftliche Faustregel gilt es, dass die Dauerzugbelastung eines Rindes 10-12 % seines Körpergewichtes nicht überschreiten sollte<sup>57</sup>. Im Falle der byzantinischen Kühe wären dies im Mittel ca. 50-60 kg, für Stiere (und vermutlich auch die Ochsen) 72-86 kg. Aber wieviel Last entspricht diese Zugkraft? Da man aufgrund der zahlreichen Variablen die Zugkraft nicht berechnen kann, muss man sich auf Messun-

52 Reichstein, Feddersen Wierde 67.

53 Man muss jedoch auch in diesem Falle vorsichtig sein! Unterschiedliche Haltungs- und Futterbedingungen können selbst bei Tieren gleicher Abstammung Unterschiede in Größe und Wuchsform bewirken.

54 Auf die Einbindung der größten Breite distal (Bd) wurde verzichtet, da diese geschlechtsspezifische Unterschiede zeigt; s. Reichstein, Feddersen Wierde 41 ff.

55 De Cupere, Sagalassos 98 f. – Bartosiewicz/Choyke, Iatrus 195.

56 Vgl. Tabelle 3: Die Werte der letzten Zeile werden verwendet (Mw Gewicht [kg]/Mw WRH [cm]). Stiere:  $755/136 = 5,81$ . – Kühe  $481/121 = 3,98$ . – Beide Geschlechter:  $681/126 = 4,90$ .

57 Harrigan u. a., Ox-Drawn Draft 1.

**Tab. 3** Mittlere Widerristhöhen moderner kleinwüchsiger und klein- bis mittelrahmiger Rinderrassen und ihr durchschnittliches Gewicht. Werte gemittelt nach den Angaben zu den jeweiligen Rassen bei Sambras, Atlas Nutztierassen 33-90.

	Mw Widerristhöhe cm			Mw Gewicht kg		
	♂	♀	♂ & ♀	♂	♀	♂ & ♀
Schottisches Hochlandrind	127	115	121	675	470	573
Fjäll-Rind	128	120	124	650	440	545
Belted Galloway	128	120	124	850	550	700
Galloway	128	120	124	800	475	638
Texas Longhorn	130	120	125	600	375	488
Guernsey	130	120	125	800	530	665
Jersey	127	123	125	700	375	538
Evolèner	130	120	125	650	450	550
Hinterwäldler	130	120	125	750	455	603
Valdostana	132	121	127	700	485	593
Eringer	130	123	127	700	550	625
Tiroler Grauhvieh	133	123	128	950	525	738
Polnisches Rotvieh	135	125	130	800	475	638
Aberdeen-Angus	135	125	130	950	575	763
<b>Mittelwert</b>	<b>130</b>	<b>121</b>	<b>126</b>	<b>755</b>	<b>481</b>	<b>618</b>

gen verlassen. Messungen der Zugkraft Schweizer Rinder zeigten in Doppelanspannung je Einzeltier eine Zugkraft von 20 kg beim Ziehen eines 650 kg schweren Wagens mit Luftreifen auf ebenem Rasen an, d. h. unter verhältnismäßig guten Konditionen<sup>58</sup>. Ein Ackerwagen mit Eisenbereifung und einer Bruttolast von 1000 kg (und von so einer Last müssen wir bei den Angarien mehr oder weniger ausgehen) erfordert hingegen auf einem schlechten horizontalen Feldweg bereits eine Zugkraft von 100 kg pro Tier, welche einen byzantinischen Ochsen oder einen Stier auf langen Strecken höchstwahrscheinlich bereits überfordert hätte<sup>59</sup>. Auf kurzen Strecken mag eine hohe Belastung noch vertretbar sein, aber kommt die erste Steigung, werden die Tiere es wahrscheinlich nur mit Mühe und Not geschafft haben.

In der Landwirtschaft sind die Zugkraftverhältnisse ähnlich. Das Pflügen mit einem Brabanter Pflug auf leichtem Boden erfordert eine ungefähre Zugkraft von 20-30 kg. Ein mittelschwerer Boden verlangt dem Zugtier 30-40 kg ab und ein schwerer Boden 40-80 kg<sup>60</sup>. Auch wenn man die Zugkraft für einen solchen Räderpflug nicht mit der vergleichen kann, die ein einfacher byzantinischer Hakenpflug erforderte, der gerade mal einige Zentimeter tiefe Kratzer in den Boden riss<sup>61</sup>, so zeigt sich doch, dass sich der Zugkraftbedarf je nach Bodenqualität ohne weiteres vervierfachen kann. Hinzu kommen Hindernisse wie Steine, »the traditional first fruit of an anatolian field«<sup>62</sup>. Der Mittelmeerraum ist eher von leichten Böden geprägt, die mit den leichten Geräten gewiss mehrfach gepflügt werden mussten. Aber auch hier macht sich die starke Reliefierung in den Anforderungen an die Zugtiere bemerkbar. Ein *zeugarion*, also die Menge Landes, die mit einem Zweiergespann Ochsen zu bewirtschaften ist, zeigte – wahrscheinlich u. a. bedingt durch diese naturräum-

lichen Unterschiede – eine Bandbreite zwischen 83 und 213 *modioi*. Als Mittelmaß werden ca. 140 *modioi* angegeben<sup>63</sup>. Die großen Pflugzeiten waren dabei im Januar, Juni/Juli und im Herbst<sup>64</sup>. Zwischendurch wurden die Rinder vor einen einfachen Karren gespannt, um Führen von Mist, Steinen, Kalk, Erntegut oder Sonstigem zu bewegen, oder auch im Personenverkehr genutzt<sup>65</sup>.

Die Erlasse der byzantinischen Kaiser, die im Rahmen der staatlichen Beförderung Überladungen entgegenwirken sollten, sind nicht als übertriebene Fürsorge zu verstehen, sondern lassen sich vor allem durch die Geländeverhältnisse erklären, bei denen die Kapazitäten auch der einigermaßen großen byzantinischen Rinder, insbesondere bei Steigungen, vermutlich schnell erschöpft waren.

## Equiden

Das vergleichbar starke und dabei sogar leichter anlernbare Pferd konnte im Fall der schweren Lasten nicht mit dem Rind mithalten, da es noch viele Jahrhunderte dauern sollte, bis die Anspannung mit dem Kummel es möglich machte, das volle Kraftpotential dieser Tiere auszunutzen. Bis dahin konnte das Pferd (wie auch das Maultier und der Esel) nur mit einem wesentlich geringeren Gewicht belastet werden. Wenngleich die Equiden aufgrund der schlechten Anspanntechnik effektiv weder vor dem Pflug noch für den Transport großer Lasten genutzt werden konnten, waren sie doch von großer wirtschaftlicher Bedeutung, weil sie jeweils für Arbeiten geeignet waren, für die das Rind wiederum nicht taugte. Zu nennen sind hier vor allem der Schnelltransport von leichteren Gütern und Personen auf dem Rücken oder auf leichten Wagen,

58 Wenger, Arbeitsleistung 26 f.

59 Ebenda 33 Tab. 11.

60 Ebenda.

61 Bryer, Means 107.

62 Ebenda.

63 Oikonomides, Countryside 113. – Da man nicht weiß, welche Fläche einem *modios* entspricht – die Angaben schwanken zwischen 444 und 1279 m<sup>2</sup> – entsprechen diese 140 *modioi* einer Fläche zwischen 6 und 18 Hektar; s. Schreiner, Byzanz 48.

