



<https://publications.dainst.org>

iDAI.publications

ELEKTRONISCHE PUBLIKATIONEN DES
DEUTSCHEN ARCHÄOLOGISCHEN INSTITUTS

Dies ist eine digitale Reproduktion von / This is a digital reproduction of

Norbert Benecke

Wirtschaft und Umwelt früher Bauern in Thrakien. Archäozoologische Studien an Fundmaterialien aus Drama (Bulgarien) und Kırklareli-Aşağı Pınar (Türkei)

der Reihe / of the series

Archäometrische Studien

Band / Volume **1**

DOI: <https://doi.org/10.34780/archmetrs.v1i0.1000> • URN: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0048-archmetrs.v1i0.1000.8>

Zenon-ID: <https://zenon.dainst.org/Record/002001011>

Verantwortliche Redaktion / Publishing editor

Redaktion der Zentralen Wissenschaftlichen Dienste | Deutsches Archäologisches Institut

Weitere Informationen unter / For further information see <https://publications.dainst.org/books/index.php/dai/catalog/series/archmetrs>

ISBN der gedruckten Ausgabe / ISBN of the printed edition **9783954904785**

Verlag / Publisher **Dr. Ludwig Reichert Verlag | Wiesbaden**

©2020 Deutsches Archäologisches Institut

Deutsches Archäologisches Institut, Zentrale, Podbielskiallee 69–71, 14195 Berlin, Tel: +49 30 187711-0

Email: info@dainst.de | Web: <https://www.dainst.org>

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

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



ARCHÄOMETRISCHE STUDIEN 1



Norbert Benecke

WIRTSCHAFT UND UMWELT FRÜHER BAUERN IN THRAKIEN

Archäozoologische Studien an Fundmaterialien aus
Drama (Bulgarien) und Kırklareli-Aşağı Pınar (Türkei)

Die Studie ist Teil eines größeren Forschungsvorhabens zum Thema »Wirtschaft und Umwelt früher Bauern im zirkumpontischen Raum – Wirtschaftsstrategien in unterschiedlichen Naturräumen«. Die langjährigen Ausgrabungen in der Mikroregion von Drama (Bezirk Jambol) sowie auf dem Siedlungsplatz Aşağı Pınar am Stadtrand von Kırklareli (Türkisch-Thrakien) haben große Inventare an Tierresten hervorgebracht, die zusammen den langen Zeitraum vom Frühneolithikum bis in die Eisenzeit nahezu lückenlos abdecken. An ihnen lassen sich die Auswirkungen des mit dem Neolithikum einsetzenden Kulturwandels auf verschiedene Aspekte der Mensch-Tier-Nutzbeziehungen im zentralen Teil Thrakiens in einzigartiger Weise untersuchen. Im Mittelpunkt des vorliegenden Bandes stehen die Ergebnisse der archäozoologischen Analysen an den Fundmaterialien des Mittel- und Spätneolithikums sowie der Kupferzeit. Dabei wird solchen Fragen wie der Stellung der Tierhaltung im Rahmen der Nahrungswirtschaft, der Zusammensetzung der Tierbestände, der Nutzungsschwerpunkte bei Rind, Schaf, Ziege und Schwein, dem Niveau der Tierzucht sowie nach Art und Umfang von Jagd, Fischfang und Sammelwirtschaft näher nachgegangen. Ein besonderes Augenmerk gilt daneben der Rekonstruktion der Umweltverhältnisse sowie anthropogenen Einflüssen auf die natürliche Tierwelt. Der vorliegende Band beinhaltet eine ausführliche Dokumentation aller Ergebnisse, die für weitergehende archäobiologische Forschungen zu Wirtschaft und Umwelt an der kulturgeschichtlich bedeutenden Nahtstelle zwischen Europa und Asien genutzt werden können.

ISBN 978-3-95490-478-5



www.reichert-verlag.de

Norbert Benecke
WIRTSCHAFT UND UMWELT
FRÜHER BAUERN IN THRAKIEN
Archäometrische Studien 1

DEUTSCHES ARCHÄOLOGISCHES INSTITUT

ARCHÄOMETRISCHE STUDIEN 1

DEUTSCHES ARCHÄOLOGISCHES INSTITUT

Norbert Benecke

WIRTSCHAFT UND UMWELT FRÜHER BAUERN IN THRAKIEN

Archäozoologische Studien an Fundmaterialien aus
Drama (Bulgarien) und Kırklareli-Aşağı Pınar (Türkei)

REICHERT VERLAG

X, 320 Seiten mit 40 Abbildungen

Library of Congress Cataloging-in-Publication Data

A CIP catalog record for this book has been applied for at the Library of Congress.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Verantwortliche Redaktion: Redaktion der Zentrale des Deutschen Archäologischen Instituts, Berlin

Umschlagfoto: Norbert Benecke

Buchgestaltung und Coverkonzeption: hawemannundmosch, Berlin

Prepress: le-tex publishing services GmbH, Leipzig

© 2020 Deutsches Archäologisches Institut

Dr. Ludwig Reichert Verlag Wiesbaden · www.reichert-verlag.de

ISBN 978-3-95490-478-5

Gedruckt auf säurefreiem und alterungsbeständigem Papier

Printed in Germany

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Deutschen Archäologischen Instituts und des Verlags unzulässig und strafbar.

Das gilt auch für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Speicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Inhaltsverzeichnis

Vorwort des Herausgebers	VII
Vorwort des Autors	IX
1 Archäozoologische Untersuchungen an Fundmaterialien aus Siedlungen in der Mikroregion von Drama, Bezirk Jambol (Ausgrabungen 1983–2002)	1
1.1 Einführung	1
1.2 Fundmaterialien – Herkunft, Chronologie und Bearbeitungsmethoden	2
1.3 Tierarten in Einzeldarstellungen	8
1.3.1 Haustiere	8
1.3.2 Wildlebende Huftiere	30
1.3.3 Wildlebende Raubtiere	43
1.3.4 Andere Wildsäugetiere	46
1.3.5 Vögel	47
1.3.6 Kriechtiere	50
1.3.7 Fische	51
1.3.8 Mollusken	51
1.4 Gesamtbewertung	51
1.5 Resümee	57
Anhang 1: Dokumentation der Einzelmesswerte	59
2 Archäozoologische Untersuchungen an Fundmaterialien aus mittel- und spätneolithischen Siedlungen von Aşağı Pınar bei Kırklareli (Ausgrabungen 1993–2000)	167
2.1 Einführung, Fundmaterial und Methoden	167
2.2 Tierarten in Einzeldarstellungen	170
2.2.1 Haustiere	170
2.2.2 Wildlebende Huftiere	188
2.2.3 Wildlebende Raubtiere	198
2.2.4 Andere Wildsäugetiere	202
2.2.5 Vögel	203
2.2.6 Kriechtiere	205

2.3 Gesamtbewertung	205
2.4 Resümee	210
Anhang 2: Dokumentation der Einzelmesswerte	213
Schlussbetrachtungen	311
Zusammenfassung/Summary	315
Abbildungsnachweis und Literaturverzeichnis	317

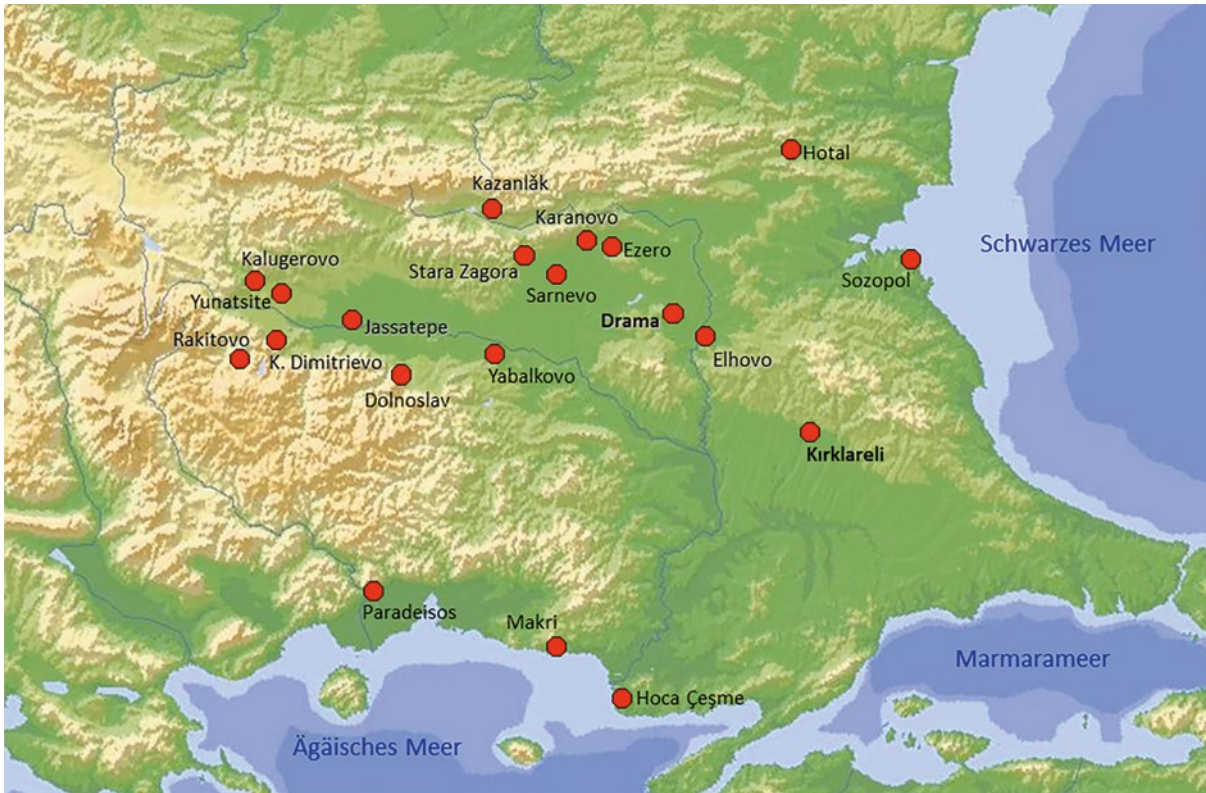
Vorwort des Herausgebers

In der modernen Archäologie spielen naturwissenschaftliche Untersuchungen bei der Lösung kulturhistorischer Fragestellungen und Probleme eine immer größere Rolle. So gibt es heute kaum noch archäologische Forschungsvorhaben, an denen nicht mehrere naturwissenschaftliche Disziplinen beteiligt sind. Die Mitwirkung kann so unterschiedliche Bereiche umfassen wie die geophysikalische Prospektion potentieller Fundstellen und deren detaillierte Erkundung, die Umwelt- und Landschaftsrekonstruktion mittels biologischer und geologischer Methoden, die umfassende Analyse von Sachüberresten wie Menschenskeletten, Tier- und Pflanzenresten sowie Stein-, Glas-, Metall- und Keramikfunden oder – last but not least – die Datierung archäologischer Funde und Befunde durch physikalische und dendrochronologische Methoden.

Den verschiedenen archäometrischen Disziplinen wie Archäobotanik, Archäozoologie, Anthropologie, Dendrochronologie, Geoarchäologie, Archäometallurgie u. a. stehen für die Publikation ihrer spezifischen Ergebnisse zwar mehrere internationale Fachzeitschriften zur Verfügung. Woran es bislang allerdings mangelt, ist die Möglichkeit der Veröffentlichung größerer thematischer Materialstudien. Die neue, vom Referat Naturwissenschaften der wissenschaftlichen Abteilung der Zentrale des Deutschen Archäologischen Instituts (DAI) herausgegebene Publikationsreihe »Archäometrische Studien« will diese Lücke schließen. Sie dient primär der Veröffentlichung monographischer Abhandlungen und Sammelbänden archäometrischer Forschungsarbeiten, die am Referat Naturwissenschaften und anderen Gliederungen des DAI durchgeführt wurden. Daneben können auch monographische Publikationen Aufnahme finden, die aus der vernetzten Forschung des Referats mit Institutionen des Archäometrienetzwerkes Berlin-Brandenburg (ANBB) und darüber hinaus resultieren.

Berlin, im Dezember 2019
Philipp von Rummel

Die in diesem Band vorgelegte Studie von Norbert Benecke geht auf ein Forschungsvorhaben zum Thema »Wirtschaft und Umwelt früher Bauern im zirkumpontischen Raum – Wirtschaftsstrategien in unterschiedlichen Naturräumen« zurück. Die langjährigen Ausgrabungen in der Mikroregion von Drama (Bezirk Jambol, Bulgarien) sowie auf dem Siedlungsplatz Aşağı Pınar am Stadtrand von Kırklareli (Türkisch-Thrakien) haben große Inventare an Tierresten hervorgebracht, die zusammen den langen Zeitraum vom Frühneolithikum bis in die Eisenzeit nahezu lückenlos abdecken. An ihnen lassen sich die Auswirkungen des mit dem Neolithikum einsetzenden Kulturwandels auf verschiedene Aspekte der Mensch-Tier-Nutzbeziehungen im zentralen Teil Thrakiens in einzigartiger Weise untersuchen. Im Mittelpunkt des vorliegenden Bandes stehen die Ergebnisse der archäozoologischen Analysen an den Fundmaterialien des Mittel- und Spätneolithikums sowie der Kupferzeit. Dabei wird solchen Fragen wie der Stellung der Tierhaltung im Rahmen der Nahrungswirtschaft, der Zusammensetzung der Tierbestände, der Nutzungsschwerpunkte bei Rind, Schaf, Ziege und Schwein, dem Niveau der Tierzucht sowie nach Art und Umfang von Jagd, Fischfang und Sammelwirtschaft näher nachgegangen. Ein besonderes Augenmerk gilt daneben der Rekonstruktion der Umweltverhältnisse sowie anthropogenen Einflüssen auf die natürliche Tierwelt. Der vorliegende Band beinhaltet eine ausführliche Dokumentation aller Ergebnisse, die für weitergehende archäobiologische Forschungen zu Wirtschaft und Umwelt an der kulturgeschichtlich bedeutenden Nahtstelle zwischen Europa und Asien genutzt werden können. Hierfür gilt Norbert Benecke großer Dank, genau wie der Redaktion der Zentrale des DAI für die Betreuung dieser Publikation und der Zentraldirektion des DAI sowohl für die Zustimmung zur Einrichtung einer neuen Reihe als auch der Annahme dieses Bandes.



1 Prähistorische Fundstellen in Thrakien, von denen Untersuchungen an Tierresten publiziert sind.

Vorwort des Autors

Thrakien bezeichnet eine Region im äußersten Südosten Europas. Im engen geographischen Sinne umfasst es das Gebiet zwischen den Rhodopen im Westen und dem Istrandža-Gebirge bzw. dem Schwarzen Meer im Osten. Im Norden wird es vom Balkangebirge begrenzt und im Süden vom Ägäischen Meer und vom Marmarameer. Sein Territorium teilen sich heute drei Staaten, und zwar Bulgarien, die Türkei und Griechenland. Thrakien ist vor allem von weiten, flussdurchzogenen Beckenlandschaften geprägt. Marica und Tundža sind die beiden größten Flüsse. Bis auf die Gebirge und höhere Hügelketten ist das Territorium als Folge intensiver landwirtschaftlicher Nutzung weitgehend waldlos und präsentiert sich heute als Kultursteppe. Das Klima in Thrakien ist submediterran. Als natürliche Vegetation der Ebenen in den zentralen Teilen Thrakiens werden Eichen-Steppenwälder angenommen¹.

1 Mair – Aksoi 1986, 143–145.

Kulturgeschichtlich nimmt Thrakien eine besondere Stellung ein. An der Nahtstelle zwischen Europa und Asien gelegen, war jene Region zu allen Zeiten ein Durchgangsgebiet für Kulturströmungen von Kleinasien auf die Balkan-Halbinsel und in umgekehrter Richtung, die hier zwangsläufig auch ihren archäologischen Niederschlag gefunden haben². Aus diesem Grund hat der thrakische Raum seit dem Beginn prähistorischer Forschungen immer wieder Archäologen angezogen und Anlass zu Grabungen gegeben. In den letzten Jahrzehnten ist man verstärkt dazu übergegangen, statt der Untersuchung einzelner Fundstellen bzw. Objekte vielmehr durch großflächige wie auch gezielte Grabungen ganze Siedlungskammern bzw. Mikroregionen in ihrer Genese und Entwicklung zu erforschen, und zwar mit dem Schwerpunkt auf den Perioden Neolithikum, Kupferzeit und Bronzezeit. Diese Aktivitäten

2 Parzinger u. a. 1999.

haben auf verschiedenen Fundplätzen auch zur Freilegung großer Mengen an Tierresten geführt (Abb. 1), die ihrerseits als Quellenmaterial für ganz unterschiedliche Fragestellungen und Untersuchungen herangezogen werden können.

Hier reihen sich die langjährigen Ausgrabungen in der Mikroregion von Drama (Bulgarien) sowie die bis heute andauernden Forschungen am und um den Siedlungsplatz Aşağı Pınar bei Kırklareli (Türkei) ein. Aus den beiden im zentralen Teil Thrakiens gelegenen Grabungsprojekten sind sehr große Inventare an Tierresten hervorgegangen. Von den archäozoologischen Untersuchungen an diesen Materialien, die vom Verfasser im Rahmen des Forschungsschwerpunktes »Wirtschaft und Umwelt früher Bauern im zirkumpontischen Raum – Wirtschaftsstrategien in unterschiedlichen Naturräumen« in den 1990er und frühen 2000er Jahren durch-

geführt wurden, liegen lediglich einige Vorberichte vor³. Aus unterschiedlichen Gründen war es bislang nicht möglich gewesen, die zoologischen Fundmaterialien beider Grabungsprojekte umfassend zu publizieren. Mit dieser Studie soll das endlich nachgeholt werden. Der vorliegende Band beinhaltet zwei, bereits vor längerer Zeit separat verfasste Beiträge, zum einen über die Tierreste aus prähistorischen Siedlungen in der Mikroregion von Drama (Ausgrabungen 1983–2002) und zum anderen über die Tierreste aus mittel- und spätneolithischen Siedlungen von Aşağı Pınar (Ausgrabungen 1993–2000). Die beiden Beiträge sind hier in ihrer ursprünglichen Fassung der Jahre 2004 und 2007, ergänzt um einige Anmerkungen, wiedergegeben. Damit können jetzt die Ergebnisse der archäozoologischen Studien an zwei bedeutenden Fundplätzen im Innern Thrakiens für weitere Forschungen genutzt werden.

Berlin, Juli 2019
Norbert Benecke

³ Benecke 1998; Benecke 2001; Benecke 2003; Benecke – Ninov 2002.

1 Archäozoologische Untersuchungen an Fundmaterialien aus Siedlungen in der Mikroregion von Drama, Bezirk Jambol (Ausgrabungen 1983–2002)

1.1 Einführung

Untersuchungen an Tierresten aus archäologischen Ausgrabungen in prähistorischen Siedlungen vermitteln verschiedene Einblicke in das Leben der Menschen früherer Zeiten. Die Bandbreite reicht dabei von Erkenntnissen zu den Ernährungsgewohnheiten der Bevölkerung über Hinweise auf die Nutzungsschwerpunkte und Zuchtziele bei den Haustieren bis hin zu Anhaltspunkten zur Verwertung tierischer Rohstoffe im Haushandwerk. Darüber hinaus lassen sich im Fall wildlebender Tiere Rückschlüsse auf den Umfang von Jagd, Fischfang und Sammeltätigkeit, die Klima- und Vegetationsverhältnisse im Umfeld der Siedlungen sowie auf die frühere Verbreitung von Tierarten im Sinne einer Faunengeschichte ziehen. Wegen dieses Potentials an einzigartigen Informationen gehören archäozoologische Untersuchungen seit langem zum Standard komplexer archäologischer Forschungen.

Die Analyse der Tierreste aus den seit 1983 in der Mikroregion Drama archäologisch untersuchten Fundstellen lag anfänglich in den Händen von Sandor Bökönyi (Budapest). Bis zu seinem Tode im Jahre 1994 waren von ihm zahlreiche der bis dahin ausgegrabenen Fundkomplexe an Tierresten bearbeitet worden. Über diese Untersuchungen liegt ein vorläufiger Bericht zu den Tierknochenfunden aus den Karanovo V- und VI-Siedlungen von der Fundstelle Drama-Merdžumekja vor⁴. Im Jahre 1996 wurden die archäozoologischen Untersuchungen in Drama vom Verfasser übernommen. Seitdem sind nicht nur die relevanten Fundkomplexe an Tierresten der letztjährigen Grabungen komplett aufge-

arbeitet worden, sondern auch alle wichtigen Kollektionen der älteren Ausgrabungen (vor 1994), darin eingeschlossen die bereits von Bökönyi untersuchten Funde. Die erneute Analyse dieser gesichteten Materialien war aus methodischen Gründen notwendig. Die Aufarbeitung der Tierreste von den verschiedenen Fundstellen in der Siedlungskammer von Drama erfolgte während mehrwöchiger Arbeitsaufenthalte in den Jahren 1996–1999, 2001 und 2003 im örtlichen Grabungshaus. Der vorliegende Bericht stellt die Ergebnisse der archäozoologischen Untersuchungen an den Fundmaterialien aus der Siedlungskammer von Drama vor⁵. Im Vordergrund stehen dabei die aus den Analysen der Funde von Drama-Gerena und Drama-Merdžumekja ableitbaren Entwicklungstendenzen in den Bereichen Tierhaltung und Jagd in der langen Besiedlungszeit der Mikroregion⁶. Die Tierreste der Grabungen aus den Kultanlagen und dem Gräberfeld auf der Anhöhe Drama-Kajrjaka werden hier nicht behandelt. Sie sollen im Rahmen der Publikation zu diesem Fundplatz vorgestellt werden.

Mit der vorliegenden Publikation ist das Potential der an den Fundmaterialien von Drama gewonnenen archäozoologischen Daten noch keineswegs erschöpft. Insbesondere für objektbezogene Detailauswertungen bzw. die Interpretation von Befunden der Karanovo V- und VI-Siedlungen sowie der Kultanlagen von Drama-Merdžumekja ermöglichen die Daten noch vielfältige Aussagen, auf die man mit Sicherheit bei der weiteren Auswertung der Grabungsergebnisse in der Mikroregion von Drama zurückgreifen wird.

4 Bökönyi 1990.

5 Das Manuskript zum vorliegenden Beitrag wurde im Wesentlichen im Jahre 2007 erarbeitet und sollte zusammen mit einer Studie zur Landschaftsgenese in der Mikroregion Drama (J. Kubiniok) im ersten Band der als Reihe konzipierten Drama-Forschungen publiziert werden. Dazu ist es aus verschiedenen Gründen nicht gekommen.

6 Die Zuweisung der Tierreste zu Objekten und Zeitphasen erfolgte auf der Grundlage von Angaben, die J. Lichardus nach Abschluss der Grabungen dem Verfasser zur Verfügung gestellt hat. Zu ersten Ergebnissen der archäozoologischen Untersuchungen an Fundmaterialien aus Drama vgl. Benecke 2001; Benecke – Ninov 2002; Benecke 2003.



2 Blick in das Tal der Kalnica bei Drama (von Norden). Der weiße Pfeil markiert die Lage der Fundplätze Gerena und Merdžumekja. Im Hintergrund erheben sich die Ausläufer des Sakar-Gebirges.

1.2 Fundmaterialien – Herkunft, Chronologie und Bearbeitungsmethoden

Die Siedlungskammer von Drama besteht aus einem 1 km breiten und 5–6 km langen Talboden, der von der Kalnica, einem heute 4–5 m breiten Bach, durchflossen wird und sich im Südosten stark verengt (Abb. 2). Die Höhe des Talbodens liegt 114 m ü. NN. Nach Norden ist die Siedlungskammer durch Plateaus und Höhenzüge begrenzt, die 148 m ü. NN nicht überschreiten; in südlicher und südwestlicher Richtung steigt das Gelände zunächst ebenso mäßig an, um sich dann steil zu den Monastir-Höhen mit dem 448 m hohen Kaletto zu erheben. Im Untersuchungsgebiet befinden sich zahlreiche vor- und frühgeschichtliche Fundstellen, von denen mehrere durch archäologische Ausgrabungen systematisch erkundet worden sind. Bei nahezu allen Ausgrabungen wurden Kollektionen an Tierresten gewonnen. Im Mittelpunkt des vorliegenden Berichtes stehen die Ergebnisse der zoologischen Untersuchungen an den Tierknochenfunden aus den Fundstellen Drama-Gerena und Drama-Merdžumekja (Tab. 1)⁷.

Drama-Gerena

Die Fundstelle liegt etwa 1,5 km östlich vom heutigen Dorf am rechten Ufer der Kalnica. Es handelt sich um eine Flachsiedlung mit neolithischen Ablagerungen. Obwohl die Siedlung relativ klein war, konnte sie nicht vollständig ausgegraben werden. In den Jahren zwischen 1988 und 1992 sind etwa 300 m² der Siedlungsfläche archäologisch untersucht worden. Die dabei freigelegten Funde – hauptsächlich Keramik, Steingeräte und Tierreste – stammen aus mehreren Häusern bzw. deren Überresten, aus Gruben und aus den Siedlungsschichten selbst. Ausgehend von den Überlagerungen der Objekte sowie der stratigraphischen Schichtenabfolge ließen sich in Drama-Gerena drei Hauptbesiedlungsphasen – A, B und C (von unten nach oben) – feststellen. Die Phase B konnte weiter in eine ältere Bauphase (B1) und eine jüngere Bauphase (B2) unterteilt werden. Nach den jeweiligen Keramikinventaren werden die drei Hauptphasen wie folgt

⁷ Die nachfolgenden Angaben zur Herkunft und Chronologie der archäozoologischen Fundmaterialien stützen sich hauptsächlich

auf Informationen in Lichardus u. a. 2000; Lichardus u. a. 2004.

Fundstelle	Abkürzung	Fundmenge
<i>Drama-Gerena</i>	Gerena	8870
<i>Drama-Merdžumekja, Siedlungshügel</i>		
Karanovo IV-Tellsiedlung	KIV-T	688
Karanovo V-Tellsiedlung	KV-T	27796
Karanovo VI-Tellsiedlung	KVI-T	23662
Karanovo VI-Kultanlage	KVI-K	6426
Mittelbronzezeitliche Objekte	MBZ	790
Mittelbronzezeit, Graben 009	MBZ-009	6319
Pšeničevo-zeitliche Objekte	Pse	2358
<i>Drama-Merdžumekja, Südosthang</i>		
Karanovo VIb-Flachsiedlung	SO-KVIb	533
Karanovo VIc-zeitliches Objekt	SO-KVIc	152
Cernavodă III-Siedlung	SO-C3	1417
Mittelbronzezeitliche Objekte	SO-MBZ	240

Tab. 1 Übersicht über die untersuchten Fundmaterialien

mit den Karanovo-Stufen synchronisiert: Phase A – Karanovo II/IIIa, Phase B – Karanovo IIIb, Phase C – Karanovo IVa. Nach den vorliegenden Radiokarbondaten datiert der Siedlungsplatz in die Zeit zwischen 5500 und 5100 v. Chr.⁸. Insgesamt liegen von den Grabungen in Gerena 8870 Tierreste vor. Dieses Material ist in sechs Einheiten untergliedert worden, die verschiedenen Phasen der Besiedlung entsprechen (von unten nach oben): Phase A, Phase älter B, Phase B1, Phase B2, Phase B (enthält Material der Phasen B1 und B2), Phase C.

Drama-Merdžumekja, Siedlungshügel

Die Fundstelle liegt etwa 1,5 km östlich vom heutigen Dorf am linken Ufer der Kalnica und etwa 300 m nördlich der Flachsiedlung Gerena. Es handelt sich um einen Siedlungshügel. Er misst 160 m × 120 m und erhebt sich etwas mehr als 6 m über den Talboden. An diesem Platz fanden zwischen 1983 und 2000 umfangreiche Ausgrabungen statt, in deren Verlauf Siedlungen und Anlagen unterschiedlicher Zeitstellung freigelegt werden konnten. Soweit diese auswertbare Kollektionen an Tierresten geliefert haben, werden sie nachfolgend kurz vorgestellt.

Die ältesten Besiedlungsspuren am Hügel Merdžumekja stammen aus der Periode Karanovo IV. Dieser Zeitstufe wurden aufgrund von Keramikfunden das Hausobjekt 685, die Palisade Objekt 097 sowie das Material aus der Verfüllung einzelner Gruben (Objekt 851) zugewiesen. Die aus diesen Objekten geborgene Kollektion an Tierresten umfasst insgesamt 688 Funde. Aus chronologischer Sicht wird das Fundensemble einer späten Phase der Karanovo IV-Periode zugeordnet, und zwar der Stufe Karanovo IVc.

Die am stärksten auf dem Siedlungshügel Merdžumekja vertretene Zeitstufe ist die Periode Karanovo V. Sie ist durch eine sich nahezu über den gesamten Hügel erstreckende dörfliche Ansiedlung repräsentiert. Zur Hügelmitte hin waren allerdings die Karanovo V-Schichten stark durch jüngere Befunde gestört. Insgesamt konnten 65 mehr oder weniger vollständig erhaltene Häuser freigelegt bzw. angeschnitten werden. Der rekonstruierbare Plan der Siedlung zeigt eine enge Bebauung. Zu den ausgegrabenen Objekten gehören neben den Häusern auch zahlreiche Gruben sowie Palisaden und Grabenanlagen. Das im Rahmen dieser Arbeit ausgewertete zoologische Fundmaterial aus der Karanovo V-Siedlung umfasst 27.796 Tierreste.

Auf die Karanovo V-zeitliche Besiedlung folgt am Hügel Merdžumekja eine Siedlung der Periode Karanovo VI. Sie wurde auf einer Fläche von mehr als 100 m × 100 m vollständig ausgegraben. Dabei kam eine Ansiedlung zum Vorschein, die durch mindestens 25 Hausgrundrisse, mehrere Hausmulden, zahlreiche Gruben unterschiedlicher Funktion sowie eine Grabenanlage dokumentiert ist. Wie die Grabungsbefunde zeigen, sind die Häuser systematisch auf einer vorgegebenen Kreisfläche angeordnet. Nach dem Keramikinventar wird die Siedlung feinchronologisch in die Stufe Karanovo VIa eingeordnet. Aus den Objekten sind zahlreiche Tierreste geborgen worden. Zur Auswertung gelangten 23.662 Funde.

In die Periode Karanovo VIa gehören auch Befunde, die als Kultanlage angesprochen werden. Dabei handelt es sich um ein Gebäudeobjekt, ein Lehmpodest mit zwei viereckigen Becken sowie Steinkonzentrationen mit eingetieften Gruben. Die Anlage wurde nach dem Ende der Karanovo VIa-zeitlichen Siedlung errichtet. Aus Objekten der Kultanlage sind insgesamt 6426 Tierreste ausgewertet worden.

⁸ Gleser 2011, Abb. 1.

Neben den Perioden Karanovo IV bis VI ist auf dem Siedlungshügel Merdžumekja die mittlere Bronzezeit durch verschiedenartige Befunde vertreten. Zum einen handelt es sich um die Überreste einer Ansiedlung mit einem Gebäude (Objekt 370) sowie mehrere Gruben. Zum anderen gehört eine Kreisgrabenanlage (Objekt 009) am Nordwesthang des Hügels in diese Periode. Die primäre Nutzung soll die eines Kultplatzes gewesen sein. Unklar ist, welcher Teil des aus der Grabenverfüllung geborgenen Fundmaterials auf diese Funktion zu beziehen ist und welcher Teil auf die profane Abfallbeseitigung zurückgeht. Aus den Objekten der mittelbronzezeitlichen Siedlung liegt ein kleines Inventar an Tierresten mit 790 Funden vor. Bedeutend größer ist die Kollektion aus der Kreisgrabenanlage. Sie umfasst insgesamt 6319 Tierreste.

Die jüngste durch eine größere Zahl an Befunden auf dem Siedlungshügel Merdžumekja vertretene Periode ist die früheisenzeitliche Pšeničevo-Kultur. Zu ihren Hinterlassenschaften gehören Befunde mit Pfostenstellungen, die auf rechteckige Hausgrundrisse deuten, sowie zahlreiche Gruben. Das hier ausgewertete Fundmaterial besteht aus 2358 Tierresten.

Drama-Merdžumekja, Südosthang

Am Südosthang von Drama-Merdžumekja sind zwischen 1996 und 2002 Grabungen auf einer Fläche von über 1400 m² durchgeführt worden, bei denen Siedlungsspuren verschiedener Perioden angetroffen worden sind. Die chronologisch ältesten Befunde gehören zu einer Karanovo VI-zeitlichen Flachsiedlung. Dabei handelt es sich um Überreste von Häusern sowie Gruben. Nach der Keramik gehört die Ansiedlung in die Periode Karanovo VIb. Das zoologische Fundmaterial umfasst 533 Tierreste. Eine kleine Kollektion von 152 Tierresten stammt aus dem Objekt 901 vom Südosthang. Dieses wird aufgrund der Keramikfunde in die jüngere Periode Karanovo VIc datiert. In mehreren Arealen am Südosthang wurden Reste einer Ansiedlung der Periode Cernavodă III festgestellt. Es sind Reste von Gebäuden sowie Gruben. Aus vielen Objekten sind Tierreste geborgen worden. Insgesamt gelangten 1417 Funde zur Auswertung. Schließlich kamen bei den Ausgrabungen am Südosthang noch einige mittelbronzezeitliche Objekte zu Tage. Aus ihnen stammen 240 Knochenfunde⁹.

Bei den Tierresten aus den verschiedenen Siedlungen von Drama handelt es sich überwiegend um Knochen und Zähne und zu einem geringen Teil um Ge-

weihstücke sowie um Schalen von Mollusken. Allgemein lassen sich die Fundmaterialien als Abfälle der ehemaligen Bewohner kennzeichnen, die beim Schlachten von Tieren, deren Zubereitung als Nahrung und schließlich beim Verzehr entstanden sind. Darauf deuten vor allem die starke Fragmentierung der Tierknochen sowie das Auftreten charakteristischer Zerlegungsspuren an ihnen hin. Zu einem Teil wird der hohe Grad der Zerstückelung auch auf die Herstellung von Geräten, Schmuck u. a. aus Geweih und Knochen zurückzuführen sein. Das belegen sowohl die gefundenen Artefakte selbst als auch die Stücke mit Bearbeitungsspuren, die Halbfabrikate bzw. Abfälle der Knochen- und Geweihverarbeitung darstellen. Die Funde weisen überwiegend eine gute Erhaltung auf; die Knochen sind von grau-brauner Farbe und zum großen Teil von fester Konsistenz. Nur vereinzelt liegen angekohlte oder durch Feuer gesinterte Bruchstücke vor. Die Ausgrabungen auf der Siedlung Gerena haben Knochen geliefert, die in stärkerem Maße von Kalksinter bzw. Lehmkonkretionen überzogen sind.

Das zoologische Fundmaterial setzt sich vorrangig aus Knochen und Zähnen von Säugetieren zusammen. Daneben sind in geringer Zahl Reste von Kriechtieren, Vögeln und Fischen überliefert. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die Tierreste während der Ausgrabung durchgängig per Handauflese geborgen wurden. Schlämm- bzw. Siebanalysen von Bodenproben hat man hier leider nicht durchgeführt. Daher sind kleinere Tierarten bzw. -gruppen, darunter vor allem Fische, möglicherweise in den Fundmaterialien in stärkerem Maße unterrepräsentiert.

Das Fundmaterial an Tierresten von Drama wurde in der bekannten Weise einer zoologischen Primäranalyse unterzogen. In einem ersten Schritt sind die Funde nach Skelettelement und Tierart bestimmt worden. Im Anschluss an die anatomische und die taxonomische Bestimmung sind von jedem Einzelfund Angaben zu folgenden Merkmalen erfasst worden: Körperseite, Fragmentierungsgrad, Alter, Geschlecht, Anomalien und Pathologica, Auftreten von Hieb- bzw. Schnitt- sowie von Brand- und Fraßspuren, Bearbeitung zum Artefakt sowie Fundgewicht. Dem schloss sich, wann immer es möglich war, das Vermessen der Fundstücke an. Die Altersbestimmung wurde an den Säugetierknochen zum einen nach Befunden zum Epiphysenfugenschluss an verschiedenen Elementen des Postcranialskeletts und zum anderen nach Befunden zur Gebissentwicklung im Ober- und Unterkiefer bzw. zur Zahnabrasion vorgenommen. Für die Beurteilung des Alters sind je nach Tierart Angaben ganz

⁹ Bei der Vorbereitung der Publikation zu Drama-Merdžumekja, Südosthang, haben sich hinsichtlich der Zuordnung der Tierreste zu den Perioden Karanovo VI und Cernavodă III einige Ver-

änderungen ergeben, die in diesem Bericht nicht berücksichtigt sind (vgl. Benecke 2012a).

unterschiedlicher Autoren herangezogen worden. Die entsprechenden Literaturhinweise finden sich bei der Beschreibung der einzelnen Arten. Die Maßabnahme an den Säugetierknochen erfolgte weitgehend in Anlehnung an die Angaben von A. von den Driesch¹⁰. Gemessen wurde mit Schublehren und Maßband (Umfänge) auf 0,1 mm bzw. 1,0 mm genau. Die bei der Beschreibung von Elementhäufigkeiten vorgenommene Zusammenfassung von Skelettelementen zu Fleischwertklassen orientierte sich an Angaben von H.-P. Uerpmann¹¹. Die Klasse A umfasst Knochen fleischreicher Körperpartien (Vertebrae, Scapula, Humerus, Pelvis, Femur), die Klasse B solche, denen wenig Fleisch anhaftet (Cranium, Mandibula, Costae, Radius/Ulna, Tibia), und die Klasse C schließlich die

fleischlosen Elemente (Metacarpus, Metatarsus, Carpalia, Tarsalia, Phalanges).

Das ausgewertete zoologische Untersuchungsmaterial aus den Siedlungen von Drama umfasst insgesamt 79.251 Tierreste (Tab. 1). In dieser Zahl sind auch alle zu Geräten verarbeiteten Knochen und Geweihestücke enthalten, die bei der Fundbearbeitung mit dem übrigen Material vorlagen und gleichwertig in alle Analysen und Auswertungen eingegangen sind. Vom Gesamtmaterial ließen 59.143 Fundstücke eine taxonomische Bestimmung zu (Tab. 2–4). Dies entspricht einem Anteil von 74,6 %. Insgesamt 20.108 Fundstücke blieben unbestimmt. Hierbei handelt es sich um kleine und kleinste Knochen hauptsächlich von Säugetieren.