64 Schneider, Animal laborans 473.

65 Ebenda 475 f.

Skelettelement		Humerus		Radius		Femur		Tibia		Metacarpus		Metatarsus		Gesamt	
Verw. Maß*Faktor nach May		GL*4,624		GL*4,111		GL*3,501		GL*3,947		GL*6,102		GL*5,239			
Fundort	Datierung	n	Mw	n	Mw	n	Mw	n	Mw	n	Mw	n	Mw	n	Mw
Nicopolis	Frühbyz.	1	131,8	1	140,8	-	-	1	147,6	4	134,2	2	142,4	9	138,0
Karthago	Spättröm./Frühbyz.	1	134,1	2	138,5	1	126,0	1	140,3	3	139,8	2	136	10	136,9
Iatrus	Frühbyz.	-	-	1	129,6	2	118,6	-	-	1	142,2	1	145,7	5	130,9
Novae	n. a.	-	-	2	140,8	-	-	-	-	1	136,1	1	129,9	4	136,9
Pontes	n. a.	-	-	1	129,2	-	-	-	-	3	138,5	1	146,3	5	138,2
Ephesos	Frühbyz.	-	-	2	138,7	-	-	1	139,1	1	143,1	1	144,3	5	140,8
Pessinus	Spättröm./Frühbyz.	-	-	-	-	-	-	1	133,4	1	135,7	2	139,5	4	137,0
Eléfherna	Frühbyz.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	132,1	-	-	1	132,1
<b>Gesamt</b>		<b>2</b>	<b>132,9</b>	<b>9</b>	<b>137,3</b>	<b>3</b>	<b>121,1</b>	<b>4</b>	<b>140,1</b>	<b>15</b>	<b>137,4</b>	<b>10</b>	<b>140,2</b>	<b>43</b>	<b>136,9</b>

**Tab. 4** Mittelwerte der anhand verschiedener Langknochen mithilfe der Faktoren von May errechneten Widerristhöhen byzantinischer Pferde. Faktoren nach May, Widerristhöhe. – Quellen für die verwendeten Maße: Beech, Nicopolis 192. – Rielly, Carthage Cemetery 319-322. – Bartosiewicz/Choyke, Iatrus 197-209. – Makowiecki/Schramm, Novae 80 Tab. 10. – Bartosiewicz, Pontes 301-304. – Forstenpointner, Ephesos Schachtbrunnen 213f. – De Cupere, Pessinus 73 Tab. 8. – Nobis, Eléfherna 428.

leichtere landwirtschaftliche Arbeiten wie das Dreschen oder das Drehen der Eselmühle, die Jagd, der Stadtverkehr und der Verkehr auf schlechten, schwer zugänglichen Strecken, z. B. im Gebirge. Hinzu kommen das Militärwesen mit seinem Bedarf an Kriegs-, Reit- und Lasttieren und die Unterhaltungsbranche mit Pferderennen und sonstigen Zirkusspielen.

Pferde waren noch teurer in der Haltung als Rinder, weil sie das ganze Jahr über Getreide brauchen, vor allem Gerste<sup>66</sup>, und ein beträchtlicher Aufwand getrieben werden muss, damit die Tiere nicht krank werden: Die Ausführungen Columellas und Pelagonius' belegen, dass bereits in der römischen Antike darauf geachtet wurde, dass Pferde täglich bewegt und massiert bzw. gestriegelt werden müssen und in byzantinischer Zeit fokussierte sich die Tiermedizin stark auf diese Tiere<sup>67</sup>. An den verschiedenen Stationen des öffentlichen Transportwesens waren entsprechend auch Tierärzte, *mulo-medici*, und Tierpfleger, *muliones* oder *hippocomi*, beschäftigt<sup>68</sup>. Der Name allein weist bereits darauf hin, dass diese weniger bis gar nicht mit der Pflege der dort arbeitenden Ochsen beschäftigt waren, sondern vor allem mit den Maultieren und Pferden, die wesentlich schneller waren als die Ochsenspanne und daher im öffentlichen Beförderungswesen für den Transport von Post, Menschen und Nichtmassengütern eingesetzt wurden, dem sogenannten *cursus velox*. Die Pferde wurden dabei nicht angespannt, sondern geritten oder als Beipferde zum Lastentransport bepackt, die Maultiere hingegen zogen zwei- oder auch vierrädrige Wagen<sup>69</sup>.

Auskunft über die zugelassene Belastung byzantinischer Pferde und Maultiere erhalten wir aus verschiedenen Quellen. So fasst John Haldon zusammen: »In the late third-century Edict of Diocletian (14.11), a load of 200 Roman pounds (65.49 kg/144 lb) is prescribed; a sixth-century source gives mules a total burden of 156-66 Roman pounds (110-16 lb/50-3 kg). Similar limits are established by the imperial

legislation on the public post. A mid tenth-century Byzantine text gives somewhat higher levels (...) three categories of load are specified: (a) saddle horses carrying a man (presumably not armoured and carrying military panoply) and their own barley were loaded with four modioi each – 106 Roman pounds = 75 lb (34 kg); (b) unriden saddle-horses carried eight modioi – 106 Roman pounds = 150 lb (68 kg); and (c) pack animals loaded with barley carried ten modioi – 265 Roman pounds = 187 lb (85 kg).«<sup>70</sup> Die verhältnismäßig gering erscheinende zulässige Last für die Pferde wird häufig darauf zurückgeführt, dass die Geschwindigkeit des Schnellzweiges des öffentlichen Verkehrs aufrechterhalten werden sollte<sup>71</sup>.

Die Wendigkeit und Geschwindigkeit der Pferde trug ihnen auch im Militärwesen eine wichtige Rolle ein. Die steigende Bedeutung der Kavallerie im Kriegswesen der Spätantike ist mittlerweile gut aufgearbeitet<sup>72</sup>. Während sich im 3. und 4. Jahrhundert noch keine große Änderungen in der Zusammensetzung der Streitmächte aus Infanterie und Kavallerie einstellten, nimmt die Zahl der berittenen Einheiten ab dem 5. und vor allem im Laufe von Justinians Kriegen im 6. Jahrhundert zu. Das byzantinische Heer musste angesichts der Guerillataktiken seiner Gegner über flexibel und schnell zu bewegende Einheiten verfügen und so war die Kavallerie auch der wichtigste Heereszweig bei den Kämpfen des späten 6. Jahrhunderts gegen das auf dem Balkan vordringende Reitervolk der Awaren. In diesem Gebiet waren jedoch auch bereits in den Jahrhunderten zuvor verhältnismäßig viele Pferde eingesetzt worden, da die Kräfte zur Grenzsicherung, die *limitanei*, einen großen Anteil der berittenen Streitkräfte ausmachten<sup>73</sup>.

Die überwiegend aus Militärstationen stammenden Tierknochenensembles von der unteren Donau zeigen entsprechend auch den im Vergleich zu anderen Reichsteilen mit 3,44 % höchsten Anteil der Pferdefunde an den Haussäuge-

66 Ebenda 493.

67 Ebenda 495. – McCabe, Horse Medicine.

68 Cod. Th. 8,5,31; 34. – Stoffel, Staatspost 20.

69 Stoffel, Staatspost, 21 f.

70 Haldon, Warfare 282 f.

71 Stoffel, Staatspost 91 f.

72 Haldon, Warfare. – Hyland, Warhorse.

73 Haldon, Warfare 191-200.

Skelettelement		Radius		Tibia		Metacarpus		Metatarsus		Gesamt	
Verw. Maß*Faktor nach May		GL*4,111		GL*3,947		GL*6,102		GL*5,239			
Fundort	Datierung	n	Mw	n	Mw	n	Mw	n	Mw	n	Mw
Sagalassos	n. a.	3	106,1	-	-	8	109,5	3	114,4	14	109,8
Iatrus	Frühbyz.	-	-	-	-	1	110,6	-	-	1	110,6
Pessinus	Spätrom./Frühbyz.	1	113,0	1	110,0	1	111,7	3	116,0	6	113,8
Karthago	Spätrom./Frühbyz.	-	-	-	-	2	116,7	1	114,2	3	115,9
Tell Hesban	Frühbyz.	-	-	-	-	1	102,2	-	-	1	102,2
<b>Gesamt</b>		<b>4</b>	<b>107,8</b>	<b>1</b>	<b>110,0</b>	<b>13</b>	<b>110,3</b>	<b>7</b>	<b>115,0</b>	<b>25</b>	<b>111,3</b>

**Tab. 5** Mittelwerte der anhand verschiedener Langknochen mithilfe der Faktoren von May errechneten Widerristhöhen byzantinischer Esel. Faktoren nach May, Widerristhöhe. – Quellen für die verwendeten Maße: De Cupere, Sagalassos 68 f. Tab. 21. – Bartosiewicz/Choyke, Iatrus 197-209. – De Cupere, Pessinus 74 Tab. 9. – Rielly, Carthage Cemetery 319-322. – Driesch/Boessneck, Hesban 84 Tab. 5.20.

tieren<sup>74</sup>. Bei den neueren Grabungen im Kastell von Iatrus-Krivina konnte diachron eine kontinuierliche Zunahme der Pferdeknochen im Fundmaterial beobachtet werden: Von knappen 2,5 % im 4. und 5. Jahrhundert steigert sich der Anteil des Pferdes an den Haussäugetieren auf 6,9 % im 6. Jahrhundert und schließlich auf 14,4 % im 7.-10. Jahrhundert<sup>75</sup>. So scheint die schriftliche Überlieferung in den Tierknochenfunden Bestätigung zu finden. Bei den im balkanischen Donauraum lebenden Soldatenbauern wird sich dieser militärische Aufgabenbereich gegebenenfalls mit dem landwirtschaftlichen überschneiden haben<sup>76</sup>.

Insgesamt nehmen die Equiden den reinen Knochenzahlen nach zu urteilen in den einzelnen untersuchten Regionen Anteile von zusammen nur 0-3,5 % (im Mittel 2,7 %) am Haussäugetierbestand ein. Die mit ca. 3,5 % höchsten mittleren Anteile sind dabei neben dem Donauraum auch in Kleinasien zu verzeichnen. Im heutigen Tunesien liegt der durchschnittliche Anteil noch bei 2,3 %. Mit Ausnahme des ägyptischen Rotmeerhafens Berenike ist für die anderen Regionen nur ein niedriger Anteil von 1,4-1,7 % an den Haussäugetieren festzustellen, wobei dieser zumindest in Syrien/Palästina, Ägypten und Libyen zu einem gewissen Grad von einer verstärkten Kamelnutzung aufgefangen wird<sup>77</sup>. Dieses verhältnismäßig geringe Vorkommen von Equiden in den Tierknochenmaterialien hängt jedoch damit zusammen, dass die Knochen der Tiere in der Regel keine Speiseabfälle darstellen, diese aber den Großteil der Tierknochenfunde bei Grabungen ausmachen. Die sterblichen Überreste der Pferde wurden häufig anderweitig entsorgt: so z.B. in Ephesos in einem aufgelassenen Brunnen und in Karthago auf einem Gräberfeld neben dem Zirkus und auf einer Abfallhalde am Stadtrand<sup>78</sup>.

Auch bei den Pferden zeigen sich pathologische Veränderungen, die auf eine starke Arbeitsbelastung zurückzuführen

sind. Es handelt sich zum allergrößten Teil wiederum um pathologisch-anatomische Veränderungen der Extremitätenspitzen, vor allem der Metapodien, Fußwurzelknochen und Phalangen. Solche Belastungserscheinungen an Knochen von Pferden und Maultieren fanden sich in Iatrus-Krivina, Nicopolis ad Istrum, Ephesos, Sagalassos, Zeugma, Caesarea und Karthago<sup>79</sup>.

### Errechnete Widerristhöhe und Wuchsform der Pferde und Esel

Im Gegensatz zu den Rindern unterscheiden sich Hengste und Stuten in ihrer Widerristhöhe nicht in nennenswertem Maße. Ein anderes Problem behindert aber die Widerristhöhenrekonstruktion der Equiden: Die nahe Verwandtschaft von Pferd und Esel sowie das Vorkommen ihrer Hybriden Maulesel und Maultier verhindert leider allzu oft eine genaue Artzuweisung von der Knochen. Von den insgesamt 79 Equidenlangknochen, für die der Literatur publizierte Maße einschließlich der GL entnommen werden konnten, wurden 34 vom jeweiligen Bearbeiter als vom Pferd stammend identifiziert, weitere 25 stammen vom Esel, und nur ein Metacarpus vom Tell Hesban wurde eindeutig einem Hybriden zugewiesen. 19 Langknochen konnten nicht sicher zugewiesen werden. Die hier aufgenommenen gemessenen Equidenknochen stammen aus 10 Fundorten (**Tab. 4-5; Abb. 7**)<sup>80</sup>. Es handelt sich überwiegend um Metacarpen (n = 47), in geringerem Maße um Metatarsen (n = 24) und nur selten um andere Langknochen (**Tab. 4-5**). Von den Metapodien können nur 30 einigermaßen sicher als vom Pferd stammend angesprochen werden. Unter den übrigen 41 Metapodien verbergen sich vermutlich größtenteils Hausesel, wohl aber auch Wildesel, Maultiere und gegebenenfalls Maulesel. Im Bereich der Equiden ist die

74 Kroll, Tiere im Byzantinischen Reich.

75 Benecke, Iatrus.

76 So wurden in Nicopolis ad Istrum auch Pathologien an Extremitätenknochen entdeckt, die an eine Zugnutzung der Pferde denken lassen: Beech, Nicopolis 175.

77 Kroll, Tiere im Byzantinischen Reich passim.

78 Forstenpointner, Ephesos Schachtbrunnen. – Rielly, Carthage Cemetery. – Schwartz, Carthage.

79 Benecke, Iatrus 393 f. – Beech, Nicopolis 174 f. – Forstenpointner, Ephesos Schachtbrunnen 212. – De Cupere, Sagalassos 117 f. – Rousseau/Guintard/Abadie-Reynal, Zeugma 267. – Cope, Caesarea 409. – Rielly, Carthage Cemetery 305. – Schwartz, Carthage 240.

80 Nobis, Eléfherna 428. – Bartosiewicz/Choyke, Iatrus 197-209. – Beech, Nicopolis 192. – Makowiecki/Schramm, Novae 80 Tab. 10. – Bartosiewicz, Pontes 301-304. – Forstenpointner, Ephesos Schachtbrunnen 213 f. – De Cupere, Pessinus 73 f. Tab. 8-9. – De Cupere, Sagalassos 86 f. Tab. 21. – Driesch/Boessneck, Hesban 84 Tab. 5.20. – Rielly, Carthage Cemetery 319-322.



**Abb. 7** Fundstätten des Byzantinischen Reiches, von denen archäozoologische Hinweise zur Widerristhöhe der Equiden vorliegen. Schwarze Punkte: Von diesen Fundstätten wurden publizierte Maßangaben in diese Arbeit aufgenommen und die Widerristhöhen berechnet. – Weiße Punkte: Von diesen Fundstätten liegen zwar keine Maßangaben vor, jedoch für die Fragestellung relevante Angaben der jeweiligen Bearbeiter. – (Karte Verf.).

Datengrundlage entsprechend noch wesentlich schwächer als bei den Rindern und es können Rückschlüsse nur unter größtem Vorbehalt gezogen werden. Im Folgenden werden für die Einschätzung der Widerristhöhen entsprechend auch nur die mit Sicherheit bestimmten Knochen von Pferden und Hauseseln herangezogen (Tab. 4-5). Da die nicht sicher zuzuordnenden Funde in der Regel größtmäßig zwischen den kleinen Eseln und den größeren Pferden liegen, hat dies zur Folge, dass sowohl die kleineren Pferde und die größeren Esel als auch die selten identifizierbaren Hybriden unterrepräsentiert sind bzw. herausfallen.

Als Berechnungsgrundlage für die Widerristhöhe der Equiden wurden die von May 1985 veröffentlichten Faktoren genutzt<sup>81</sup>. Die Nützlichkeit der verschiedentlich publizierten Faktoren, vor allem jener von Kiesewalter und Vitt, ist bereits vielfach diskutiert worden<sup>82</sup>. Mays Faktoren versuchen das Beste aus den Ergebnissen dieser beiden Pferdespezialisten zu ziehen und sind mittlerweile – unter Berücksichtigung der unvermeidlichen Ungenauigkeiten (es ist mit +/- 8cm zu rechnen) – anerkannt. Die verwendeten Faktoren Mays können den Tabellen 4 und 5 entnommen werden.