Tierart/Tiergruppe	Gerena		Karanovo IV		Karanovo V	
	Fz	Gew	Fz	Gew	Fz	Gew
Rind	811	26623	180	5066	7930	252174
Schwein	144	1495	23	489	1703	25825
Schaf/Ziege	1733	11016	187	1234	8611	54912
(davon Schaf)	(168)	(1972)	(16)	(206)	(756)	(9095)
(davon Ziege)	(10)	(135)	(1)	(16)	(240)	(4238)
Hund	14	130	8	50	217	1964
Rothirsch	48	1728	–	–	105	3543
Rothirsch, Geweih	1	52	–	–	19	1907
Damhirsch	894	12137	7	472	67	1173
Damhirsch, Geweih	25	434	10	438	69	3261
Hirsch, Geweih	–	–	–	–	54	1330
Reh	35	359	5	55	184	2305
Reh, Geweih	–	–	–	–	9	120
Wildschwein	11	313	1	30	84	3437
Ur	89	8263	4	1235	47	1904
Wolf	–	–	–	–	1	4
Rotfuchs	6	23	–	–	20	129
Luchs	–	–	–	–	1	4
Wildkatze	1	7	–	–	2	9
Braunbär	–	–	–	–	1	72
Dachs	1	6	–	–	1	10
Tigeriltis	–	–	–	–	1	2
Hase	37	105	1	2	108	828
Biber	–	–	–	–	1	21
Igel	–	–	–	–	3	3
unbestimmt, Säugetiere	4496	14557	255	789	6857	16080
Vögel	11		–		46	
Fische	1		–		4	
Schildkröten	–		1		40	
Mollusken	512		6		1611	

Tab. 2 Artenliste und Häufigkeiten für die Fundmaterialien aus den Siedlungen Gerena sowie Karanovo IV und V vom Siedlungshügel Merdzumekja (Fz – Fundzahl; Gew – Fundgewicht in Gramm)

10 von den Driesch 1982.

11 Uerpmann 1972, 20.

Tierart/Tiergruppe	Karanovo VI, Siedlung		Karanovo VI, Kultplatz		MBZ, Siedlung		MBZ, Graben 009		Pšeničevo	
	Fz	Gew	Fz	Gew	Fz	Gew	Fz	Gew	Fz	Gew
Rind	9421	322847	2743	103872	188	6653	2309	67700	590	19428
Schwein	2117	31982	460	8557	44	1060	483	7331	132	2337
Schaf/Ziege	6710	49442	1287	11386	177	1319	1446	10739	533	4126
(davon Schaf)	(937)	(9924)	(193)	(2563)	(15)	(140)	(183)	(2077)	(70)	(854)
(davon Ziege)	(266)	(3895)	(71)	(1132)	–	–	(41)	(880)	(7)	(176)
Pferd	–	–	–	–	–	–	3	73	1	45
Hund	285	2312	55	609	8	82	63	460	23	165
Rothirsch	147	4904	12	369	3	66	71	2491	16	612
Rothirsch, Geweih	39	1142	5	231	3	601	45	1417	1	61
Damirsch	286	6281	67	1624	8	252	78	1150	31	375
Damirsch, Geweih	234	4984	105	2987	5	107	24	539	10	198
Hirsch, Geweih	51	860	9	165	–	–	–	–	–	–
Reh	252	2822	59	857	14	252	37	392	22	235
Reh, Geweih	10	323	4	101	2	48	5	72	–	–
Wildschwein	210	8704	27	1097	6	219	41	1363	20	771
Ur	11	1087	3	242	2	473	12	1485	5	901
Wolf	1	24	2	13	–	–	1	24	–	–
Rotfuchs	34	157	5	29	–	–	4	16	7	30
Luchs	–	–	2	62	–	–	–	–	–	–
Wildkatze	3	18	–	–	–	–	1	6	–	–
Braunbär	–	–	1	6	–	–	–	–	–	–
Dachs	1	3	–	–	–	–	–	–	–	–
Fischotter	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tigerlilts	1	2	–	–	–	–	–	–	1	3
Hase	70	233	17	74	2	4	23	84	11	33
Biber	–	–	–	–	–	–	–	–	1	6
Igel	1	1	1	1	–	–	–	–	–	–
unbestimmt, Säugetiere	3302	8771	1388	5758	274	875	1671	5168	838	2576
Vögel	27		7		1		2		5	
Fische	2				–		–		1	
Schildkröten	26		2		2		–		1	
Mollusken	422		165		51		–		109	

Tab. 3 Artenliste und Häufigkeiten für die Fundmaterialien aus den Perioden Karanovo VI, Mittelbronzezeit (MBZ) und Eisenzeit (Pšeničevo) vom Siedlungshügel Merdžumekja (Fz – Fundzahl; Gew – Fundgewicht in Gramm)

Tierart/Tiergruppe	Karanovo VIb			Karanovo VIc			Cernavoda III			Mittelbronzezeit		
	Fz	Gew		Fz	Gew		Fz	Gew		Fz	Gew	
Rind	261	10949		63	2072		379	9938		45	1297	
Schwein	32	379		14	156		59	741		8	67	
Schaf/Ziege	80	460		19	119		220	1349		23	129	
(davon Schaf)	(9)	(109)		-	-		(21)	(240)		-	-	
(davon Ziege)	-	-		-	-		(5)	(69)		-	-	
Hund	7	42		-	-		3	12		3	15	
Rothirsch	1	94		-	-		5	137		-	-	
Rothirsch, Geweih	-	-		1	23		2	20		-	-	
Damirsch	13	255		-	-		9	194		4	57	
Damirsch, Geweih	-	-		-	-		2	42		-	-	
Reh	1	6		1	5		5	26		-	-	
Wildschwein	8	318		1	68		9	448		-	-	
Ur	1	185		-	-		2	122		-	-	
Rotfuchs	-	-		2	4		-	-		-	-	
Hase	-	-		-	-		7	11		-	-	
unbestimmt, Säugetiere	115	391		51	146		707	1997		154	259	
Schildkröten	1	-		-	-		-	-		-	-	
Mollusken	13	-		-	-		8	-		3	-	

Tab. 4 Artenliste und Häufigkeiten für die Fundmaterialien aus den Perioden Karanovo VIb und VIc, Cernavoda III und Mittelbronzezeit von Merdžumekja, Südosthang (Fz – Fundzahl; Gew – Fundgewicht in Gramm)

Die im Untersuchungsmaterial von Drama nachgewiesenen Tiergruppen – Säugetiere, Vögel, Fische, Kriechtiere und Mollusken – sind zahlenmäßig unterschiedlich stark vertreten. Mit 56.063 bestimmten Fragmenten stellen die Säugetiere die mit Abstand größte Gruppe dar. Es folgen in der Häufigkeit die Mollusken, die Kriechtiere, die Vögel und die Fische. Auf diese Tiergruppen entfallen 3080 Funde bzw. 5,2 % des Gesamtmaterials. Aus diesen Angaben wird deutlich, dass für die Bevölkerung aus den Siedlungen von Drama insbesondere Arten der Säugetiere als Nahrungs- und Rohstoffquelle von Bedeutung waren.

Unter den Knochen- und Zahnfunden der Säugetiere haben sich neben Haustieren zahlreiche wildlebende Arten nachweisen lassen. Dazu kommen verschiedene Spezies der Vögel, Kriechtiere, Fische und Mollusken. Es versteht sich von selbst, dass das Artenspektrum der Wildtiere im Untersuchungsmaterial nur einen Aus-

schnitt der kontemporären Fauna aus der Umgebung des Siedlungsplatzes erfasst. Vertreten sind hier vor allem diejenigen Arten, die im Rahmen solcher Aktivitäten wie Jagd, Fischfang und Sammeltätigkeit vom Menschen genutzt wurden.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Untersuchungen an den Tierresten aus den Siedlungen von Drama zunächst in Einzeldarstellungen vorgestellt. Die Reihenfolge, in der die Arten abgehandelt werden, richtet sich überwiegend nach ihren jeweiligen Anteilen im Fundgut, wobei zuerst die Haustiere und daran anschließend die Wildtiere behandelt werden. Für jede Art bzw. Artengruppe werden, soweit möglich, Angaben zu folgenden Aspekten gemacht: Häufigkeit, Fundverteilung auf das Skelett, Altersstruktur, Geschlechterverhältnis und Körpergröße. Bei den Wildtierarten folgen dann jeweils noch Hinweise zur Zoogeographie und Ökologie.

1.3 Tierarten in Einzeldarstellungen

1.3.1 Haustiere

Die Haustiere sind unter den Tierresten aus den Siedlungen von Drama mit sechs Arten vertreten, und zwar mit Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Pferd und Hund. Von diesen sind das Rind sowie das Schaf und die Ziege die nach den Fundzahlen häufigsten Arten. Dies spricht für eine große wirtschaftliche Bedeutung dieser Tiere.

Rind

Knochen und Zähne vom Rind bzw. deren Fragmente stellen die häufigste Fundgruppe unter den Resten der Haustiere aus den Siedlungen von Drama dar. Die Trennung der Funde vom Rind von denen des ebenfalls im Untersuchungsmaterial vertretenen Ures bereitete in aller Regel keine Probleme, da sich beide Formen in der Körper- bzw. Skelettgröße deutlich voneinander unterscheiden.

Aus den untersuchten Fundkomplexen liegen vom Rind insgesamt 24.920 Knochen- und Zahnfunde vor. Die Häufigkeit des Rindes unter den Wirtschaftshaustieren weist größere, vor allem zeitlich gerichtete Veränderungen auf (Abb. 3). Der mit 30,2 % geringste Rinder-Anteil findet sich in der neolithischen Flachsiedlung Gerena, die höchsten Anteile mit Werten von über 50 % erreicht dieses Haustier in den kupferzeitlichen Siedlungen der

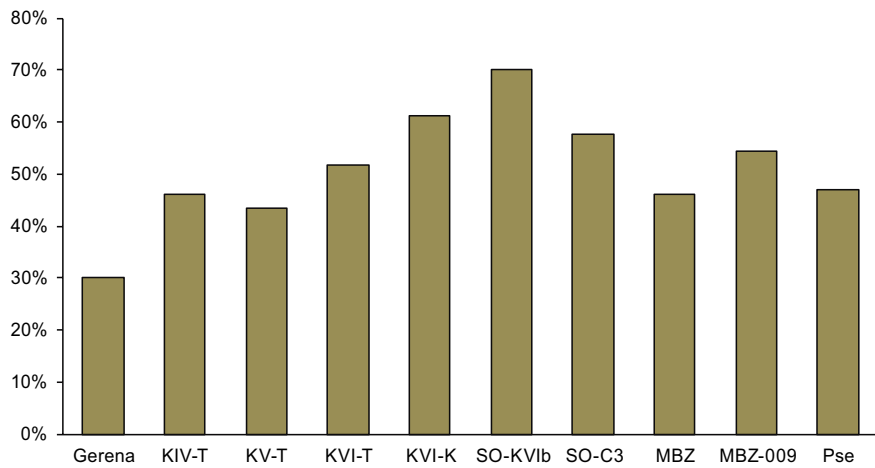
Periode Karanovo VI. In den Fundkomplexen der jüngeren Perioden (Cernavodă III, Mittelbronzezeit und Pšeničevo) ist der Anteil des Rindes tendenziell etwas rückläufig, und zwar mit Werten zwischen 40 und 60 %.

Die Funde vom Rind stellen nahezu ausschließlich Schlacht- und Nahrungsreste dar. Darauf weisen neben ihrer Fragmentierung auch zahlreiche Hieb- und Schnittmarken hin, die beim Zergliedern der Tiere und der Nahrungszubereitung entstanden sind. Vom Schädel sind überwiegend nur kleine Bruchstücke erhalten; lediglich einige Hornzapfen und Kiefer liegen als größere Stücke vor. Bei den großen Elementen des Postcranialskeletts fallen das Ausmaß der Fragmentierung und die Häufigkeit einzelner Abschnitte ganz unterschiedlich aus. Bei der Scapula stammen etwa vier Fünftel der Fundstücke vom distalen Teil (Collum und Tuber scapulae), während lediglich ein Fünftel der Knochenfragmente des proximalen Teils darstellt. Die großen Röhrenknochen sind zumeist stark fragmentiert. Bei den meisten Funden handelt es sich um Teile der Diaphyse. Bezüglich der Häufigkeit der proximalen und distalen Enden zeigt sich bei allen Elementen erwartungsgemäß ein Überwiegen jener Abschnitte, deren Epiphysen zuerst verwachsen. Im Vergleich zu den großen Elementen des Stylo- und Zeugopodiums weisen die Metapodien annähernd dasselbe Ausmaß der Fragmentierung auf. Vollständige oder zu zwei Dritteln erhaltene Knochen sind an diesen Elementen zu etwa einem Fünftel ver-

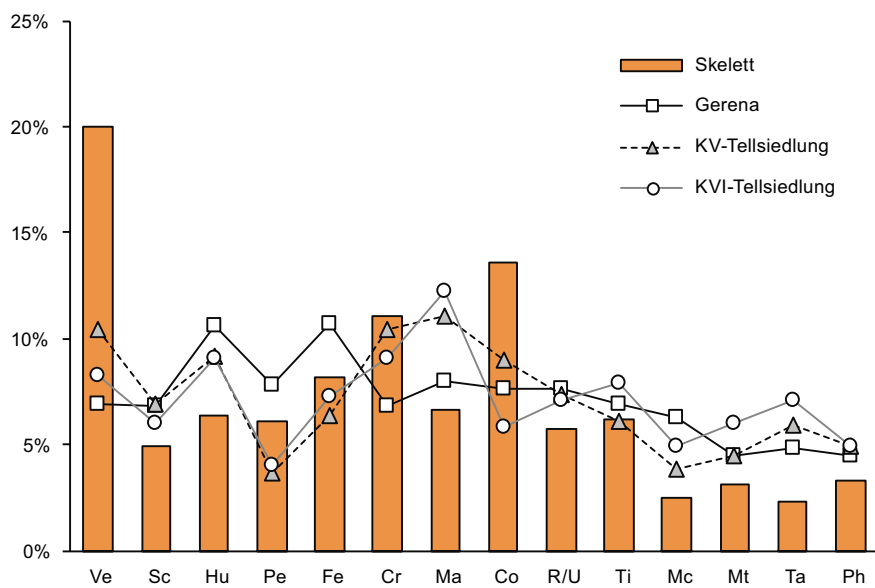
treten. Die Pelvis ist in aller Regel stark zerschlagen. Über die Hälfte der bestimmten Funde stammt aus dem Bereich des Acetabulums. Die übrigen Fragmente verteilen sich relativ gleichmäßig auf Ilium und Ischium. Die Carpalia und Tarsalia sowie die Phalangen liegen überwiegend unversehrt vor. Dagegen sind die Rippen und die Wirbel häufig stärker fragmentiert.

Die Verteilung der Funde vom Rind auf die Skelettelemente in den verschiedenen Fundeinheiten zeigt Tabelle 5. Aus ihr geht hervor, dass im untersuchten Material alle Teile bzw. Elemente des Skeletts annähernd gleichmäßig vertreten sind. Legt man der Bewertung jedoch die relativen Elementgewichte zugrunde und bereinigt somit die Fundverteilung vom Einfluss der Fragmentierung, so werden bei einem Vergleich mit einem Rinder-Skelett Unausgewogenheiten sichtbar (Abb. 4). Es zeigt sich, dass von den Elementen der fleischreichen Körperpartien (Fleischwertklasse A) vor allem die Vertebrae stark unterrepräsentiert sind. Bezogen auf den Erwartungswert für ein vollständiges Skelett liegen sie

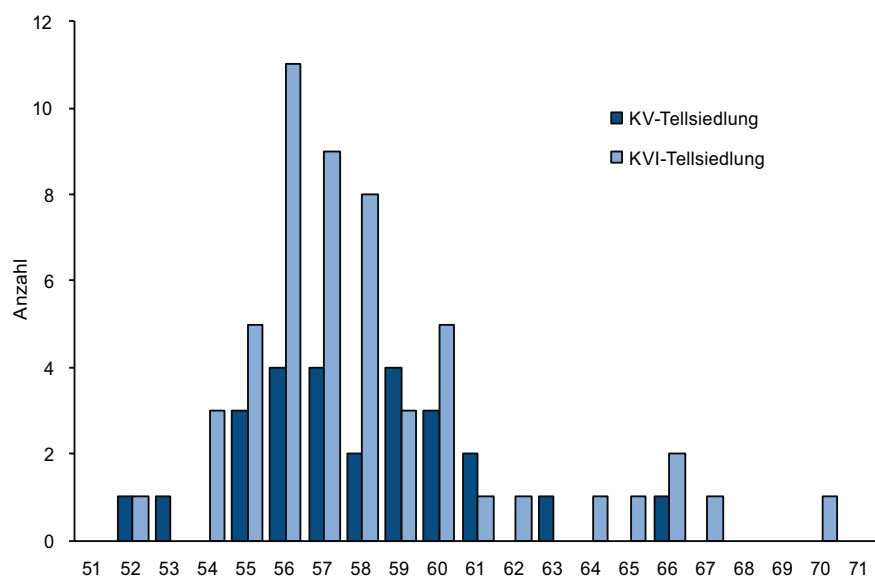
nur zu etwa der Hälfte vor. Die anderen A-Elemente folgen mit ihren relativen Gewichtsanteilen mehr oder weniger den theoretisch zu erwartenden Werten. Unter den Elementen der Fleischwertklasse B fällt vor allem der geringe Anteil der Costae auf. Sie sind, bezogen auf die ›Normalverteilung‹ eines vollständigen Skelettes, nur knapp zur Hälfte vertreten. Funde der Mandibula liegen deutlich häufiger vor als erwartet, während der Anteil der Funde von Radius/Ulna und Tibia annähernd den Erwartungswerten entspricht. Die Elemente der Fleischwertklasse C weisen alle überhöhte Anteile im Vergleich zu der Verteilung am Skelett auf. Gemessen an den Erwartungswerten fällt ihr relatives Fundgewicht etwa doppelt so hoch aus. Dieses für das Gesamtmaterial beschriebene Verteilungsmuster trifft mit geringen Abweichungen für alle größeren Fundeinheiten aus Drama zu (Abb. 4). Die relativ geringe Repräsentanz von Vertebrae und Costae im Fundmaterial hat ihre Ursache wohl vor allem in der geringen Struktur-dichte dieser Elemente.



3 Relative Häufigkeit des Rindes unter den Knochenfunden der Wirtschaftshaustiere (Rind, Schaf/Ziege, Schwein = 100 %) in den verschiedenen Fundkomplexen aus Drama (nach der Fundzahl, Abkürzungen s. Tab. 1)



4 Rind, Gewichtsanteile der verschiedenen Knochen am Gesamtgewicht eines Skeletts sowie in drei Fundkomplexen von Drama. Ve – Vertebrae; Sc – Scapula; Hu – Humerus; Pe – Pelvis; Fe – Femur; Cr – Cranium; Ma – Mandibula; Co – Costae; R/U – Radius/Ulna; Ti – Tibia; Mc – Metacarpus; Mt – Metatarsus; Ta – Tarsalia; Ph – Phalanges



5 Rind, Häufigkeitsverteilung der distalen Breite am Metacarpus (in mm) für die Fundkomplexe der Perioden Karanovo V und VI von Drama-Merdžumekja

Skelettelement	Gerena	KIV-T	KV-T	KVI-T	KVI-K	MBZ	MBZ-009	Pse	SO-KVib	SO-KVlc	SO-C3	SO-MBZ
<i>Kopfskelett</i>												
Cranium	49	18	911	1079	338	26	187	50	19	5	22	1
Dentes superiores	42	3	153	218	59	6	75	16	9	–	5	2
Mandibula	45	16	557	888	216	14	159	72	26	8	21	2
Dentes inferiores	36	6	168	208	47	3	68	28	15	4	12	5
Hyoid	3	1	11	6	–	–	1	–	–	–	1	–
<i>Stammskelett</i>												
Vertebrae cervicales	24	4	243	308	127	8	80	21	8	–	9	2
Vertebrae thoracicae	31	14	333	347	97	5	69	16	4	3	13	1
Vertebrae lumbales	21	7	255	157	67	3	49	16	5	1	10	–
Os sacrum	3	–	26	33	14	–	12	2	3	–	2	–
Vertebrae caudales	1	–	28	48	14	–	4	2	–	–	3	–
Costae	136	34	1648	1435	390	32	422	79	23	9	58	4
Sternum			9									
<i>Schultergliedmaße</i>												
Scapula	45	8	448	510	132	14	109	25	14	5	21	1
Humerus	43	13	323	382	146	–	106	30	20	4	24	2
Radius/Ulna	41	7	405	530	143	8	123	30	13	3	30	3
Carpalia	10	–	119	120	44	3	36	6	9	2	6	2
Metacarpus	32	4	197	299	83	5	83	17	13	–	12	4
<i>Beckengliedmaße</i>												
Pelvis	45	8	224	304	107	4	75	28	11	1	20	4
Femur	50	7	324	394	120	13	77	34	12	4	22	4
Patella	2	–	20	19	4	–	4	–	1	–	–	1
Tibia	47	12	386	507	164	15	129	35	18	1	31	–
Fibula	2	–	12	7	5	–	–	1	–	–	–	–
Tarsalia	25	2	284	453	96	10	103	20	5	5	20	1
Metatarsus	34	11	304	443	122	9	128	9	15	2	20	2
<i>Gliedmaßenskelett</i>												
Phalanx 1	25	1	243	370	104	6	100	34	11	5	10	1
Phalanx 2	10	1	162	221	65	3	66	14	6	1	3	2
Phalanx 3	5	3	116	128	38	1	43	5	1	–	3	1
Sonstiges	4	–	21	7	1	–	1	–	–	–	1	–
Summe	811	180	7930	9421	2743	188	2309	590	261	63	379	45

Tab. 5 Rind, Verteilung der Funde auf die Skelettelemente in den verschiedenen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)

Die Altersbestimmung an den Funden vom Rind erfolgte getrennt für Ober- und Unterkiefer sowie für die Elemente des Postcranialskeletts¹². Die Ergebnisse sind für die großen Fundkomplexe aus den Siedlungen von Gerena und Merdžumekja in den Tabellen 6 und 7 zusammengestellt. Nach den Befunden an den Zahnreihen ist etwa die Hälfte der Rinder im Alter von über drei Jahren geschlachtet worden. Darin zeigt sich eine weitgehende Übereinstimmung zwischen den verglichenen Siedlungen. Unter den jungen Rindern sind jeweils Individuen im Alter zwischen 4 und 14 Monaten besonders zahlreich vertreten. Hier dürfte es sich um Tiere handeln, die im Herbst und Winter geschlachtet wur-

den. Die Altersbestimmungen für die postcranialen Elemente bestätigen die entsprechenden Ergebnisse an den Kieferfunden. Sie weisen ebenfalls auf einen hohen Anteil adulter Tiere unter den geschlachteten Rindern hin. Wie die Angaben zu den Elementen mit einer Verwachungszeit der Epiphysen von ca. 42 bis 48 Monaten zeigen, hatte etwa die Hälfte der Tiere beim Schlachten dieses Alter überschritten. Die entsprechenden Daten für die Wirbel stützen den Befund, dass die Herden zu einem großen Teil aus Tieren im höheren Alter bestanden. Offenbar standen Leistungen, die Rinder als ausgewachsene Tiere zu Lebzeiten erbringen, im Mittelpunkt ihrer Nutzung.

Kriterium	geschätztes Alter	Gerena	KV-T	KVI-T	KVI-K
Pd brechen durch	bis 3 Wochen	–	2	5	–
Pd geschoben	bis 3 Monate	1	4	7	1
M1 bricht durch	4–6 Monate	–	19	22	4
M1 geschoben	7–14 Monate	11	34	56	8
M2 bricht durch	15–18 Monate	–	11	20	5
M2 geschoben	19–24 Monate	–	17	30	16
M3 bricht durch, P im Wechsel	25–34 Monate	–	9	9	6
Ersatzgebiss, M3-Abrasion:	über 3 Jahre				
ohne		2	8	9	1
schwach-mäßig		9	71	72	22
mittelstark		1	20	34	12
sehr stark		–	6	8	2
Summe		24	201	272	77

Tab. 6 Rind, Altersgliederung anhand der Ober- und Unterkieferfunde in den großen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)

	Gerena		KV-T		KVI-T		KVI-K	
Verwachsungsalter Element	offen	verwach- sen	offen	verwach- sen	offen	verwach- sen	offen	verwach- sen
<i>ca. 12–20 Monate</i>								
Humerus, distal	2	12	52	63	59	107	21	33
Radius, proximal	–	6	22	59	20	124	5	33
<i>ca. 20–24 Monate</i>								
Phalanx 1, proximal	1	18	51	180	70	266	13	85
<i>ca. 24–36 Monate</i>								
Tibia, distal	1	8	34	32	41	84	10	22
Calcaneus (Tuber)	2	3	26	21	63	57	7	7
Metapodium, distal	10	14	100	78	121	161	24	52
<i>ca. 42–48 Monate</i>								
Humerus, proximal	1	1	19	22	13	22	11	10
Radius, distal	4	2	39	23	37	44	16	17
Femur, proximal	5	2	40	34	43	46	9	6
Femur, distal	2	3	27	14	26	41	14	14
Tibia, proximal	–	4	33	13	33	42	11	8
<i>ca. 48–60 Monate</i>								
Vertebra (Corpus)	12	7	207	106	192	114	57	54

Tab. 7 Rind, Altersbefunde an Elementen des Postcranialskeletts nach dem Verwachungsgrad der Epiphysen in den großen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)

¹² Altersangaben zur Gebissentwicklung nach Habermehl 1975, 69–96 sowie zur Epiphysensynostierung nach Zietzschmann –

Krölling 1955, 363.

Eine Geschlechtsbestimmung der Rinder wurde an Hornzapfen und Becken durchgeführt. Die Ergebnisse für die großen Fundkomplexe aus Gerena und Merdžumekja finden sich in Tabelle 8. In allen Fundeinheiten sind weibliche Tiere häufiger vertreten als männliche. Es entfallen etwa drei Viertel der geschlechtsbestimmten Stücke auf Kühe, d. h. unter den älteren Tieren (spät-subadult bis adult) stellen diese die Mehrzahl. Die Dominanz weiblicher Tiere zeigt sich auch an den Knochenmaßen. Der Geschlechtsdimorphismus in Körpergröße und -masse bei Rindern spiegelt sich vor allem an der distalen Breite am Metacar-

pus wider. Abbildung 5 zeigt einen Vergleich der Häufigkeitsverteilungen für dieses Maß zwischen den Funden der Karanovo V und VI-Perioden von Drama-Merdžumekja. Die beiden Verteilungen sind weitgehend identisch und zeigen ein Muster, das auf Bestände mit einem hohen Anteil von Kühen hinweist. Zusammen mit den Angaben zur Altersstruktur deuten die Befunde zum Geschlechterverhältnis darauf hin, dass sowohl in Gerena als auch in den Karanovo V und VI-Siedlungen von Merdžumekja der Milchgewinnung ein hoher Stellenwert im Rahmen der Rinderhaltung zukam.

	Gerena			KV-T			KVI-T			KVI-K		
	weiblich	männlich	kastriert	weiblich	männlich	kastriert	weiblich	männlich	kastriert	weiblich	männlich	kastriert
Hornzapfen	1	–	1	33	4	5	33	6	4	11	2	3
Pelvis	5	1	–	26	7	5	40	9	12	10	3	–

Tab. 8 Rind, Geschlechterverhältnis an Hornzapfen und Becken in den großen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)

An den Rinderknochen aus den Siedlungen von Drama ließen sich zahlreiche Maße abnehmen (vgl. Anhang 1). Für 11 vollständig erhaltene Langknochen konnten aus den Längen die Widerristhöhen der Tiere berechnet werden¹³. Danach ergibt sich eine Variation für dieses Größenmaß von 110 bis 128 cm, bei einem Mittelwert von 118 cm. Ob damit bereits die gesamte Variationsbreite in der Körperhöhe der Rinder von Drama erfasst ist, muss bezweifelt werden. Für die größten Tiere wird

man Widerristhöhen von über 135 cm annehmen können. In Tabelle 9 sind ausgewählte Messwerte für Größenvergleiche zusammengestellt. Eine Durchsicht der Daten lässt keine auffälligen Größenveränderungen zwischen den beiden durch jeweils große Fundkomplexe repräsentierten Perioden Karanovo V und VI erkennen. Die Rinder aus der Karanovo III/IV-zeitlichen Siedlung Gerena scheinen etwas großwüchsiger gewesen zu sein.

Element, Maß	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
<i>Mandibula, Länge M3</i>					
KV	25	34,0	40,2	37,6	1,78
KVI	42	33,4	41,0	37,2	1,61
MBZ	9	33,0	39,2	36,8	2,01
<i>Humerus, Breite Trochlea</i>					
Gerena	7	68,6	73,7	72,4	1,80
KV	39	67,9	88,4	74,9	4,87
KVI	67	66,5	89,3	74,9	5,39
MBZ	8	70,0	85,4	76,0	5,57
<i>Radius, Breite proximal</i>					
KV	29	68,6	96,0	79,9	6,02
KVI	63	70,4	92,2	79,8	5,24
<i>Metacarpus, Breite distal</i>					
KV	28	51,9	67,7	58,3	3,52
KVI	73	52,2	70,1	58,5	3,69
MBZ	12	53,9	70,4	61,4	5,38
<i>Phalanx 1 anterior, periphere Länge</i>					
Gerena	9	55,2	70,8	61,2	4,43
KV	65	50,1	64,8	56,8	3,19
KVI	126	50,7	66,5	57,4	3,38

13 Berechnung mit den Faktoren in Matolcsi 1970, 118.

Element, Maß	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
MBZ	25	51,9	67,2	58,4	4,11
<i>Tibia, Breite distal</i>					
KV	27	53,9	69,1	60,2	3,81
KVI	82	53,7	70,9	60,4	4,12
MBZ	14	55,3	63,6	59,6	2,47
<i>Calcaneus, größte Länge</i>					
KV	18	119,1	144,6	127,2	6,02
KVI	36	116,0	142,6	128,7	6,67
<i>Talus, Länge lateral</i>					
KV	87	58,7	72,2	65,7	3,01
KVI	135	57,4	76,6	65,2	4,02
MBZ	31	60,7	71,6	65,0	2,70

Tab. 9 Rind, Größenvariabilität in den Siedlungsperioden Karanovo V (KV), Karanovo VI (KVI) und Mittelbronzezeit (MBZ), dargestellt für ausgewählte Zahn- und Skelettmaße (in mm)

An 14 Funden vom Rind konnten anatomisch-pathologische Veränderungen beobachtet werden. Zwei Fälle betreffen die unregelmäßige Abkautung von Zähnen, und zwar an einem ersten und einem dritten Molaren des Unterkiefers. Insgesamt 12 Knochen weisen Arthrosen an Gelenken auf, wobei Hüftgelenksarthrosen unterschiedlich starker Ausprägung mit 10 Fällen dominieren. Zwei Phalangen zeigen die typischen Merkmale von Fesselgelenks-Arthrose. Bei den Arthrosen handelt es sich um Verbrauchs- und Überlastungserscheinungen.

Schaf und Ziege

Die kleinen Wiederkäuer, Schaf und Ziege, bilden die zweithäufigste Fundgruppe unter den Resten der Haustiere aus den Siedlungen von Drama. Beiden Arten ließen sich insgesamt 21.026 Knochen- und Zahnfunde zuordnen. Die relative Häufigkeit von Schaf und Ziege weist auffällige, zeitlich gerichtete Veränderungen auf (Abb. 6). Den mit 65 % höchsten Anteil haben die kleinen Wiederkäuer im Fundmaterial aus der neolithischen Flachsiedlung Gerena. In den jüngeren Siedlungen der Perioden Karanovo IV bis VI nimmt ihr Anteil kontinuierlich ab, und zwar bis auf einen Wert von etwa 21 %. In den Fundkomplexen der nachfolgenden Siedlungsperioden (Cernavodă III, Mittelbronzezeit, Pšeničevo) steigt die relative Häufigkeit von Schaf/Ziege wieder deutlich an. Im Vergleich zum Rind zeigt sich insgesamt eine gegensätzliche Entwicklung in der Fundfrequenz.

Im Fundmaterial von Schaf/Ziege ließ sich an 3009 Stücken eine Artbestimmung vornehmen. Davon entfallen 2368 Funde auf das Schaf und 641 auf die Ziege. Für die Siedlung Gerena berechnet sich an den artbestimmten Funden ein Verhältnis von 9:1 zugunsten des Schafes. In den Siedlungen der jüngeren Perioden (Karanovo V, Karanovo VI, Mittelbronzezeit) beträgt die

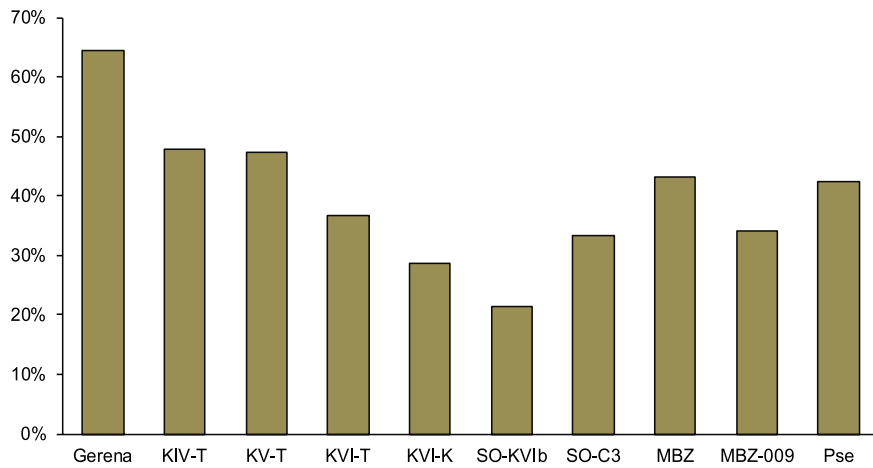
Relation zwischen Schafen und Ziegen dagegen 3:1 bzw. 4:1. Hier wurden offenbar mehr Ziegen im Bestand der Kleinwiederkäuer gehalten.

Die untersuchten Funde von Schaf und Ziege zeigen die für Schlacht- und Nahrungsreste charakteristischen Merkmale, d. h. sie tragen an typischen Stellen Hieb- und Schnittmarken und sind zerteilt. Im Vergleich zum Rind fällt die Fragmentierung der Knochen etwas geringer aus. In dieser Beobachtung kommt wohl der Unterschied in der Körpergröße zwischen den Arten zum Ausdruck. So werden bei einer portionsgerechten Zerlegung der Tierkörper die Langknochen von Schaf bzw. Ziege weniger zerschlagen als die vom Rind. Unter den Funden vom Oberschädel dominieren im Material Schädeldachteile, und zwar vor allem solche mit anhaftenden Hörnern bzw. deren Resten, sowie Maxillastücke. Vollständige Crania fehlen völlig. Dagegen ist unter den Mandibulae knapp die Hälfte der Stücke komplett bzw. nur geringfügig versehrt. Die Wirbel sind zum überwiegenden Teil nicht fragmentiert, während die Rippen häufig stärker zerteilt sind. Der Fragmentierungsgrad der großen Knochen des Postcranialskeletts fällt unterschiedlich aus. Fast vollständige bzw. zu zwei Dritteln erhaltene Knochen liegen vor allem von den Metapodien in größeren Anteilen vor. Bei der Scapula überwiegen distale Teile. Die großen Röhrenknochen sind meist stark zerschlagen, wobei in aller Regel jene Elementen überwiegen, deren Epiphysen zuerst verwachsen. Die relative Häufigkeit der Endabschnitte jener Knochen stellt sich damit, wie immer wieder beobachtet wird, in erster Linie als Funktion von in der Entwicklung des Knochens selbst begründeten physiologischen Eigenschaften dar. Carpalia, Tarsalia und Phalanges sind im vorliegenden Material von Schaf/Ziege überwiegend komplett erhalten.

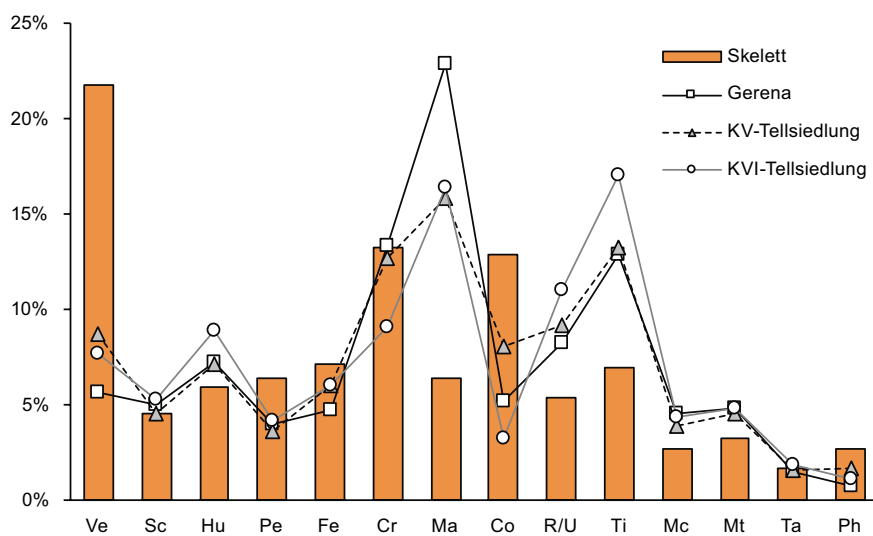
Tabelle 10 zeigt die Verteilung der Funde von Schaf/Ziege auf die Skelettelemente nach der Fundzahl in den

verschiedenen Fundkomplexen. Nach den dort zusammengestellten Angaben scheint das Skelett recht gleichmäßig durch die vorliegenden Fundstücke repräsentiert zu sein. Um den Einfluss der Fragmentierung bei der Bewertung dieser Verteilung auszuschließen, sind die Elementhäufigkeiten in den Fundmaterialien auf der Basis der relativen Gewichte beurteilt worden. Als Bezugsgrundlage dienen die Elementgewichte eines Schafskeletts. Der entsprechende Vergleich zeigt deutliche Unausgewogenheiten in der Elementverteilung unter den Resten von Schaf/Ziege aus den Siedlungen von Drama (Abb. 7). Ein auffälliger Befund ist die geringe Repräsentanz einiger Elemente aus den fleischreichen Körperpartien (Fleischwertklasse A). Dies trifft insbesondere für die Vertebrae zu, in geringerem Umfang auch noch für die Pelvis. Von den Elementen der Fleischwertklasse B sind die Costae in stärkerem Maße unterre-

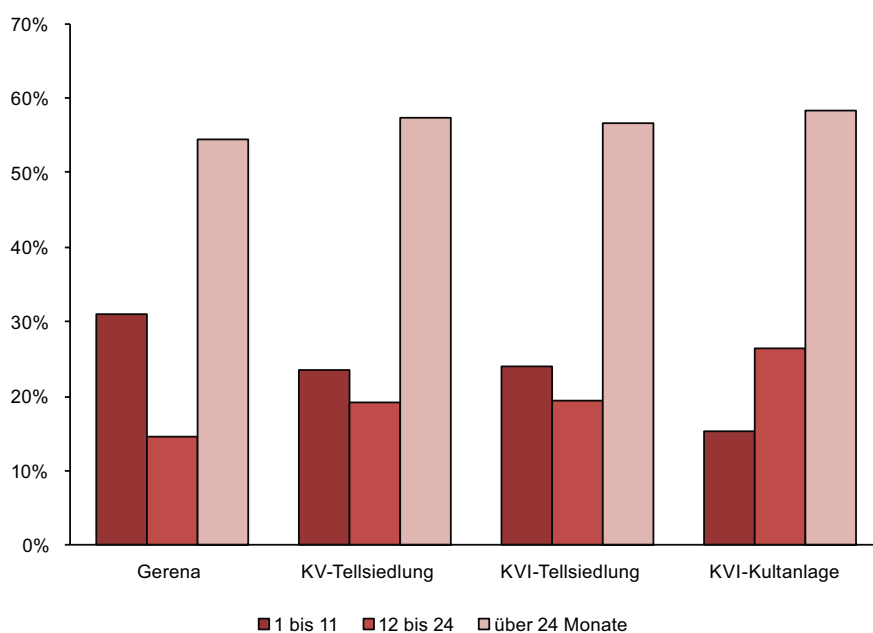
präsentiert. Bezogen auf die ›Normalverteilung‹ eines kompletten Skeletts liegen sie nur zu etwa einem Drittel vor. Alle übrigen Elemente dieser Gruppe sind überrepräsentiert, vor allem Mandibula und Tibia. Unter den Elementen der Fleischwertklasse C zeigen sich nur geringe Abweichungen von den jeweiligen Erwartungswerten. Die für das Gesamtmaterial geschilderten Verhältnisse in der Repräsentanz der einzelnen Elemente finden sich nahezu gleichartig in den verschiedenen Fundkomplexen von Schaf/Ziege aus Drama. Das ›Fehlen‹ von Vertebrae und Costae hat seine Ursache wohl vor allem in der geringen Strukturdichte dieser Elemente. Damit waren sie schneller der Zerstörung durch Zertreten, Baumaßnahmen an der Oberfläche und andere Einflüssen ausgesetzt. Dies gilt umso mehr, als sich das Material zu einem großen Teil aus Knochen von Jungtieren zusammensetzt.



6 Relative Häufigkeit der kleinen Wiederkäuer, Schaf und Ziege, unter den Knochenfunden der Wirtschaftshaustiere (Rind, Schaf/Ziege, Schwein = 100 %) in den verschiedenen Fundkomplexen aus Drama (nach der Fundzahl, Abkürzungen s. Tab. 1)



7 Schaf/Ziege, Gewichtsanteile der verschiedenen Knochen am Gesamtgewicht eines Skeletts sowie in drei Fundkomplexen von Drama. Ve – Vertebrae; Sc – Scapula; Hu – Humerus; Pe – Pelvis; Fe – Femur; Cr – Cranium; Ma – Mandibula; Co – Costae; R/U – Radius/Ulna; Ti – Tibia; Mc – Metacarpus; Mt – Metatarsus; Ta – Tarsalia; Ph – Phalanges



8 Schaf/Ziege, Altersgliederung nach Befunden zur Gebissentwicklung in vier großen Fundkomplexen von Drama (vgl. Tab. 11)

Skelettelement	Gerena	KIV-T	KV-T	KVI-T	KVI-K	MBZ	MBZ-009	Pse	SO-KVib	SO-KVic	SO-C3	SO-MBZ
<i>Kopfskelett</i>												
Cranium	57	6	476	306	60	10	45	32	2	2	7	2
Dentes superiores	155	9	221	173	39	4	73	8	9	2	7	3
Mandibula	150	11	659	627	127	12	115	50	11	2	7	3
Dentes inferiores	121	3	179	140	31	8	49	11	6	–	9	–
Hyoid	1	–	4	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Stammskelett</i>												
Vertebrae cervicales	30	2	219	214	52	5	51	14	–	1	8	1
Vertebrae thoracicae	41	4	295	94	23	6	24	12	1	–	8	1
Vertebrae lumbales	32	1	179	115	30	9	26	16	1	–	1	–
Os sacrum	3	–	28	10	1	–	1	2	–	–	–	–
Vertebrae caudales	–	–	4	2	–	–	–	–	–	–	–	–
Costae	249	49	1881	605	150	31	170	75	5	7	32	1
Sternum	1	–	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Schultergliedmaße</i>												
Scapula	79	7	442	413	90	5	66	36	1	2	11	2
Humerus	118	15	508	525	96	20	101	33	9	–	17	2
Radius/Ulna	156	16	668	759	143	15	139	51	8	–	22	1
Carpalia	–	–	6	1	–	–	–	–	–	–	2	–
Metacarpus	78	11	326	307	49	6	57	28	2	1	9	2
<i>Beckengliedmaße</i>												
Pelvis	66	3	230	272	45	5	66	21	1	1	6	1
Femur	77	13	515	446	65	7	99	29	5	–	12	1
Patella	–	–	5	4	–	–	–	–	–	–	–	–
Tibia	178	20	863	973	183	20	201	60	13	1	30	3
Tarsalia	29	2	175	173	28	2	42	12	3	–	10	–
Metatarsus	80	9	410	367	50	8	85	24	3	–	15	–
<i>Gliedmaßenskelett</i>												
Phalanx 1	24	6	268	163	23	4	36	17	–	19	5	–
Phalanx 2	5	–	25	15	2	–	–	2	–	–	1	–
Phalanx 3	3	–	19	6	–	–	–	–	–	–	1	–
Sonstiges	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Summe	1733	187	8611	6710	1287	177	1446	533	80	19	220	23

Tab. 10 Schaf/Ziege, Verteilung der Funde auf die Skelettelemente in den verschiedenen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)

Die Altersbestimmung an den Funden von Schaf/Ziege erfolgte getrennt für Ober- und Unterkiefer sowie für die Elemente des Postcranialskeletts¹⁴. Die entsprechenden Ergebnisse sind für die großen Fundkomplexe von Gerena und Merdžumekja in den Tabellen 11 und 12 zusammengestellt. Nach den Befunden an Ober- und Unterkiefer sind Schafe und Ziegen überwiegend im Alter zwischen 5 und 17 Monaten sowie im Alter von zwei bis vier Jahren geschlachtet worden. Ein Vergleich der Alterszusammensetzung zwischen den vier in Tabelle 11 aufgeführten Fundeinheiten lässt

keine wesentlichen Unterschiede erkennen. Der Anteil von Tieren im Alter von über zwei Jahren variiert zwischen 55 und 58 % (Abb. 8). Lediglich im Verhältnis zwischen juvenilen Tieren (bis 11 Monate) und subadulten Tieren (12–24 Monate) unterscheiden sich die Fundkomplexe. So ist der Anteil juveniler Tiere in Gerena deutlich höher als in den jüngeren Siedlungen (Karanovo V und VI). Die an den Elementen des Postcranialskeletts ermittelten Altersbefunde stehen mit den Beobachtungen an Ober- und Unterkiefer weitgehend im Einklang.

Kriterium	geschätztes Alter	Gerena	KV-T	KVI-T	KVI-K
Pd brechen durch	1–4 Wochen	–	4	–	1
Pd geschoben	1–2 Monate	3	5	2	–
M1 bricht durch	3–4 Monate	1	14	9	–
M1 geschoben	5–8 Monate	16	55	50	6
M2 bricht durch	9–11 Monate	14	32	37	4
M2 geschoben	12–17 Monate	10	58	50	15
M3 bricht durch, Wechsel Prämolaren	18–24 Monate	6	32	29	4
Ersatzgebiss, M3-Abrasion:	über 2 Jahre				
ohne		6	26	7	1
schwach-mäßig		43	213	176	30
mittelstark		11	26	42	9
sehr stark		–	5	7	2
Summe		110	470	409	72

Tab. 11 Schaf/Ziege, Altersgliederung anhand der Ober- und Unterkieferfunde in den großen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)

	Gerena		KV-T		KVI-T		KVI-K	
Verwachsungsalter Element	offen	verwach- sen	offen	verwach- sen	offen	verwach- sen	offen	verwach- sen
<i>ca. 3–4 Monate</i>								
Humerus, distal	7	27	96	124	56	154	6	47
Radius, proximal	6	31	41	133	11	190	1	40
<i>ca. 18–24 Monate</i>								
Tibia, distal	14	29	35	99	35	147	4	44
Metapodium, distal	24	23	98	153	74	164	6	27
<i>ca. 36–42 Monate</i>								
Humerus, proximal	4	3	45	13	19	14	1	4
Radius, distal	8	2	63	30	36	40	3	8
Femur, proximal	8	6	33	32	42	25	4	4
Femur, distal	6	2	44	27	28	28	4	9
Tibia, proximal	3	2	42	27	17	23	3	7
Calcaneus (Tuber)	5	4	22	25	24	37	2	9
<i>ca. 48–60 Monate</i>								
Vertebra (Corpus)	30	19	241	168	159	131	33	39

Tab. 12 Schaf/Ziege, Altersbefunde an Elementen des Postcranialskeletts nach dem Verwachsungsgrad der Epiphysen in den großen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)

¹⁴ Altersangaben zur Gebissentwicklung nach Habermehl 1975, 114–120 sowie zur Epiphysensynostierung nach Zietzschmann – Krölling 1955, 363.

Die Geschlechtsbestimmung der Schafe ist an den Becken vorgenommen worden, während bei der Ziege neben den Beckenfunden noch die Hornzapfen hinsichtlich des Geschlechts beurteilt wurden. Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 13. In den materialreichen Fundkomplexen von Merdžumekja sind unter den subadulten und adulten Schafen weibliche Tiere etwa zwei- bis dreimal so häufig wie männliche. Einige der als männlich bestimmten Becken gehören zu kastrierten Tieren. Aus Gerena liegen lediglich sieben Stücke vor, an denen sich das Geschlecht bestimmen ließ. Davon gehören sechs zu Muttertieren. Wie bei den Schafen überwiegen unter den Ziegen ebenfalls die weiblichen Tiere in allen in Tabelle 13 aufgeführten Fundeinheiten. Die etwas

größere Zahl männlicher Tiere an den Hornzapfen im Vergleich zum Becken ergibt sich wohl daraus, dass geschlechtstypische Merkmale am Hornzapfen schon bei jüngeren Tieren ausgeprägt sind, am Becken dagegen erst bei älteren Individuen. Insgesamt weisen die Befunde darauf hin, dass unter den subadulten und adulten Ziegen Geißen klar dominieren, während Böcke in dieser Altersgruppe nur in geringer Zahl auftreten. Das Überwiegen weiblicher Tiere fällt unter den Ziegen stärker aus als bei den Schafen. Zusammen mit den Angaben zum Alter weisen die Befunde zum Geschlechterverhältnis darauf hin, dass in der Haltung von Schafen und Ziegen die Milchgewinnung eine größere Rolle spielte.

	Gerena			KV-T			KVI-T			KVI-K		
	weiblich	männlich	kastriert	weiblich	männlich	kastriert	weiblich	männlich	kastriert	weiblich	männlich	kastriert
<i>Schaf</i>												
Pelvis	6	1	–	49	13	5	59	17	3	10	3	–
<i>Ziege</i>												
Hornzapfen	–	–	–	29	4	–	28	7	–	12	3	–
Pelvis	–	–	–	10	1	–	9	1	–	2	–	–

Tab. 13 Schaf/Ziege, Geschlechterverhältnis an Hornzapfen und Becken in den großen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)

An den Skelettresten der Kleinwiederkäuer konnten zahlreiche Maße abgenommen werden. Sie sind im Anhang 1 als Einzelmesswerte dokumentiert. Vom Schaf liegen 34 in ganzer Länge erhaltene Langknochen vor. Für diese Stücke konnte aus den Längenmaßen die Schulterhöhe der Tiere berechnet werden¹⁵. Bei den Schafen aus der Karanovo V-zeitlichen Siedlung von Merdžumekja variiert die Körperhöhe zwischen 53 und 62 cm, der Mittelwert beträgt 57 cm (N=14). Für die Tiere aus der Karanovo VI-Siedlung reicht die Variation

von 52 bis 64 cm, und der Mittelwert beträgt 58 cm (N=15). Für die anderen untersuchten Fundeinheiten liegen nur einzelne Werte vor. Hier erlauben aber Vergleiche auf der Basis von größeren Serien an Breitenmaßen eine grobe Beurteilung der Körperhöhen. Nach den Angaben in Tabelle 14 scheinen die Schafe aus Gerena im Durchschnitt großwüchsiger gewesen zu sein als die Karanovo V- und VI-zeitlichen Populationen, während sich die Schafe der Mittelbronzezeit im Größenwuchs letzteren weitgehend anschließen.

Element, Maß	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
<i>Humerus, Breite distal</i>					
Gerena	8	26,6	31,9	28,5	1,69
KV	45	25,6	30,8	27,9	1,17
KVI	70	25,0	33,0	27,7	1,62
MBZ	11	25,1	30,4	27,4	1,73
PSE	7	26,3	30,9	28,4	1,41
<i>Radius, Breite proximal</i>					
Gerena	9	26,9	30,9	28,9	1,34
KV	56	25,7	32,2	28,2	1,39
KVI	83	24,8	31,8	28,1	1,50
MBZ	14	25,7	29,3	27,8	1,18

15 Berechnung mit den Faktoren in Teichert 1975, 68.

Element, Maß	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
<i>Metacarpus, Breite distal</i>					
KV	29	20,7	25,0	22,7	0,92
KVI	47	19,7	24,7	22,4	0,93
MBZ	10	20,8	25,6	22,4	1,40
<i>Tibia, Breite distal</i>					
Gerena	15	21,8	26,9	24,3	1,56
KV	58	21,5	26,1	23,7	0,94
KVI	108	21,1	26,6	23,5	1,12
MBZ	21	21,1	26,8	23,4	1,44
<i>Calcaneus, größte Länge</i>					
KV	18	48,5	57,5	51,4	2,11
KVI	25	47,1	54,4	51,0	1,87
MBZ	6	50,5	61,5	53,8	3,96
<i>Talus, Länge lateral</i>					
Gerena	8	25,4	28,6	27,3	1,15
KV	56	23,5	28,6	25,8	1,21
KVI	63	22,6	29,5	25,7	1,46
MBZ	15	23,5	29,5	26,0	1,77
<i>Metatarsus, Breite distal</i>					
KV	43	20,2	24,0	21,8	0,75
KVI	53	19,8	23,4	21,5	0,88
MBZ	6	18,8	21,6	20,7	0,96

Tab. 14 Schaf, Größenvariabilität in den Siedlungsperioden Karanovo V (KV), Karanovo VI (KVI), Mittelbronzezeit (MBZ) und Pšeničevo (Pse), dargestellt für ausgewählte Skelettmaße (in mm)

Für acht vollständige Langknochen der Ziege errechnen sich Schulterhöhen zwischen 56 und 64 cm¹⁶. Wahrscheinlich stammen all diese Stücke von Geißen. Dass darüber hinaus auch kräftige männliche Tiere mit Schulterhöhen von 70 cm und mehr im Material vertre-

ten sind, belegen einzelne Messwerte des Gesamtmaterials (vgl. Anhang 1). Ein Vergleich auf der Basis von Breiten- bzw. Kurzknochenmaßen zeigt, dass sich die Ziegen der Perioden Karanovo V und VI in der Körpergröße ähnlich waren (Tab. 15).

Element, Maß	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
<i>Humerus, Breite distal</i>					
KV	13	27,7	31,9	29,7	1,32
KVI	10	25,3	32,0	29,3	2,01
<i>Radius, Breite proximal</i>					
KV	17	26,6	35,1	29,9	1,82
KVI	18	25,7	32,3	29,4	1,65
<i>Metacarpus, Breite distal</i>					
KV	5	22,2	29,2	26,7	–
KVI	15	21,3	30,5	25,6	2,29
<i>Tibia, Breite distal</i>					
KV	16	21,6	26,0	24,0	1,24
KVI	37	21,9	29,0	24,0	1,66
MBZ	5	23,4	28,3	25,7	–
<i>Talus, Länge lateral</i>					
KV	10	25,1	31,3	27,3	2,01
KVI	4	25,4	30,1	28,3	–

16 Berechnung mit den Faktoren in Schramm 1967.

Element, Maß	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
<i>Metatarsus, Breite distal</i>					
KV	9	22,1	26,3	24,6	1,32
KVI	8	22,7	25,5	23,9	1,03

Tab. 15 Ziege, Größenvariabilität in den Siedlungsperioden Karanovo V (KV), Karanovo VI (KVI) und Mittelbronzezeit (MBZ), dargestellt für ausgewählte Skelettmaße (in mm)

Zur Behornung der Kleinwiederkäuer kann angegeben werden, dass beim Schaf im weiblichen Geschlecht hornlose, stummelhörnige bzw. Tiere mit reduzierter Behornung sowie normal behornnte Individuen im Fundmaterial auftreten. Von diesen Varianten bilden hornlose Tiere die größte Gruppe. Die Hornzapfen der männlichen Tiere haben Basisumfänge von 128 bis 156 mm. Bei den Ziegen variiert der Basisumfang der Hornzapfen bei den Geißen zwischen 70 und 104 mm. Für die Böcke liegt lediglich ein Messwert (133 mm) vor.

An 12 Knochen der Kleinwiederkäuer konnten anatomisch-pathologische Veränderungen festgestellt werden. Es handelt sich um drei Mandibulae adulter Tiere, die im Bereich des P_4 bzw. M_1 eine Zahnfachentzündung aufweisen. Insgesamt sieben Fälle stellen Arthrosen an Gelenken dar, und zwar am Schultergelenk, am Ellenbogengelenk, am Hüftgelenk sowie am Fesselgelenk (vier Knochen). Eine Ulna weist eine verheilte Fraktur am Olecranon auf, und an einer Tibia zeigt der Schaf eine Periostitis.

Schwein

Zu den Haustieren in den Siedlungen von Drama gehörten neben Rindern, Schafen und Ziegen auch Schweine. Die Zuordnung der Schweine-Knochenfunde zum Haus- oder Wildschwein bereitete im Untersuchungsmaterial keine Probleme, da sich beide Formen in der Körper- bzw. Skelettgröße deutlich voneinander unterscheiden (Abb. 9).

Unter den Wirtschaftshaustieren nimmt das Schwein nach der Fundhäufigkeit hinter Rind und Schaf/Ziege den dritten Platz ein. Insgesamt entfallen 5219 Funde auf dieses Haustier. Dies entspricht einem mittleren relativen Anteil innerhalb der Gruppe der Wirtschaftshaustiere von 10 %. Besonders niedrig fällt die Fundfrequenz vom Schwein mit 4 % in dem Material von Gerena aus (Abb. 10). In den meisten der anderen Fundeinheiten erreicht es Anteile zwischen 8 und 12 %. Diese Angaben sprechen für eine insgesamt geringe wirtschaftliche Bedeutung dieses Haustiers in den Siedlungen von Drama.

Die untersuchten Funde vom Schwein sind überwiegend stark fragmentiert und weisen in größerer Zahl Hieb- und Schnittspuren auf. Sie sind danach als typische Schlacht- und Nahrungsabfälle zu charakterisieren. Vom

Calvarium liegen zahlreiche kleine Bruchstücke aus verschiedenen Bereichen des Oberschädels sowie einzelne mehr oder weniger komplette Oberkieferanteile vor. Die Mandibulae sind in größerer Zahl nahezu vollständig erhalten. Von den großen Elementen des Postcraniales zeigt die Scapula die stärkste Fragmentierung. Von ihr sind hauptsächlich distale Bruchstücke im Material vertreten. Beim Humerus dominieren ebenfalls die distalen Teile, während vom Radius die proximalen Abschnitte überwiegen. Für beide Elemente ergibt sich somit die zu erwartende Dominanz jeweils jenes Elementabschnittes, an dem die Epiphyse zuerst verwächst. Diesem Prinzip entsprechen auch die beobachteten Fundverhältnisse an der Tibia, bei der die überwiegende Mehrzahl der Stücke zum distalen Abschnitt gehört. Vom Femur liegen proximale und distale Abschnitte nahezu gleich häufig vor. An diesem Element verwachsen bekanntlich die Epiphysen annähernd zeitgleich, weshalb diese Ausgewogenheit nicht weiter überrascht. Ein ausgewogenes Fundverhältnis wäre aus denselben Gründen auch für die Ulnastücke zu erwarten gewesen. Bei diesem Element sind jedoch proximale Fragmente bedeutend häufiger als distale. Ähnlich der Scapula ist die Pelvis stark zerschlagen. Knapp die Hälfte der bestimmten Funde stammt aus dem Bereich des Acetabulums. Die übrigen Fragmente verteilen sich relativ gleichmäßig auf Ilium und Ischium. Die Carpalia und Tarsalia, die Metapodia sowie die Phalanges liegen überwiegend unversehrt vor. Dagegen sind die Costae und die Vertebrae häufig stärker fragmentiert.

Die Verteilung der Funde vom Schwein auf die einzelnen Abschnitte bzw. Elemente des Skeletts zeigt Tabelle 16. Aus ihr geht hervor, dass im vorliegenden Material alle Teile des Schweineskeletts vertreten sind. Eine genauere Betrachtung der Fundzahlen gibt zu erkennen, dass die Vertebrae und Costae offensichtlich in größerem Maße unterrepräsentiert sind. Dies bestätigt ein Vergleich der Elementhäufigkeiten auf der Basis der Fundgewichte (Abb. 11). Darüber hinaus wird hier deutlich, dass Funde der Mandibula im Vergleich zu den Verhältnissen am Skelett stark überrepräsentiert sind. Insgesamt zeigt sich im Fundmaterial vom Schwein eine recht unausgewogene Verteilung der Knochen über die Elemente. Davon ausgenommen sind lediglich die Elemente des Autopodiums. Ihre Fundanteile entsprechend weitgehend den Erwartungswerten (vollständiges Skelett).

Skelettelement	Gerena	KIV-T	KV-T	KVI-T	KVI-K	MBZ	MBZ-009	Pse	SO-KVib	SO-KVic	SO-C3	SO-MBZ
<i>Kopfskelett</i>												
Cranium	35	5	292	311	71	7	85	28	3	–	9	1
Dentes superiores	5	–	9	8	3	–	3	2	–	–	1	–
Mandibula	1	2	155	248	74	4	62	15	4	4	3	–
Dentes inferiores	14	–	37	24	5	–	12	2	1	–	2	–
<i>Hyoid</i>												
<i>Stammskelett</i>												
Vertebrae cervicales	2	–	48	44	13	3	10	2	3	–	–	1
Vertebrae thoracicae	5	–	80	56	12	4	15	4	1	–	1	1
Vertebrae lumbales	7	1	42	44	19	–	4	1	1	3	2	–
Os sacrum	–	–	1	3	–	–	–	–	1	–	–	–
Vertebrae caudales	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–
Costae	4	1	142	98	15	4	32	10	2	3	3	1
Sternum	1		6									
<i>Schultergliedmaße</i>												
Scapula	16	5	109	186	43	–	32	21	3	–	4	–
Humerus	12	2	120	211	35	2	50	10	3	–	7	2
Radius/Ulna	7	2	140	232	37	3	29	6	1	3	2	–
Carpalia	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–
Metacarpus	2		48	70	7	3	13	4	1	–	–	–
<i>Beckengliedmaße</i>												
Pelvis	3	–	77	97	23	1	21	5	1	–	6	–
Femur	3	2	103	128	28	2	35	2	1	1	–	–
Patella	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	1	–
Tibia	6	3	107	175	40	4	52	12	2		8	1
Fibula	–	–	27	16	4	–	2	2	–	–	1	1
Tarsalia	4	–	58	63	16	2	13	3	2	–	6	–
Metatarsus	5	–	55	56	7	4	7	2	–	–	1	–
<i>Gliedmaßenskelett</i>												
Phalanx 1	1	–	28	31	5	1	4	1	–	–	1	–
Phalanx 2	2	–	10	7	1	–	2	–	1	–	–	–
Phalanx 3	–	–	7	6	2	–	–	–	1	–	1	–
Sonstiges	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Summe	144	23	1703	2117	460	44	483	132	32	14	59	8

Tab. 16 Schwein, Verteilung der Funde auf die Skelettelemente in den verschiedenen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)

Eine Altersbestimmung der Schweine ließ sich sowohl nach Befunden zur Gebissentwicklung als auch zur Epiphysensynostierung an Elementen des Postcranialskeletts durchführen¹⁷. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 17 und 18 zusammengestellt. Von den altersmäßig beurteilbaren Ober- und Unterkiefern aus den in Tabelle 17 aufgeführten Fundeinheiten (N=327) gehören 53 % zu juvenilen (bis 12 Monate), 27 % zu subadulten (12–24 Monate) und 20 % zu adulten Tieren (über 2 Jahre). Unter den juvenilen Tieren bilden Schweine im Alter von 6–10 Monaten die größte Gruppe. Sie repräsentieren wohl Herbst- und Winterschlachtungen. Innerhalb der adulten Schweine überwiegen Individuen jüngerer Alters, d. h. solche, bei denen der dritte Molar

noch keine Usur zeigte bzw. nur schwach bis mäßig abgekaut war. Nur sehr wenige Tiere erreichten offenbar ein Alter von mehreren Jahren. Bei ihnen dürfte es sich um die für die Reproduktion des Bestandes notwendigen Zuchttiere handeln. Nach den Angaben in Tabelle 17 bestehen zwischen den verschiedenen Fundeinheiten keine größeren Unterschiede in der Altersstruktur der Schweine. Die Angaben für die postcranialen Elemente bestätigen weitgehend die an den Ober- und Unterkiefern ermittelte Altersgruppierung (Tab. 18). Bei Zusammenfassung aller Angaben zum Alter ergibt sich, dass die Schweine überwiegend als ältere juvenile bzw. subadulte Tiere, d. h. im Alter von 6–24 Monaten, geschlachtet worden sind.

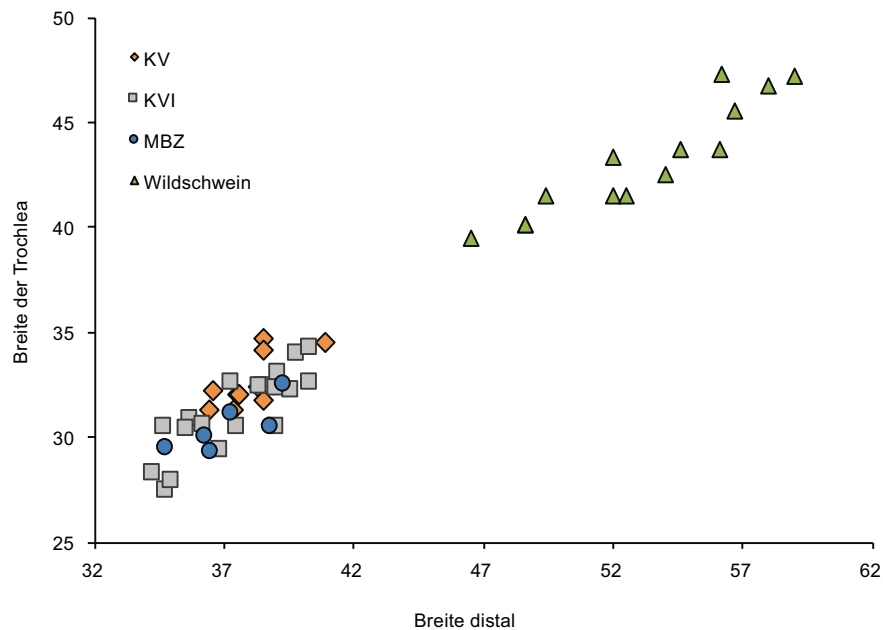
Kriterium	geschätztes Alter	Gerena	KV-T	KVI-T	KVI-K
Pd brechen durch	unter 7 Wochen	–	–	–	1
Pd geschoben	über 7 Wochen	–	6	10	3
M1 bricht durch	4–6 Monate	1	7	5	4
M1 geschoben	6–10 Monate	–	57	40	13
M2 bricht durch	10–12 Monate	1	11	12	2
M2 geschoben	12–16 Monate	2	20	20	8
M3 bricht durch	16–24 Monate	1	11	16	9
Ersatzgebiss, M3-Abrasion:	über 2 Jahre				
ohne		1	7	4	1
schwach-mäßig		2	10	29	9
mittelstark		–	1	2	1
sehr stark		–	–	–	–
Summe		8	130	138	51

Tab. 17 Schwein, Altersgliederung anhand der Ober- und Unterkieferfunde in den großen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)

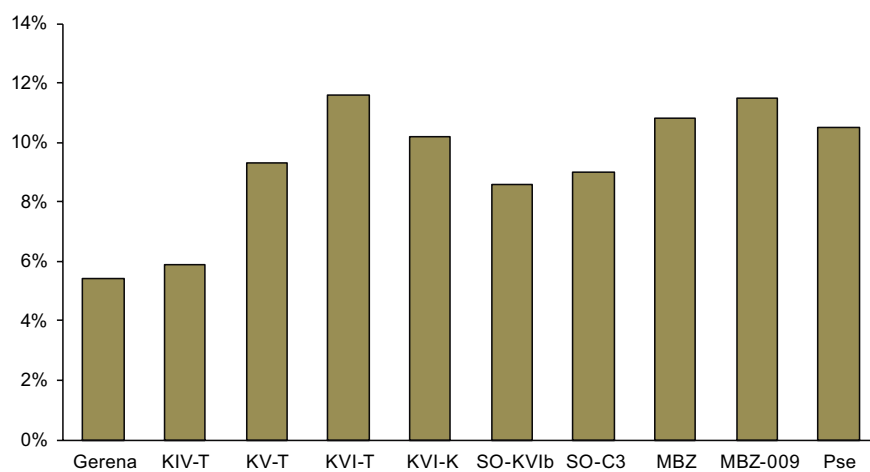
	Gerena		KV-T		KVI-T		KVI-K	
Verwachsungsalter Element	offen	verwach- sen	offen	verwach- sen	offen	verwach- sen	offen	verwach- sen
<i>ca. 12 Monate</i>								
Humerus, distal	4	2	48	12	78	30	18	3
Radius, proximal	–	1	28	17	22	34	3	4
<i>ca. 24–30 Monate</i>								
Tibia, distal	–	–	32	8	19	14	7	2
Calcaneus (Tuber)	1	–	20	–	21	–	–	2
Metapodium, distal	4	–	55	12	50	22	2	3
<i>ca. 36–42 Monate</i>								
Humerus, proximal	1	–	13	–	14	–	2	–
Radius, distal	–	1	4	–	8	–	3	–
Femur, proximal	–	–	21	1	14	1	1	–
Femur, distal	–	–	22	2	23	–	3	–
Tibia, proximal	–	–	25	1	21	3	6	1
<i>ca. 48–72 Monate</i>								
Vertebra (Corpus)	3	–	80	1	79	1	20	–

Tab. 18 Schwein, Altersbefunde an Elementen des Postcranialskeletts nach dem Verwachsungsgrad der Epiphysen in den großen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)

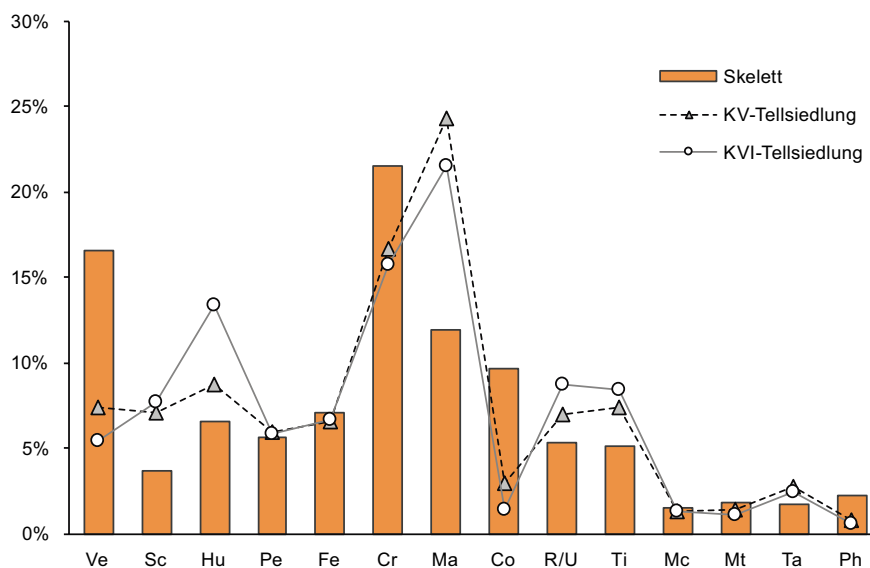
¹⁷ Altersangaben zur Gebissentwicklung nach Habermehl 1975, 141–149 sowie zur Epiphysensynostierung nach Zietzschmann – Krölling 1955, 363.



9 Größenvergleich zwischen Haus- und Wildschweinen aus den Fundkollektionen von Drama, dargestellt anhand der Korrelation zwischen der Breite distal und der Breite der Trochlea am Humerus (in mm, Abkürzungen s. Tab. 1)



10 Relative Häufigkeit vom Schwein unter den Knochenfunden der Wirtschaftshautiere (Rind, Schaf/Ziege, Schwein = 100 %) in den verschiedenen Fundkomplexen aus Drama (nach der Fundzahl, Abkürzungen s. Tab. 1)



11 Schwein, Gewichtsanteile der verschiedenen Knochen am Gesamtgewicht eines Skeletts sowie in zwei Fundkomplexen von Drama. Ve – Vertebrae; Sc – Scapula; Hu – Humerus; Pe – Pelvis; Fe – Femur; Cr – Cranium; Ma – Mandibula; Co – Costae; R/U – Radius/Ulna; Ti – Tibia; Mc – Metacarpus; Mt – Metatarsus; Ta – Tarsalia; Ph – Phalanges

Eine Geschlechtsbestimmung der Schweine ließ sich an einigen Kieferstücken bzw. losen Canini vornehmen (Tab. 19). Bekanntermaßen gelingt eine sichere Trennung der Geschlechter an diesen Elementen erst bei Tieren im Alter von über 10 Monaten. Werden die bestimmten Stücke aus den berücksichtigten Fundeinheiten zusammen-

gefasst, dann entfallen 54 Funde bzw. 52 % auf männliche und 49 Funde bzw. 48 % auf weibliche Tiere. Bleiben die losen Canini unberücksichtigt, dann ergibt sich ein leichtes Überwiegen der Sauen. Insgesamt weisen die Daten auf ein annähernd ausgeglichenes Verhältnis der Geschlechter unter den subadulten und adulten Schweinen hin.

	Gerena		KV-T		KVI-T		KVI-K	
	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich
<i>Maxilla</i>								
mit Caninus	–	–	5	1	5	2	1	1
mit Caninus-Alveole	–	1	2	–	3	7	2	–
loser Caninus	–	–	–	3	1	3	–	1
<i>Mandibula</i>								
mit Caninus	–	–	2	1	4	4	2	–
mit Caninus-Alveole	1	–	5	9	11	9	3	2
loser Caninus	–	–	–	6	2	3	–	1
Summe	1	1	14	20	26	28	8	5

Tab. 19 Schwein, Geschlechterverhältnis nach Befunden an Ober- und Unterkiefern in den großen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)

An den Schweineknochen aus den Siedlungen von Drama konnten nur im begrenzten Umfang metrische Daten zur Beurteilung des Phänotyps der Tiere gewonnen werden. Diese sind im Anhang 1 als Einzelmesswerte zusammengestellt. Für 18 unversehrte Metapodien, vor allem aus Fundkomplexen der Perioden Karanovo V und VI, ließen sich aus den Längenmaßen die Widerristhöhen der Tiere berechnen¹⁸. Danach waren die

Schweine in der Schulter zwischen 79 und 87 cm hoch. Der Mittelwert der Widerristhöhe beträgt 84 cm. In Tabelle 20 sind jene Maße aufgeführt, von denen größere Serien vorliegen. Insgesamt deuten die Angaben auf im Wuchs mittelgroße Schweine hin. Zwischen den Tieren der Perioden Karanovo V, VI und der Mittelbronzezeit scheinen keine größeren Unterschiede in der Körperhöhe bestanden zu haben.