Die mittleren berechneten Widerristhöhen für die byzantinischen Pferde schwanken für die einzelnen Fundorte zwischen 131 und 141 cm bei einem Mittelwert von 137 cm (Tab. 4). Der angegebene Minimalwert wurde anhand von fünf Knochen für Iatrus-Krivina ermittelt. Hier kann es sich aber um einen Fehler handeln, da ein Einzellängenmaß am Femur bedeutend kleiner ausfällt als bei anderen Pferden dieses Fundorts. Der Knochen wird jedoch dezidiert als von einem Pferd stammend aufgeführt und wurde deshalb mit

aufgenommen. Ließe man die Femurmaße von Iatrus-Krivina weg, läge der Mittelwert der anhand der drei anderen Funde aus diesem Kastell errechneten Widerristhöhen bei 139,2 cm. Die von Norbert Benecke anhand anderer Knochenfunde für die frühmittelalterlichen Pferde dieses Kastells errechnete Widerristhöhe liegt so auch bei 138 cm<sup>83</sup>. Ein besonders kleines Pferd mit einer WRH von 132,1 cm ließ sich wiederum für das kretische Eleftherna nachweisen und ein verhältnismäßig großes Pferd mit einer mittleren errechneten WRH von 140,8 cm wurde in den Schachtbrunnen von Hanghaus 1 von Ephesos geworfen<sup>84</sup>. Die Pferdefunde von Sagalassos waren für die Maßabnahme zu schlecht erhalten. Direkte Größenvergleiche mit anderen Funden, für die eine WRH errechnet werden konnte, lassen die Bearbeiterin des Materials aber auf ca. 145 cm große Tiere schließen<sup>85</sup>. An den übrigen byzantinischen Stätten, das heißt in Nicopolis ad Istrum, Novae und Pontes an der Donau, dem kleinasiatischen Pessinus und in Karthago ließen sich in der Regel Pferde mit einer mittleren errechneten WRH zwischen 136,9 und 138,2 cm nachweisen (Tab. 4). Nur wenig größer wurde ein Pferd aus dem mittelbyzantinischen Carsium mit einer errechneten WRH von 139,1 cm<sup>86</sup>. In einigen Publikationen werden keine Maße angegeben, wohl aber Angaben zu geschätzten und errechneten Widerristhöhen. So werden die Pferde aus dem frühbyzantinischen Nichoria auf der Peloponnes als ponygroß beschrieben (ca. 140 cm) und die Pferde aus dem kretischen Gortyn sind – vergleichbar den Pferden aus Eleftherna – bis zu einer Schulterhöhe von 130 cm gewachsen<sup>87</sup>. In einigen Berichten werden besonders große Tiere erwähnt: So in Zeugma, wo ein Pferde- und ein Maultierknochen jeweils von

81 May, Widerristhöhe 375.

82 Kiesewalter, Skelettmessungen. – Vitt, Pferde Pazyryk. – Zur Diskussion vgl. Ambros/Müller, Pferdeskelettfunde 24-41 und May, Widerristhöhe.

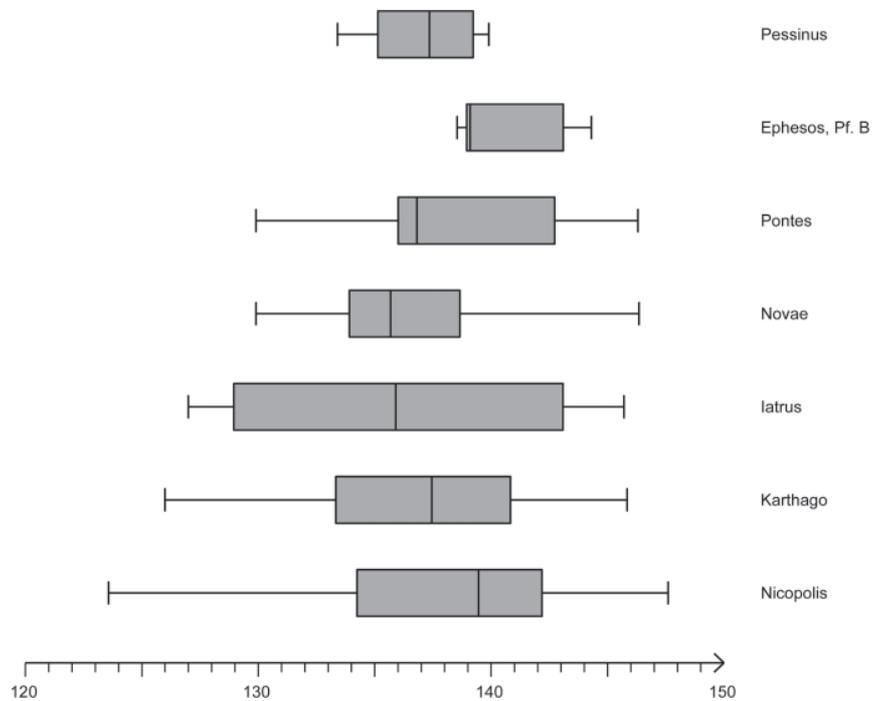
83 Berechnet nach May, Widerristhöhe; s. Benecke, Iatrus 393.

84 Nobis, Eleftherna 428. – Forstenpointner, Ephesos Schachtbrunnen 213 f.

85 Hier liegen nur Maße für Esel vor: De Cupere, Sagalassos 73.

86 Keine Angaben zu den Berechnungsfaktoren; Bejenaru, Carsium 327.

87 Sloan/Duncan, Nichoria 69. – Wilkens, Crete 89.



**Abb. 8** Boxplots der anhand der Langknochenfunde für die einzelnen Fundorte berechneten Widerristhöhen byzantinischer Pferde. Die Box umfasst die mittleren 50 % des 2. und 3. Quartils und die Linie gibt die Variation der Widerristhöhe nach oben und unten wieder. – (Diagramm Verf.).

einem 151 cm großen Tier stammen sollen; in Pessinus auf der sog. »Akropolis«, wo ein Pferd mit einer WRH von 153 cm nachzuweisen war; in Karthago, wo bei den deutschen Grabungen ein byzantinisches Pferd mit einer errechneten WRH von 154 cm gefunden wurde und in Benghazi/Berence an der großen Syrte, wo die Tiere gar 15-16 Hand hoch wurden (150-160 cm)<sup>88</sup>.

Die Variationsbreite der an den Fundstätten jeweils errechneten individuellen Widerristhöhen ist in der Regel recht groß, wie **Abbildung 8** aufzeigt. Diesem Diagramm liegen alle in **Tabelle 4** aufgenommenen Pferdeknöchelfunde zugrunde. Bis auf Nicopolis ad Istrum, von dem neun Knochen vorliegen, und Karthago, von dem zehn Knochen vorliegen, sind die Fundzahlen mit jeweils vier oder fünf Knochen an den anderen Fundorten eher niedrig (**Tab. 4**), sodass diese Abbildung nicht allzu repräsentativ ist.

Mit einer durchschnittlichen Widerristhöhe von 137 cm liegen die bisher bekannten byzantinischen Pferde im unteren Größenbereich römischer und völkerwanderungszeitlicher Pferde im Gebiet des Römischen Reiches. Für zwei römische Fundorte der Provinzen Pannonia superior und inferior, Budapest-Albertfalva und TÁC-Gorsium, berechnete Norbert Benecke (anhand der Faktoren von Vitt) mittlere Widerristhöhen von 143,2 bzw. 140,0 cm. Und auch in anderen, weiter nördlich gelegenen Provinzen des Römischen Reiches schwanken die von ihm errechneten mittleren Widerristhöhen zwischen 136,2 und 147,2 cm<sup>89</sup>.

Die errechneten Widerristhöhen der Esel setzen sich sehr deutlich von denen der Pferde ab, weil nur die eindeutig identifizierten Esel und Pferde in die Untersuchung mit aufgenommen wurden (**Abb. 9**). Da die Größe ein wichtiges Bestimmungskriterium ist, sind die meisten eindeutig als vom Esel stammenden Knochen sehr klein. Zöge man die uneindeutigen Funde und die potentiellen Hybriden hinzu, ergäbe sich für die Equiden insgesamt eine sehr kontinuierliche Größenvariabilität, in deren Mitte sich neben den Hybriden auch kleinwüchsige Pferde und große Esel finden dürften (s. o.).