Element, Maß	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
<i>Mandibula, Länge M3</i>					
KV + KVI	13	28,3	33,6	30,7	1,52
<i>Humerus, Breite distal</i>					
KV	10	36,4	40,9	38,0	1,27
KVI	22	34,3	40,3	37,5	1,92
MBZ	6	34,8	39,3	37,2	1,68
<i>Wildschwein, gesamt</i>	14	46,5	59,0	53,2	3,86
<i>Radius, Breite proximal</i>					
KV	14	25,2	30,4	27,8	1,77
KVI	24	25,5	31,9	28,1	1,56
MBZ	7	24,5	31,8	28,0	2,33
<i>Wildschwein, gesamt</i>	5	35,7	39,0	37,5	1,22
<i>Pelvis, Länge des Acetabulum</i>					
KV	10	29,6	32,7	31,3	1,10
KVI	15	27,3	34,5	30,7	2,13
MBZ	7	26,6	32,3	30,5	1,86
<i>Wildschwein, gesamt</i>	8	37,8	43,4	40,2	2,09

18 Berechnung nach Formeln in Teichert u. a. 1997, Tab. 2.

Element, Maß	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
<i>Tibia, Breite distal</i>					
KV	7	27,1	30,4	28,8	1,18
KVI	16	24,9	30,5	28,1	1,20
MBZ	4	25,9	29,4	27,9	–
<i>Wildschwein, gesamt</i>	16	34,0	42,9	38,8	2,83
<i>Talus, Länge lateral</i>					
KV	18	36,2	42,8	40,3	1,74
KVI	15	37,5	44,0	40,9	1,80
<i>Wildschwein, gesamt</i>	10	48,3	57,6	52,9	3,14

Tab. 20 Hausschwein und Wildschwein, Größenvariabilität in den Siedlungsperioden Karanovo V (KV), Karanovo VI (KVI) und Mittelbronzezeit (MBZ), dargestellt für ausgewählte Zahn- und Skelettmaße (in mm)

Sieben Knochenfunde vom Schwein weisen pathologische Veränderungen auf. In fünf Fällen handelt es sich um verheilte Frakturen, und zwar an einer Scapula, einer Tibia und drei Metapodien. Zwei Lumbalwirbel sind über eine Knochenbrücke miteinander verwachsen. Dazu kommt eine Mandibula mit einer Zahnfachentzündung im Bereich des ersten Molaren.

Pferd

Im zoologischen Fundmaterial aus den Siedlungen von Drama liegen lediglich vier Knochen vom Pferd vor. Drei Stücke stammen aus der mittelbronzezeitlichen Kreisgrabenanlage und ein Stück aus der Pšeničevo-zeitlichen Siedlung von Drama-Merdžumekja. Da aus Thrakien Hinweise zum Vorkommen des Wildpferdes im mittleren Holozän fehlen¹⁹, können die Knochen dem Hauspferd zugeordnet werden. Bei den Funden aus der Kreisgrabenanlage handelt es sich um eine Rippe sowie zwei Metapodienstücke und bei dem Knochen aus der Pšeničevo-zeitlichen Siedlung um einen linken Calcaneus. Die Stücke stammen von subadulten bzw. adulten Pferden. Die Funde geben keinerlei Anhaltspunkte zu Größe und Wuchs der Tiere.

Hund

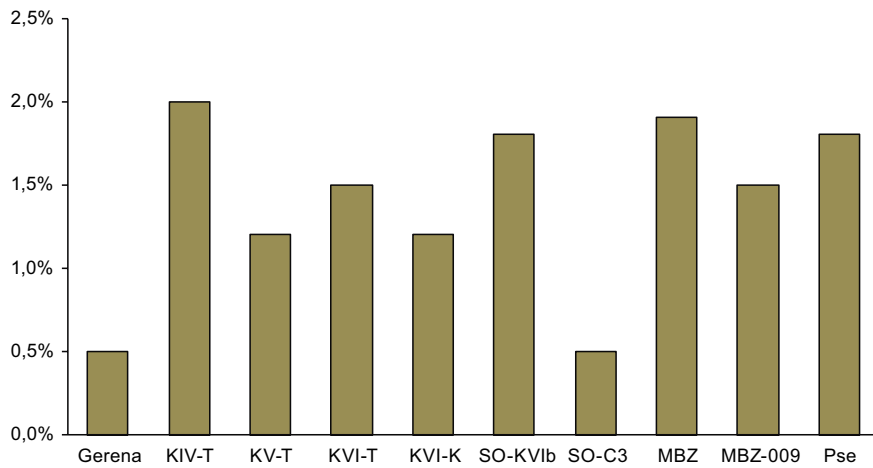
Der Haushund ist im Untersuchungsmaterial von Drama mit insgesamt 686 Zahn- bzw. Knochenresten vertreten. Bezogen auf alle Funde der Haustiere fällt sein Anteil in den verschiedenen Siedlungen bzw. Perioden durchgängig gering aus. In den materialreichen Fundkomplexen aus Gerena und den Siedlungen von Merdžumekja (Karanovo V und VI, Pšeničevo, Cernavodă III) beträgt der Anteil des Hundes weniger als 2 % (Abb. 12).

Wie die Angaben in Tabelle 21 zeigen, sind im Fundmaterial vom Haushund alle Abschnitte bzw. Elemente des Skeletts vertreten. Relativ häufig sind Stücke von Mandibula, Cranium sowie Radius/Ulna, während Elemente des Stammskeletts sowie der distalen Extremität (Phalanges) vergleichsweise schwach vertreten sind. Jene Unausgewogenheiten sind wohl auf die geringe Gesamtfundmenge zurückzuführen bzw. im Fall der Unterrepräsentanz von Zehenknochen eine Folge der Kleinheit dieser Elemente (geringe Wahrscheinlichkeit des Nachweises).

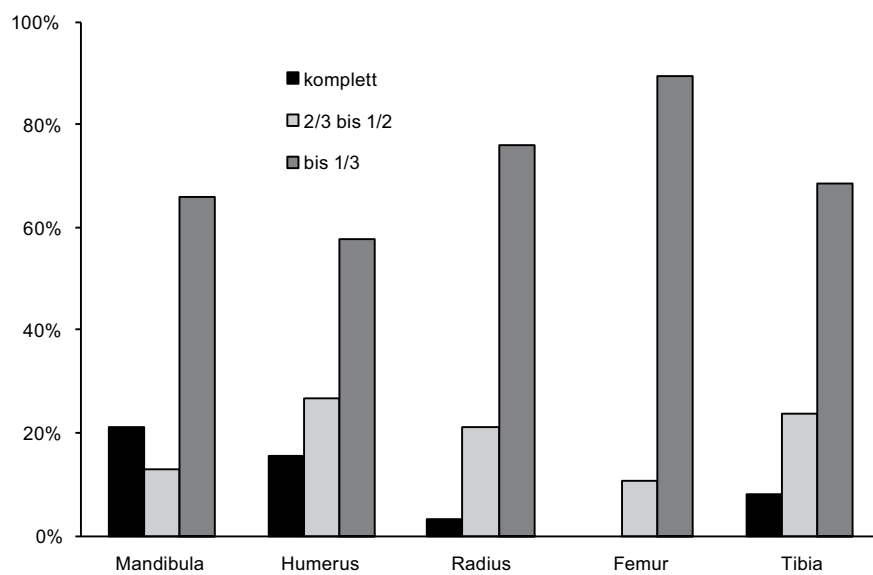
¹⁹ Benecke 2001, 32.

Skelettelement	Gerena	KIV-T	KV-T	KVI-T	KVI-K	MBZ	MBZ-009	Pse	SO-KVib	SO-CIII	SO-MBZ
<i>Kopfskelett</i>											
Cranium	1	1	18	27	4	1	8	6	-	-	-
Dentes superiores	1	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-
Mandibula	3	-	28	49	17	2	12	4	3	1	1
Dentes inferiores	-	-	4	5	-	-	1	-	-	-	1
<i>Stammskelett</i>											
Vertebrae cervicales	1	-	10	14	4	-	2	1	-	-	-
Vertebrae thoracicae	-	-	15	16	6	-	2	-	-	-	-
Vertebrae lumbales	-	-	9	16	1	-	2	1	-	-	-
Os sacrum	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
Vertebrae caudales	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Costae	1	-	3	6	1	-	1	-	-	-	-
Sternum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schultergliedmaße</i>											
Scapula	-	-	5	11	-	1	7	-	-	-	-
Humerus	3	1	19	18	2	-	2	1	-	-	-
Radius/Ulna	1	2	29	49	7	2	8	4	1	1	-
Carpalia	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Metacarpus	2	3	10	10	2	1	6	2	-	-	-
<i>Beckengliedmaße</i>											
Pelvis	-	1	17	11	2	-	2	2	-	-	-
Femur	-	-	11	17	5	1	2	1	-	1	-
Patella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tibia	1	-	15	17	3	-	-	1	1	-	-
Fibula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarsalia	-	-	5	4	1	-	1	-	-	-	-
Metatarsus	-	-	12	9	-	-	5	-	1	-	1
<i>Gliedmaßenskelett</i>											
Phalanges	-	-	2	2	-	-	2	-	-	-	-
Sonstiges	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	14	8	217	285	55	8	63	23	7	3	3

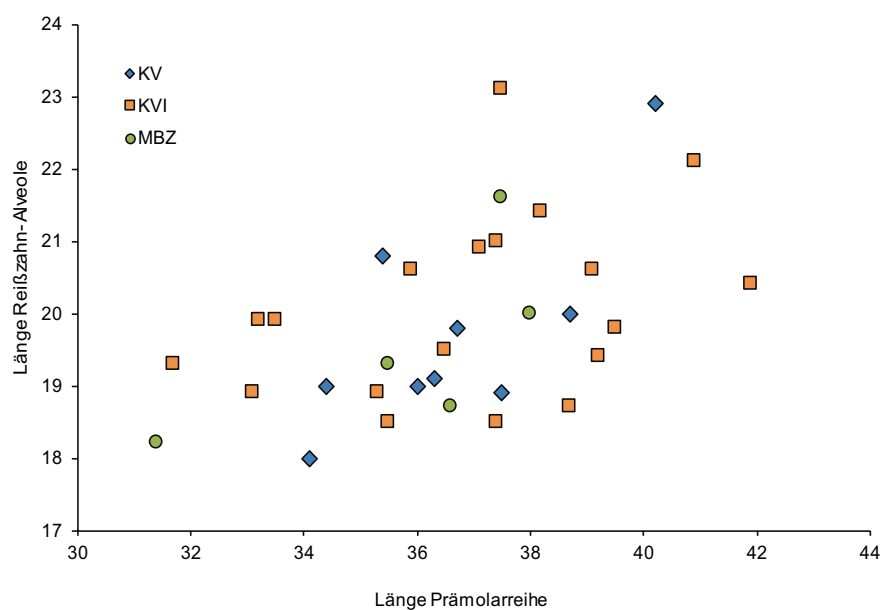
Tab. 21 Hund, Verteilung der Funde auf die Skelettelemente in den verschiedenen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)



12 Relative Häufigkeit vom Hund unter den Knochenfunden der Haustiere in den verschiedenen Fundkomplexen aus Drama (nach der Fundzahl, Abkürzungen s. Tab. 1)



13 Hund, Ausmaß der Fragmentierung ausgewählter Elemente im Gesamtmaterial



14 Hund, Größenvergleich zwischen den Fundkollektionen von Drama, dargestellt anhand der Korrelation zwischen der Länge der Prämolarrreihe und der Länge der Reißzahn-Alveole an der Mandibula (in mm, Abkürzungen s. Tab. 1)

Im Vergleich zu den anderen Haustieren weisen die Knochen vom Hund eine geringe Fragmentierung auf. Auch wenn von den großen Röhrenknochen vollständige Stücke die Ausnahme bilden, so sind diese doch in größerer Zahl zu zwei Dritteln der ursprünglichen Knochenlänge erhalten (Abb. 13). Folglich fällt bei jenen Elementen der Anteil stark fragmentierter Stücke deutlich geringer aus als bei Schaf/Ziege, Rind und Schwein. Die Unterkiefer sowie die Elemente des Stammskeletts und des Autopodiums liegen überwiegend vollständig erhalten vor.

An insgesamt 49 Hundeknochen wurden Schnitt- bzw. Hackspuren festgestellt. Besonders häufig fanden sie sich an der Mandibula (N=13) sowie an den großen Extremitätenknochen (N=25). Elemente der distalen Extremität (Tarsalia, Metapodien) weisen lediglich in drei Fällen entsprechende Spuren auf. Einige der beobachteten Schnittspuren an Cranium, Mandibula und den Metapodien dürften beim Ablösen des Fells entstanden sein. Dagegen stehen die Schnitt- und Hackmarken an den Gelenken und Schäften der Röhrenknochen wohl eher im Zusammenhang mit der Nutzung von Hundefleisch.

Eine Altersbestimmung der Hunde aus den Siedlungen von Drama war nach Befunden zur Gebissentwicklung am Ober- und Unterkiefer sowie zum Epiphysenfugenschluss an den Elementen des Postcranialskeletts möglich²⁰. Von den insgesamt 61 Kieferstücken, die eine

Altersangabe erlauben, weisen 6 bzw. 9,8 % ein Milchgebiss auf bzw. befinden sich im Zahnwechsel. Die mit Abstand größte Gruppe bilden Stücke mit Dauergebiss ohne Abrasion (N=40 bzw. 65,5 %). Sie gehören zu Hunden im Alter von etwa 6–12 Monaten. Auf Hunde, die zum Zeitpunkt des Todes älter als ein Jahr waren, entfallen 15 bzw. 24,8 % der beurteilten Ober- und Unterkiefer. Wird die Alterszusammensetzung der Hunde von Drama nach dem Epiphysenfugenschluss der großen Extremitätenknochen beurteilt, dann ergibt sich folgendes Bild (Tab. 22): Der Anteil der höchstens 5–8 Monate alten Tiere beträgt 14,7 %, und ein Alter von über 12–18 Monaten erreichten 81,3 % aller Hunde. Dies scheint im Widerspruch zu den Befunden an den Kieferresten zu stehen, bei denen der Häufigkeitsschwerpunkt der adulten Tiere in der Gruppe der 6–12 Monate alten Tiere liegt. Hier ist jedoch zu bedenken, dass sich die Synostierung der Epiphysen bei Hunden über einen sehr langen Zeitraum erstrecken kann und damit sehr variabel ist²¹. Andererseits wird die Zahnabration von solchen, hier nicht weiter abschätzbaren Faktoren wie Art der Nahrung, Zahnhärte und Gebrauch der Hunde bestimmt. Insgesamt lässt sich festhalten, dass die meisten der in den Siedlungen von Drama nachgewiesenen Hunde jungadult waren. Zum Geschlecht der Hunde in den Siedlungen von Drama lassen die Skelettreste keine Aussage zu.

Verwachsungsalter, Element	offen	geschlossen
<i>ca. 5–8 Monate</i>		
Scapula (Coracoid)	2	15
Humerus, distal	4	17
Radius, proximal	5	18
Metapodium, distal	5	43
<i>ca. 12–18 Monate</i>		
Humerus, proximal	7	15
Radius, distal	1	13
Ulna, proximal	3	11
Femur, proximal	1	19
Femur, distal	1	5
Tibia, proximal	5	5
Tibia, distal	3	13
Calcaneus (Tuber)	–	10
<i>ca. 18–24 Monate</i>		
Vertebra (Corpus)	12	56

Tab. 22 Hund, Altersbefunde an Elementen des Postcranialskeletts nach dem Verwachsungsgrad der Epiphysen im Gesamtmaterial

Die an den Hundeknochen abgenommenen Maße sind im Anhang 1 zusammengestellt. In Tabelle 23 sind einige Messstrecken vergleichend gegenübergestellt. Aus ihr

wird deutlich, dass sich die Hunde der Perioden Karanovo V und VI bezüglich der Körpergröße kaum unterscheiden. Die Hunde der Mittelbronzezeit liegen im Variati-

²⁰ Altersangaben nach Zietzschmann – Krölling 1955, 363; Harbermehl 1980, 101; Spahn 1986, Abb. 5.

²¹ Wiechering 1981.

onsbereich der Karanovo V- und VI-zeitlichen Tiere (Abb. 14). Eine Berechnung der Schulterhöhe aus den Längenmaßen intakter großer Röhrenknochen war lediglich für zwei Fundstücke möglich²². Für einen kompletten Radius aus der Karanovo V-Siedlung von Drama-Merdžumekja beträgt sie 53 cm, und für einen vollständigen Humerus aus der Karanovo VI-Kultanlage berechnet sich eine Schulterhöhe von 51 cm. Die Gesamtvariabilität

in der Körperhöhe der Hunde ist damit noch nicht erfasst. Nach den vorliegenden Maßen zu urteilen, erreichten die Hunde aus den Siedlungen von Drama Schulterhöhen zwischen etwa 40 und 60 cm. Über die Kopfform der Hunde sind aufgrund fehlender vollständiger Schädel keine Angaben möglich. Die Häufigkeitsverteilungen der Maße deuten auf einen sich frei mischenden, rasselosen Hundbestand in den Siedlungen von Drama hin.

Element, Maß	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
<i>Mandibula, Länge Molarreihe</i>					
KV	11	29,8	36,1	33,4	1,95
KVI	23	29,7	37,1	33,3	2,19
MBZ	6	28,5	34,2	31,8	2,37
<i>Mandibula, Länge Prämolareihe</i>					
KV	13	34,0	40,2	36,4	1,90
KVI	25	31,7	41,9	36,5	2,79
MBZ	6	31,4	38,0	35,7	2,39
<i>Mandibula, Länge M1-Alveole</i>					
KV	12	18,0	22,9	20,0	1,50
KVI	34	18,5	23,1	20,1	1,19
MBZ	5	18,2	21,6	19,6	1,32
<i>Humerus, Breite distal</i>					
KV	6	24,9	30,4	26,8	1,93
KVI	7	23,3	29,0	25,9	2,27
<i>Radius, Breite proximal</i>					
KV	5	14,5	17,6	16,1	1,27
KVI	7	14,6	17,2	16,1	1,01

Tab. 23 Hund, Größenvariabilität in den Siedlungsperioden Karanovo V (KV), Karanovo VI (KVI) und Mittelbronzezeit (MBZ), dargestellt für einige Maße an Unterkiefer und Extremitätenknochen (in mm)

Einige Mandibulae vom Hund weisen Gebissanomalien auf. In fünf Fällen handelt es sich um Oligodontien jeweils eines Backenzahns (zweimal P_1 , einmal P_4 , zweimal M_3). An einer Mandibula sind zwei Zähne der Backenzahnreihe (P_1 und P_2) vorzeitig ausgefallen und die Alveolen haben sich mit Knochensubstanz gefüllt. Eine weitere Mandibula weist eine Kulissenstellung der beiden ersten Prämolaren auf. Pathologische Veränderungen waren an den untersuchten Hundeknochen nicht feststellbar.

1.3.2 Wildlebende Huftiere

Unter den Resten der Wildsäugetiere aus den Siedlungen von Drama bilden Funde von Arten der Huftiere zahlenmäßig die mit Abstand größte Gruppe. Zu ihr gehören

mit Damhirsch, Rothirsch und Reh drei Spezies der Cervidae sowie das Wildschwein und der Ur-

Damhirsch (*Cervus dama*)

Der Damhirsch ist die häufigste Art der wildlebenden Huftiere im Fundmaterial. Ihm ließen sich insgesamt 1464 Fundstücke (ohne nicht-schädelechte Geweihe) zuordnen. Die relative Häufigkeit vom Damhirsch weist zeitlich gerichtete Veränderungen auf. Den höchsten Anteil erreicht die Art in Gerena mit durchschnittlich 83 % (Abb. 15). In der Karanovo V-Siedlung von Merdžumekja beträgt sein Anteil nur noch 14 %. In den Fundkomplexen der nachfolgenden Perioden (Karanovo VI, Mittelbronzezeit, Pšeničevo) ist der Damhirsch wieder häufiger und mit Anteilen zwischen 30 und 40 % unter den Funden der wildlebenden Huftiere vertreten.

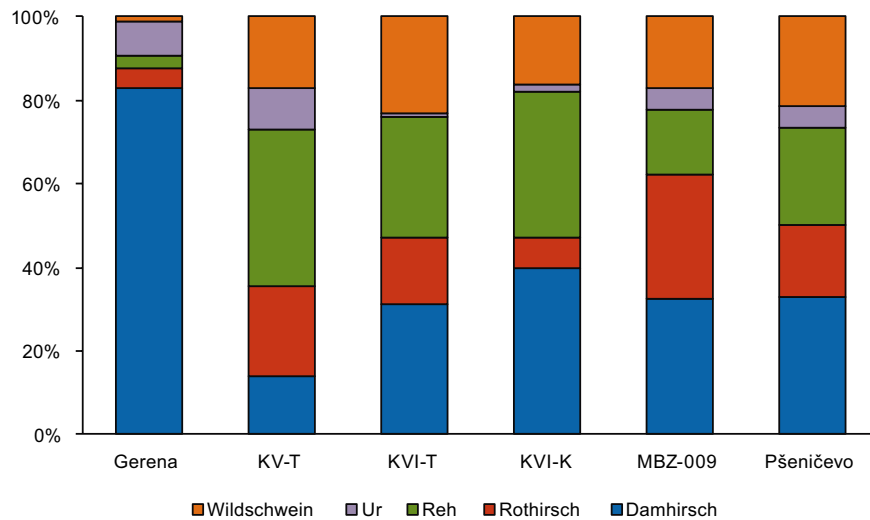
²² Berechnung nach Harcourt 1974.

Neben Knochen und Zähnen liegen vom Damhirsch zahlreiche nicht-schädelechte Geweihreste vor. Es handelt sich um 484 Stücke. Unter diesen Funden befinden sich 19 Abwurfstangen bzw. Bruchstücke davon. Sie dokumentieren, dass man das Geweih vom Damhirsch gesammelt hat, vor allem wohl als Rohstoff für die Herstellung von Geräten. Eine Verwendung der Stangen für dekorative Zwecke ist ebenfalls in Betracht zu ziehen. Den 19 Abwurfstangen stehen sechs schädelechte Geweihstücke im Gesamtmaterial gegenüber. Aus diesem Verhältnis wird deutlich, dass ein größerer Teil des in den Siedlungen von Drama nachweisbaren Geweihs auf gesammelte Abwurfstangen zurückgeht. Offenbar deckte das über die Jagdbeute anfallende Geweih der Hirsche nicht den Bedarf an diesem Rohstoff.

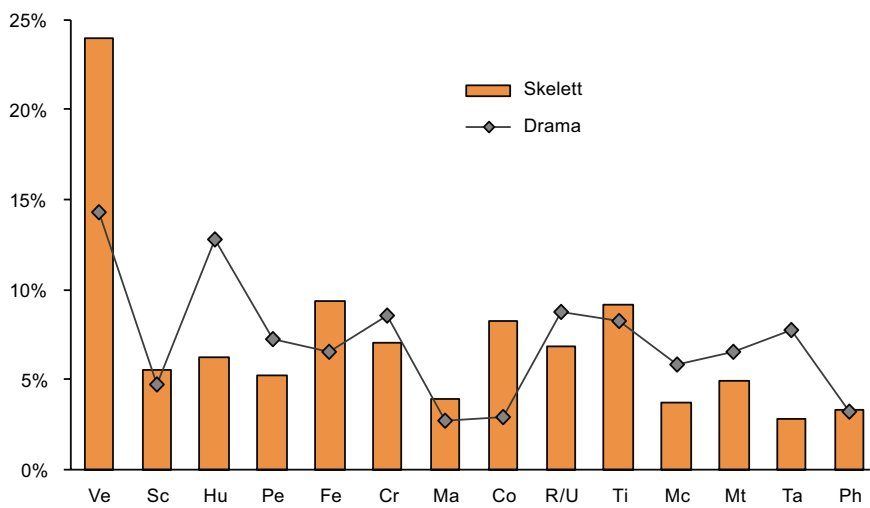
Die Damhirsch-Funde zeigen zum weit überwiegenden Teil die für Schlacht- und Nahrungsreste charakteristischen Merkmale, d. h. sie sind stark fragmentiert und tragen an typischen Stellen Hieb- und Schnittmarken. Ein geringer Teil der Fundstücke weist Bearbeitungsspuren auf, die auf die Herstellung von Knochengeräten zurückgehen. Insbesondere an den Metapodien fanden sich häufig derartige artifizielle Spuren. Funde des Craniums liegen durchgängig nur als kleine Bruchstücke vor. Davon ausgenommen sind die Zahnreihen der Maxilla, die häufiger komplett erhalten sind. Die Mandibulae weisen eine allgemein gute Erhaltung auf, insbesondere deren zahntragende Abschnitte sind überwiegend unversehrt. Von den Knochen des Stammes sind die Costae stark fragmentiert, während die Vertebrae in großer Zahl vollständig vorliegen. Von der Scapula ist überwiegend die distale Partie mit dem Gelenk erhalten. Die großen Röhrenknochen weisen ein weitgehend identisches Muster der Fragmentierung auf: Die Gelenkenden sind häufig komplett bzw. nur gering fragmentiert, dagegen ist die Diaphyse in der Regel stark zerschlagen. Bei der Pelvis dominieren Bruchstücke aus dem Bereich des Acetabulums. Die Metapodien unterscheiden sich in der Fragmentierung überraschender-

weise kaum von den großen Röhrenknochen. Da sie aus dem fleischarmen Teil des Körpers stammen, kann dieser Befund nur als Indiz dafür gewertet werden, dass sie in hohem Maße für die Herstellung von Geräten herangezogen wurden. Die Knochen der Carpalia und Tarsalia sind überwiegend komplett erhalten, ebenso der übergroße Teil der Phalangen.

Tabelle 24 zeigt die Verteilung der bestimmten Fundstücke vom Damhirsch auf die Skelett-Elemente. Die Angaben lassen erkennen, dass alle Bereiche des Skeletts im vorliegenden Material vertreten sind. Um den Einfluss der Knochenfragmentierung, von der die einzelnen Elemente unterschiedlich stark betroffen sind, bei der Bewertung der Fundverteilung über das Skelett auszuschließen, sind die relativen Elementhäufigkeiten nach dem Gewicht beurteilt worden. Dazu sind die an den Funden von Drama ermittelten Werte denen eines rezenten Damhirsch-Skeletts gegenübergestellt worden (Abb. 16). Dabei zeigt sich, dass von den Elementen der Fleischwertklasse A die Vertebrae stark unterrepräsentiert sind, während der Humerus überrepräsentiert ist. Die anderen Elemente folgen weitgehend den theoretisch – bei gleichmäßiger Verteilung der Funde über das Skelett – zu erwartenden Werten. Unter den Elementen der Fleischwertklasse B ist der relativ geringe Anteil der Costae auffällig. Wie bei den Vertebrae fehlt von diesem Skelettelement etwa die Hälfte. Die anderen Elemente liegen mit ihren relativen Anteilen etwa im Bereich der Erwartungswerte. Von den Elementen der Fleischwertklasse C sind die Tarsalia sowie die Metapodien übermäßig stark vertreten. Die relativen Gewichtsanteile der Phalanges sind in etwa identisch mit den Anteilen jener Elemente an einem vollständigen Skelett. Trotz der Ungleichmäßigkeiten in der Verteilung der Funde über das Skelett ist insgesamt davon auszugehen, dass die bei der Jagd erlegten Damhirsche als komplette Tierkörper in die Siedlungen gelangt sind und erst hier verwertet wurden.



15 Relative Häufigkeit der wildlebenden Huftierarten in den großen Fundkomplexen von Drama (nach der Fundzahl, Abkürzungen s. Tab. 1)



16 Damhirsch, Gewichtsanteile der verschiedenen Knochen am Gesamtgewicht eines Skeletts sowie im Gesamtfundmaterial von Drama. Ve – Vertebrae; Sc – Scapula; Hu – Humerus; Pe – Pelvis; Fe – Femur; Cr – Cranium; Ma – Mandibula; Co – Costae; R/U – Radius/Ulna; Ti – Tibia; Mc – Metacarpus; Mt – Metatarsus; Ta – Tarsalia; Ph – Phalanges

Skelettelement	Gerena	KIV-T	KV-T	KVI-T	KVI-K	MBZ	MBZ-009	Pse	SO-KVib	SO-C3	SO-MBZ
<i>Kopfskelett</i>											
Geweih	25	10	69	234	105	5	24	10	-	2	-
Cranium	49	2	3	12	3	1	4	-	-	-	1
Dentes superiores	28	-	2	1	1	-	-	1	-	-	-
Mandibula	31	-	4	5	-	-	1	3	-	-	-
Dentes inferiores	19	-	1	2	-	-	1	1	-	-	-
Hyoid	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<i>Stammskelett</i>											
Vertebrae cervicales	59	-	1	25	7	1	8	2	1	-	-
Vertebrae thoracicae	33	-	3	14	9	-	6	-	-	1	-
Vertebrae lumbales	38	-	-	11	1	-	4	-	-	1	-
Os sacrum	4	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Vertebrae caudales	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costae	41	1	5	6	2	2	3	5	-	-	-
Sternum	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schultergliedmaße</i>											
Scapula	42	-	2	16	3	-	3	-	2	-	1
Humerus	58	1	4	26	6	1	2	6	3	2	-
Radius/Ulna	78	-	3	25	3	-	5	-	1	1	1
Carpalia	15	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-
Metacarpus	41	-	5	26	5	-	4	4	1	-	-
<i>Beckengliedmaße</i>											
Pelvis	45	1	7	12	2	1	7	3	2	1	-
Femur	48	2	2	9	3	1	2	-	1	-	-
Patella	2	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-
Tibia	74	-	3	17	5	1	5	-	-	-	1
Fibula	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarsalia	43	-	7	22	8	-	6	-	-	2	-
Metatarsus	75	-	5	25	2	-	11	2	-	-	-
<i>Gliedmaßenskelett</i>											
Phalanx 1	29	-	5	19	4	-	5	2	1	1	-
Phalanx 2	22	-	2	3	1	-	1	-	-	-	-
Phalanx 3	10	-	1	3	1	-	-	-	1	-	-
Sonstiges	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Summe	919	17	136	520	172	13	102	41	13	11	4

Tab. 24 Damhirsch, Verteilung der Funde auf die Skelettelemente in den verschiedenen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)

Die Altersanalyse der Damhirsche beruht zum einen auf Befunden zur Gebissentwicklung und Zahnabration an den Kieferstücken und zum anderen auf Befunden zum Verwachsungsgrad der Epiphysen an den Elementen des Postcranialskeletts²³. In dem großen Fundmaterial vom Damhirsch aus Gerena liegen acht Unterkiefer vor, von denen drei zu juvenilen bzw. subadulten und fünf zu adulten Tieren gehören. Die Altersbefunde an den postcranialen Elementen zeigen, dass der Anteil von Knochen, die von Tieren im Alter von über 3 bzw. 4 Jahren stammen, ca. 40 % beträgt. Offenbar zielte die Jagd auf den Damhirsch in Gerena hauptsächlich auf adulte Tiere ab. In den Fundkomplexen aus den Siedlungen von Merdžumekja (Karanovo V und VI, Mittelbronzezeit) überwiegen ebenfalls ältere Tiere unter den beurteilten Funden. Allerdings scheint hier der Anteil ausgewachsener Tiere höher auszufallen als in Gerena. Dies wird deutlich bei einer zahlenmäßigen Gegenüberstellung von postcranialen Elementen mit offener und verwachsener Epiphyse. Folgende Wertepaare ließen sich ermitteln: Gerena 113:207, Karanovo V 7:18, Karanovo VI 29:122 und Mittelbronzezeit 6:23.

Eine Geschlechtsbestimmung wurde am Becken vorgenommen, allerdings lagen nur wenige beurteilbare Funde vor. Im Material von Gerena ließen sich vier Stücke zu weiblichen und sechs Stücke zu männlichen Tieren stellen. Aus der Karanovo V-Siedlung liegen zwei männliche Becken vor und aus der Karanovo VI-Siedlung vier männliche und ein weibliches Becken. Möglicherweise kommt in den Daten eine Fokussierung der Jagd auf männliche Hirsche in den jüngeren Perioden zum Ausdruck.

An den Damhirsch-Knochen aus den Siedlungen von Drama ließen sich zahlreiche Maße abnehmen. Diese sind als Einzelmesswerte im Anhang 1 aufgeführt. Tabelle 25 zeigt die Größenvariation der Tiere anhand ausgewählter Maße, und zwar im Vergleich zu den mittel- und spätneolithischen Damhirschen aus Kırklareli-Aşağı Pınar. Nach den Daten zeigt sich eine große Ähnlichkeit im Größenwuchs zwischen beiden Populationen. Die etwas höheren Mittelwerte für die Damhirsche aus Drama sind wahrscheinlich auf einen größeren Anteil männlicher Tiere unter den Knochenfunden zurückzuführen.

Element, Maß	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
<i>Humerus, Breite distal</i>					
Drama	17	39,3	51,0	45,9	2,39
Aşağı Pınar	132	37,3	49,8	43,3	2,98
<i>Radius, Breite proximal</i>					
Drama	14	32,4	47,3	41,9	4,06
Aşağı Pınar	132	32,8	48,0	40,9	2,87
<i>Metacarpus, Breite distal</i>					
Drama	18	28,3	35,5	32,6	1,80
Aşağı Pınar	146	27,3	35,7	31,2	2,05
<i>Phalanx 1 anterior, periphere Länge</i>					
Drama	25	42,2	51,5	47,9	2,50
Aşağı Pınar	147	38,7	51,3	45,1	3,02
<i>Tibia, Breite distal</i>					
Drama	21	34,0	40,1	37,6	1,60
Aşağı Pınar	192	29,8	40,5	35,7	2,07
<i>Talus, Länge lateral</i>					
Drama	29	39,7	45,5	42,6	1,79
Aşağı Pınar	198	36,0	45,0	40,4	1,77
<i>Metatarsus, Breite distal</i>					
Drama	8	31,7	35,6	34,0	1,55
Aşağı Pınar	89	29,1	36,7	32,6	1,87

Tab. 25 Damhirsch, Größenvariabilität in den Siedlungen von Drama und Aşağı Pınar, dargestellt für ausgewählte Skelettmaße (in mm)

²³ Altersangaben nach Habermehl 1985, 54–56 und Heinrich 1991, Abb. 12.

Die heutige Verbreitung des Damhirsches in Europa und anderswo ist weitgehend eine Folge von Aussetzungen und Einbürgerungen der letzten 200 Jahre. Als noch ursprünglich gilt lediglich sein Vorkommen an der Südküste Kleinasiens²⁴. Hier wird von ihm der küstennahe, ebene bis leicht wellige Gürtel mit kälteempfindlichem bis mäßig winterhartem Trockenwald als Lebensraum bevorzugt. In der Flora dieser Region herrschen Kiefernwälder und Macchie vor. Nach dem Bau des Verdauungstraktes gehört der Damhirsch zu den sogenannten Mischäsern. Seine Nahrung setzt sich überwiegend aus Gras und Rauhfutter zusammen. Aus diesen Angaben kann gefolgert werden, dass lichte Wälder den Lebensraum von Damhirschen in der Umgebung von Drama bildeten.

Reh (*Capreolus capreolus*)

Das Reh ist nach dem Damhirsch der zweithäufigste Cervide im Fundmaterial aus den Siedlungen von Drama. Dieser Art ließen sich insgesamt 615 Funde zuordnen. Dazu kommen noch 30 Geweihstücke (nicht-schädelt). Von diesen sind sechs Stücke Abwurfstangen. Im Fundmaterial von Gerena ist das Reh unter den Resten der wildlebenden Huftiere lediglich mit einem Anteil von 3 % vertreten. In den Fundkomplexen der jünge-

ren Periode erreicht es hingegen Anteile zwischen 16 und 38 % (Abb. 15).

Die Funde vom Reh zeigen die für Schlacht- und Nahrungsreste charakteristischen Merkmale, d.h. sie tragen an typischen Stellen Hieb- und Schnittmarken und sind fragmentiert. Neben der Fleischnutzung hat sicherlich in einem gewissen Umfang auch die Herstellung von Geräten aus Rehknochen zu deren Zerteilung beigetragen. Das belegen die Gerätefundstücke selbst sowie einzelne Knochenstücke mit typischen Bearbeitungsspuren. Das Ausmaß der Fragmentierung ist dem der Knochen vom Damhirsch ähnlich.

Tabelle 26 zeigt die Verteilung der Funde über die Skelettelemente in den verschiedenen Fundeinheiten. Danach sind alle Abschnitte des Skeletts im Fundmaterial vertreten. Das Fehlen einiger Elemente (z. B. Os sacrum, Carpalia) ist wohl eine Folge der kleinen Gesamtfundzahl und damit als zufällig anzusehen. In der Häufigkeit einzelner Elemente, beurteilt nach der anatomischen Situation am Skelett, bestehen deutliche Unterschiede. Auffälligster Befund ist die geringe Repräsentanz der Vertebrae und Costae. Sie erklärt sich aus der geringen Strukturdichte dieser Elemente im Vergleich etwa zu den Röhrenknochen. Insgesamt sprechen die Angaben in Tabelle 26 dafür, dass die erjagten Rehe komplett in die Siedlungen gelangt sind.

24 Heidemann 1986, 144–146.

Skelettelement	Gerena	KIV-T	KV-T	KVI-T	KVI-K	MBZ	MBZ-009	Pse	SO-KVib	SO-KVlc	SO-C3
<i>Kopfskelett</i>											
Geweih	–	–	9	10	4	2	5	–	–	–	–
Cranium	1	–	8	11	3	2	1	–	–	–	–
Dentes superiores	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mandibula	1	1	8	20	4	–	4	–	–	–	–
Dentes inferiores	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Hyoid	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Stammskelett</i>											
Vertebrae cervicales	–	–	9	14	2	1	1	2	–	–	1
Vertebrae thoracicae	2	–	15	15	3	1	1	1	–	1	–
Vertebrae lumbales	–	–	4	6	–	–	–	1	–	–	–
Os sacrum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Vertebrae caudales	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Costae	2	–	5	10	2	–	1	2	–	–	–
Sternum	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Schultergliedmaße</i>											
Scapula	2	1	7	18	3	–	5	3	–	–	–
Humerus	4	–	18	17	6	2	2	2	–	–	–
Radius/Ulna	5	–	20	32	4	2	6	–	–	–	1
Carpalia	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Metacarpus	–	–	11	8	4	1	3	1	–	–	–
<i>Beckengliedmaße</i>											
Pelvis	1	–	3	13	3	1	1	–	–	–	–
Femur	4	–	8	12	3	1	2	1	–	–	–
Patella	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tibia	5	3	14	26	8	1	5	2	1	–	–
Fibula	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tarsalia	1	–	8	17	7	1	1	1	–	–	1
Metatarsus	–	–	22	13	4	1	2	5	–	–	1
<i>Gliedmaßen skelett</i>											
Phalanx 1	4	–	13	14	3	–	2	–	–	–	1
Phalanx 2	2	–	7	3	–	–	–	1	–	–	–
Phalanx 3	–	–	4	3	–	–	–	–	–	–	–
Sonstiges	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Summe	35	5	193	262	63	16	42	22	1	1	5

Tab. 26 Reh, Verteilung der Funde auf die Skelettelemente in den verschiedenen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)

Eine Altersanalyse der Rehe aus den Siedlungen von Drama ließ sich nach Befunden zur Gebissentwicklung und Zahnabnutzung am Unterkiefer sowie zum Verwachsungsgrad der Epiphysen an den Elementen des Postcranialskeletts vornehmen²⁵. Für eine periodenweise Auswertung der ermittelten Daten sind die Fundkomplexe zu klein. Daher werden die Ergebnisse aus allen Einheiten zusammengefasst. Da die meisten Funde vom Reh – ca. 85 % des Gesamtmaterials – aus den Karanovo V- und VI-zeitlichen Siedlungen von Merdžumekja stammen, sind die nachfolgenden Ergebnisse vor allem auf diese zu beziehen.