Die meisten Knochen von Hauseseeln, an denen eine Abnahme der GL möglich war, stammen aus Kleinasien, vor allem aus Sagalassos und Pessinus (**Tab. 5**)<sup>90</sup>. Ansonsten liegen neben Einzelfunden vom Tell Hesban und aus Iatrus-Krivina nur drei Funde aus Karthago vor<sup>91</sup>. Die mittlere errechnete Widerristhöhe für all diese Funde liegt bei 111 cm, wobei das kleinste Individuum mit nur 102 cm Stockmaß am Tell Hesban nachgewiesen wurde und die größten mit einer mittleren errechneten WRH von knapp 116 cm in Karthago begraben wurden (**Tab. 5**). In Iatrus-Krivina wurden Reste eines ca. 111 cm großen Individuums gefunden<sup>92</sup>. Die von Norbert Benecke bearbeiteten Fundmaterialien dieses Fundortes enthielten mehrere Eselknochen, die auf eine Größenvariation zwischen 99 und 120 cm schließen ließen, mit einem Mittelwert bei 107 cm<sup>93</sup>. In Kleinasien ist die Datenlage am besten: Die 14 Knochen aus Sagalassos weisen auf Tiere einer mittleren errechneten WRH von 110 cm hin, während

88 Rousseau/Guintard/Abadie-Reynal, Zeugma 271 (keine Angabe zu Berechnungsfaktoren). – Eryvnc/De Cupere/Van Neer, Pessinus Akropolis 379 (berechnet nach Driesch/Boessneck, Widerristhöhenberechnung). – Nobis, Karthago 582 (berechnet nach Vitt, Pferde Pazyryk). – Barker, Berence 22 (geschätzt).

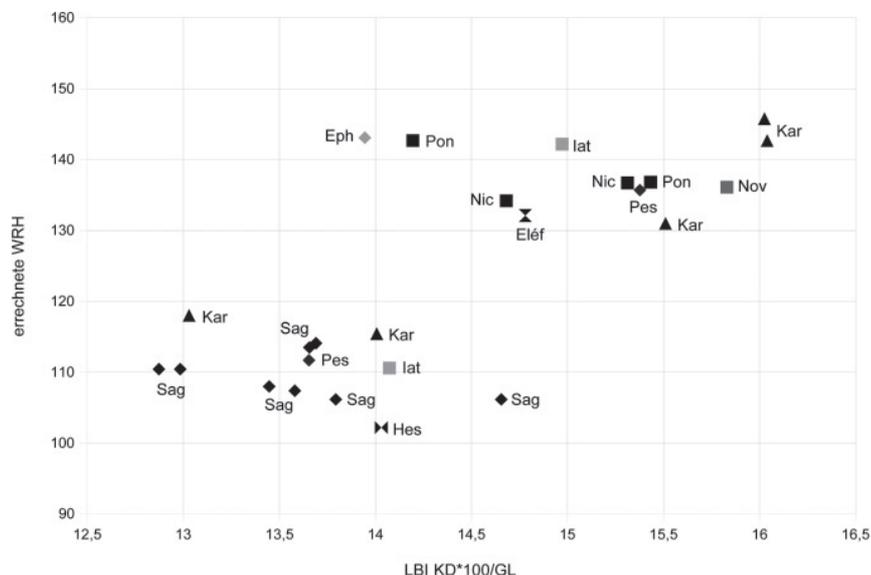
89 Benecke, Haustierhaltung 376 Tab. 46.

90 De Cupere, Sagalassos 68f. Tab. 21. – De Cupere, Pessinus 74 Tab. 9.

91 Driesch/Boessneck, Hesban 84 Tab. 5.20. – Bartosiewicz/Choyke, Iatrus 197-209. – Rielly, Carthage Cemetery 319-322.

92 Bartosiewicz/Choyke, Iatrus 197-209.

93 Benecke, Iatrus 394 (berechnet nach May, Widerristhöhe).



**Abb. 9** Der anhand der kleinsten Breite der Diaphyse (KD) des Metacarpus berechnete Längen-Breiten-Index byzantinischer Esel und Pferde im Verhältnis zu der jeweils am gleichen Knochen errechneten Widerristhöhe der Tiere. Helles Quadrat: Iatrus-Krivina. – Mittelgraues Quadrat: Novae. – Dunkelgraues Quadrat: Nicopolis ad Istrum. – Schwarzes Quadrat: Pontes. – Helle Raute: Ephesos. – Mittelgraue Raute: Pessinus. – Dunkelgraue Raute: Sagalassos. – Sanduhr: Eléftherna. – Fliege: Tell Hesban. – Dreieck: Karthago. – (Diagramm Verf.).

die Tiere aus Pessinus im Mittel wohl einige Zentimeter größer wurden (Tab. 5).

Für eine Einschätzung der Wuchsform der Equiden ist die Datengrundlage ebenfalls zu schwach, sodass sich auch hier keine generellen Aussagen machen lassen – es können nur einzelne Individuen miteinander verglichen werden. Stellt man für die Metacarpen der klar bestimmten Pferde und Esel den anhand der Kleinsten Breite der Diaphyse ermittelten Längen-Breiten-Index der jeweils errechneten Widerristhöhe gegenüber, so zeigen sich zwei klar unterscheidbare Gruppen (Abb. 9). Der Index der Pferde (KD × 100/GL) schwankt zwischen 13,9 (Ephesos, Schachtbrunnen) und 16,0 (Karthago). In Pontes beispielsweise wurde sowohl ein recht zierliches Pferd mit einem Index von 14,2 nachgewiesen, als auch ein schwerer gebautes mit einem Index von 15,4. Etwas weniger deutlich ist der Unterschied bei den beiden Metacarpen aus Nicopolis ad Istrum (14,7 und 15,3). Recht einheitlich sind aber die Breitenindizes der Pferde aus Karthago (15,5 – 16,0 – 16,0; Abb. 9). Auch hier wird deutlich, dass wir es mit einer zu kleinen Stichprobe zu tun haben. Möchte man aber auch hier einen Mittelwert für die Pferde nehmen, so ergibt sich ein Index von 15,2 – dieser liegt zwischen den von Norbert Benecke veröffentlichten Indizes von Islandpferd (15,0) und Pony (15,5) und oberhalb der Indizes der schlankeren römischen Pferde<sup>94</sup>.

Im Falle der Esel ist die Bandbreite der Indizes ebenfalls sehr groß. Betrachtet man allein die Streuung der zahlreichen Funde aus Sagalassos (Abb. 9, dunkle Rauten), zeigt sich ein sehr unterschiedliches Breitenwachstum bei nicht allzu großen Unterschieden in der Widerristhöhe.

Innerhalb der beiden Gruppen, jener von Pferden und Eseln, ist also eine weite Streuung feststellbar, die keine kla-

ren regionalen Unterschiede aufzeigt (Abb. 9). Wir dürfen daher annehmen, dass die einzelnen Tiere wohl unterschiedlicher Wuchsform waren. Woraus dies aber resultierte, d. h., ob diese individuellen Unterschiede durch eine abweichende Herkunft der Tiere oder einfach durch Faktoren wie die Futterqualität bedingt sind, lässt sich nicht sagen.

### Einschätzung der Belastbarkeit der Pferde

Es gibt keine verbindlichen Angaben dazu, welche Last ein modernes Pferd tragen kann, da dies in großem Maße von der Fitness, der Muskulaturausprägung, der Rückenlänge und dem Röhrrbeinumfang, d. h. im Großen und Ganzen von der Statur des Pferdes abhängt. Feingliedrige Tiere können wesentlich weniger Gewicht tragen als robust gebaute Pferde, wie die seit dem Mittelalter gezüchteten Kaltblutpferde, die im Englischen ihrem vornehmlichen Nutzungszweck zufolge auch als *draft horses* bezeichnet werden. Andererseits kann ein winziger Amerikanischer Shetty mit einem Stockmaß von nur 110 cm auch durchaus einen 60 kg schweren Reiter tragen<sup>95</sup>! Verallgemeinerungen sind also schwerlich möglich.

Ein Sechstel des Körpergewichtes als Traglast wird jedoch unter Reitern als ein ungefährender Richtwert für die Belastbarkeit von Pferden angesehen, jenseits dessen bei länger andauernder Belastung Erschöpfungszustände und Krankheiten auftreten.

Ein Pferd mit einem Stockmaß von 1,36 m dürfte heutigen Pferden dieser Größenklasse nach zu urteilen ca. 350-400 kg wiegen<sup>96</sup> und kann, wenn es maximal ein Sechstel seines Körpergewichtes über einen längeren Zeitraum tragen soll, bei allgemeinem Wohlbefinden und kräftigem Rücken mit knapp

<sup>94</sup> Benecke, Haustierhaltung 172 Tab. 110.

<sup>95</sup> Sambras, Atlas Nutztierassen 268.

<sup>96</sup> Einige Angaben zu Stockmaßen und Gewichten heutiger Ponys und Kleinpferde zum Vergleich (nach Sambras, Atlas Nutztierassen 252-259): Haflinger 135-

145 cm bei 350-400 kg. – Konik 130-140 cm bei 280-370 kg. – Bosniake 128-148 cm bei 350-450 kg. – Fjordpferd 135-145 cm bei 350-500 kg. – Island-Pony 130-138 cm bei 350-400 kg.

58-67 kg belastet werden, ohne dass es sich überanstrengt und Pathologien entwickelt. Rechnen wir nun mit einem Reiter, der 70 kg wiegt, wie John Haldon als Mittelwert für einen byzantinischen Soldaten ermittelt hat<sup>97</sup>, überschreitet dieser allein (ungerüstet, ohne Sattel und Gepäck) schon leicht die Maximallast für lange Strecken. Der Umstand, dass im Codex Theodosianus ein Gewicht von umgerechnet 10 kg als Zulast zu einem maximal 20 kg schweren Sattel angegeben ist, mit der Begründung »denn offenbar ertragen sie keine größeren Lasten«, lässt vermuten, dass die Tiere in der Tat mit dieser Belastung von rund 100 kg (inkl. Reiter) an ihre Grenzen kamen.

Möglicherweise wurden für die öffentlichen Straßen auch eher die größer gewachsenen Tiere genutzt. Gleiches gilt mit Sicherheit für die Pferde der Kavallerie, die auf staatlichen Gestüten gezüchtet wurden. Das von John Haldon errechnete Gesamtgewicht eines gerüsteten und bewaffneten Soldaten von 112 kg kann über längere Strecken und auf Dauer nur von kräftigen, größeren Tieren getragen worden sein, denen die bisherigen Knochenfunde nicht entsprechen. Wahrscheinlich sind die wenigen Funde von Pferdeknöcheln, anhand derer bisher Widerristhöhen byzantinischer Pferde berechnet werden konnten, nicht sehr repräsentativ. Möglicherweise kamen die Reste der größeren Pferde weitgehend noch nicht ans Licht, z. B. weil sie auf Kriegszügen oder auf dem Lande ums Leben kamen und abseits von Siedlungen und Städten vergraben oder zurückgelassen wurden.

97 Haldon, Warfare 283.

## Literatur

- Abeels, forces et effets: P. Abeels, Les configurations de la traction aux brancards: forces et effets. In: G. Raepsaet / C. Rommelaere (Hrsg.), Brancards et transport attelé entre Seine et Rhin de l'Antiquité au Moyen Age. Aspects archéologiques, économiques et techniques. Actes du colloque de Bruxelles et Treignes, 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> octobre 1993 (Treignes 1995).
- Ambros/Müller, Pferdeskelettfunde: C. Ambros / H. H. Müller, Frühgeschichtliche Pferdeskelettfunde aus dem Gebiet der Tschechoslowakei. Archaeologica Slovaca. Fontes 13 (Bratislava 1980).
- Avramea, Communications: A. Avramea, Land and Sea Communications, Fourth-Fifteenth Centuries. In: Laiou, Economic History 1, 57-90.
- Barker, Berenice: G. Barker, Economic Life at Berenice: The Animal and Fish Bones, Marine Mollusca and Plant Remains. In: J. Lloyd, Excavations at Sidi Khrebish, Benghazi (Berenice) 2: Libya Antiqua Supplementum 5 (Tripoli 1979) 1-49.
- Bartosiewicz, Pontes: L. Bartosiewicz, Early Medieval Faunal Remains from Pontes (Iron Gate Gorge, Eastern Serbia). Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae 48, 1996, 281-315.
- Bartosiewicz/Choyke, Iatrus: L. Bartosiewicz / A. M. Choyke, Animal remains from the 1970-1972 excavations at Iatrus (Krivina), Bulgaria. Acta Archaeologica Academiae Scientiarum Hungaricae 43, 1991, 181-209.
- Bartosiewicz/Van Neer/Lentacker, Draught Cattle: L. Bartosiewicz / W. Van Neer / A. Lentacker, Draught cattle: their osteological identification and history. Annalen Zoölogische Wetenschappen 281 (Tervuren 1997).
- Metapodial asymmetry: L. Bartosiewicz / W. Van Neer / A. Lentacker, Metapodial asymmetry in draft cattle. International Journal of Osteoarchaeology 3, 1993, 69-75.
- Beech, Nicopolis: M. J. Beech, The Large Mammal and Reptile Bones. In: A. G. Poulter (Hrsg.), Nicopolis ad Istrum, A late Roman and Early Byzantine City. The Finds and the Biological Remains (Oxford 2007) 154-197.
- Bejenaru, Carsium: L. Bejenaru, Analiza unui material arheozoologic aparținând evului mediu timpuriu din cetatea Hârșova. Arheologia Moldovei XVIII 1995, 321-328.
- Benecke, Haustierhaltung: N. Benecke, Archäozoologische Studien zur Entwicklung der Haustierhaltung in Mitteleuropa von den Anfängen bis zum ausgehenden Mittelalter. Schriften zur Ur- und Frühgeschichte 46 (Berlin 1994).
- Iatrus: N. Benecke, Archäozoologische Untersuchungen an Tierresten aus dem Kastell Iatrus. In: G. von Bülow / B. Böttger / S. Conrad / B. Döhle / G. Gomolka-Fuchs / E. Schönert-Geiss / D. Stančev / K. Wachtel (Hrsg.), Iatrus-Krivina. Spätantike Befestigung und frühmittelalterliche Siedlung an der unteren Donau. 4: Ergebnisse der Ausgrabungen 1992-2000 (Mainz 2007) 383-414.
- Bryer, Means: A. Bryer, The Means of Agricultural Production: Muscle and Tools. In: Laiou, Economic History 1, 101-114.
- Cope, Caesarea: C. R. Cope, Faunal remains and butchery practices from Byzantine and Islamic contexts (1993-94 seasons). In: K. G. Holum / A. Raban / J. Patrich (Hrsg.), Caesarea Papers 2. JRA, Supplement Series 35 (Portsmouth 1999) 405-417.
- Davies u. a., Diet and health: J. Davies / M. Fabiš / I. Mainland / M. Richards / R. Thomas (Hrsg.): Diet and health in past animal populations (Oxford 2005).
- De Cupere, Sagalassos: B. De Cupere, Animals at Ancient Sagalassos: Evidence of the Bone Remains. Studies in Eastern Mediterranean Archaeology 4 (Turnhout 2001).
- Pessinus: B. De Cupere, Report on the Faunal Remains from Trench K (Roman Pessinus, Central Anatolia). Archaeofauna 3, 1994, 63-75.
- Driesch, Vermessen: A. von den Driesch, Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen (München 1976).
- Driesch/Boessneck, Hesban: A. von den Driesch / J. Boessneck, Final Report on the Zooarchaeological Investigation of Animal Bone Finds from Tell Hesban, Jordan. In: Ø. S. LaBianca / A. von den Driesch (Hrsg.), Faunal Remains: Taphonomical and Zooarchaeological Studies of the Animal Remains from Tell Hesban and Vicinity. Hesban 13 (Berrien Springs 1995) 67-108.
- Widerristhöhenberechnung: A. von den Driesch / J. Boessneck, Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmaßen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen. Säugetierkundliche Mitteilungen 22, 1974, 325-348.
- Ervynck/De Cupere/Van Neer, Pessinus Akropolis: A. Ervynck / B. De Cupere / W. Van Neer, Animal remains from the Byzantine Castle. In: J. Devreker / H. Thoen / F. Vermeulen, Excavations in Pessinus: the so called Acropolis. From Hellenistic and Roman cemetery to Byzantine castle. Archaeological Reports Ghent University 1 (Ghent 2003) 375-381.