Für 29 Unterkiefer ist eine Altersangabe möglich. Drei Funde mit geschobenem zweiten Molar stammen von 6–12 Monate alten Tieren. Vier Kiefer, bei denen sich der M3 im Durchbruch befindet, dürften zu Tieren im Alter von etwa 12 Monaten gehören. Die verbleibenden 22 altersmäßig beurteilbaren Stücke tragen ein vollständig ausgebildetes Ersatzgebiss, wobei die Usur der Zähne unterschiedlich weit fortgeschritten ist. Sie stammen von über 15 Monate alten Tieren. Eine weitere Altersdifferenzierung dieser Funde ist insofern möglich, als nämlich an 10 Kiefern die Molaren kaum abgenutzt und deren Kaurandwinkel noch spitz sind. Sie lassen sich danach in die Gruppe der 1–2 Jahre alten Tiere einordnen. Bei neun Fundstücken ist der Zahnabrieb noch weiter fortgeschritten. Für sie kann das Alter auf 2–4 Jahre geschätzt werden. Drei Stücke weisen einen Kundenverlust an M1 und M2 auf, und die Kaurandwinkel sind stumpf. Sie dürften zu Tieren im Alter von 5–7 Jahren gehören. Damit weist die Mehrzahl der altersbestimmten Kiefer auf Rehe im Alter zwischen einem und vier Jahren hin. Auch die Befunde zum Epiphysenfugenschluss dokumentieren ein deutliches Übergewicht ausgewachsener Tiere im Untersuchungsmaterial. Fasst man alle Fundstücke zusammen, für die eine Aussage zur Altersmarke von 5–6 Monaten möglich ist (Scapula, Radius proximal), so ergibt sich, dass von den 49 beurteilbaren Stücken lediglich eins als jünger einzustufen ist. Für die Altersgrenze von etwa 16–18 Monaten lassen 108 Fundstücke eine Beurteilung zu (Ulna proximal, Tibia, Metapodium, Phalanx 1 und 2). Von diesen ge-

hören 10 zu jüngeren und 98 zu älteren Tieren. An der Altersgrenze von etwa 30 Monaten (Femur distal, Vertebrae) entfallen sechs Stücke auf jüngere und 58 Stücke auf ältere Tiere. Zwischen den großen Fundkomplexen vom Reh aus den Karanovo V- und VI-zeitlichen Siedlungen von Merdžumekja scheinen – soweit beurteilbar – keine wesentlichen Unterschiede in der Altersstruktur bestanden zu haben.

Eine Geschlechtsbestimmung am Skelett vom Reh ist am Schädel und am Becken möglich. Was den Schädel anbelangt, so sind entsprechende Stücke männlicher Tiere aufgrund ihres kräftigeren Baus – mit Rosenstock und unter Umständen noch mit anhaftendem Geweih – meist besser repräsentiert als solche von weiblichen Individuen. Dies zeigt sich auch in dem hier untersuchten Material. So liegen nämlich sechs schädelechte Geweihe vor, während Schädelteile von weiblichen Tieren nur einmal nachgewiesen werden konnten. Ganz andere Verhältnisse ergeben sich am Becken. Von den 15 im Hinblick auf das Geschlecht beurteilten Beckenknochen stammen sieben von männlichen und acht von weiblichen Tieren. Danach ist insgesamt von einem ausgeglichenen Verhältnis der Geschlechter unter den bejagten Rehen auszugehen. Hinsichtlich der schädelechten Geweihstücke sei hier noch angemerkt, dass es sich bei den fünf Funden um voll entwickelte Geweihe handelt. Hinweise auf Schädeldach-Fragmente mit abgeworfenem bzw. noch im Wachstum begriffenem Geweih liegen nicht vor. Für die Rehböcke ist danach eine Bejagung vor allem in den Monaten Mai bis September anzunehmen.

An den Rehknochen aus den Siedlungen von Drama ließen sich zahlreiche Maße abnehmen. Diese sind als Einzelmesswerte im Anhang 1 aufgeführt. Sie dokumentieren insgesamt ein weites Größenspektrum. Tabelle 27 zeigt die Größenvariation der Tiere anhand ausgewählter Maße, und zwar im Vergleich zu den mittel- und spätneolithischen Rehen aus Kırklareli-Aşağı Pınar. Nach den Daten zeigt sich eine große Ähnlichkeit im Größenwuchs zwischen beiden Populationen. Die etwas höheren Mittelwerte für die Rehe aus Drama sind wohl mit einem größeren Anteil männlicher Tiere in den Fundmaterialien zu erklären.

25 Altersangaben nach Habermehl 1985, 40–44.

Element, Maß	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
<i>Scapula, kleinste Länge am Collum</i>					
Drama	19	16,2	20,0	17,9	0,96
Aşağı Pınar	9	14,9	20,7	17,8	1,71
<i>Humerus, Breite distal</i>					
Drama	24	27,8	32,3	29,9	1,19
Aşağı Pınar	19	26,7	31,8	28,8	1,61
<i>Radius, Breite proximal</i>					
Drama	16	25,7	28,5	27,4	0,77
Aşağı Pınar	10	25,4	27,7	26,6	0,84
<i>Tibia, Breite distal</i>					
Drama	15	25,1	29,5	27,1	1,37
Aşağı Pınar	10	24,0	27,9	25,7	1,29
<i>Talus, Länge lateral</i>					
Drama	17	28,5	32,6	30,8	1,17
Aşağı Pınar	12	28,1	31,8	30,0	1,71

Tab. 27 Reh, Größenvariabilität in den Siedlungen von Drama und Aşağı Pınar, dargestellt für ausgewählte Skelettmaße (in mm)

Rehe werden allgemein als Waldrandtiere charakterisiert²⁶. Sie bevorzugen einen Lebensraum, der neben Schutz bietenden Waldungen auch weite offene Areale umfasst. Derartig strukturierte Biotope wird man in der Umgebung der Mikroregion von Drama als Einstände von Rehen erwarten können.

Rothirsch (*Cervus elaphus*)

Neben Damhirsch und Reh ließ sich im Fundmaterial aus den Siedlungen von Drama noch eine dritte Hirschart nachweisen, und zwar der Rothirsch. Von ihm liegen 408 Knochen- und Zahnreste vor. Dazu kommen noch

116 Geweihstücke (nicht-schädelecht), darunter zwei Fragmente von Abwurfstangen. Die relative Häufigkeit vom Rothirsch weist größere Unterschiede zwischen den verschiedenen Fundeinheiten auf (Abb. 15). Im Material aus Gerena beträgt sein Anteil, bezogen auf die Funde der wildlebenden Huftiere, 5 %. In den Fundkomplexen der jüngeren Periode erreicht der Rothirsch überwiegend Anteile von deutlich über 10 %. Die vorliegenden Funde stellen typische Schlacht- und Nahrungsreste dar. Wie die Angaben in Tabelle 28 zeigen, sind im Material alle Teile des Skeletts vertreten. Man kann daher davon ausgehen, dass die erlegten Tiere komplett als Jagdbeute in die Siedlungen gelangt sind.

26 Lehmann – Sägesser 1986, 254.

Skelettelement	Gerena	KV-T	KVI-T	KVI-K	MBZ	MBZ-009	Pse	SO-KVib	SO-KVlc	SO-C3
<i>Kopfskelett</i>										
Geweih	1	19	39	5	3	45	1	-	1	2
Cranium	1	7	15	-	-	4	1	-	-	-
Dentes superiores	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Mandibula	3	5	12	-	-	5	-	-	-	-
Dentes inferiores	1	4	4	1	-	-	-	-	-	-
Hyoid	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stammskelett</i>										
Vertebrae cervicales	4	2	16	1	1	7	1	-	-	-
Vertebrae thoracicae	1	4	4	-	-	-	-	-	-	-
Vertebrae lumbales	2	6	3	1	-	2	1	-	-	-
Os sacrum	1	-	3	-	-	2	-	-	-	-
Vertebrae caudales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costae	1	9	9	2	-	1	4	-	-	-
Sternum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schultergliedmaße</i>										
Scapula	2	-	2	-	1	1	-	-	-	-
Humerus	5	3	8	-	-	4	2	-	-	-
Radius/Ulna	3	9	8	1	1	10	-	-	-	1
Carpalia	1	1	1	-	-	3	-	-	-	-
Metacarpus	1	4	8	1	-	4	1	-	-	-
<i>Beckengliedmaße</i>										
Pelvis	5	6	6	2	-	4	2	-	-	1
Femur	2	5	3	1	-	4	-	-	-	1
Patella	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Tibia	6	11	13	-	-	6	1	1	-	1
Fibula	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tarsalia	1	2	7	-	-	1	1	-	-	1
Metatarsus	2	6	6	-	-	5	1	-	-	-
<i>Gliedmaßenskelett</i>										
Phalanx 1	-	2	12	-	-	4	1	-	-	-
Phalanx 2	3	11	4	1	-	3	-	-	-	-
Phalanx 3	-	1	3	1	-	1	-	-	-	-
Sonstiges	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	49	124	186	17	6	116	17	1	1	7

Tab. 28 Rothirsch, Verteilung der Funde auf die Skelettelemente in den verschiedenen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)

Das Alter der Tiere ließ sich nach Befunden zur Gebissentwicklung an einigen Unterkiefern sowie zum Wachstumsgrad der Epiphysen an Elementen des Postcranialskeletts beurteilen²⁷. Für eine periodenweise Auswertung der ermittelten Daten sind die Fundmaterialien zu klein, daher werden die Ergebnisse aus allen Fundeinheiten zusammengefasst.

Die 12 beurteilbaren Unterkiefer belegen jeweils ein Tier im Alter von wenigen Wochen, 4–5 Monaten und etwa zwei Jahren sowie neun Tiere im Alter von über drei Jahren. Unter den altersbeurteilten Elementen der Extremitätenknochen zeigen 89 Stücke verwachsene Epiphysen, während an drei Stücken die Epiphysen offen sind. Von den 36 Wirbeln, an denen die Synostierung der Endplatten beurteilbar war, weisen 29 Stücke verwachsene und 7 Stücke offene Endplatten auf. Insgesamt zeigen diese Angaben, dass die Jagdbeute vom Rothirsch zum größten Teil aus ausgewachsenen Individuen bestand.

Eine eindeutige Geschlechtsbestimmung war an sechs Becken möglich. Diese belegen drei weibliche und drei männliche Tiere. Nach den Knochenmaßen zu urteilen, scheinen die beiden Geschlechter in einem ausgewogenen Verhältnis im Fundmaterial vertreten zu sein.

Die an den Funden vom Rothirsch abgenommenen Maße sind als Einzelmesswerte im Anhang 1 dokumentiert. Für eine Größenbeurteilung sind die Serien der verschiedenen Messstrecken zu klein.

Der Rothirsch bevorzugt als Lebensraum Waldgebiete, die in lichten Bereichen Bewuchs mit Sträuchern und Kräutern aufweisen oder von eingesprengten wald-

freien Flächen durchsetzt sind²⁸. Wo Kulturland den Wald weitgehend oder vollständig verdrängt hat, finden diese Tiere keine Lebensmöglichkeiten mehr. In der Umgebung der Siedlungen von Drama scheint der Rothirsch eine regelmäßig vorkommende, aber nicht sehr häufige Art gewesen zu sein. Das gilt zumindest für den Besiedlungszeitraum in Gerena (Karanovo III und IV). In den jüngeren Perioden ist der Rothirsch dann deutlich häufiger unter den Resten des Jagdwildes. Offenbar sind in dieser Zeit (Karanovo V und VI, Mittelbronzezeit, Eisenzeit) geeignete Biotope für die Entwicklung größerer, bejagbarer Populationen vorhanden.

Wildschwein (*Sus scrofa*)

Das Wildschwein ist mit insgesamt 418 Knochen- und Zahnresten in den Fundmaterialien von Drama vertreten. Ähnlich wie bei Reh und Rothirsch nimmt die Häufigkeit vom Wildschwein von der ältesten zu den jüngeren Siedlungsperioden deutlich zu, und zwar von lediglich 1 % in Gerena auf Werte von über 15 % in Fundkomplexen aus der nachfolgenden Zeit (Abb. 15). Die Funde stellen Schlacht- und Nahrungsreste dar. Art und Ausmaß der Fragmentierung der Knochen entsprechen weitgehend den Verhältnissen beim Hausschwein (vgl. oben). Die Verteilung der Funde auf die einzelnen Abschnitte bzw. Elemente des Skeletts zeigt Tabelle 29. Aus ihr geht hervor, dass alle Teile des Skeletts im Material vertreten sind. Elemente des Stammes sind unterrepräsentiert.

²⁷ Altersangaben nach Bützler 1986, 116–118 und Heinrich 1991, Abb. 12.

²⁸ Bützler 1986, 125.

Skelettelement	Gerena	KIV-T	KV-T	KVI-T	KVI-K	MBZ	MBZ-009	Pse	SO-KVib	SO-KVic	SO-C3
<i>Kopfskelett</i>											
Cranium	2	-	4	20	2	1	7	1	1	-	5
Dentes superiores	-	-	1	4	1	-	1	-	-	-	-
Mandibula	-	-	4	8	1	-	1	-	-	-	-
Dentes inferiores	-	-	3	3	-	-	1	-	1	-	-
Hyoid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stammskelett</i>											
Vertebrae cervicales	-	-	5	20	2	-	3	2	-	-	1
Vertebrae thoracicae	-	-	3	7	1	1	1	1	-	-	-
Vertebrae lumbales	-	-	5	7	-	-	2	-	-	-	-
Os sacrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vertebrae caudales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Costae	-	-	5	12	1	1	3	2	-	-	-
Sternum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Schultergliedmaße</i>											
Scapula	1	-	2	12	2	-	2	1	-	-	-
Humerus	-	-	6	18	2	1	2	2	1	-	-
Radius/Ulna	2	-	6	18	3	1	2	4	1	-	-
Carpalia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metacarpus	-	-	7	8	2	-	3	-	-	-	-
<i>Beckengliedmaße</i>											
Pelvis	-	-	3	13	3	-	5	-	-	-	1
Femur	-	-	4	14	-	-	1	-	1	-	-
Patella	1	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Tibia	1	-	6	10	2	1	1	2	3	-	2
Fibula	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-
Tarsalia	2	-	4	12	-	-	2	2	-	1	-
Metatarsus	-	1	5	5	-	-	1	1	-	-	-
<i>Gliedmaßenskelett</i>											
Phalanx 1	1	-	5	12	3	-	2	-	-	-	-
Phalanx 2	1	-	2	2	1	-	1	2	-	-	-
Phalanx 3	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-
Sonstiges	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	11	1	84	210	27	6	41	20	8	1	9

Tab. 29 Wildschwein, Verteilung der Funde auf die Skelettelemente in den verschiedenen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)

Eine Altersbestimmung der Wildschweine ließ sich sowohl nach Befunden zur Gebissentwicklung als auch zur Epiphysensynostierung durchführen²⁹. Für eine periodenweise Auswertung der Daten sind die Fundmengen zu gering, daher werden die Ergebnisse aus allen Fundeinheiten zusammengefasst. Insgesamt liegen 18 altersmäßig beurteilbare Ober- und Unterkiefer vor. Zwei Stücke gehören zu Tieren im Alter zwischen 12–16 Monaten (M2 geschoben). Die übrigen 16 Funde tragen ein vollständig entwickeltes Dauergebiss. Nach der Abrasion der Molaren lassen sie sich Tieren im Alter von 3–5 Jahren (11 Stücke), 6–7 Jahren (4 Stücke) und von über 8 Jahren (1 Stück) zuordnen. Diese Angaben weisen auf eine Dominanz adulter Wildschweine im Fundmaterial aus den Siedlungen von Drama hin. Die Altersbefunde an den postcranialen Elementen stützen diese Einschätzung. Fasst man alle Fundstücke von Elementabschnitten zusammen, an denen frühestens mit 12 Monaten bzw. im Laufe des zweiten Lebensjahres Epiphysen verwachsen (Humerus distal, Radius proximal, Phalanx 2 proximal), so ergibt sich, dass von den 42 beurteilbaren Stücken lediglich drei als jünger einzustufen sind. Für den Altersbereich von 2–3 Jahren lassen 63 Fundstücke eine Beurteilung zu (Tibia distal, Metapodium distal, Phalanx 1 proximal). Von diesen gehören 8 zu jüngeren und 55 zu älteren Tieren. Danach berechnet sich ein Anteil an Tieren im Alter von unter drei Jahren von knapp 13 %. Zusammenfassend lässt sich aus den Altersangaben ableiten, dass sich die Jagdbeute vom Wildschwein hauptsächlich aus ausgewachsenen Individuen zusammensetzte. Jungtiere sowie im zweiten Lebensjahr stehende Schweine (Überläufer) hatten daran nur einen geringen Anteil.

Eine Geschlechtsbestimmung der subadulten und adulten Wildschweine ließ sich an einigen Kieferstücken bzw. losen Canini vornehmen. Werden die bestimmten Stücke aus allen Fundeinheiten zusammengefasst, dann entfallen 11 Funde auf männliche und 6 Funde auf weibliche Tiere. Dies entspricht einem Zahlenverhältnis der Geschlechter von etwa 2:1 zugunsten der Keiler.

An den Funden vom Wildschwein konnten zahlreiche Maße abgenommen werden. Diese sind als Einzelmesswerte im Anhang 1 aufgeführt. Für neun unversehrte Metapodien ließen sich aus Längenmaßen die Widerristhöhen der Tiere berechnen³⁰. Danach erreichten die Wildschweine Schulterhöhen zwischen 89 und 103 cm. Vermutlich wird mit diesen Werten noch nicht die gesamte Variationsbreite in der Körperhöhe erfasst. Über die Größenvariabilität der Wildschweine von Drama informieren auch Maßangaben in Tabelle 20. Dort sind jene Messstrecken zusammengestellt, von denen größere Seri-

en vorliegen. Wie ein Vergleich mit Wildschweinen aus den mittel- und spätneolithischen Siedlungen von Kirkclari-Aşağı Pınar zeigt, besteht eine große Ähnlichkeit im Größenwuchs zwischen beiden Populationen.

Als optimaler Lebensraum für Wildschweine gelten Laub- und Mischwälder, in denen Eichen und Buchen einen beträchtlichen Teil des Baumbestandes ausmachen, Sumpf- und Schilfgebiete sowie andere deckungsreiche Landschaften³¹. Nach der Seltenheit des Wildschweins unter den Jagdtieren in der Siedlung von Gerena zu urteilen, scheinen Biotope dieser Art zur Zeit der ältesten Besiedlung (Karanovo III und IV) in der näheren und weiteren Umgebung kaum vorhanden gewesen zu sein. In jüngerer Zeit, d. h. ab der Periode Karanovo V, verbesserten sich dann offenbar die Lebensbedingungen für Wildschweine und damit die Voraussetzungen für ihre Bejagung.

Ur (*Bos primigenius*)

Das Fundmaterial aus den Siedlungen von Drama umfasst auch Überreste von Wildrindern. An den tierartlich sicher bestimmbareren Stücken konnte nur der Ur nachgewiesen werden. Hinweise auf die zweite in Europa heimische Wildrindart, den Wisent (*Bison bonasus*), liegen nicht vor. Von daher ist es berechtigt, sämtliche Knochen- und Zahnfunde von Wildrindern aus Drama zum Ur zu stellen. Dem Ur wurden insgesamt 176 Zahn- und Knochenfunde zugeordnet. Sein Anteil unter den Resten der wildlebenden Huftiere beträgt weniger als 10 % (Abb. 15).

Die Funde vom Ur stellen wohl ausschließlich Schlacht- und Nahrungsreste dar. Darauf weisen neben der charakteristischen Fragmentierung auch Hieb- und Schnittmarken an einigen Knochen hin. Die Fundstücke verteilen sich auf alle Teile des Skeletts: Cranium 26, Mandibula 7, lose Dentes 6, Vertebrae 38, Costae 14, Scapula 7, Humerus 3, Radius/Ulna 5, Carpalia 6, Metacarpus 8, Pelvis 4, Femur 7, Patella 1, Tibia 6, Tarsalia 12, Metatarsus 5, Phalanges 21. Danach ist davon auszugehen, dass die erlegten Tiere auch dieses großen Wildes vollständig als Jagdbeute zur weiteren Verwertung in die Siedlungen gelangt sind.

Hinweise auf das Alter der Tiere bieten eine Mandibula und zwei lose dritte Unterkiefer-Molaren sowie die Elemente des postcranialen Skeletts. Der Unterkiefer trägt ein Dauergebiss, an dem die Zähne schwach bis mäßig abgekaut sind. Die beiden Molaren zeigen eine schwach bis mäßige sowie eine mittelstarke Abrasion.

²⁹ Altersangaben nach Habermehl 1985, 99–106.

³⁰ Berechnung nach Formeln in Teichert u. a. 1997, Tab. 2.

³¹ Heptner u. a. 1966, 57; Herre 1986, 39.

Die drei Stücke stammen von adulten Tieren. Von den altersbeurteilten Elementen der Extremitätenknochen (N=31) weisen die meisten, d.h. 27 bzw. 87 %, verwachsene Epiphysen auf. Dies betrifft folgende Elemente bzw. Abschnitte: Scapula distal (4×), Humerus proximal (1×), Femur proximal (1×), Femur distal (3×), Tibia proximal (1×), Tibia distal (1×), Metatarsus distal (1×), Phalanx 1 (9×), Phalanx 2 (6×). Lediglich an vier Funden, und zwar an einem distalen Metacarpus, zwei proximalen Femora und einer distalen Tibia, waren die entsprechenden Epiphysen noch nicht verwachsen. Von den 17 Wirbeln, an denen die Synostierung der Endplatten beurteilt werden konnte, haben 15 Stücke verwachsene Endplatten. Insgesamt zeigen die Angaben, dass die Jagdbeute vom Ur zum überwiegenden Teil aus ausgewachsenen Tieren bestand. Eine eindeutige Geschlechtsbestimmung war lediglich an einem Becken möglich. Es gehört zu einem weiblichen Tier.

In den Fundmaterialien aus prähistorischen Siedlungen vom Gebiet der Balkan-Halbinsel ist der Ur regelmäßig vertreten, häufig jedoch nur mit geringen Anteilen³². Dem entspricht die Situation in den Siedlungen von Drama, wo diese Art zu den seltenen Jagdtieren gehörte. Als bevorzugter Lebensraum des Ures gelten lichte Wälder sowie auch parkartige Landschaften und Steppen³³.

1.3.3 Wildlebende Raubtiere

Unter den Tierresten aus den Siedlungen von Drama ließen sich acht Arten aus der Gruppe der Raubtiere (Carnivora) nachweisen. Dabei handelt es sich mit Wolf und Fuchs um zwei Vertreter der Canidae, mit Luchs und Wildkatze um zwei Arten der Felidae, mit Dachs, Fischotter und Tigeriltis um drei Spezies der Mustelidae sowie um den Bären. Trotz der großen Artenzahl entfallen vergleichsweise wenige Funde auf Vertreter dieser Gruppe. Insgesamt konnten ihnen 101 Knochen- bzw. Zahnreste zugeordnet werden. Bezogen auf alle Funde der Wildsäugetiere errechnet sich für die Carnivora ein Anteil von lediglich 2,9 %.

Wolf (*Canis lupus*)

Der Wolf ist mit fünf Funden unter den Tierresten von Drama vertreten. Dabei handelt es sich um einen linken

Caninus inferior (Karanovo V-Tellsiedlung, Haus 715), ein linkes Maxilla-Fragment (Karanovo VI-Tellsiedlung, Haus 445), ein rechtes Ulnastück (Karanovo VI-Kultanlage, Objekt 640), einen rechten Metatarsus III (Karanovo VI-Kultanlage, Objekt 371) und ein linkes Pelvisfragment (Mittelbronzezeit, Kreisgrabenanlage). Bis auf die Maxilla, die von einem subadulten Individuum stammt, gehören die Stücke zu adulten Tieren.

Gegenwärtig ist der Wolf auf der südöstlichen Balkan-Halbinsel nur noch in isolierten Vorkommen anzutreffen, so auf dem West-Balkan, in den Rhodopen, im Gebiet der Oberläufe von Weißer, Schwarzer und Kleiner Lom sowie im Istrandža-Gebirge³⁴. Für das mittlere Holozän wird man dagegen noch eine weitgehend geschlossene Verbreitung für dieses Raubtier annehmen können. Darauf weisen auch die bekannten Nachweise von *Canis lupus* aus neolithischen, kupfer- und bronzezeitlichen Siedlungen in Bulgarien hin³⁵. Aufgrund ihrer spezifischen Ernährung sind Wölfe Nahrungskonkurrenten des Menschen und Feinde seiner Nutztiere. Noch aus heutiger Zeit sind Fälle bekannt, wo Wölfe einen erheblichen Schaden unter den Tierbeständen anrichten. So wird z. B. berichtet, dass im Apennin in einer Winternacht im Jahre 1974 der gesamte, fast 300 Tiere umfassende Schafbestand eines Bauern von Wölfen gerissen wurde³⁶. Darüber hinaus können sie dem Menschen selbst gefährlich werden. Darin wird man wohl die Hauptmotive für ihre Verfolgung im Umfeld der Siedlungen von Drama zu suchen haben.

Rotfuchs (*Vulpes vulpes*)

Die mit Abstand häufigste Art aus der Gruppe der Raubtiere ist der Rotfuchs. Insgesamt 78 Zahn- bzw. Knochenreste ließen sich dieser Art zuweisen. Das sind etwa drei Viertel aller Carnivoren-Funde. Die Verteilung auf die Skelettelemente stellt sich wie folgt dar: Cranium 7, Mandibula 15, lose Dentes 7, Vertebrae 7, Costae 2, Scapula 1, Humerus 7, Radius 4, Ulna 2, Metacarpus 1, Pelvis 3, Femur 1, Tibia 15, Fibula 1, Tarsalia 2, Metatarsus 3. Die Funde verteilen sich über alle Abschnitte bzw. Elemente des Skeletts. Die Mandibulae, die Vertebrae, die Tarsalia und Metapodien liegen überwiegend unversehrt vor, während die übrigen Elemente zum großen Teil fragmentiert sind. Im Vergleich zu den Huftieren ist das Ausmaß der Zerstückelung allerdings deutlich geringer. Dies zeigt sich vor allem in dem höheren Anteil von zu zwei Dritteln bzw. komplett erhaltenen Stücken

³² z. B. Manhart 1998, Tab. 36.

³³ Requate 1957, 325.

³⁴ Peters 1993, 62.

³⁵ Manhart 1998, 171.

³⁶ Zimen 1987, 71.

unter den großen Extremitätenknochen. An keinem Knochen konnten Zerlegungsspuren festgestellt werden. Zusammen mit der relativ guten Erhaltung weist dieser Befund darauf hin, dass Füchse nicht oder nur in Ausnahmefällen als Nahrung dienten. Die altersmäßig beurteilbaren Ober- und Unterkiefer (N=14) tragen alle ein vollständiges Dauergebiss. Sie stammen von Tieren, die mindestens fünf bis sechs Monate alt waren³⁷. An sechs Stücken weisen die Backenzähne noch keine Abrasion auf, an fünf ist diese gering, an zwei Stücken mittelstark und an einem Stück sehr stark. Von den 20 beurteilten Extremitätenknochen ist lediglich an einem Stück die Epiphyse noch nicht verwachsen. Insgesamt belegen die ermittelten Altersangaben, dass sich die Jagdbeute vom Fuchs überwiegend aus adulten Tieren zusammensetzt. Eine Fuchs-Mandibula weist eine Gebissanomalie auf. Es handelt sich um eine Oligodontie des M₃.

Gegenwärtig gehört der Rotfuchs zu den weit verbreiteten Raubtieren auf der südöstlichen Balkan-Halbinsel³⁸. Wie die Stetigkeit im Nachweis auf neolithischen und kupferzeitlichen Fundstellen in Bulgarien zeigt³⁹, dürfte *Vulpes vulpes* im mittleren Holozän ein allgemein häufiges Raubtier gewesen sein. Man wird ihn überall dort angetroffen haben, wo seine vorrangige, artgemäße Nahrung (Kleinsäuger) vorkam, d. h. in der Feldflur und im Wald. Wahrscheinlich war der Fuchs schon damals Kulturfolger, der auf der Suche nach Nahrung auch die Nähe menschlicher Siedlungen nicht scheute. Danach war die Art als Jagdwild leicht erreichbar und konnte regelmäßig erbeutet werden. In den Siedlungen von Drama wird man die Gewinnung von Fellen als wesentliches Motiv für die Verfolgung von Füchsen vermuten können.

Luchs (*Felis lynx*)

Mit drei Knochenfunden ist der Luchs im Untersuchungsmaterial von Drama vertreten. Dabei handelt es sich um einen rechten Metatarsus II aus dem Haus 445 der KV-Siedlung sowie eine rechte proximale Ulna und eine linke distale Tibia aus Objekt 371 der KVI-Kultanlage von Drama-Merdžumekja. An der Tibia messen die distale Breite und Tiefe 30,8 und 18,0 mm.

Gegenwärtig kommt der Luchs auf der südlichen Balkan-Halbinsel nur noch in einem Restareal in den Gebirgen im Grenzgebiet zwischen Serbien, Bulgarien, Ma-

zedonien und Griechenland vor⁴⁰. Knochenfunde von *Felis lynx* aus neolithischen, kupfer- und bronzezeitlichen Siedlungen belegen eine einstmals weitere Verbreitung in diesem Gebiet, die auch Thrakien mit einschloss⁴¹. Der Luchs ist ein Raubtier, das ausgedehnte Waldgebiete, deckungsreiches Ödland sowie Gebirge bevorzugt und als ausgesprochener Fleischfresser Beutetiere in der Größe zwischen Nagetier und Wildschwein reißt. Für die Bewohner der Siedlungen von Drama ging vom Luchs eine Gefahr für ihre Nutztiere aus. Dies kann ein Grund für seine Verfolgung gewesen sein. Die südlich bzw. südwestlich von Drama gelegenen Monastir-Höhen könnten nahe Einstände von Luchsen gewesen sein.

Wildkatze (*Felis silvestris*)

Sieben Fundstücke belegen die Wildkatze im Untersuchungsmaterial von Drama. Aus Gerena liegt ein linkes distales Humerusfragment mit verwachsener Epiphyse vor (ohne Phasen-Zuordnung). Im Fundmaterial der KV-Siedlung von Drama-Merdžumekja fanden sich ein rechtes proximales Radiusstück (Haus 041) und ein linker nahezu vollständiger Humerus (Grube 777), während aus der KVI-Siedlung dieses Fundplatzes eine linke Mandibula mit Dauergebiss (ohne Usur, Haus 440), ein fast kompletter rechter Radius (Grube 825) und ein linkes Ulna-Diaphysenfragment (Haus 450) überliefert sind. Dazu kommt eine rechte Mandibula mit Dauergebiss (ohne Usur) aus dem mittelbronzezeitlichen Kreisgraben. Bei Wildkatzen ist das bleibende Gebiss im Alter von etwa sieben Monaten komplett ausgebildet, und die Verknöcherung der Epiphysenfugen an den Elementen des Postcranialskeletts dürfte mit etwa 18 Monaten abgeschlossen sein⁴². Die sieben Knochen stammen somit von älteren, ausgewachsenen Katzen.

Im Gegensatz zum Luchs zählt die Wildkatze auch heute noch zu den auf der südlichen Balkan-Halbinsel allgemein weit verbreiteten Säugetierarten⁴³. Eine ähnliche Situation kann hier für das mittlere Holozän angenommen werden, denn *Felis silvestris* ist mehrfach unter den Tierresten aus neolithischen, kupfer- und bronzezeitlichen Siedlungen nachgewiesen⁴⁴. Die Ansprüche der Wildkatze an den Lebensraum sind ähnlich wie die des Luchses. So werden von ihr ausgedehnte Wälder sowie deckungsreiches Gelände und Felsgebiete bevorzugt bewohnt. Aufgrund der scheuen und zurück-

37 Nach Habermehl 1985, 113.

38 Wandeler – Lüps 1993, 155–157.

39 Becker 1986, 146–148; Manhart 1998, Tab. 42; Benecke 2001, Tab. 2.

40 Hemmer 1993a, 1134.

41 Becker 1986, 166; Manhart 1998, Tab. 43; Benecke 2001, Tab. 2; Benecke 2005, 336.

42 Habermehl 1985, 139 f.

43 Hemmer 1993b, Abb. 293.

44 Becker 1986, 165; Manhart 1998, Tab. 43; Benecke 2001, Tab. 2.

gezogenen Lebensweise waren Jagderfolge auf diese Art selten. Da von diesem kleinen Raubtier keine Gefahr für den Menschen und seine Haustiere ausging und an ihm vermutlich auch kein großes wirtschaftliches Interesse bestand, sind Wildkatzen – im Gegensatz zu Wölfen, Bären und Luchsen – wohl nicht gezielt verfolgt worden.

Braunbär (*Ursus arctos*)

Der Braunbär ist mit zwei Knochen im Fundmaterial von Drama vertreten. Es handelt sich um eine linke Femur-Diaphyse aus Haus 041 der KV-Tellsiedlung sowie um eine Phalanx 2 aus Objekt 371 der KVI-Kultanlage von Drama-Merdžumekja. Beide Knochen stammen von ausgewachsenen Individuen.

Der Braunbär zählt heute zu den seltenen Wildsäugetieren auf der südlichen Balkan-Halbinsel mit isolierten Vorkommen im Dinarischen Gebirge, im Pindus, im Balkan-Gebirge sowie in den Rhodopen.⁴⁵ Die bekannten prähistorischen Funde weisen jedoch auf eine einstmals weite Verbreitung von *Ursus arctos* in dieser Region hin, die auch Thrakien mit einschloss⁴⁶. Braunbären bewohnten ausgedehnte Waldgebiete im Flachland sowie Laub- und Nadelwälder im Gebirge. Als solitär lebende Art erreicht der Bär – ähnlich anderen Großraubtieren – allgemein nur geringe Siedlungsdichten. Im Umfeld der Siedlungen von Drama könnten die Ausläufer des Sakar-Gebirges (Monastir-Höhen) nahe gelegene Einstände von Bären gewesen sein. Aufgrund der von ihnen ausgehenden Gefahr für den Menschen selbst bzw. seine Haustiere wird man Bären hier vor allem aus einem Schutzbedürfnis heraus nachgestellt haben.

Dachs (*Meles meles*)

Drei Knochen belegen den Dachs im Untersuchungsmaterial von Drama. Es handelt sich um zwei linke Mandibulae (Gerena, Phase B1 und Karanovo V-Tellsiedlung, Haus 190) sowie um einen linken distalen Humerus (Karanovo VI-Tellsiedlung, Haus 382). Die beiden Unterkiefer besitzen ein Dauergebiss. Dieses ist beim Dachs im Alter von vier Monaten ausgebildet⁴⁷. An dem distalen Humerus ist die Epiphyse fest verwachsen. Die drei Knochen stammen somit von ausgewachsenen Tieren.

Gegenwärtig ist der Dachs ein weit verbreiteter Raubsäuger auf der südlichen Balkan-Halbinsel⁴⁸. Ähnliche Verhältnisse können für sein Vorkommen in diesem Gebiet im mittleren Holozän angenommen werden, denn von *Meles meles* liegen zahlreiche Fundbelege aus prähistorischen Siedlungen vor⁴⁹. Die Art bewohnt Laub- und Mischwälder sowie offenes Kulturland und ist im Gebirge bis etwa 2000 m Höhe anzutreffen. Dachs dürften in der Umgebung von Drama geeignete Biotope vorgefunden haben. Nach Ausweis der vorliegenden Knochenfunde waren jedoch Jagderfolge auf dieses Raubtier eher selten. Dies kann seinen Grund in der Biologie der Tiere haben. Dachs leben meist als Einzelgänger und erreichen keine hohen Populationsdichten, d. h. sie konnten nicht häufig erbeutet werden. Zudem erschwert die nacht- und dämmerungsaktive Lebensweise ihre Verfolgung. Die Jagd auf den Dachs zielte wohl vor allem auf die Gewinnung seines Fells ab. Vielleicht schätzte man auch das Fleisch bzw. das im Herbst reichlich angelegte Körperfett dieser Tiere.

Fischotter (*Lutra lutra*)

Lediglich ein Knochen belegt den Fischotter im Untersuchungsmaterial von Drama. Es handelt sich um das Bruchstück einer rechten Mandibula mit Dauergebiss. Der Knochen stammt aus dem Inventar der Grube 633 der Pšeničevo-zeitlichen Siedlung von Drama-Merdžumekja.

Auf der südlichen Balkan-Halbinsel ist der Fischotter gegenwärtig lückig verbreitet⁵⁰. Aus prähistorischen Siedlungen dieser Region ist diese Art erst wenige Male nachgewiesen⁵¹, was für eine gewisse Seltenheit spricht. Für Thrakien liegt neben Drama lediglich noch ein Fundbeleg aus Aşağı Pınar vor⁵². Die Seltenheit von Otternachweisen dürfte damit zu erklären sein, dass die äußerst scheuen und vorwiegend nächtlich aktiven Tiere nur schwer zu erbeuten sind. Daneben ist zu berücksichtigen, dass der solitär lebende Fischotter einen großen Lebensraum beansprucht, was höhere Siedlungsdichten von vornherein ausschließt⁵³. Fischotter bewohnen stehende und fließende Gewässer mit dichter Ufervegetation. Vielleicht führte die an der Siedlung vorbeifließende Kalncica damals so viel Wasser, dass sich Otter hier ansiedeln konnten und damit als Jagdwild erreichbar waren. Das Interesse galt wohl vor allem

45 Jakubiec 1993, 268.

46 Becker 1986, Tab. 70; Manhart 1998, Tab. 40; Benecke 2001, Tab. 2.

47 Habermehl 1985, 119.

48 Lüps – Wandeler 1993, 884.

49 Becker 1986, 157–159; Manhart 1998, Tab. 43; Benecke 2001, Tab. 2.

50 Reuther 1993, 920.

51 Becker 1986, 160; Manhart 1998, Tab. 43.

52 Benecke 2001, Tab. 2 und Kap. 2.2.3.

53 Reuther 1993, 942–944.

dem Pelzwerk dieser Tiere, das als das haltbarste und strapazierfähigste unter den Pelzen gilt⁵⁴.