- Fock, Metrische Untersuchungen: J. Fock, Metrische Untersuchungen an Metapodien einiger europäischer Hausrindrassen [Diss. Univ. München 1966].
- Forstenpointner, Ephesos Schachtbrunnen: G. Forstenpointner, Die Tierknochenfunde aus dem Schachtbrunnen im Atrium. In: C. Lang-Auinger (Hrsg.), Hanghaus I in Ephesos. Der Baubefund. Forschungen in Ephesos VIII/3 (Wien 1996) 209-218.
- Forstenpointner/Gaggl, Limyra: G. Forstenpointner / G. Gaggl, Archäozoologische Untersuchungen an Tierresten aus Limyra. Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Institutes 66, 1997, 419-426.
- Forstenpointner/Galik/Weissengruber, Ephesos Vediumgymnasium: G. Forstenpointner / A. Galik / G. Weissengruber, Archäozoologie. In: M. Steskal / M. La Torre (Hrsg.), Das Vediumgymnasium in Ephesos. Archäologie und Baubefund (Wien 2008) 211-234.
- Geyer, Physical Factors: B. Geyer, Physical Factors in the Evolution of the Landscape and Land Use. In: Laiou, Economic History 1, 31-45.
- Haimovici/Ureche, Capidava: S. Haimovici / R. Ureche, Studii preliminare la faunei descoperite în așezarea feudală timpurie de la Capidava. Pontica 12, 1979, 157-170.
- Haldon, Warfare: J. Haldon, Warfare, State and Society in the Byzantine World, 565-1204 (London 1999).
- Harrigan u. a., Ox-Drawn Draft: T. Harrigan / R. Roosenberg / D. Perkins / J. Sarge, Estimating Ox-Drawn Implement Draft. TechGuide 2G-213. Tillers International, Scotts, MI.
- Hyland, Warhorse: A. Hyland, The Medieval Warhorse from Byzantium to the Crusades (Dover 1994).
- Iliev/Boev/Spasov, Bela Voda: N. Iliev / Z. Boev / N. Spasov, Животински кости от късноантична вила и ранновизантийско селище в кв. Бела вода, Перник [Animal Bones from the late Roman and early Byzantine settlement in the Bela voda area, Pernik district]. Archeologija 1, 1992, 44-53 [Bulgarisch mit frz. Zusammenfassung].
- Ioannidou, Amorium: E. Ioannidou, Animal Husbandry. In: C. S. Lightfoot / E. A. Ivson (Hrsg.), Amorium Reports III. Finds and Technical Studies (Istanbul 2009) 283-304.
- Kiesewalter, Skelettmessungen: L. Kiesewalter, Skelettmessungen am Pferde [Diss. Univ. Leipzig 1888].
- King, Diet: A. King, Diet in the Roman World. A Regional Inter-site Comparison of the Mammal Bones. JRA 12, 1999, 168-202.
- Napoli: A. King, Mammiferi. In: P. Arthur (Hrsg.), Il Complesso Archeologico di Carminiello ai Mannesi, Napoli (Scavi 1983-1984). Università die Lecce, Dipartimento di Beni Culturali, Settore Storico-Archeologico, Collana del Dipartimento 7 (Galatina 1994) 367-406.
- Koder, Liebe zum Rindfleisch: J. Koder, Über die Liebe der Byzantiner zum Rindfleisch. BZ 102, 2009, 103-108.
- Kolias, Versorgung des Marktes: T. Kolias, Die Versorgung des byzantinischen Marktes mit Tieren und Tierprodukten. In: E. Kislinger / J. Koder / A. Külzer (Hrsg.), Handelsgüter und Verkehrswege. Aspekte der Warenversorgung im östlichen Mittelmeerraum (4. bis 15. Jahrhundert). Veröffentlichungen zur Byzanzforschung 18 (Wien 2010) 175-184.
- Kroll, Tiere im Byzantinischen Reich: H. Kroll, Tiere im Byzantinischen Reich. Archäozoologische Forschungen im Überblick. Monogr. RGZM 87 (Mainz 2010).
- Laiou, Agrarian Economy: A. E. Laiou. The Agrarian Economy, Thirteenth–Fifteenth Centuries. In: Laiou, Economic History 1, 311-375.
- Economic History: A. E. Laiou (Hrsg.), The Economic History of Byzantium. From the Seventh through the Fifteenth Century 1-3 (Dumbarton Oaks 2002).
- Lefort, Rural Economy: J. Lefort, The Rural Economy, Seventh–Twelfth Centuries. In: Laiou, Economic History 1, 231-310.
- Makowiecki/Makowiecka, Novae: D. Makowiecki / M. Makowiecka, Animal Remains from the 1989, 1990, 1993 Excavations of Novae (Bulgaria). In: L. Slokoska / A. Poulter (Hrsg.), The Roman and Late Roman City: The International Conference, Veliko Turnovo, 26-30 July 2000 (Sofia 2002) 211-219.
- Makowiecki/Schramm, Novae: D. Makowiecki / Z. Schramm, Preliminary results of studies on archaeozoological material from excavations in Novae (season 1992). In: A. B. Biernacki (Hrsg.), Novae: Studies and Materials I (Poznan 1995) 71-81.
- Mangartz, Steinsäge: F. Mangartz, Die byzantinische Steinsäge von Ephesos – Baubefund, Rekonstruktion, Architekturteile. Monogr. RGZM 86 (Mainz 2010).
- Matolcsi, Körpergröße des Rindes: J. Matolcsi, Historische Erforschung der Körpergröße des Rindes aufgrund von ungarischem Knochenmaterial. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 87, 1970, 89-137.
- May, Widerristhöhe: E. May, Widerristhöhe und Langknochenmaße bei Pferden – ein immer noch aktuelles Problem. Zeitschrift für Säugetierkunde 50/6, 1985, 368-382.
- McCabe, Horse Medicine: A. McCabe, A Byzantine Encyclopaedia of Horse Medicine. The Sources, Compilation, and Transmission of the Hippiatrica (Oxford 2007).
- Molin, Chariot de Langres: M. Molin, Quelques Considérations sur le Chariot des vendanges de Langres (Haute-Marne). Gallia 42, 1984, 97-114.
- Nobis, Eléfherna: G. Nobis, Studien an Tierresten aus den archäologischen Grabungen Poros bei Iraklion und Eléfherna bei Arkhadi – ein Beitrag zur antiken Wild- und Haustierfauna Kretas. In: P. Anreiter / L. Bartoszewicz / E. Jerem / W. Meid (Hrsg.), Man and the Animal World. Studies in Archaeozoology, Archaeology, Anthropology and Palaeolinguistics in memoriam Sándor Bökönyi (Budapest 1998) 409-434.
- Karthago: G. Nobis, Die Tierreste von Karthago. In: F. Rakob (Hrsg.), Die Deutschen Ausgrabungen in Karthago 3 (Mainz 1999) 574-631.
- Rinder: G. Nobis, Ur- und Frühgeschichtliche Rinder Nord- und Mitteleuropas. Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie 63, 1954, 159.
- Oikonomides, Countryside: N. Oikonomides, The Social Structure of the Byzantine Countryside in the First Half of the X<sup>th</sup> Century. Byzantina Symmeikta 10, 1996, 105-125.
- Peters, Römische Tierhaltung: J. Peters, Römische Tierhaltung und Tierzucht. Eine Synthese aus archäozoologischer und schriftlich-bildlicher Überlieferung. Passauer Universitätsschriften zur Archäologie 5 (Rahden/Westf. 1998).
- Raepsaet, Attelages ruraux: G. Raepsaet, Attelages ruraux de nos Régions dans l'Antiquité. Revue de l'Agriculture 6/38, 1985, 1423-1443.
- Reichstein, Feddersen Wierde: H. Reichstein, Die Fauna des germanischen Dorfes Feddersen Wierde I (Stuttgart 1991).