Tigeriltis (Vormela peregusna)

Zwei Mandibulae von kleinen Musteliden ließen sich nach morphologischen Merkmalen dem Tigeriltis zuordnen. Das eine Stück stammt aus dem Haus 715 der KV-Siedlung von Drama-Merdžumekja, das andere Stück fand sich im Haus 410 der KVI-Siedlung dieses Fundplatzes. Beide Mandibulae tragen ein Dauergebiss mit leichter Abrasion der Zähne. Sie gehören zu adulten Tieren.

Tigeriltisse bewohnen offene Landschaften wie Steppen und Halbwüsten, gelegentlich treten sie auch in Flusstälern auf. Gegenwärtig ist die Art in Südosteuropa in den Gebieten um das Schwarze Meer verbreitet⁵⁵. Subfossile Fundbelege von *Vormela peregusna* auf der südlichen Balkan-Halbinsel sind bislang selten geblieben. Lediglich in Kastanas (Makedonien)⁵⁶ und in Aşağı Pınar (Thrakien)⁵⁷ ist die Art noch festgestellt worden. Vielleicht hat man die Tiere wegen ihrer gefleckten Felle verfolgt.

1.3.4 Andere Wildsäugetiere

Neben Huftieren und Raubtieren haben sich unter den Knochenfunden der Wildsäugetiere aus den Siedlungen von Drama noch drei Vertreter anderer Ordnungen nachweisen lassen. Es handelt sich um den Hasen, den Biber und den Igel.

Feldhase (*Lepus europaeus*)

Mit insgesamt 276 Knochen ist der Hase ein relativ häufiges Wildsäugetier im Fundmaterial von Drama. Die Art ist in allen Siedlungsperioden vertreten. Die Knochen zeichnen sich überwiegend durch eine geringe Fragmentierung aus. Lediglich die dünnwandigen Elemente wie Calvarium, Scapula und Ulna sind stärker zerstückelt. Mandibula und Pelvis liegen größtenteils unversehrt vor, während die Langknochen häufig zur Hälfte oder zu zwei Dritteln ihrer vollen Länge erhalten sind. Die kompakten Elemente (Tarsalia) sowie die Metapodien und Phalangen sind fast alle unfragmentiert.

Die Knochenfunde verteilen sich wie folgt auf die Skelettelemente: Cranium 1, Mandibula 11, Vertebrae 15, Sacrum 3, Costae 4, Scapula 12, Humerus 20, Radius 30, Ulna 18, Metacarpus 5, Pelvis 45, Femur 16, Tibia 59, Tarsalia 13, Metatarsus 22, Phalanges 2. Die Angaben belegen eine ungleichmäßige Verteilung der Funde auf die verschiedenen Abschnitte und Elemente des Skeletts. Am Kopfskelett ist die geringe Repräsentanz des Craniums auffällig, auch das Stammskelett ist insgesamt nur schwach vertreten. An den Gliedmaßen zeigen sich Unausgewogenheiten zwischen den Elementen. Diese betreffen u. a. das Vorherrschen von Funden der Pelvis und der Tibia sowie das Missverhältnis zwischen Metacarpus und Metatarsus. Die im Material sichtbaren Differenzen in der Repräsentanz der Elemente haben wohl vor allem verschiedene taphonomische Ursachen und sind sicherlich nicht nutzungsbedingt. Es ist davon auszugehen, dass Hasen als Jagdbeute vollständig in die Siedlungen gelangt sind. An mehreren Knochen konnten Zerlegungsspuren beobachtet werden.

Die Möglichkeit einer groben Altersbestimmung der Hasen bietet der Verwachsungsgrad der Epiphysen an den Elementen des Postcranialskeletts. Nach Angaben in der Literatur verwachsen beim Hasen die Epiphysen vollständig im Laufe des ersten Lebensjahres.⁵⁸ Im Fundmaterial ließen 101 Knochen des Gliedmaßenskeletts (ohne Scapula und Pelvis) eine entsprechende Beurteilung zu. Von diesen weisen 11 Stücke bzw. 11 % offene Epiphysen auf; der Rest der Knochen zeigt komplett synostierte Gelenke. Danach setzte sich die Jagdbeute vom Hasen zum übergroßen Teil aus ausgewachsenen Tieren zusammen.

An den Hasenknochen von Drama konnten zahlreiche Maßangaben gewonnen werden. Sie sind als Einzelmaße im Anhang 1 dokumentiert. Vergleicht man die Daten mit entsprechenden Angaben für prähistorische Hasen der südlichen Balkan-Halbinsel⁵⁹, dann zeigen sich gute Übereinstimmungen in der durchschnittlichen Körpergröße sowie in der Gesamtvariabilität mit Hasen aus Fundorten in Bulgarien und Makedonien.

Der ursprüngliche Lebensraum von Hasen sind Steppen und andere offene Landschaftstypen. Auch auf landwirtschaftlichen Nutzflächen findet er ihm zusagende Lebensbedingungen. Wie die Fauneninventare des mittleren Holozäns von der südlichen Balkan-Halbinsel zeigen⁶⁰, war der Hase hier in jener Zeit allgemein weit verbreitet und teilweise wohl auch häufig. In der Umgebung von Drama dürften Hasen jederzeit als Jagdwild erreichbar gewesen sein.

54 Pohle 1986, 186.

55 Spassov – Spiridonov 1993, 834–837.

56 Becker 1986, 154.

57 Benecke 2001, Tab. 2 und Kap. 2.2.3.

58 Habermehl 1985, 109; Schneider 1978, 35.

59 Becker 1986, Tab. 81; Manhart 1998, Tab. 39.

60 Becker 1986, Tab. 82; Manhart 1998, Tab. 38; Benecke 2001, Tab. 2.

Biber (*Castor fiber*)

Zwei Knochen belegen den Biber im Fundmaterial von Drama. Es handelt sich um ein rechtes Femur aus Haus 486 der KV-Siedlung sowie einen linken Metatarsus IV aus der Grube 143 der Pšeničevo-zeitlichen Siedlung von Drama-Merdžumekja. An dem Femur sind die beiden Epiphysen noch nicht synostiert. Dieses Stück gehört zu einem Tier im Alter von unter 7 Jahren⁶¹. Dagegen weist der Metatarsus IV eine fest verwachsene distale Epiphyse auf.

Gegenwärtig kommt der Biber auf der südlichen Balkan-Halbinsel nicht mehr vor⁶². Nach Ausweis der Knochenfunde aus neolithischen, kupfer- und bronzezeitlichen Siedlungen war er hier jedoch im mittleren Holozän eine noch weit verbreitete Art⁶³. Biber sind Bewohner langsam fließender und stehender Gewässer mit reichlichem Uferbewuchs aus Weiden, Pappeln, Erlen, Birken und Espen. Die Wassertiefe muss 1,5–2 m betragen, und das Gewässer darf im Winter nicht bis zum Grund gefrieren und im Sommer nicht austrocknen. Da die Biberknochen aus Drama wohl als Überreste von Jagdbeute anzusprechen sind, muss es derartige Biotope in der weiteren Umgebung, im Tal der Kalnica, gegeben haben. Die Jagd auf den Biber hatte wohl vor allem die Gewinnung seines Fells zum Ziel. Daneben ist sicherlich auch das Fleisch dieser Tiere genutzt worden.

Igel (*Erinaceus concolor*)

Fünf Knochenfunde dokumentieren den Igel im Fundmaterial aus den Siedlungen von Drama. Drei Funde – ein linkes distales Humerusfragment, eine linke und eine rechte Ulna – stammen aus Häusern (Objekte 715 und 928) der KV-Siedlung von Drama-Merdžumekja. Eine rechte Mandibula fand sich unter den Tierresten aus Hausobjekt 410 der KVI-Siedlung und eine linke Mandibula im Objekt 206 der KVI-Kultanlage. Alle Knochen gehören zu adulten Tieren.

Igel bewohnen verschiedene Lebensräume, u. a. unterwuchsreiche Laub- und Mischwälder, bewaldete Step-

pen sowie Feldfluren mit Gehölzen. Auf der südlichen Balkan-Halbinsel ist die Art gegenwärtig weit verbreitet⁶⁴. Auch wenn die Zahl der subfossilen Belege des Igels aus diesem Gebiet nicht sehr groß ist⁶⁵, wird man ähnliche Verhältnisse für das mittlere Holozän annehmen können. Über die Art der Nutzung des Igels geben die Fundstücke keine Auskunft. Möglicherweise hat man die Tiere gegessen. Da Igel ihren Winterschlaf u. a. in trockenen Höhlungen sowie auch in selbst gegrabenen Löchern bis zu 50 cm Tiefe halten, kann nicht ausgeschlossen werden, dass die gefundenen Knochen natürliche Einmischungen in die Kulturschicht darstellen.

1.3.5 Vögel

Das Fundmaterial an Tierresten aus den Siedlungen von Drama umfasst auch einige Knochen von Vögeln. Insgesamt liegen 99 Fundstücke dieser Tiergruppe vor. Davon ließen sich 77 Knochen taxonomisch näher bestimmen. Gemessen an den Säugetieren sind Arten der Vögel im Untersuchungsmaterial sehr schwach vertreten. Verluste bei der Fundbergung der Knochen wird man dafür allein nicht verantwortlich machen können. Vorstellbar ist eher, dass ein gewisser Teil an Vogelknochen durch Hundeverbiss, Zertreten u. ä. vorzeitig vernichtet wurde und erst gar nicht zur Einbettung kam. Ungeachtet dessen spricht die sehr geringe Repräsentanz dieser Artengruppe im Fundmaterial für eine eher untergeordnete Bedeutung von Vögeln als Jagdwild.

Die Vogelknochen sind überwiegend stark fragmentiert. Nur wenige Stücke sind in ganzer Länge erhalten, die meisten Knochen liegen als Fragmente von halber bzw. drittel Länge vor. Dies hatte Auswirkungen auf die Bestimmbarkeit der Funde. So ließen sich die meisten Enten- und Gänseknochen nur höheren systematischen Kategorien zuweisen. Tabelle 30 gibt eine Zusammenstellung der bestimmten Vogelknochen in den verschiedenen Siedlungen von Drama. Die nachfolgenden Angaben zur Biologie der Vogelarten orientieren sich an Daten in W. Makatsch⁶⁶.

61 Habermehl 1985, 169 f.

62 Freye 1978, Abb. 40.

63 Becker 1986, 182 f.; Manhart 1998, 43; Benecke 2001, Tab. 2.

64 Holz – Niethammer 1990, 53.

65 Becker 1986, 185; Manhart 1998, 184; Benecke 2001, Tab. 2.

66 Makatsch 1977.

	Gerena	KV-T	KVI-T	KVI-K	MBZ	MBZ-009	Pšeničevo	Summe
Kormoran	–	1	–	–	–	–	–	1
Pelikan	–	1	–	–	–	–	–	1
Höckerschwan	–	–	1	–	–	–	–	1
Gans	–	7	4	–	1	1	1	14
Enten	–	11	6	–	–	–	–	17
Mäusebussard	–	1	1	–	–	–	–	2
Habicht	–	1	–	–	–	–	1	2
Roter Milan	–	1	–	–	–	–	–	1
Weihe	–	1	–	–	–	–	–	1
Kranich	3	1	1	1	–	–	–	6
Großtrappe	4	10	7	4	–	1	1	27
Blessralle	–	1	–	–	–	–	–	1
Ringeltaube	–	1	–	–	–	–	–	1
Waldohreule	–	–	1	–	–	–	–	1
Nebelkrähe	–	1	–	–	–	–	–	1
unbestimmt	4	8	6	2	–	–	2	22

Tab. 30 Vögel, Artenliste und Häufigkeiten (Fundzahl) in den verschiedenen Fundkomplexen (Abkürzungen s. Tab. 1)

Kormoran (*Phalacrocorax carbo*)

Vom Kormoran liegt ein Knochen vor. Es handelt sich um das Schaftfragment eines linken Humerus aus Haus 715 der Karanovo V-Siedlung von Drama-Merdžumekja. Der Knochen stammt von einem Altvogel. Im Binnenland leben Kormorane in Kolonien auf Bäumen am Ufer fließender Gewässer und Seen.

Pelikan (*Pelecanus spec.*)

Ein linkes distales Humerusfragment aus Haus 003 der Karanovo V-Siedlung von Drama-Merdžumekja stammt von einem Pelikan. Es gehört zu einem Altvogel. Das stark beschädigte Stück ließ keine Artbestimmung zu. Im Untersuchungsgebiet ist mit dem Auftreten von zwei Arten zu rechnen, dem Rosapelikan (*Pelecanus onocrotalus*) und dem Krauskopfpelikan (*Pelecanus crispus*). Beide Arten leben in Kolonien in ausgedehnten Sümpfen oder im Röhricht von Seen und in Mündungsgebieten von Flüssen.

Höckerschwan (*Cygnus olor*)

Ein linkes Radiusbruchstück aus Haus 188 der Karanovo VI-Siedlung von Drama-Merdžumekja gehört zu einem Höckerschwan. Der Knochen stammt von einem ausgewachsenen Tier. Der Höckerschwan Art tritt im Untersuchungsgebiet ganzjährig auf. Bevorzugte Biotope sind eutrophe stehende und fließende Gewässer mit größeren Freiwasserflächen und vegetationsreichen Uferzonen.

Gans (*Anser spec.*)

Insgesamt 14 Knochen ließen sich Gänsen zuordnen. Sie stammen aus verschiedenen Fundkomplexen von Drama-Merdžumekja (Tab. 30). Die Knochen verteilen sich auf folgende Elemente: Sternum 1, Coracoid 2, Humerus 1, Radius 2, Ulna 4, Carpometacarpus 1, Femur 1, Tibiotarsus 1, Tarsometatarsus 1. Die Knochen belegen ausschließlich ausgewachsene Tiere. Nach Vergleichen mit rezentem Sammlungsmaterial gehören die Funde zur Graugans (*Anser anser*) oder Saatgans (*Anser fabalis*). Eine definitive Zuweisung der Knochen zu der einen oder anderen Art war nicht möglich. Im Untersuchungsgebiet ist die Graugans Brutvogel und ganzjährig anzutreffen, während die Saatgans hier als Wintergast auftritt. Beide Arten sind in ihrem Vorkommen an Feuchtbiootope gebunden.

Enten

Mit 17 Knochen sind Enten die zweithäufigste Gruppe unter den Vogelresten aus den Siedlungen von Drama. Die Funde stammen ausschließlich aus Objekten der Karanovo V- und VI-Siedlungen von Drama-Merdžumekja. Die Knochen verteilen sich auf verschiedene Skelettelemente: Sternum 1, Coracoid 4, Humerus 7, Radius 2, Ulna 1, Tibiotarsus 2. Aufgrund der starken Fragmentierung der Knochen war eine nähere Bestimmung der Funde nur eingeschränkt möglich. Insgesamt 15 Knochen wurden der Gattung *Anas* und zwei Stücke der Gattung *Aythya* zugeordnet. An vier der besser erhaltenen *Anas*-Knochen ließ sich eine Artbestimmung vornehmen. Diese Funde gehören zur Stockente (*Anas*

platyrhynchos). Die Stockente ist in der Wahl des Lebensraumes und ihrer Brutplätze nicht sehr anspruchsvoll. Bevorzugt hält sie sich auf stehenden Gewässern auf, sofern diese flach sind und genügend Vegetation aufweisen.

Kaiseradler (*Aquila heliaca*)

Ein rechter distaler Tarsometatarsus aus Haus 244 der Karanovo VI-Siedlung von Drama-Merdžumekja ließ sich dem Kaiseradler (*Aquila heliaca*) zuordnen. Das Stück gehört zu einem Altvogel. Der Kaiseradler ist Brutvogel im Untersuchungsgebiet und lebt hier als Stand- bzw. Strichvogel. Bevorzugte Biotope sind ausgedehnte Ebenen mit lockerem Baumbestand, teilweise auch baumlose Steppen.

Mäusebussard (*Buteo buteo*)

Zwei Knochen, und zwar ein linker distaler Tibiotarsus aus Haus 336 der Karanovo V-Siedlung und ein linker proximaler Carpometacarpus aus Haus 435 der Karanovo VI-Siedlung von Drama-Merdžumekja, gehören zum Mäusebussard. Die Stücke stammen von Altvögeln. Der Mäusebussard ist Brutvogel in Thrakien und kommt hier überwiegend als Stand- und Strichvogel vor. Die Art vermag ganz unterschiedliche Biotope zu bewohnen, von Waldungen aller Art bis zu offenen Landschaften, und zwar von der Ebene bis ins Gebirge.

Habicht (*Accipiter gentilis*)

Zwei Knochen, ein rechter distaler Humerus aus Haus 486 der Karanovo V-Siedlung und ein linker distaler Tibiotarsus aus der Pšeničevo-zeitlichen Siedlung (Grube 366) von Drama-Merdžumekja, ließen sich zweifelsfrei dem Habicht zuordnen. Beide Stücke stammen von Altvögeln. Die Art bevorzugt als Lebensraum von Feldern und Wiesen unterbrochene Waldungen. Im Untersuchungsgebiet ist der Habicht Stand- und Strichvogel.

Roter Milan (*Milvus milvus*)

Ein linkes distales Humerusfragment aus Haus 041 der Karanovo V-Siedlung von Drama-Merdžumekja belegt den Roten Milan unter den Vogelknochen. Es stammt

von einem ausgewachsenen Tier. Als Standvogel kommt der Rote Milan in Thrakien ganzjährig vor. Er bewohnt bevorzugt offene Landschaften der Ebene.

Weihe (*Circus spec.*)

Ein linkes proximales Femurfragment aus Haus 336 der Karanovo V-Siedlung von Drama-Merdžumekja stammt von einer Weihe. Es gehört zu einem Altvogel. Das stark beschädigte Stück ließ keine Artbestimmung zu.

Kranich (*Grus grus*)

Insgesamt sechs Vogelknochen ließen sich zweifelsfrei dem Kranich (*Grus grus*) zuordnen. Allein drei Knochen stammen aus Gerena sowie jeweils ein Knochen aus den KV- und KVI-Siedlungen und der KVI-Kultanlage von Drama-Merdžumekja. Nach der Knochenfestigkeit und der Ausbildung der Gelenke wird man die Stücke adulten Individuen zuweisen können.

Auf der Balkan-Halbinsel tritt der Kranich vor allem als Durchzügler auf. Eine Bejagung dieser Art in der Umgebung der Siedlungen von Drama wird daher hauptsächlich zu den Zugzeiten im Herbst (September/Okttober) und im Frühjahr (Mitte März/April) möglich gewesen sein. Kraniche zeigen eine feste Bindung an Feuchtbiootope wie Sumpfbereiche, Niedermoore, Brüche und Verlandungszonen von Seen und Teichen. Kraniche sind bereits mehrfach unter den Knochenfunden vor- und frühgeschichtlicher Siedlungen auf der südlichen Balkan-Halbinsel nachgewiesen worden⁶⁷.

Großtrappe (*Otis tarda*)

Die häufigste Vogelart im Fundmaterial von Drama ist die Großtrappe. Diesem großen Landvogel ließen sich insgesamt 27 Knochen bzw. deren Fragmente zuordnen. Funde der Großtrappe liegen aus Gerena sowie aus den KV- und KVI-Siedlungen, der KVI-Kultanlage, dem mittelbronzezeitlichen Kreisgraben und der Pšeničevo-zeitlichen Siedlung von Drama-Merdžumekja vor (Tab. 30). Die meisten Knochen, und zwar 18 Funde, gehören zu Elementen der Vorderextremität. Lediglich 9 Knochen stammen von Elementen aus anderen Bereichen des Skeletts. In diesem Missverhältnis spiegelt sich vermutlich eine unterschiedliche Verwertung der Körperteile der Trappen wider. Die Fleischgewinnung von der Brustpartie sowie der Hinterextremität führte zu einer stärkeren Fragmentierung der Skelettelemente

⁶⁷ Becker 1986, 216; Boev 1993, Tab. 2; Manhart 1998, 190 sowie Kap. 2.2.5.

dieser Teile, weshalb jene Elemente nur selten nachzuweisen waren. Von den Flügeln hat man wohl vor allem die Federn genutzt, wodurch dieser Bereich des Skeletts besser erhalten blieb. Die Knochen stammen ausschließlich von Altvögeln. Großtrappen weisen einen deutlichen Geschlechtsdimorphismus in der Körper- und Skelettgröße auf. Dies ermöglicht eine Geschlechtsbestimmung selbst noch an Fragmenten. Von den 17 beurteilbaren Stücken gehören fünf zu weiblichen und 12 zu männlichen Tieren. Dies entspricht einem Verhältnis zwischen Hähnen und Hennen von etwa 2:1. Auf der südlichen Balkan-Halbinsel ist die Großtrappe dort, wo sie nicht ausgerottet wurde, überwiegend Standvogel. Als Primärbiotop der Trappe gelten Kraut-, Federgras- und Wiesensteppen auf Schwarzerdeböden. Die Tiere meiden felsige Landschaften und solche mit stärkerem Baumbewuchs. Sekundär besiedelt die Großtrappe auch offenes Kulturland in den Ebenen. Die Art ist bereits mehrfach unter den Knochenfunden vor- und frühgeschichtlicher Siedlungen auf der südlichen Balkan-Halbinsel nachgewiesen worden⁶⁸.

Blessralle (*Fulica atra*)

Eine nahezu komplett erhaltene rechte Ulna ließ sich der Blessralle zuordnen. Das Stück fand sich in Haus 715 der KV-Siedlung von Drama-Merdžumekja. Der Knochen stammt von einem ausgewachsenen Tier. Blessrallen leben an stehenden oder langsam fließenden, stark eutrophierten Gewässern mit Schilf- und Rohrbeständen. Neben Vegetabilien ernähren sich diese Vögel vor allem von Teich- und Flussmuscheln. Im Untersuchungsgebiet ist die Blessralle Standvogel.

Ringeltaube (*Columba palumbus*)

Ein rechtes Coracoid belegt die Ringeltaube im Fundmaterial von Drama. Das Stück stammt aus Haus 715 der KV-Siedlung von Drama-Merdžumekja. Es gehört zu einem Altvogel.

Die Ringeltaube ist Brutvogel in weiten Teilen Europas und fehlt in keinem Lebensraum zwischen Meeresküsten und subalpinen Gebirgsregionen. Ihr bevorzugter Aufenthaltsort sind Laub- und Nadelwälder sowie parkartiges Gelände.

Waldohreule (*Asio otus*)

Das Schaftstück eines rechten Tibiotarsus ließ sich der Waldohreule zuordnen. Der Knochen fand sich unter den Tierresten aus Haus 435 der KVI-Siedlung von Drama-Merdžumekja. Er gehört zu einem Altvogel. *Asio otus* lebt bevorzugt in größeren und kleineren Waldungen, sowohl im Nadel- als auch im Mischwald, sowie in Feldgehölzen. Im weiteren Untersuchungsgebiet ist die Art Standvogel.

Nebelkrähe (*Corvus corone cornix*)

Eine rechte distale Ulna belegt die Nebelkrähe. Das Stück stammt aus Haus 486 der KV-Siedlung von Drama-Merdžumekja. Es gehört zu einem ausgewachsenen Individuum.

Auf der südlichen Balkan-Halbinsel kommt die Art als Stand- bzw. Strichvogel sowie als Zugvogel vor. Als sehr anpassungsfähige Vögel besiedeln Nebelkrähen unterschiedliche Biotop. Überwiegend findet man sie in offenem, von Feldgehölzen unterbrochenem Gelände sowie in der Nähe menschlicher Siedlungen.

1.3.6 Kriechtiere

Die Gruppe der Kriechtiere ist unter den Tierresten aus den Siedlungen von Drama allein durch Schildkröten vertreten. Ebenso wie die Vögel bilden sie eine im Fundmaterial seltene Tiergruppe. Insgesamt liegen 73 Stücke von Schildkröten vor. Dabei handelt es sich um kleine Knochenplatten des Rücken- und Bauchpanzers. Eine Artbestimmung war an einigen gut erhaltenen Platten des Plastrons möglich. An diesen Stücken ließ sich nur die Maurische Landschildkröte (*Testudo graeca*) belegen. Hinweise auf die beiden anderen in Südosteuropa heimischen *Testudo*-Arten (Griechische Landschildkröte, Breitrand Schildkröte) liegen nicht vor. Auch die Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*), die im weiteren Untersuchungsgebiet anzutreffen ist, fehlt im Fundmaterial.

Die Maurische Landschildkröte kommt auf der Balkan-Halbinsel in steppenartigen Biotopen sowie in lichten Wäldern von der Küste bis in Gebirgslagen von 1500 m Höhe vor⁶⁹. Im näheren Untersuchungsgebiet ist sie auch heute noch allgemein häufig. Möglicherweise stellen die vorliegenden Funde Überreste des Verzehr von Schildkrötenfleisch dar. Schnittspuren, die mit die-

⁶⁸ Becker 1986, 217; Boev 1993, Tab. 2; Manhart 1998, 190 sowie Kap. 2.2.5.

⁶⁹ Engelmann u. a. 1993, 201.

ser Nutzung in Verbindung zu bringen wären, haben sich aber nicht nachweisen lassen. Daneben muss auch mit der Möglichkeit von natürlichen Einmischungen zur Zeit der Besiedlung gerechnet werden.

1.3.7 Fische

Arten der Fische sind mit acht Knochen unter den Tierresten aus den Siedlungen von Drama vertreten. Der äußerst geringe Anteil von Fischknochen im Untersuchungsmaterial dürfte eine Folge der Fundbergung per Hand sein. Dabei werden erfahrungsgemäß die kleinen, teils unscheinbaren Skelettelemente von Fischen häufig übersehen. Nach der Ertragsfähigkeit der Kalnica zu urteilen, sollten Fische zu allen Zeiten eine stets leicht erreichbare, ergänzende Nahrung der Bewohner in den Siedlungen von Drama gewesen sein.

Die acht Fischknochen stammen aus Gerena sowie aus den Karanovo V- und VI-Siedlungen und der Pšeničevo-zeitlichen Siedlung von Drama-Merdžumekja. Sieben Funde gehören zu Arten der Karpfenfische (Cyprinidae). Dabei handelt es sich um fünf Wirbel, ein Cleithrum-Fragment und um das Bruchstück eines Schlundknochens (*Os pharyngeum inferior*). Die beiden letzten Stücke ließen eine Artbestimmung zu. Sie stammen vom Karpfen (*Cyprinus carpio*). Die Art bevorzugt stehende oder langsam fließende Gewässer mit Sand- oder Schlammgrund⁷⁰. Bei dem Knochen aus der Pšeničevo-zeitlichen Siedlung (Grube 544) handelt es sich um das Fragment eines Flossenstrahls (*Pinna ventralis*) von einem Wels (*Silurus glanis*). Der Knochen weist auf ein Tier mit einer Länge von über einem Meter hin. Der Wels ist ein einzeln lebender, stationärer Grundfisch in größeren stehenden und fließenden Ge-

wässern⁷¹. Der Nachweis lediglich eines Knochens vom Wels ist bemerkenswert. Im Gegensatz zu den Karpfenfischen zeichnet sich die Art durch große und feste Skelettelemente aus, die in aller Regel auch bei der Fundbergung per Hand nicht übersehen werden. Wäre der Wels häufiger gefischt worden, hätten sich mehr Knochen dieser Art finden lassen müssen. Möglicherweise stammt der Knochen von einem Tier, das in einem größeren Gewässer fernab von Drama, vielleicht in der Tundža, gefangen worden ist. Dagegen gehören Arten der Karpfenfische auch heute noch zu den häufigen Fischen in der Kalnica. Sie dürften zu allen Zeiten genutzt worden sein.

1.3.8 Mollusken

Zu den Tierresten aus den Siedlungen von Drama gehören auch Schalen von Muscheln. Insgesamt liegen 2900 Stücke vor. In dieser Zahl sind die Funde von *Spondylus* – zumeist handelt es sich um Artefakte – nicht enthalten. Die untersuchten Schalenfunde stammen ausschließlich von Süßwassermuscheln. Die meisten Stücke, und zwar 2876 Schalen bzw. Schalenbruchstücke, entfallen auf Flussmuscheln (*Unio spec.*). Die für eine Artdiagnose geeigneten kompletten Schalen belegen als einzige Art die Kleine Flussmuschel (*Unio crassus*). Insgesamt 24 Schalen stammen von Teichmuscheln (*Anodonta spec.*). Eine Artbestimmung war an diesen Stücken nicht möglich. Über die Nutzung der Mollusken in den Siedlungen von Drama können nur Vermutungen angestellt werden. Möglicherweise dienten sie gelegentlich als Nahrung. Dafür spräche die teilweise gute Erhaltung. Doch auch andere Verwendungen sind denkbar, so z. B. als Schmuckelemente oder zur Verzierung.

1.4 Gesamtbewertung

Die Tierreste aus den verschiedenen Siedlungen von Drama dokumentieren unterschiedliche Bereiche der Nutzung tierischer Ressourcen durch die Bewohner, und zwar die Haltung von Haustieren, die Jagd auf Arten des Hoch- und Niederwildes, den Vogelfang, den Fischfang sowie das Sammeln von Tieren. Diese Aktivitäten trugen in ganz unterschiedlichem Maße zur Sicherung der Ernährung sowie zur Erlangung und Bereitstellung von

tierischen Rohstoffen bei. Darauf soll nachfolgend mit Blick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den hier untersuchten Siedlungen bzw. Besiedlungsperioden näher eingegangen werden.

Nach Ausweis der Knochenfunde kam der Tierhaltung während der gesamten Besiedlungszeit der Mikroregion von Drama eine große Bedeutung in der Nutzung von Tieren zu. Unter den Funden sind mit Rind, Schaf,

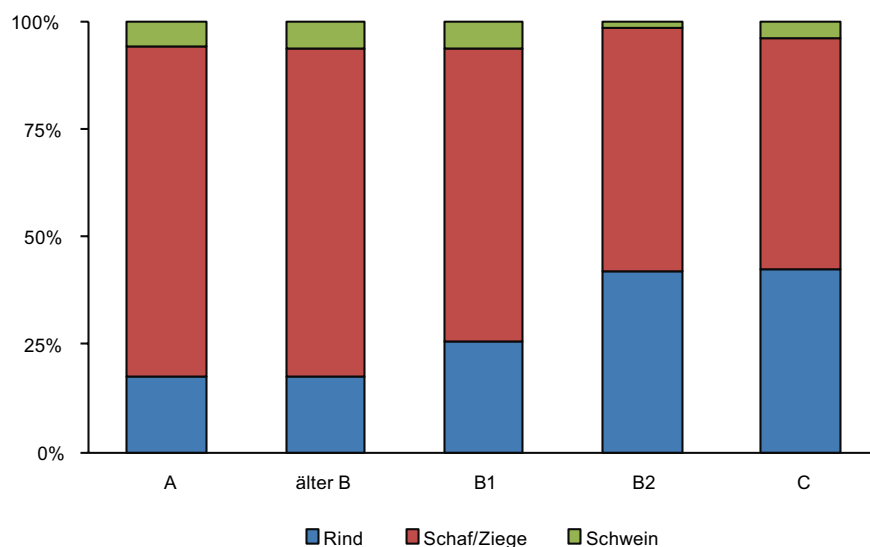
70 Muus – Dahlström 1993, 136.

71 Muus – Dahlström 1993, 144.

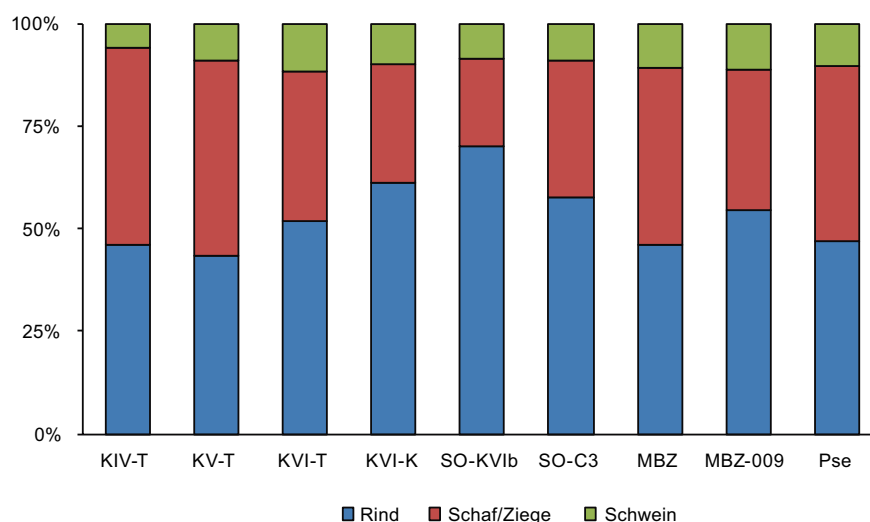
Ziege, Schwein, Pferd und Hund erwartungsgemäß alle aus dem Zeitraum Spätneolithikum bis Eisenzeit bekannten Arten vertreten. Die meisten Funde dieser Gruppe entfallen auf Rinder, Schafe und Ziegen. Diese Arten bildeten das Rückgrat der örtlichen Tierhaltung in den verschiedenen Perioden.

In der Siedlung von Drama-Gerena stellen die kleinen Wiederkäuer, Schaf und Ziege, nach der Fundzahl die größte Gruppe innerhalb der Wirtschaftshaustiere dar. Dies gilt für alle drei Hauptbesiedlungsphasen (Tab. 31 und Abb. 17). Ihre höchsten relativen Anteile erreichen sie mit 77 % in den ältesten Siedlungen (Phasen A, älter B). In den jüngeren Phasen geht der Anteil von Schaf/Ziege bis auf 54 % in Gerena C zurück. Gegenläufig entwickelt sich

der Anteil vom Rind, denn er steigt von 17 % in Phase A auf 42 % in Phase C an. Dagegen ist das Schwein in allen Siedlungen von Gerena ein vergleichsweise seltenes Haustier mit Anteilen von konstant unter 7 %. Um den Beitrag der einzelnen Haustiere am Fleischaufkommen bzw. -verzehr besser beurteilen zu können, bietet sich ein Vergleich der Häufigkeiten auf der Grundlage der Fundgewichte an. Danach ist das Rind die wichtigste Art in den Siedlungen von Gerena. Sein Anteil steigt von 54 % in Phase A auf 77 % in Phase C an, d. h. in der jüngsten Siedlung entfallen etwa drei Viertel des konsumierten Haustier-Fleisches auf das Rind. Der Anteil der Kleinwiederkäuer, Schaf und Ziege, am Fleischaufkommen verringert sich dagegen von 40 % in Phase A auf 21 % in Phase C.



17 Drama-Gerena, relative Häufigkeit der Wirtschaftshaustiere in den Besiedlungsphasen (nach der Fundzahl, zur Phasengliederung s. Kap. 1.2)



18 Drama-Merdžumekja, relative Häufigkeit der Wirtschaftshaustiere in den verschiedenen Siedlungen (nach der Fundzahl, Abkürzungen s. Tab. 1)

Tierart	A	älterB	B1	B2	B	C
Rind	56	73	162	176	120	168
Schwein	19	26	40	8	23	17
Schaf/Ziege	249	317	436	238	200	213
(davon Schaf)	(33)	(30)	(40)	(33)	(18)	(11)
(davon Ziege)	(2)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Hund	1	3	–	–	–	–
Rothirsch	1	7	6	6	5	17
Rothirsch, Geweih	–	1	–	–	–	–
Damhirsch	27	66	90	202	105	356
Damhirsch, Geweih	–	2	2	5	2	12
Reh	7	5	8	2	2	9
Wildschwein	–	1	–	–	3	7
Ur	–	6	8	27	10	23
Rotfuchs	–	2	1	1	–	1
Dachs	–	–	1	–	–	–
Hase	8	7	6	2	8	2

Tab. 31 Fundhäufigkeit der Säugetierarten (nach der Fundzahl) in den Siedlungsphasen von Gerena (zur Phaseneinteilung vgl. Kap. 1.2)

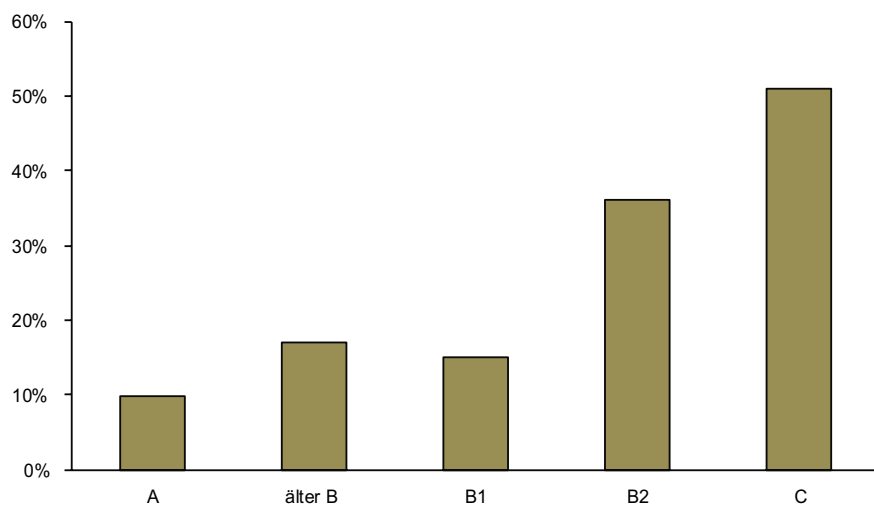
Die in den Fundmaterialien von Gerena erkennbaren Veränderungen in der Herdenstruktur der Wirtschaftshaustiere mit der Zunahme des Rindes und des Rückgangs der kleinen Wiederkäuer setzen sich als Trend in den chronologisch nachfolgenden Siedlungen der Perioden Karanovo IV, V und VI in Drama-Merdžumekja fort (Abb. 18). So nimmt der Anteil des Rindes stetig zu und erreicht in der Karanovo VIb-Siedlung am Südosthang mit 70 % seinen höchsten Wert. Legt man die Fundgewichte zugrunde, dann entfallen hier unter den Wirtschaftshaustieren 93 % auf das Rind. In dem Maße wie der Anteil des Rindes steigt, geht der Anteil von Schaf und Ziege zurück. Das Schwein ist in den Siedlungen von Drama-Merdžumekja etwas häufiger als in Gerena. Nach der Fundzahl variiert sein Anteil zwischen 6 und 12 %.