- Rielly, Carthage Cemetery: K. Rielly, A Collection of Equid Skeletons from the Cemetery. In: J. H. Humphrey (Hrsg.), *The Circus and a Byzantine Cemetery at Carthage 1* (Ann Arbor 1988) 297-323.
- Rousseau/Guintard/Abadie-Reynal, Zeugma: G. Rousseau / C. Guintard / C. Abadie-Reynal, La gestion des animaux à Zeugma (Turquie): études des restes fauniques du chantier 9 (époques hellénistique, romaine, byzantine et islamique). *Revue de Médecine Vétérinaire* 159/5, 2008, 251-275.
- Sambras, Atlas Nutztierassen: H. H. Sambras, Farbatlas der Nutztierassen. 250 Rassen in Wort und Bild (Stuttgart 2001).
- Nutztierkunde: H. H. Sambras, Nutztierkunde. Biologie, Verhalten, Leistung und Tierschutz. Uni-Taschenbücher 1622 (Stuttgart 1991).
- Schneider, Animal laborans: W. Ch. Schneider, Animal laborans. Das Arbeitstier und sein Einsatz in Transport und Verkehr der Spätantike und des frühen Mittelalters. In: *L'Uomo di Fronte al Mondo Animale nell'Alto Medioevo. Settimane di Studio del Centro Italiano di Studi sull'Alto Medioevo XXXI* (Spoleto 1985) 457-578.
- Schreiner, Byzanz: P. Schreiner, Byzanz 565-1453. Oldenbourg Grundriss der Geschichte 22 (München 1986).
- Schwartz, Carthage: J. H. Schwartz, The (Primarily) Mammalian Fauna. In: H. R. Hurst (Hrsg.), *Excavations at Carthage: The British Mission 1, 1. The Avenue du Président Habib Bourguiba, Salammbô. The Site and Finds Other Than Pottery* (Sheffield 1984) 229-256.
- Sloan/Duncan, Nichoria: R. E. Sloan / M. A. Duncan, Zooarchaeology of Nichoria. In: G. Rapp / S. Aschenbrenner (Hrsg.), *Excavations at Nichoria in southwest Greece 1* (Minneapolis 1978) 60-77.
- Stanc/Bejenaru, Oltina: S. Stanc / L. Bejenaru, Exploatarea faunei de către locuitorii aşezării de la Oltina (Constanța). *Arheologia Moldovei. Editura Academiei Romane Iași* 28, 2005, 313-324.
- Stoffel, Staatspost: P. Stoffel, Über die Staatspost, die Ochsenespanne und die requirierten Ochsenespanne. Eine Darstellung des römischen Postwesens auf Grund der Gesetze des Codex Theodosianus und des Codex Iustinianus. *Europäische Hochschulschriften, Reihe III, Geschichte und ihre Hilfswissenschaften* 595 (Bern u. a. 1993).
- Teichert, Schwarzbunte: M. Teichert, Vergleich zwischen gemessener und berechneter Widerristhöhe bei einem Deutschen Schwarzbunten (Holstein) Milchrind. *MUNIBE (Antropologia-Arkeologia)* 57, 2005, 483-486.
- Vitt, Pferde Pazyryk: V. O. Vitt, Лошади Пазырыкских курганов [Die Pferde der Kurgane von Pazyryk]. *Sovetskaja archeologija* 16, 1952, 163-205.
- Wenger, Arbeitsleistung: H. Wenger, Untersuchungen über die Arbeitsleistung von Schweizer Rindern (Bern 1939).
- Wilkens, Crete: B. Wilkens, Hunting and Breeding in ancient Crete. In: E. Kotjabopoulou / Y. Hamilakis / P. Halstead / C. Gamble / V. Elefanti (Hrsg.), *Zooarchaeology in Greece: Recent Advances* (London 2003) 103-110.

## Zusammenfassung / Summary / Résumé

### Groß und stark? Zur Widerristhöhe und Statur byzantinischer Arbeitstiere

Anhand publizierter Maße byzantinischer Tierknochenfunde überwiegend früh-, teils auch mittelbyzantinischer Zeitstellung werden Widerristhöhen errechnet, um zu einer Einschät-

zung der durchschnittlichen Größe byzantinischer Rinder, Pferde und Esel zu gelangen. Darüber hinaus wird der Versuch unternommen, auf Basis der bisher vorliegenden Daten die Wuchsform der Tiere und ihre potentielle Belastbarkeit im Warentransport einzuschätzen. Da der Forschungsstand vor allem bei den Equiden und in geringerem Maße bei den Rindern noch schwach ist, kann für die einzelnen Punkte nur eine Einschätzung unter Vorbehalt erfolgen. Die byzantinischen Rinder erreichten demzufolge eine mittlere Widerristhöhe von 123,9 cm und waren damit für spätantik-frühmittelalterliche Verhältnisse recht groß. Punktuell, so in Neapel und Fundstätten Kleinasien, lassen sich auffällig große Tiere nachweisen, es treten jedoch auch sehr kleine Tiere auf. Schwach zeichnet sich eine Verkleinerung hin zu mittelbyzantinischer Zeit ab. Die Pferde befinden sich mit einer durchschnittlichen Widerristhöhe von 136,9 cm im unteren Größenbereich ihrer zeitgleichen Artgenossen aus anderen Gebieten, jedoch ermöglicht der Forschungsstand bislang noch keine repräsentative Stichprobe. Auch hier treten stellenweise deutlich größere Tiere auf und vereinzelt auch etwas kleinere – die häufig nicht klare artgenaue Zuordnung der Skelettreste behindert jedoch die Einschätzung des unteren Endes des Größenspektrums der Pferde. Die nachgewiesenen Esel erreichten eine Widerristhöhe von durchschnittlich 111,3 cm.

### Large and strong? Withers height and stature of Byzantine work animals

Based on published metrical data of Early and (to a smaller degree) Middle Byzantine animal bones, the withers heights of Byzantine cattle, horses and asses are calculated to gain an estimation of the average size of these working animals. Furthermore an attempt is made to estimate the slenderness ratio of the animals and their potential load and traction capacities. As the state of the art is feeble yet, especially as to the equids, most of the respective estimations for these three points can only be given under reservations. Byzantine cattle thus achieved an average withers height of 123.9 cm. In comparison to other contemporary cattle they were average to large. Punctually, e.g. in Naples and sites of Asia minor, conspicuously large animals can be spotted, there are however also very small individuals. Some faint signs hint to a size reduction towards Middle Byzantine Times. The horses are with a calculated average withers height of 136.9 cm in the lower size range of their contemporary conspecifics from adjacent cultures, but the state of the art does not yet provide a representative sample. Here and there larger horses and small individuals appear too, but the often unclear taxonomic determination of the bone finds hampers the assessment of the lower end of the horses' size range. The asses grew up to a withers height of average 111.3 cm.

### Grands et forts? Sur la hauteur au garrot et la taille des bêtes de somme à l'époque byzantine

Les mesures publiées pour des os d'animaux datant principalement de l'époque byzantine précoce, mais aussi de l'époque

byzantine moyenne, sont intégrées dans le calcul des hauteurs au garrot en vue d'obtenir une estimation de la taille moyenne des bovins, chevaux et ânes byzantins. On tente en outre, à partir des données disponibles jusqu'ici, d'estimer la morphologie de ces animaux et leur résistance potentielle dans le transport de marchandises. Comme l'état de la recherche n'est pas très avancé pour les équidés, un peu plus pour les bovins, seule une estimation sous réserve des différents paramètres devient possible. Selon ces calculs, les bovins byzantins atteignaient une hauteur au garrot moyenne de 123,9 cm et étaient donc relativement grands pour l'Antiquité tardive et le haut Moyen Age. Des animaux étonnamment grands furent identifiés ponctuellement à Naples et dans des sites d'Asie mineure, mais on relève aussi de très petits animaux. Une diminution de taille se dessine légèrement vers l'époque byzantine moyenne. Les chevaux, avec une hauteur au garrot moyenne de 136,9 cm, se situent dans l'intervalle inférieur de leurs congénères contemporains d'autres régions, mais l'état de la recherche n'est toujours pas en mesure de procurer un échantillon représentatif. Ici aussi, on constate par endroits des animaux bien plus grands et parfois de taille légèrement inférieure. Mais l'attribution pas toujours claire des restes de squelettes à une espèce donnée empêche une estimation du segment inférieur de l'éventail de tailles des chevaux. Les ânes identifiés atteignaient une hauteur au garrot moyenne de 111,3 cm.

Traduction: Y. Gautier