Parallelen zu den in den neolithischen und kupferzeitlichen Siedlungen von Drama dokumentierten Veränderungen in der Zusammensetzung der Wirtschaftshaustiere finden sich in zeitgleichen Siedlungen Thrakiens, so am Tell Karanovo und in Aşağı Pınar. Die mit den Perioden von Drama zu synchronisierenden Fundmaterialien dieser Plätze zeigen als Trend ebenfalls eine Zunahme des Rindes und einen Rückgang der Kleinwiederkäuer im Laufe des Mittel- und Spätneolithikums sowie der Kupferzeit⁷². Danach wird man die Verlagerung im Schwerpunkt der Tierhaltung in den Siedlungen der Mikroregion Drama von Schaf und Ziege auf das Rind weniger als lokales, sondern vielmehr als regionales Phänomen anzusehen haben. Da jene Arten, vor allem das häufiger gehaltene Schaf sowie das Rind, hinsichtlich ih-

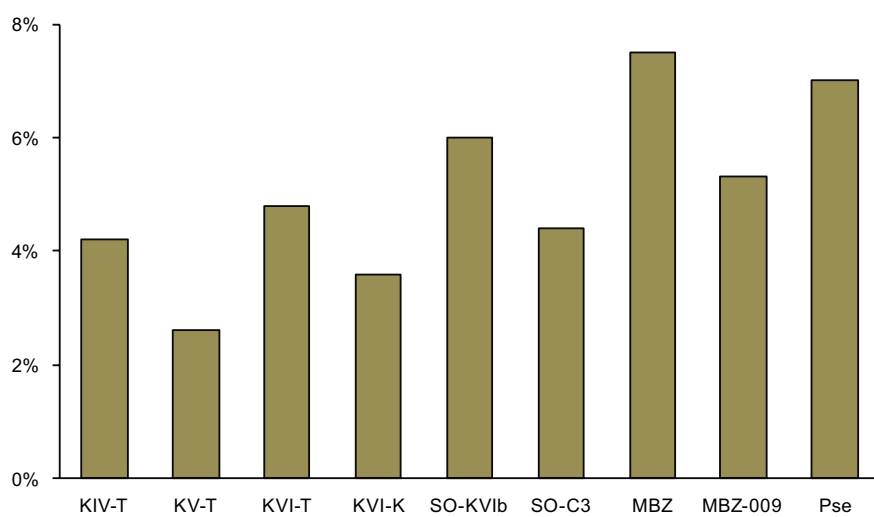
rer Ansprüche an das Futter ähnlich sind, wird man natürliche Faktoren – wie klimainduzierte Veränderungen der Vegetation – als alleinigen und wesentlichen Grund für den auffälligen Wechsel in der Bestandsstruktur ausschließen können. Die Ursachen sollten wohl eher in der Praxis der Tierhaltung selbst liegen, so im Wandel der Nutzungsschwerpunkte bei den Tieren. Vielleicht war das Einsetzen einer intensiveren Milchnutzung beim Rind der entscheidende Faktor für eine verstärkte Haltung dieses Haustiers. Die entsprechenden Angaben zum Alter und Geschlecht der Rinder aus den neolithischen und kupferzeitlichen Siedlungen von Drama würden eine solche Annahme durchaus stützen. So deuten der hohe Anteil ausgewachsener Tiere sowie die ausgeprägte Dominanz von Kühen in den Herden auf eine starke Gewichtung der Milchnutzung in der lokalen Rinderhaltung hin. In den bronze- und eisenzeitlichen Siedlungen von Drama-Merdžumekja nimmt das Rind mit Fundanteilen um 50% weiterhin eine dominierende Stellung unter den Wirtschaftshaustieren ein, gefolgt in der Häufigkeit von Schaf und Ziege. Der Umfang der Schweinehaltung ist weiterhin gering (Abb. 18).

Die Nutzung der Wirtschaftshaustiere in den Siedlungen von Drama war nicht allein auf die Gewinnung von Fleisch und Fett für die Ernährung sowie Rohstoffen, die beim Schlachten anfielen (u. a. Häute), ausgerichtet. Die ermittelten biologischen Daten bei Rind, Schaf und Ziege geben auch Hinweise auf verschiedene Aspekte der Sekundärnutzung. Beim Rind ist neben der Milchnutzung die Verwendung von Tieren als Zugtiere

⁷² Benecke 2001, Abb. 2 und 4; Benecke – Ninov 2002, Abb. 2 und 6 sowie Kap. 2.3.



19 Drama-Gerena, Wildtier-Anteil in den Besiedlungsphasen, berechnet aus dem Verhältnis der Funde der bejagten Huftiere zu denen der Wirtschaftshaustiere (nach der Fundzahl, zur Phasengliederung s. Kap. 1.2)



20 Drama-Merdžumekja, Wildtier-Anteil in den verschiedenen Siedlungen, berechnet aus dem Verhältnis der Funde der bejagten Huftiere zu denen der Wirtschaftshaustiere (nach der Fundzahl, Abkürzungen s. Tab. 1)

wahrscheinlich. Offenbar stand die mehrfach an Funden dokumentierte Kastration im Dienste dieser Verwendung. Darüber hinaus ist das Auftreten von typischen Verbrauchs- und Überlastungserscheinungen an einigen Rinderknochen ein zusätzliches Indiz für die Zugnutzung der Tiere. Bei Schafen und Ziegen weisen die Angaben zum Alter und Geschlecht auf eine größere Bedeutung der Milchnutzung in der Haltung dieser Arten in den neolithischen und kupferzeitlichen Siedlungen von Drama hin. Inwieweit beim Schaf die Wolle ein Nutzungsziel war, bleibt eine offene Frage.

Ein seltenes Haustier ist das Pferd. Seine Haltung und Nutzung in Drama ist für die mittlere Bronzezeit und die Eisenzeit dokumentiert. Wie neuere Untersuchungen zeigen, setzte die Pferdehaltung in Thrakien um die Mitte des 3. Jts. v. Chr. ein⁷³.

Hunde komplettieren den Bestand an Haustieren in den Siedlungen von Drama. Sie gehörten nicht zu den Nutztieren für die Fleischgewinnung. Über die Art ihrer Verwendung geben die Knochenfunde selbst keine Hinweise; dazu lassen sich nur Vermutungen anstellen. Nach den osteometrischen Daten repräsentieren die nachgewiesenen Tiere einen mittelgroßen bis großen Hundetyp, der für Aufgaben als Wach-, Jagd- und Hütehund nutzbar war. Darüber hinaus erfüllten Hunde als Abfallvertilger wohl auch eine sanitäre Funktion. Das dokumentieren die von Hunden zerbissenen und abgenagten Knochen im Fundmaterial.

Neben der Tierhaltung ist die Praxis der Jagd durch entsprechende Funde aus den Siedlungen von Drama belegt. Es handelt sich um die Überreste solcher Tiere, die allgemein als Jagdwild angesprochen werden können. Dazu zählen zahlreiche Spezies der Wildsäugetiere sowie die meisten der nachgewiesenen Vogelarten. Die mit Abstand größte Gruppe des Jagdwildes bilden Arten der Huftiere (Damhirsch, Rothirsch, Reh, Ur und Wildschwein).

Für die Siedlungen von Gerena weisen die Funde auf größere Unterschiede im Umfang der Jagdtätigkeit hin (Tab. 31 und Abb. 19). Während in den ältesten Phasen (A, älter B, B1) Wildtiere im Verhältnis zu den Haustieren lediglich mit einem Anteil von 10–20 % vertreten sind, steigt dieser Anteil in der Phase B2 auf 36 % und in der Phase C sogar auf 51 % an. Die Arten-Zusammensetzung der Wildtier-Inventare ist relativ konstant. Der Damhirsch ist in den Fundkomplexen aller Siedlungsphasen die mit Abstand vorherrschende Spezies. Bezogen auf die Reste der Huftiere variiert sein Anteil nach der Fundzahl zwischen 77 und 86 %.

Die am Fundmaterial beobachteten Veränderungen im Anteil der Wildtiere werfen Fragen nach den Ursachen

für die verstärkte Nutzung natürlicher Ressourcen in den jüngeren Siedlungen (B2, C) von Gerena auf. Die in den älteren Phasen festgestellten Anteile von Jagdwild fallen moderat aus und sind mit der Vorstellung von eine dörflichen Siedlung, die ihre Ernährung hauptsächlich durch den Feldbau und die Tierhaltung sicherstellte, vereinbar. Einige der hier nachgewiesenen Wildtiere wird man im Rahmen der Schutzjagd, d. h. bei der Verfolgung von Fraßschädlingen auf den Feldkulturen, erlegt haben, andere vielleicht zur Bereicherung der Palette an verfügbaren Nahrungsmitteln. Auch die Gewinnung von Fellen bzw. Häuten können Jagdmotive gewesen sein. In den Phasen B2 und C erreicht der Wildtier-Anteil jedoch Größenordnungen, die man in einer bäuerlichen Siedlung nicht erwarten würde. Schließlich stammt hier – nach dem Fundgewicht beurteilt – schätzungsweise bis zur Hälfte des verzehrten Fleisches von Wildtieren. Vielleicht hat Mangel an Nahrungsgütern aus der Landwirtschaft als Folge von Missernten oder Tierseuchen einen verstärkten Rückgriff auf wildlebende Tiere notwendig gemacht. Bei längerem Andauern derartiger Zustände würde man allerdings ein überwiegend opportunistisches Jagdverhalten erwarten, d. h. im Fundmaterial sollten sich unter den wichtigen Jagdwildarten alle Altersklassen finden lassen. Dies ist nicht der Fall. In den Siedlungen B2 und C sind, wie auch in den älteren Phasen, von den Hauptjagdtieren hauptsächlich nur ausgewachsene Individuen nachweisbar. Eine andere Erklärung könnte darin bestehen, dass die Bewohner der jüngeren Siedlungen von Gerena einen besonderen sozialen Status hatten, der ihnen einen uneingeschränkten Zugang zu Wildbret als Nahrung sicherte.

Im Gegensatz zu Gerena fallen die Wildtier-Anteile in den Siedlungen auf dem Hügel von Drama-Merdžumekja mit Werten zwischen 3 und 7 % durchgängig niedrig aus (Abb. 20). Danach spielte die Jagd hier nur eine geringe Rolle für die Versorgung der Bewohner mit Nahrungsmitteln. Möglicherweise betrieb man sie hauptsächlich als Schutzjagd gegen Fraßschädlinge auf den Feldern bzw. zur gelegentlichen Bereicherung der Palette an Nahrung. In der Zusammensetzung des Jagdwildes zeigen die Funde andere Verhältnisse als in den Siedlungen von Drama-Gerena. Der Anteil des Damhirsches fällt deutlich geringer aus, während Rothirsch, Reh und Wildschwein in der Bedeutung als Jagdwild zugenommen haben (Abb. 15).

Die an den Tierresten ablesbare Jagdstrecke in den Siedlungen von Drama umfasste neben Huftieren auch acht Arten der Raubtiere. Für ihre Verfolgung sind unterschiedliche Motive anzunehmen. Die Jagd auf Braunbär, Wolf und Luchs erfolgte vermutlich in erster Linie

aus einem Schutzbedürfnis seitens des Menschen heraus, sei es für sich selbst bzw. zum Schutz seiner Haustiere. Diese Tiere lieferten zudem Felle und andere verwertbare Rohstoffe (z. B. Zähne). Bei Arten wie Wildkatze, Fuchs, Dachs, Fischotter und Tigeriltis stand wohl allein der Aspekt der Fellgewinnung im Vordergrund der Bejagung. Ähnliches dürfte für die gelegentliche Jagd auf den Biber zutreffen. Nach den niedrigen Fundzahlen für diese Arten zu urteilen, kam der Fellgewinnung in allen Siedlungen von Drama offenbar nur eine geringe Bedeutung zu. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass sich die Pelztierjagd insbesondere auf die kleinen marderartigen Raubtiere möglicherweise dem direkten Nachweis entzieht. So kann vermutet werden, dass solche Arten wie Marder oder Wiesel direkt am Erlegungsort abgepelzt wurden, die Kerne dort verblieben und von den Tieren nur die Felle in die Siedlung gelangten. Die kleinen Fuß- und Zehenknochen, die dann noch im Fell steckten, haben wegen ihrer Grözüilität und geringen Größe nur eine geringe Chance der Überlieferung als Fundstücke.

Die Jagdtätigkeit in den Siedlungen von Drama erstreckte sich nicht nur auf Arten der Huf- und Raubtiere sowie Hase und Biber, sondern auch auf Vertreter der hier heimischen Vogelwelt. Allerdings wird man diesem Bereich der Wildtiernutzung nur eine geringe Bedeutung beimessen dürfen. So nehmen sich die 99 Vogelknochen im Vergleich zu den knapp 3500 Funden von Wildsäugetieren bescheiden aus. Auch wenn man in Rechnung stellen muss, dass die Vogelknochen aus verschiedenen Gründen (z. B. leichtere Vergänglichkeit) im Fundmaterial unterrepräsentiert sind, ist ihre Zahl doch so gering, dass man eher den Eindruck einer beiläufigen Jagd auf das Federwild als einer gezielten und intensiven Verfolgung des Wildgeflügels gewinnt. Die am häufigsten bejagte Vogelart war die Großtrappe. Daneben bilden Arten des Wassergeflügels eine zahlenmäßig starke Gruppe. Bei allen im Fundmaterial belegten Arten kann grundsätzlich die Verwendung des Fleisches als Nahrung angenommen werden. Ob sich mit der Vogeljagd noch andere Nutzungsabsichten verbanden, ist eine offene Frage. Möglicherweise spielte bei manchen Arten die Federgewinnung eine gewisse Rolle.

Nur durch wenige Funde von Fischknochen ist die Praxis der Fischerei in den Siedlungen von Drama belegt. Sie wird wohl überwiegend in der Kalnica betrieben worden sein. Der Beitrag der Fische an der Nahrung ist nicht genauer zu ermitteln, da zum einen ein Teil der Reste dieser Tiere vorzeitig im Boden vergangen sein wird und da zum anderen durch die Ausgrabungen selbst die bodenlagernden Fischreste der Kulturschicht

vermutlich nur anteilig erfasst worden sind. Nach der Ertragsfähigkeit der Kalnica zu urteilen, könnten Fische zu allen Zeiten eine stets leicht erreichbare, ergänzende Nahrung gewesen sein.

Neben der Jagd auf Wildsäugetiere und Vögel sowie dem Fischfang stellen das Fangen von Schildkröten sowie das Sammeln von Muscheln weitere Bereiche der Nutzung wildlebender tierischer Ressourcen dar, die im Untersuchungsmaterial durch entsprechende Funde dokumentiert sind. Die vergleichsweise geringe Zahl von Resten beider Tiergruppen spricht dafür, dass es sich dabei nur um beiläufige Tätigkeiten gehandelt haben kann, denen im Rahmen der Nahrungsbeschaffung nur eine sehr geringe Bedeutung zukam.

Die unter den Faunenresten von Drama nachgewiesenen Wildtierarten lassen aus der Kenntnis ihrer heutigen Habitatansprüche einige Hinweise auf das damalige Landschaftsbild in der Mikroregion und deren Umfeld zu. Das mit Abstand häufigste Jagdwild ist der Damhirsch. Seine spezifischen Biotop- und Nahrungsansprüche weisen auf die Existenz von lichten Trockenwäldern, vermutlich mit der Eiche als charakteristischem Laubbaum, in der Umgebung hin. Eine solche Vegetationsbedeckung wird man vornehmlich auf den das Kalnica-Tal begrenzenden Plateaus und Höhenzügen annehmen können. An einigen Stellen sind diese Wälder vermutlich in steppenartiges Offenland übergegangen. Für das Bestehen solcher Areale in der Umgebung von Drama sprechen die Nachweise von Tigeriltis und Feldhase sowie vor allem der relativ häufig nachgewiesenen Großtrappe.

Im Laufe der Besiedlung der Mikroregion geht der Anteil vom Damhirsch unter den bejagten Huftieren zurück (Abb. 15). Besonders markant ist der Rückgang in der Periode Karanovo V. Dagegen treten Arten wie Reh, Rothirsch, Wildschwein und Ur, die anfänglich selten waren, zunehmend häufiger unter den Jagdtierresten auf. Beim Rückgang des Damhirsches handelt es sich offenbar nicht um ein lokales, sondern um ein regionales Phänomen im zentralen Teil Thrakiens. Darauf weisen die Untersuchungen an den zoologischen Fundmaterialien vom neolithischen Tell Aşağı Pınar und vom bronzezeitlichen Tell Kanlıgeçit bei Kırklareli (Türkei) hin⁷⁴. Dort zeigte sich ebenfalls ein fortschreitender Rückgang des Damhirsches als Jagdwild im Zeitraum Mittel- bis Spätneolithikum. In der Frühbronzezeit weist dieser Cervide nur noch einen Anteil von 7 % unter den bejagten Huftieren auf.

Als Ursache für diesen markanten Faunenwandel kommen Veränderungen in der Vegetationsbedeckung der Landschaften Innerthrakiens in Frage. Vorstellbar ist, dass die lichten Trockenwälder als Folge zunehmen-

74 Benecke 1998, Abb. 9 und 10; Benecke 2012b sowie Kap. 2.3.

der Feuchte durch dichte Wälder ersetzt worden sind. Für den Damhirsch als auf Gras und Rauhfutter spezialisierte Art hätten sich damit die Lebensbedingungen verschlechtert, was letztlich zum Rückgang der Bestände beigetragen hätte. Für die Mikroregion von Drama sprechen allerdings andere archäozoologische Befunde gegen einen stärkeren und nachhaltigen Vegetationswandel. So sind typische Tierarten offener Landschaften wie Feldhase und Großtrappe in den Fundmaterialien der jüngeren Perioden (Karanovo V und VI) weiterhin relativ häufig vertreten. Eine andere Ursache für den nachhaltigen Rückgang des Damhirsches könnte in der geographischen Isolation des thrakischen Bestandes von der kleinasiatischen Hauptpopulation als Folge des Bosphorus-Durchbruches liegen. Mit diesem aus zoogeographischer Sicht einschneidenden Ereignis war die Möglichkeit einer Zuwanderung von Tieren aus Kleinasien

unterbunden. Die weitere Bejagung der isolierten thrakischen Population könnte dann zu einem Bestandsrückgang geführt haben.

Bemerkenswert sind Nachweise von Tierarten unter den Funden aus Drama, die in ihrem Vorkommen an größere fließende bzw. stehende Gewässer sowie allgemein an Feuchtbiopte gebunden sind. Es handelt sich um solche Spezies wie Biber und Fischotter sowie Gänse, Enten, Pelikan, Kormoran, Höckerschwan und Kranich. Knochenreste dieser Arten deuten darauf hin, dass die Kalnica damals mehr Wasser führte als heute und stellenweise vielleicht sogar kleine Seen ausbildete, an deren Rändern sich auenartige Biotope befunden haben. Andererseits könnten auch regelmäßige bzw. jahreszeitlich begrenzte Hochwasser Biotope für Arten des Wassergeflügels geschaffen haben.

1.5 Resümee

1. Das ausgewertete zoologische Untersuchungsmaterial aus den Siedlungen von Drama umfasst insgesamt 79.251 Tierreste. Davon ließen 59.143 Fundstücke eine taxonomische Bestimmung zu. Bei den Funden handelt es sich überwiegend um Abfälle, die beim Schlachten von Tieren, der Nahrungszubereitung und schließlich beim Verzehr sowie bei der Herstellung von Geräten aus Knochen, Zahn und Geweih entstanden sind.
2. Der größte Teil des Fundmaterials stammt von Haustieren. Diese sind mit sechs Arten vertreten, und zwar mit Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Pferd und Hund. Das Pferd tritt ab der mittleren Bronzezeit auf, die anderen Arten sind in allen Perioden vertreten.
3. Rind, Schaf und Ziege waren die wirtschaftlich wichtigsten Nutztiere. Sie bildeten das Rückgrat der lokalen Tierhaltung im gesamten Besiedlungszeitraum (Mittelneolithikum bis Eisenzeit).
4. Die Zusammensetzung der Tierherden weist zeitlich gerichtete Veränderungen auf, vor allem im Verhältnis zwischen dem Rind und den kleinen Wiederkäuern. Als Trend zeigen sich eine Ausweitung der Rinderhaltung und ein Rückgang der Haltung von Schafen und Ziegen ab der Periode Karanovo V. Als Ursache wird ein Wandel im Nutzungsschwerpunkt beim Rind mit einem verstärkten Fokus auf der Milchnutzung gesehen.
5. Die Überreste der Wildtiere dokumentieren zahlreiche Arten der Wildsäugetiere, Vögel, Reptilien, Fische und Mollusken. Unter den Knochen der Wildsäugetiere ließen sich 16 Arten nachweisen: Damhirsch, Rothirsch, Reh, Ur, Wildschwein, Braunbär, Wolf, Fuchs, Luchs, Wildkatze, Dachs, Fischotter, Tigeriltis, Hase, Biber und Igel. Die Vogelknochen stammen von Großtrappe, Kranich, Bleßralle, Pelikan, Höckerschwan, diversen Gänsen und Enten, Kormoran, Ringeltaube, Waldohreule sowie von verschiedenen Greifvogelarten.
6. Im Umfang der Jagdtätigkeit bestehen große Unterschiede zwischen den Siedlungen. Die höchsten Jagdwild-Anteile mit Werten zwischen 10 und 50 % liegen aus den Siedlungsphasen von Gerena vor. In den Siedlungen der jüngeren Perioden (Karanovo V bis Eisenzeit) sind Reste vom Jagdwild mit Anteilen zwischen 3 und 7 % in den Fundmaterialien vertreten. Das Hauptjagdwild war der Damhirsch.
7. Die Praxis des Fischfangs ist durch wenige Funde von Karpfenfischen und vom Wels belegt. Ihr Beitrag für die Ernährung lässt sich nicht sicher abschätzen. Schildkröten und Flussmuscheln komplettieren die Liste der genutzten natürlichen Ressourcen.
8. Die nachgewiesenen Wildtiere verweisen auf die Ausstattung der Mikroregion von Drama mit unterschiedlichen Biotopen. Neben Trockenwäldern als Lebensraum für Damhirsche hat es steppenartiges Offenland gegeben. Im Tal der Kalnica waren, zumindest zeitweise, stehende Gewässer vorhanden.

Anhang 1:

Dokumentation der Einzelmesswerte

Gliederung

Rind und Ur	59
Schaf	103
Ziege	126
Hausschwein	133
Hund	139
Damhirsch	147
Reh	153
Rothirsch	157
Wildschwein	159
Fuchs	162
Hase	163

Die verwendeten Abkürzungen der Messstrecken orientieren sich an den Maßbezeichnungen in A. von den Driesch⁷⁵.

Rind und Ur

Hornzapfen					
	UB	GDB	KDB	LäK	Geschlecht
KV-T	128,0	45,0	36,5	–	weiblich
KV-T	133,0	49,0	40,0	195,0	weiblich
KV-T	133,0	45,8	38,5	–	weiblich
KV-T	135,0	–	–	–	weiblich
KV-T	137,0	48,0	37,2	–	weiblich
KV-T	138,0	49,0	38,0	215,0	weiblich
KV-T	141,0	49,0	40,0	–	weiblich
KV-T	142,0	46,8	42,7	–	weiblich
KV-T	143,0	50,6	39,4	–	weiblich
KV-T	148,0	49,0	40,6	225,0	weiblich
KV-T	151,0	55,8	41,5	–	weiblich
KV-T	160,0	58,1	44,2	–	weiblich
KV-T	160,0	57,5	44,0	–	weiblich
KV-T	162,0	58,0	45,7	–	weiblich
KV-T	164,0	56,0	45,4	–	männlich
KV-T	173,0	66,1	42,7	–	männlich
KV-T	174,0	62,3	46,7	–	männlich
KV-T	211,0	73,5	61,0	–	kastriert
KV-T	225,0	75,0	65,0	–	kastriert

⁷⁵ von den Driesch 1982.

Hornzapfen					
	UB	GDB	KDB	LäK	Geschlecht
KVI-T	130,0	44,8	35,0	–	weiblich
KVI-T	130,0	46,9	36,8	–	weiblich
KVI-T	135,0	50,0	36,6	–	weiblich
KVI-T	135,0	46,0	37,5	–	weiblich
KVI-T	135,0	47,2	39,0	–	weiblich
KVI-T	135,0	49,0	36,0	–	weiblich
KVI-T	138,0	50,3	38,8	–	weiblich
KVI-T	139,0	52,0	36,0	–	weiblich
KVI-T	140,0	45,0	41,5	–	weiblich
KVI-T	142,0	49,0	41,5	–	weiblich
KVI-T	142,0	46,0	43,2	–	weiblich
KVI-T	142,0	48,0	41,8	–	weiblich
KVI-T	146,0	51,5	41,0	–	weiblich
KVI-T	148,0	52,4	39,5	–	weiblich
KVI-T	148,0	51,0	42,0	–	weiblich
KVI-T	155,0	54,8	41,4	–	weiblich
KVI-T	155,0	54,0	40,0	–	weiblich
KVI-T	158,0	53,7	47,5	–	männlich
KVI-T	158,0	54,0	43,8	–	weiblich
KVI-K	134,0	46,4	38,0	–	weiblich
KVI-K	138,0	47,5	39,0	–	weiblich
KVI-K	140,0	49,0	40,7	–	weiblich
KVI-K	145,0	50,5	42,0	–	weiblich
KVI-K	145,0	51,0	44,0	–	weiblich
KVI-K	146,0	50,7	43,0	–	weiblich
KVI-K	152,0	54,0	42,0	–	weiblich
KVI-K	158,0	54,8	44,6	–	weiblich
MBZ	123,0	40,3	35,8	140,0	weiblich
MBZ	151,0	54,0	42,0	–	weiblich
MBZ	155,0	52,0	45,0	–	weiblich
Pse	125,0	42,5	35,5	–	weiblich

Mandibula			
	L Backzahn.	L Prämolarr.	L Molarr.
KV-T	140,0	51,8	89,3
KVI-T	–	–	84,5
KVI-T	–	50,3	–
KVI-T	–	50,1	–
KVI-T	135,8	50,9	86,0
KVI-K	–	–	82,6
KVI-K	132,0	47,7	85,0
KVI-K	133,0	48,5	94,6
KVI-K	141,1	50,0	91,3
Pse	–	–	89,0

M3 inferior			
	Länge	Breite	Höhe
Gerena	36,4	11,6	–
Gerena	38,8	15,7	–
Gerena	40,5	15,2	–
KIV-T	36,4	13,6	42,0
KV-T	34,0	12,8	–

M3 inferior			
	Länge	Breite	Höhe
KV-T	34,4	14,2	–
KV-T	35,0	15,8	18,9
KV-T	35,5	14,6	25,4
KV-T	35,6	14,5	26,0
KV-T	36,3	14,1	32,2
KV-T	36,5	15,8	–
KV-T	36,8	13,2	–
KV-T	37,0	13,9	37,5
KV-T	37,1	–	17,0
KV-T	37,2	15,0	32,0
KV-T	37,4	14,5	–
KV-T	37,9	14,2	45,1
KV-T	37,9	13,0	–
KV-T	38,3	15,8	–
KV-T	38,7	14,6	34,8
KV-T	38,7	15,2	42,0
KV-T	38,8	15,0	–
KV-T	38,9	12,5	46,0
KV-T	38,9	15,8	–
KV-T	39,5	16,1	–
KV-T	39,6	16,3	19,7
KV-T	39,8	17,2	22,5
KV-T	40,2	14,6	48,8
KV-T	40,2	16,5	23,4
KV-T	42,5	17,9	26,8
KVI-T	34,0	14,5	22,1
KVI-T	34,6	15,1	21,4
KVI-T	35,1	14,9	27,8
KVI-T	35,2	15,5	18,0
KVI-T	35,4	14,4	38,0
KVI-T	36,2	13,5	–
KVI-T	36,2	14,2	25,6
KVI-T	36,6	14,0	47,3
KVI-T	36,7	14,0	–
KVI-T	36,8	15,1	25,1
KVI-T	36,8	16,4	–
KVI-T	37,0	12,9	36,8
KVI-T	37,0	14,3	36,0
KVI-T	37,1	15,9	21,5
KVI-T	37,9	16,3	16,8
KVI-T	37,9	16,6	–
KVI-T	38,1	13,1	–
KVI-T	38,2	15,9	–
KVI-T	38,4	15,6	32,3
KVI-T	38,7	15,4	27,4
KVI-T	38,8	13,3	–
KVI-T	38,9	13,9	56,0
KVI-T	39,0	13,0	46,1
KVI-T	39,8	15,8	30,2
KVI-T	40,5	17,6	–
KVI-T	41,0	16,2	–
KVI-T	47,4	18,7	31,7
KVI-K	33,4	10,8	45,0
KVI-K	35,6	12,6	49,3
KVI-K	35,9	15,7	21,4

M3 inferior			
	Länge	Breite	Höhe
KVI-K	35,9	13,8	–
KVI-K	36,5	15,0	25,0
KVI-K	36,6	15,4	–
KVI-K	36,6	15,7	34,0
KVI-K	36,9	15,1	29,8
KVI-K	37,0	13,0	–
KVI-K	37,1	14,6	–
KVI-K	37,3	14,4	–
KVI-K	37,4	16,4	–
KVI-K	37,8	16,7	22,7
KVI-K	38,0	–	–
KVI-K	38,2	14,1	–
KVI-K	39,0	15,3	25,8
MBZ	33,0	10,2	55,3
MBZ	35,6	12,9	–
MBZ	35,8	12,2	46,2
MBZ	36,2	14,3	24,6
MBZ	36,3	–	12,4
MBZ	38,0	14,0	–
MBZ	38,7	13,0	47,2
MBZ	38,8	15,4	33,2
MBZ	39,2	15,2	30,4
MBZ	–	15,8	19,2
Pse	37,1	13,5	–
Pse	37,5	15,8	37,0
Pse	37,8	14,0	49,5
Pse	40,5	16,8	23,0
RKZ	35,4	14,6	41,1
SO-KVib	38,9	13,9	–
SO-KVib	40,7	15,7	29,0

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
Gerena	–	62,6	49,1	40,6
Gerena	–	–	60,5	–
Gerena	–	–	59,1	47,0
Gerena	50,2	–	–	–
Gerena	54,6	–	–	–
Gerena	–	95,4	77,4	73,3
KV-T	–	70,4	60,3	53,0
KV-T	–	69,2	–	–
KV-T	–	–	56,3	46,0
KV-T	46,5	64,4	55,2	44,2
KV-T	46,5	60,7	53,9	42,0
KV-T	47,6	–	–	–
KV-T	47,6	63,0	–	–
KV-T	48,0	61,7	54,2	44,0
KV-T	48,3	63,0	53,6	44,0
KV-T	48,3	–	–	–
KV-T	48,4	66,5	–	–
KV-T	48,7	62,0	55,0	–
KV-T	48,8	61,3	52,7	47,2
KV-T	49,0	63,5	57,0	45,7

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
KV-T	49,2	–	–	–
KV-T	49,3	63,7	54,5	46,5
KV-T	49,6	65,9	57,8	44,9
KV-T	49,7	–	–	–
KV-T	51,0	64,8	57,0	47,0
KV-T	51,2	67,1	58,5	47,8
KV-T	51,6	67,3	57,0	49,3
KV-T	52,0	70,9	58,7	50,5
KV-T	52,3	66,9	56,0	47,4
KV-T	52,7	–	–	–
KV-T	53,0	66,4	56,5	48,0
KV-T	53,1	70,7	–	–
KV-T	53,2	71,7	61,1	50,0
KV-T	53,5	–	–	–
KV-T	54,5	68,7	59,1	49,6
KV-T	54,8	72,2	60,6	50,8
KV-T	55,0	–	–	–
KV-T	55,5	71,1	61,6	51,5
KV-T	57,6	72,7	63,1	51,3
KV-T	62,0	73,5	63,2	53,5
KVI-T	–	71,8	61,4	58,0
KVI-T	–	64,1	55,0	43,5
KVI-T	–	64,2	54,2	45,7
KVI-T	–	67,7	61,9	48,6
KVI-T	–	72,0	61,2	52,7
KVI-T	–	59,5	52,8	41,9
KVI-T	–	65,2	–	–
KVI-T	–	–	56,1	42,2
KVI-T	–	58,5	51,6	43,9
KVI-T	–	65,8	53,1	46,2
KVI-T	43,2	59,0	51,7	–
KVI-T	44,9	60,3	52,0	41,2
KVI-T	44,9	58,5	50,3	42,4
KVI-T	46,0	–	–	–
KVI-T	47,1	–	–	–
KVI-T	47,3	65,6	56,5	46,1
KVI-T	47,7	63,1	53,6	43,0
KVI-T	48,1	61,3	52,7	43,1
KVI-T	48,1	63,7	–	–
KVI-T	49,1	62,2	52,4	44,4
KVI-T	49,3	65,0	58,1	45,5
KVI-T	49,3	64,8	56,6	–
KVI-T	49,3	–	–	–
KVI-T	49,3	68,7	–	–
KVI-T	49,7	–	–	–
KVI-T	49,8	62,5	–	–
KVI-T	49,9	–	–	–
KVI-T	50,2	–	56,5	46,0
KVI-T	50,2	63,6	53,3	45,4
KVI-T	50,3	–	–	–
KVI-T	50,5	69,5	58,4	46,4
KVI-T	50,6	–	–	–
KVI-T	50,7	62,4	53,8	44,6
KVI-T	50,7	66,1	55,8	48,6
KVI-T	51,2	–	54,9	45,3

Scapula					
	KLC	GLP	LG	BG	
KVI-T	52,2	–	–	–	
KVI-T	52,2	65,7	55,5	49,5	
KVI-T	52,6	70,4	61,3	47,9	
KVI-T	53,6	–	–	–	
KVI-T	55,0	71,3	–	–	
KVI-T	58,3	75,4	60,3	55,8	
KVI-T	58,4	81,3	68,3	–	Ur
KVI-T	59,5	–	–	–	Ur
KVI-T	–	90,4	75,6	63,2	Ur
KVI-K	–	61,5	53,4	47,3	
KVI-K	–	72,0	61,8	50,1	
KVI-K	–	78,4	64,0	–	
KVI-K	46,8	60,4	50,1	41,6	
KVI-K	47,0	64,0	–	–	
KVI-K	47,9	67,4	59,5	47,5	
KVI-K	48,4	–	–	–	
KVI-K	48,7	–	–	–	
KVI-K	49,0	64,3	54,6	44,0	
KVI-K	49,1	–	–	–	
KVI-K	49,3	–	–	–	
KVI-K	49,8	63,9	55,1	44,2	
KVI-K	50,6	66,8	–	–	
KVI-K	50,9	75,0	61,0	51,7	
KVI-K	51,0	–	–	–	
KVI-K	51,4	64,8	58,4	48,0	
KVI-K	52,0	–	–	–	
KVI-K	53,3	–	–	–	
KVI-K	55,2	70,1	63,8	50,6	
MBZ	–	71,5	61,3	53,6	
MBZ	–	–	53,8	43,4	
MBZ	–	67,6	57,2	47,0	
MBZ	–	–	–	53,6	
MBZ	–	–	–	49,8	
MBZ	–	62,7	56,6	47,6	
MBZ	–	71,0	56,3	–	
MBZ	–	70,8	59,0	50,0	
MBZ	42,7	–	–	–	
MBZ	44,6	–	–	–	
MBZ	61,2	–	64,7	–	
MBZ	–	82,2	71,3	57,7	Ur
Pse	–	79,2	–	–	Rind/Ur

Humerus		
	Bd	BT
Gerena		73,2
Gerena	77,0	68,6
Gerena	78,5	71,6
Gerena	79,0	73,7
Gerena	80,1	72,6
Gerena	80,3	73,4
Gerena	82,0	73,4
KV-T	–	81,2
KV-T	–	71,2

Humerus		
	Bd	BT
KV-T	–	74,8
KV-T	73,2	68,6
KV-T	74,0	71,0
KV-T	76,0	–
KV-T	76,2	69,0
KV-T	77,0	67,9
KV-T	77,3	71,8
KV-T	78,0	71,5
KV-T	78,0	72,1
KV-T	78,5	73,1
KV-T	78,8	71,5
KV-T	79,0	71,4
KV-T	79,0	73,1
KV-T	79,2	71,2
KV-T	79,7	73,4
KV-T	79,7	71,2
KV-T	80,0	73,7
KV-T	80,0	73,3
KV-T	80,6	74,2
KV-T	80,7	72,0
KV-T	81,0	73,4
KV-T	81,5	73,7
KV-T	81,6	73,9
KV-T	81,8	73,4
KV-T	81,8	74,4
KV-T	82,0	72,5
KV-T	82,6	75,1
KV-T	82,8	74,8
KV-T	83,0	74,5
KV-T	83,8	76,9
KV-T	86,0	79,2
KV-T	86,7	76,9
KV-T	91,4	82,6
KV-T	92,5	86,3
KV-T	93,2	82,1
KV-T	95,0	84,3
KV-T	95,3	82,5
KV-T	98,0	88,4
KVI-T	–	76,1
KVI-T	–	76,2
KVI-T	–	89,3
KVI-T	–	66,7
KVI-T	–	67,9
KVI-T	–	75,3
KVI-T	–	70,7
KVI-T	–	73,3
KVI-T	–	68,0
KVI-T	–	69,2
KVI-T	–	83,4
KVI-T	–	76,6
KVI-T	–	74,5
KVI-T	–	84,0
KVI-T	–	73,7
KVI-T	72,5	67,0
KVI-T	73,2	70,6

Humerus		
	Bd	BT
KVI-T	74,5	68,4
KVI-T	74,5	68,6
KVI-T	74,8	69,0
KVI-T	76,3	71,3
KVI-T	77,0	71,9
KVI-T	78,5	–
KVI-T	78,5	72,1
KVI-T	78,6	–
KVI-T	79,0	73,7
KVI-T	79,7	75,3
KVI-T	79,8	74,0
KVI-T	80,6	72,8
KVI-T	80,8	73,0
KVI-T	81,0	71,3
KVI-T	81,2	75,7
KVI-T	81,8	72,8
KVI-T	82,0	73,8
KVI-T	83,0	75,3
KVI-T	83,0	73,0
KVI-T	83,1	75,4
KVI-T	83,2	74,6
KVI-T	83,2	73,2
KVI-T	85,0	76,0
KVI-T	88,0	79,5
KVI-T	88,5	82,5
KVI-T	89,0	78,2
KVI-T	90,5	81,1
KVI-T	92,2	82,6
KVI-T	92,4	82,4
KVI-T	93,1	84,0
KVI-T	95,0	82,4
KVI-T	95,1	83,3
KVI-T	100,2	87,7
KVI-K	–	70,0
KVI-K	–	78,0
KVI-K	–	72,8
KVI-K	73,7	67,7
KVI-K	75,0	66,5
KVI-K	75,5	69,4
KVI-K	79,5	70,7
KVI-K	79,7	74,2
KVI-K	80,0	72,3
KVI-K	80,0	72,4
KVI-K	80,3	71,0
KVI-K	81,5	73,7
KVI-K	81,5	73,3
KVI-K	83,4	75,5
KVI-K	84,5	74,0
KVI-K	85,6	76,1
KVI-K	88,0	75,1
KVI-K	91,0	80,0
KVI-K	100,0	88,3
MBZ	–	85,4
MBZ	–	81,4
MBZ	–	79,5

Humerus		
	Bd	BT
MBZ	–	70,4
MBZ	77,5	70,0
MBZ	80,4	72,0
MBZ	82,5	74,7
MBZ	83,0	74,5
SO-KVib	–	87,5
SO-C3	–	73,8

Radius						
	Bd	BFd	KD	Bd	BFd	GL
KV-T	–	68,6	37,2	63,5	59,2	254,8
KV-T	75,6	69,8	37,4	65,9	58,0	260,4
KV-T	–	81,3	44,0	82,3	73,8	298,6
KVI-K	74,0	67,4	37,7	66,7	62,2	262,0
KVI-K	78,0	71,0	40,3	71,0	61,4	280,0

Radius, proximal			
	Bp	BFp	
Gerena	70,8	63,8	
Gerena	80,9	72,6	
Gerena	89,7	81,3	
Gerena	95,0	85,3	Ur
KIV-T	83,0	74,5	
KIV-T	104,5	–	Ur
KV-T	68,6	62,5	
KV-T	69,9	64,2	
KV-T	73,5	67,1	
KV-T	74,0	68,5	
KV-T	75,1	68,0	
KV-T	75,6	69,2	
KV-T	75,7	69,3	
KV-T	75,9	70,4	
KV-T	76,5	69,0	
KV-T	77,0	68,9	
KV-T	77,6	71,9	
KV-T	77,7	70,7	
KV-T	78,2	71,1	
KV-T	78,6	71,8	
KV-T	78,7	73,3	
KV-T	79,3	72,8	
KV-T	79,8	72,9	
KV-T	80,0	73,7	
KV-T	80,6	73,0	
KV-T	80,9	74,0	
KV-T	81,3	73,1	
KV-T	82,7	75,2	
KV-T	84,4	76,8	
KV-T	85,9	78,8	
KV-T	86,2	77,6	
KV-T	87,7	78,5	
KV-T	88,2	81,2	

Radius, proximal		
	Bp	Bfp
KV-T	90,1	79,8
KV-T	96,0	84,2
KVI-T	–	68,4
KVI-T	70,4	63,7
KVI-T	72,5	65,2
KVI-T	72,6	66,4
KVI-T	72,9	66,6
KVI-T	73,6	67,9
KVI-T	75,2	67,4
KVI-T	75,4	68,4
KVI-T	75,5	66,7
KVI-T	75,7	68,8
KVI-T	76,2	70,0
KVI-T	76,5	69,8
KVI-T	76,8	70,0
KVI-T	76,9	70,6
KVI-T	77,0	73,6
KVI-T	77,5	70,7
KVI-T	77,6	71,5
KVI-T	77,7	70,1
KVI-T	77,8	72,3
KVI-T	77,9	72,2
KVI-T	78,0	71,0
KVI-T	78,0	72,4
KVI-T	78,1	72,5
KVI-T	78,2	69,9
KVI-T	78,3	74,0
KVI-T	78,6	70,4
KVI-T	79,0	73,0
KVI-T	79,1	73,9
KVI-T	79,1	72,4
KVI-T	79,6	72,6
KVI-T	80,2	72,3
KVI-T	80,9	73,3
KVI-T	81,3	75,7
KVI-T	81,6	76,2
KVI-T	81,8	76,2
KVI-T	81,9	74,4
KVI-T	82,3	76,5
KVI-T	82,5	76,3
KVI-T	83,0	–
KVI-T	85,5	78,0
KVI-T	85,7	78,2
KVI-T	86,0	79,4
KVI-T	86,4	81,0
KVI-T	87,9	79,7
KVI-T	88,5	81,2
KVI-T	89,4	80,8
KVI-T	90,7	79,8
KVI-T	92,0	83,3
KVI-K	73,3	65,9
KVI-K	73,4	68,0
KVI-K	73,7	66,6
KVI-K	75,1	69,4
KVI-K	75,5	68,6

Radius, proximal		
	Bp	BFp
KVI-K	76,4	70,9
KVI-K	76,5	69,3
KVI-K	78,0	71,6
KVI-K	78,2	73,8
KVI-K	78,5	73,0
KVI-K	79,5	71,3
KVI-K	80,5	72,0
KVI-K	87,5	79,6
KVI-K	88,2	81,1
KVI-K	89,6	82,1
KVI-K	92,2	83,0
MBZ	70,1	63,7
MBZ	75,9	69,4
MBZ	86,1	78,3
MBZ	87,5	77,8
MBZ	88,0	80,8
Pse	73,5	68,2
Pse	76,2	69,0
Pse	76,7	69,6
Pse	77,3	70,8
Pse	85,6	77,5

Radius, distal		
	Bd	BFd
KV-T	61,9	58,8
KV-T	65,8	61,7
KV-T	67,2	62,5
KV-T	67,8	59,0
KV-T	68,4	63,9
KV-T	68,4	66,3
KV-T	69,0	64,9
KV-T	69,6	63,1
KV-T	71,7	61,8
KV-T	72,2	65,9
KV-T	74,2	66,2
KV-T	75,1	70,6
KV-T	79,4	73,0
KVI-T	62,3	56,0
KVI-T	65,3	59,5
KVI-T	65,4	58,8
KVI-T	65,8	58,0
KVI-T	66,0	59,1
KVI-T	66,0	57,7
KVI-T	66,7	57,0
KVI-T	66,8	59,3
KVI-T	66,9	60,7
KVI-T	67,1	56,2
KVI-T	67,6	63,7
KVI-T	67,7	60,5
KVI-T	67,8	60,5
KVI-T	67,8	56,5
KVI-T	68,2	–
KVI-T	68,3	58,2

Radius, distal		
	Bd	BFd
KVI-T	69,3	61,0
KVI-T	70,6	60,8
KVI-T	70,9	63,0
KVI-T	71,0	62,4
KVI-T	72,0	61,2
KVI-T	74,0	65,6
KVI-T	75,5	66,0
KVI-K	62,9	56,6
KVI-K	63,6	57,2
KVI-K	66,0	60,5
KVI-K	67,5	58,3
KVI-K	68,3	58,3
KVI-K	68,4	59,2
KVI-K	73,6	64,8
KVI-K	83,0	–
KVI-K	85,5	73,0
MBZ	64,9	–
MBZ	68,0	62,5

Metacarpus							
	Bd	Td	KD	TD	Bp	Tp	GL
KV-T	54,7	29,8	27,8	21,2	53,8	32,0	197,0
KV-T	56,2	31,1	27,2	22,3	53,8	32,2	189,4
KV-T	56,7	28,9	29,4	20,9	54,1	32,3	188,9
KV-T	60,6	32,8	31,5	24,2	56,7	35,7	196,5
KVI-T	60,0	–	–	–	54,2	31,7	193,0

Metacarpus, proximal		
	Bp	Tp
Gerena	55,8	35,2
KV-T	54,1	35,7
KV-T	54,1	33,4
KV-T	54,5	33,4
KV-T	54,8	33,6
KV-T	55,1	35,3
KV-T	55,2	35,1
KV-T	55,6	34,3
KV-T	55,8	34,0
KV-T	56,1	34,1
KV-T	56,2	34,6
KV-T	56,2	34,4
KV-T	56,7	31,6
KV-T	57,0	34,9
KV-T	57,0	–
KV-T	57,3	35,1
KV-T	59,7	37,4
KV-T	61,0	39,0
KV-T	62,1	37,2
KV-T	63,8	38,0
KV-T	67,0	41,9
KV-T	67,7	35,6

Metacarpus, proximal		
	Bp	Tp
KVI-T	51,5	32,8
KVI-T	51,7	30,3
KVI-T	51,9	33,1
KVI-T	52,2	30,4
KVI-T	52,3	32,5
KVI-T	52,6	34,0
KVI-T	52,7	–
KVI-T	53,0	34,1
KVI-T	53,0	32,6
KVI-T	53,4	32,6
KVI-T	53,8	33,3
KVI-T	53,9	32,1
KVI-T	54,1	32,0
KVI-T	54,2	34,2
KVI-T	54,5	32,3
KVI-T	54,9	32,1
KVI-T	54,9	34,9
KVI-T	55,0	32,1
KVI-T	55,0	33,9
KVI-T	55,0	–
KVI-T	55,0	32,5
KVI-T	55,2	33,5
KVI-T	55,4	33,0
KVI-T	55,5	33,6
KVI-T	56,0	34,3
KVI-T	56,1	33,8
KVI-T	56,2	34,7
KVI-T	56,5	34,4
KVI-T	56,6	32,7
KVI-T	56,8	33,7
KVI-T	57,0	37,7
KVI-T	57,0	–
KVI-T	57,1	37,3
KVI-T	57,1	35,6
KVI-T	57,7	34,5
KVI-T	58,7	36,5
KVI-T	59,5	35,0
KVI-T	59,8	37,5
KVI-T	62,2	37,8
KVI-T	62,8	38,6
KVI-T	63,7	39,3
KVI-T	64,5	–
KVI-T	64,5	39,7
KVI-T	65,7	39,3
KVI-T	66,0	41,6
KVI-T	69,8	42,1
KVI-K	51,4	31,5
KVI-K	53,2	32,2
KVI-K	54,5	34,3
KVI-K	55,4	35,2
KVI-K	55,5	33,7
KVI-K	55,8	32,6
KVI-K	55,9	35,8
KVI-K	57,5	37,5
KVI-K	57,8	34,6

Metacarpus, proximal			
	Bp	Tp	
KVI-K	57,8	35,2	
KVI-K	58,4	35,8	
KVI-K	58,6	36,1	
KVI-K	58,6	35,9	
KVI-K	60,5	37,3	
KVI-K	61,8	39,1	
KVI-K	62,7	41,2	
KVI-K	66,4	41,0	
KVI-K	67,4	41,6	
MBZ	53,2	31,2	
MBZ	55,0	33,8	
MBZ	55,6	32,7	
MBZ	56,7	34,5	
MBZ	63,0	36,8	
MBZ	64,1	40,7	
MBZ	71,2	42,6	Ur
MBZ	90,2	52,3	Ur
Pse	53,3	31,0	
Pse	61,2	40,3	
Pse	63,2	36,0	
Pse	64,5	39,4	
SO-C3	58,0	32,5	

Metacarpus, distal			
	Bd	Td	
KIV-T	57,2	31,6	
KV-T	51,9	27,9	
KV-T	52,5	27,7	
KV-T	54,8	31,3	
KV-T	55,3	32,1	
KV-T	55,9	31,0	
KV-T	56,0	–	
KV-T	56,4	31,4	
KV-T	56,8	31,2	
KV-T	56,9	31,8	
KV-T	57,0	30,7	
KV-T	57,8	–	
KV-T	58,1	30,8	
KV-T	58,6	31,3	
KV-T	58,7	31,5	
KV-T	59,1	31,8	
KV-T	59,3	31,0	
KV-T	59,7	–	
KV-T	60,1	31,4	
KV-T	60,1	32,8	
KV-T	60,2	33,1	
KV-T	61,0	32,7	
KV-T	62,8	33,3	
KV-T	66,3	35,9	
KV-T	67,7	34,7	
KVI-T	52,2	30,3	
KVI-T	53,5	–	
KVI-T	54,1	30,9	

Metacarpus, distal		
	Bd	Td
KVI-T	54,2	–
KVI-T	54,8	33,7
KVI-T	54,9	30,3
KVI-T	55,0	31,1
KVI-T	55,0	32,0
KVI-T	55,2	31,5
KVI-T	55,5	31,2
KVI-T	55,5	29,0
KVI-T	55,5	29,9
KVI-T	55,6	31,0
KVI-T	55,8	31,7
KVI-T	55,9	29,8
KVI-T	56,2	30,2
KVI-T	56,3	31,0
KVI-T	56,4	29,5
KVI-T	56,4	–
KVI-T	56,4	30,0
KVI-T	56,5	32,7
KVI-T	56,5	29,7
KVI-T	56,6	30,5
KVI-T	56,6	30,6
KVI-T	56,9	31,2
KVI-T	57,2	32,3
KVI-T	57,2	29,6
KVI-T	57,3	30,5
KVI-T	57,4	31,1
KVI-T	57,8	31,3
KVI-T	57,9	31,2
KVI-T	58,0	31,2
KVI-T	58,2	32,9
KVI-T	58,2	31,0
KVI-T	58,2	33,0
KVI-T	58,2	36,9
KVI-T	58,3	34,1
KVI-T	58,7	32,6
KVI-T	59,2	31,8
KVI-T	59,4	30,7
KVI-T	59,5	32,2
KVI-T	59,9	32,6
KVI-T	60,0	31,2
KVI-T	60,0	32,3
KVI-T	61,0	32,4
KVI-T	62,3	33,7
KVI-T	64,0	–
KVI-T	65,0	33,2
KVI-T	66,0	–
KVI-T	66,1	35,0
KVI-T	67,2	33,8
KVI-T	70,1	35,5
KVI-T	73,0	37,7
KVI-K	54,8	28,4
KVI-K	56,0	29,5
KVI-K	56,4	30,3
KVI-K	56,7	31,4
KVI-K	56,7	29,5

Ur

Metacarpus, distal		
	Bd	Td
KVI-K	56,8	29,9
KVI-K	56,8	31,8
KVI-K	57,2	30,9
KVI-K	57,5	–
KVI-K	57,9	31,3
KVI-K	58,2	31,1
KVI-K	58,6	31,1
KVI-K	61,1	32,5
KVI-K	61,1	32,3
KVI-K	61,6	35,0
KVI-K	62,7	34,3
KVI-K	65,3	34,3
KVI-K	65,4	34,0
KVI-K	65,5	34,1
KVI-K	66,5	34,0
MBZ	53,9	–
MBZ	55,6	–
MBZ	57,4	31,4
MBZ	57,5	–
MBZ	58,1	31,6
MBZ	58,5	33,0
MBZ	60,6	31,7
MBZ	63,9	32,4
MBZ	66,1	–
MBZ	66,5	36,0
MBZ	67,9	34,0
MBZ	70,4	35,9
SO-KVIb	64,9	–
SO-C3	54,9	29,5

Phalanx 1 anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
Gerena	55,2	30,4	26,6	27,3
Gerena	58,4	31,6	27,2	28,9
Gerena	59,3	30,1	27,2	27,9
Gerena	59,5	32,3	27,4	–
Gerena	60,2	32,7	27,3	29,0
Gerena	60,2	29,3	24,8	28,2
Gerena	63,1	32,0	27,3	–
Gerena	64,2	33,8	28,7	–
Gerena	70,8	37,2	29,9	34,3
Gerena	77,3	44,2	40,4	39,0
KV-T	50,1	26,6	22,2	25,6
KV-T	52,6	31,1	26,5	28,3
KV-T	53,1	28,6	23,9	27,9
KV-T	53,5	28,0	23,7	26,5
KV-T	53,5	26,2	23,3	26,3
KV-T	53,6	28,7	24,6	26,5
KV-T	54,0	29,8	25,4	26,9
KV-T	54,0	27,8	24,6	27,0
KV-T	54,1	30,1	24,9	27,4
KV-T	54,1	27,9	22,7	24,8
KV-T	54,1	29,4	24,3	26,5

Ur

Phalanx 1 anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KV-T	54,2	29,2	24,5	26,7
KV-T	54,4	28,0	23,8	25,0
KV-T	54,4	29,5	24,7	26,1
KV-T	54,4	28,1	23,5	25,8
KV-T	54,7	30,9	25,1	27,7
KV-T	54,8	30,6	24,4	27,3
KV-T	54,9	28,5	24,3	25,8
KV-T	54,9	30,0	27,2	28,4
KV-T	55,0	28,9	23,9	26,9
KV-T	55,0	29,2	24,2	26,6
KV-T	55,1	29,1	24,9	26,4
KV-T	55,1	27,3	23,5	26,3
KV-T	55,2	30,0	25,2	27,8
KV-T	55,2	31,2	25,6	25,5
KV-T	55,2	28,7	26,5	28,7
KV-T	55,4	29,3	27,0	28,4
KV-T	55,5	31,2	25,2	26,0
KV-T	55,6	29,8	23,5	27,8
KV-T	55,6	30,4	26,4	28,0
KV-T	55,7	28,8	24,7	26,5
KV-T	55,8	29,5	25,6	29,2
KV-T	55,8	28,7	24,6	26,1
KV-T	56,0	31,2	26,9	30,0
KV-T	56,0	29,7	24,8	27,6
KV-T	56,0	28,2	25,9	28,2
KV-T	56,1	29,9	25,4	26,3
KV-T	56,1	27,5	23,0	27,3
KV-T	56,4	30,6	24,3	26,3
KV-T	56,5	29,0	23,6	27,1
KV-T	56,6	29,2	25,4	27,6
KV-T	56,6	31,3	26,9	28,1
KV-T	56,8	30,8	25,2	27,5
KV-T	57,0	30,6	26,1	28,3
KV-T	57,6	29,0	25,5	29,0
KV-T	57,7	30,5	26,0	28,4
KV-T	57,7	–	–	28,3
KV-T	57,8	31,2	25,4	27,8
KV-T	58,0	29,3	24,2	27,6
KV-T	58,5	28,2	25,8	26,5
KV-T	58,5	30,2	25,5	27,8
KV-T	58,9	31,6	26,8	29,2
KV-T	59,7	33,9	27,8	29,8
KV-T	60,0	29,4	26,3	26,4
KV-T	61,0	31,7	25,9	30,4
KV-T	61,0	34,6	29,1	30,5
KV-T	61,4	35,6	31,9	33,6
KV-T	61,8	37,2	31,2	33,5
KV-T	61,9	35,7	30,4	33,1
KV-T	63,5	36,1	30,6	33,0
KV-T	63,6	32,8	28,4	–
KV-T	63,6	36,5	29,1	32,8
KV-T	63,6	32,8	28,8	32,3
KV-T	63,6	34,8	30,3	31,4
KV-T	64,8	33,8	28,3	31,7
KVI-T	50,7	25,4	22,2	22,7

Phalanx 1 anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KVI-T	50,8	57,0	25,0	24,5
KVI-T	52,1	28,4	24,5	26,8
KVI-T	52,4	29,2	23,3	26,4
KVI-T	52,4	27,7	24,2	25,9
KVI-T	52,5	26,8	23,5	25,3
KVI-T	52,7	26,4	22,6	25,9
KVI-T	53,1	29,7	24,4	25,8
KVI-T	53,1	26,5	25,2	27,0
KVI-T	53,1	27,2	23,6	25,9
KVI-T	53,4	29,0	23,0	26,7
KVI-T	53,4	27,0	23,4	26,4
KVI-T	53,5	29,1	25,4	28,0
KVI-T	53,6	29,0	24,8	27,3
KVI-T	53,9	27,4	23,8	25,2
KVI-T	54,2	27,3	24,8	26,6
KVI-T	54,3	30,2	26,5	28,8
KVI-T	54,4	27,3	23,0	26,0
KVI-T	54,6	29,8	25,4	26,1
KVI-T	54,6	29,0	25,9	27,0
KVI-T	54,6	27,9	24,6	26,2
KVI-T	54,7	30,8	26,2	27,3
KVI-T	54,8	28,9	23,8	26,2
KVI-T	55,2	30,3	25,1	27,8
KVI-T	55,3	28,5	24,0	26,6
KVI-T	55,3	30,5	25,3	28,2
KVI-T	55,3	29,5	23,9	26,7
KVI-T	55,4	28,4	24,4	25,9
KVI-T	55,5	31,1	26,0	28,4
KVI-T	55,7	27,0	23,8	25,9
KVI-T	55,8	29,7	24,3	25,5
KVI-T	56,0	28,0	23,2	25,2
KVI-T	56,0	29,6	25,1	26,5
KVI-T	56,5	30,8	27,7	31,4
KVI-T	56,5	30,2	26,0	27,5
KVI-T	56,5	30,6	25,2	27,3
KVI-T	56,5	29,0	24,7	26,6
KVI-T	56,5	29,1	23,4	26,3
KVI-T	56,6	31,6	27,0	28,5
KVI-T	56,9	29,9	24,4	27,5
KVI-T	57,0	32,1	28,5	30,6
KVI-T	57,2	29,9	26,3	27,2
KVI-T	57,2	30,4	26,0	27,2
KVI-T	57,3	28,2	23,1	26,6
KVI-T	57,4	32,2	26,4	28,2
KVI-T	57,4	29,3	24,1	26,7
KVI-T	57,4	31,5	27,6	27,9
KVI-T	57,4	31,0	27,5	28,9
KVI-T	57,5	34,4	28,8	31,8
KVI-T	57,5	32,7	–	30,3
KVI-T	57,5	31,3	27,9	29,1
KVI-T	57,6	30,8	25,9	28,2
KVI-T	57,8	29,0	25,0	28,0
KVI-T	57,8	28,2	23,8	26,0
KVI-T	57,9	28,7	25,2	27,3
KVI-T	58,0	31,7	26,4	28,2

Phalanx 1 anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KVI-T	58,2	32,3	25,3	29,0
KVI-T	58,3	30,4	26,9	28,0
KVI-T	58,5	34,2	30,4	30,6
KVI-T	58,6	31,6	26,3	28,5
KVI-T	58,8	30,2	25,9	28,2
KVI-T	58,9	34,3	27,3	30,0
KVI-T	59,1	31,5	26,8	28,1
KVI-T	59,1	33,1	30,8	30,5
KVI-T	59,2	35,0	28,6	31,8
KVI-T	59,4	34,2	28,5	30,6
KVI-T	60,0	28,1	29,0	31,7
KVI-T	60,1	33,7	29,8	33,1
KVI-T	60,1	27,9	22,9	26,7
KVI-T	60,4	33,9	30,0	31,7
KVI-T	60,4	33,3	26,8	29,9
KVI-T	60,5	32,9	30,3	32,0
KVI-T	60,5	34,4	29,0	30,6
KVI-T	60,6	31,8	–	30,0
KVI-T	60,6	34,2	–	32,9
KVI-T	60,7	31,5	28,6	32,8
KVI-T	60,8	34,8	31,1	31,4
KVI-T	61,0	35,2	28,4	32,0
KVI-T	61,2	33,3	28,0	31,8
KVI-T	61,4	31,8	26,4	31,0
KVI-T	61,5	31,6	–	30,6
KVI-T	61,9	33,7	29,6	33,2
KVI-T	62,3	33,3	–	–
KVI-T	62,5	36,1	30,3	32,7
KVI-T	62,9	36,2	30,0	34,1
KVI-T	64,0	34,7	28,6	30,8
KVI-T	64,7	32,2	28,3	32,7
KVI-T	64,8	32,8	27,4	30,0
KVI-T	66,1	–	–	–
KVI-T	66,5	36,3	29,1	31,6
KVI-T	68,3	38,9	32,1	33,3
KVI-K	52,4	25,9	24,0	26,3
KVI-K	53,3	27,9	24,8	26,2
KVI-K	53,6	28,3	23,6	26,5
KVI-K	53,9	29,3	25,8	27,8
KVI-K	54,1	31,3	25,2	28,2
KVI-K	54,6	29,7	24,4	27,3
KVI-K	54,6	29,3	25,6	27,1
KVI-K	54,8	29,9	26,2	26,5
KVI-K	54,9	29,9	25,7	27,3
KVI-K	54,9	29,8	25,6	28,2
KVI-K	55,2	27,3	24,5	27,3
KVI-K	55,3	29,8	25,5	27,2
KVI-K	55,5	30,6	25,0	26,4
KVI-K	55,5	29,8	24,8	27,9
KVI-K	55,7	27,2	23,5	26,9
KVI-K	56,0	27,7	24,9	25,8
KVI-K	56,1	29,7	25,1	26,1
KVI-K	56,4	29,1	24,0	26,5
KVI-K	56,4	30,8	27,7	27,0
KVI-K	56,6	27,4	22,2	25,6

Phalanx 1 anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KVI-K	57,1	30,4	26,4	29,1
KVI-K	57,3	30,6	24,6	27,7
KVI-K	57,5	30,1	25,2	27,3
KVI-K	58,2	30,5	26,1	28,2
KVI-K	58,5	32,2	26,9	29,5
KVI-K	59,0	31,3	27,9	30,3
KVI-K	59,3	36,2	29,4	31,7
KVI-K	59,9	35,5	29,7	32,5
KVI-K	60,0	31,4	27,0	29,1
KVI-K	60,5	34,6	30,8	31,8
KVI-K	61,1	33,8	27,8	31,5
KVI-K	61,2	36,0	30,3	31,1
KVI-K	61,3	32,2	29,5	29,8
KVI-K	62,0	31,9	29,8	30,3
KVI-K	63,4	33,9	30,5	33,3
MBZ	51,9	27,5	23,8	25,9
MBZ	53,0	31,8	25,3	26,5
MBZ	53,1	26,8	22,6	25,3
MBZ	53,5	29,0	25,5	26,8
MBZ	54,7	28,4	24,9	27,1
MBZ	54,9	28,8	23,8	27,9
MBZ	55,8	29,3	25,5	28,0
MBZ	56,0	–	–	–
MBZ	56,9	30,1	26,2	28,0
MBZ	57,0	32,8	27,1	–
MBZ	57,0	30,3	25,9	28,4
MBZ	57,2	–	26,3	28,3
MBZ	57,5	34,8	28,0	32,5
MBZ	58,0	28,1	24,8	27,5
MBZ	58,6	29,2	24,8	26,6
MBZ	59,7	30,1	26,6	28,2
MBZ	60,1	33,3	29,4	–
MBZ	60,5	34,6	33,5	34,0
MBZ	60,7	31,2	28,1	28,5
MBZ	61,4	33,7	30,6	33,7
MBZ	62,2	31,9	26,7	32,1
MBZ	63,7	39,4	33,1	35,4
MBZ	64,6	–	34,8	–
MBZ	65,7	34,6	27,7	30,8
MBZ	67,2	36,7	29,6	33,0
Pse	52,3	28,1	24,3	25,4
Pse	54,5	30,2	25,8	28,1
Pse	56,8	30,7	25,8	27,9
Pse	62,4	36,0	28,6	32,9
SO-C3	68,5	40,3	35,0	39,0
				Rind/Ur

Phalanx 2 anterior					
	GLpe	Bp	KD	Bd	
Gerena	39,4	30,2	25,5	26,6	
Gerena	41,6	34,0	–	–	
Gerena	42,9	35,0	27,9	–	
Gerena	43,0	35,2	26,6	–	
Gerena	45,9	35,8	28,8	30,9	Ur

Phalanx 2 anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KV-T	33,0	24,0	19,8	21,2
KV-T	33,3	25,6	20,4	20,8
KV-T	33,5	28,3	22,8	24,8
KV-T	33,5	28,3	23,9	25,7
KV-T	34,1	26,4	20,9	23,3
KV-T	34,3	27,5	22,4	23,6
KV-T	34,9	27,2	21,5	–
KV-T	35,0	26,7	21,5	21,6
KV-T	35,1	28,3	22,0	22,2
KV-T	35,1	27,6	21,8	24,6
KV-T	35,1	27,9	22,2	–
KV-T	35,3	28,2	22,5	24,0
KV-T	35,4	29,5	22,3	23,7
KV-T	35,4	27,4	22,8	23,7
KV-T	35,6	28,1	22,7	25,4
KV-T	35,6	29,3	23,5	25,0
KV-T	35,8	28,7	22,5	24,6
KV-T	36,0	27,4	22,0	25,3
KV-T	36,0	29,0	23,8	25,2
KV-T	36,4	28,4	23,5	24,7
KV-T	36,5	29,6	22,9	24,3
KV-T	36,6	26,6	21,8	23,3
KV-T	36,7	30,4	24,6	26,2
KV-T	36,9	30,3	23,4	26,6
KV-T	36,9	30,1	24,0	26,5
KV-T	36,9	28,6	22,1	24,1
KV-T	37,3	30,1	23,3	24,8
KV-T	37,3	32,7	25,3	–
KV-T	38,3	30,2	24,1	26,0
KV-T	38,7	28,5	22,0	22,8
KV-T	38,9	29,4	23,6	25,2
KV-T	38,9	30,5	25,3	27,2
KV-T	40,3	34,2	27,1	28,7
KV-T	40,6	34,7	26,4	29,8
KV-T	41,1	32,3	26,2	28,4
KV-T	41,1	32,9	27,5	30,5
KV-T	42,8	33,7	28,4	31,7
KV-T	42,9	33,0	28,2	30,6
KV-T	47,8	38,1	32,1	33,0
KVI-T	33,7	27,1	–	25,1
KVI-T	33,9	25,9	21,3	22,1
KVI-T	34,2	28,2	22,7	23,8
KVI-T	34,2	26,8	21,5	23,3
KVI-T	34,2	28,8	24,1	25,9
KVI-T	34,3	27,9	21,3	22,6
KVI-T	34,3	28,7	21,9	23,6
KVI-T	34,4	26,8	21,8	23,8
KVI-T	34,7	28,2	22,9	25,0
KVI-T	34,7	29,2	21,0	25,0
KVI-T	34,8	31,1	25,0	–
KVI-T	34,8	26,3	22,0	23,6
KVI-T	34,8	27,6	22,3	22,9
KVI-T	34,9	29,1	24,2	25,5
KVI-T	35,2	27,7	22,0	23,0
KVI-T	35,5	28,1	22,4	24,0

Ur

Phalanx 2 anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KVI-T	35,5	27,3	22,3	23,2
KVI-T	35,5	28,8	22,9	24,2
KVI-T	35,5	28,2	23,9	27,1
KVI-T	35,6	28,5	22,3	24,0
KVI-T	35,6	27,7	21,8	23,5
KVI-T	35,7	27,1	21,7	24,2
KVI-T	35,8	29,1	22,5	23,0
KVI-T	35,8	27,7	22,9	25,5
KVI-T	35,8	28,2	23,3	24,1
KVI-T	35,9	28,9	22,4	23,5
KVI-T	36,0	28,5	23,5	26,2
KVI-T	36,0	29,4	22,3	24,5
KVI-T	36,1	28,9	23,0	25,1
KVI-T	36,5	28,8	22,7	24,7
KVI-T	36,6	32,0	25,4	27,5
KVI-T	36,7	28,8	22,9	–
KVI-T	36,7	28,6	22,4	25,8
KVI-T	36,9	29,3	–	26,4
KVI-T	37,0	31,5	25,8	29,1
KVI-T	37,0	27,7	22,0	23,2
KVI-T	37,1	27,5	22,2	24,4
KVI-T	37,3	30,4	25,8	26,6
KVI-T	37,4	29,2	24,2	25,4
KVI-T	37,4	30,7	23,2	24,6
KVI-T	37,4	29,1	23,5	25,3
KVI-T	37,4	29,3	23,7	25,8
KVI-T	37,5	28,8	22,6	24,3
KVI-T	37,7	31,1	24,7	25,6
KVI-T	38,1	32,3	25,3	29,3
KVI-T	38,2	31,4	25,4	–
KVI-T	38,3	30,5	25,3	27,6
KVI-T	38,3	35,1	26,8	28,1
KVI-T	38,4	31,3	24,7	25,7
KVI-T	38,6	31,3	27,2	–
KVI-T	38,7	33,1	27,0	29,0
KVI-T	38,7	32,0	25,1	28,5
KVI-T	39,1	32,2	–	–
KVI-T	39,2	33,4	26,4	27,4
KVI-T	39,4	31,6	25,7	28,5
KVI-T	39,5	32,9	26,5	26,3
KVI-T	39,6	33,0	27,2	–
KVI-T	39,6	31,1	24,0	28,5
KVI-T	39,6	33,3	27,3	29,6
KVI-T	39,7	31,9	25,3	–
KVI-T	39,9	33,6	26,7	29,0
KVI-T	40,1	31,9	25,3	27,9
KVI-T	40,3	32,2	–	–
KVI-T	40,5	30,2	24,1	–
KVI-T	40,5	33,5	26,4	–
KVI-T	40,6	31,2	24,3	26,4
KVI-T	40,7	31,6	–	–
KVI-T	40,8	32,9	25,3	28,7
KVI-T	42,3	33,1	28,0	31,5
KVI-K	33,3	28,4	23,4	25,3
KVI-K	33,9	27,4	22,3	–

Phalanx 2 anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KVI-K	34,5	27,6	21,9	22,6
KVI-K	34,6	26,9	22,2	–
KVI-K	35,3	27,9	22,3	25,3
KVI-K	35,6	28,2	22,1	22,6
KVI-K	35,8	27,4	22,0	23,2
KVI-K	36,2	29,6	23,8	26,4
KVI-K	36,5	28,3	22,0	25,0
KVI-K	36,6	28,2	21,5	23,5
KVI-K	36,8	29,7	23,9	–
KVI-K	36,9	28,6	22,8	24,3
KVI-K	37,1	29,7	23,8	25,6
KVI-K	37,2	28,9	21,2	23,5
KVI-K	37,9	32,0	25,9	28,4
KVI-K	38,0	31,5	25,9	28,0
KVI-K	38,6	31,3	25,9	25,7
KVI-K	38,8	31,9	26,6	28,6
KVI-K	39,1	32,3	25,5	29,2
KVI-K	39,2	31,1	24,6	27,0
MBZ	34,0	27,3	21,8	23,9
MBZ	34,1	26,0	21,3	22,7
MBZ	35,3	–	–	–
MBZ	35,7	29,9	23,3	–
MBZ	36,9	28,7	24,2	25,2
MBZ	37,1	28,1	23,1	–
MBZ	37,5	29,2	22,8	25,5
MBZ	38,1	29,7	23,4	25,1
MBZ	38,7	28,5	22,8	24,0
MBZ	39,1	30,4	25,3	27,2
MBZ	40,0	33,8	25,3	25,9
MBZ	40,4	31,8	27,4	30,9
MBZ	40,7	33,7	26,8	29,2
MBZ	40,9	32,7	25,7	27,1
MBZ	41,4	34,7	27,9	31,0
MBZ	42,1	33,9	28,0	31,8
MBZ	43,9	33,0	27,1	–
Pse	34,6	28,6	22,0	24,0
Pse	35,2	27,6	–	–
Pse	46,4	35,8	29,1	33,3
Ur				

Tibia		
	Bd	Td
KIV-T	51,5	41,0
KV-T	53,9	39,1
KV-T	54,9	40,2
KV-T	56,0	41,5
KV-T	56,1	41,4
KV-T	56,4	42,4
KV-T	57,5	41,1
KV-T	57,7	42,2
KV-T	58,0	42,4
KV-T	58,0	40,1
KV-T	58,0	40,8
KV-T	58,1	41,1

Tibia		
	Bd	Td
KV-T	58,8	44,6
KV-T	58,9	45,3
KV-T	58,9	43,1
KV-T	59,2	42,6
KV-T	60,9	–
KV-T	61,0	46,0
KV-T	61,2	44,5
KV-T	61,5	43,2
KV-T	61,9	43,0
KV-T	62,1	43,2
KV-T	63,0	45,5
KV-T	65,2	47,2
KV-T	65,4	48,6
KV-T	66,1	50,4
KV-T	66,3	47,7
KV-T	69,1	–
KVI-T	53,7	40,8
KVI-T	54,0	–
KVI-T	54,4	41,2
KVI-T	54,7	–
KVI-T	55,0	41,9
KVI-T	55,2	41,1
KVI-T	55,4	40,9
KVI-T	55,5	41,6
KVI-T	55,8	42,1
KVI-T	56,0	41,5
KVI-T	56,5	40,1
KVI-T	56,5	40,8
KVI-T	56,7	41,5
KVI-T	57,0	–
KVI-T	57,0	40,8
KVI-T	57,1	43,7
KVI-T	57,3	41,6
KVI-T	57,4	42,3
KVI-T	57,5	43,2
KVI-T	58,0	–
KVI-T	58,1	42,6
KVI-T	58,3	45,5
KVI-T	58,4	43,3
KVI-T	58,4	44,2
KVI-T	58,4	42,4
KVI-T	58,5	43,6
KVI-T	58,6	43,1
KVI-T	58,8	42,6
KVI-T	58,9	43,6
KVI-T	58,9	–
KVI-T	58,9	43,1
KVI-T	59,3	44,1
KVI-T	59,6	42,8
KVI-T	59,6	44,5
KVI-T	59,8	42,6
KVI-T	60,1	42,9
KVI-T	60,2	44,8
KVI-T	60,3	42,6
KVI-T	60,4	–

Tibia		
	Bd	Td
KVI-T	60,5	43,1
KVI-T	60,5	44,6
KVI-T	60,7	44,5
KVI-T	60,9	46,8
KVI-T	61,1	45,1
KVI-T	61,6	45,5
KVI-T	61,6	46,1
KVI-T	62,3	44,4
KVI-T	62,3	–
KVI-T	62,7	45,1
KVI-T	63,3	48,8
KVI-T	63,5	44,7
KVI-T	64,0	46,6
KVI-T	64,0	46,0
KVI-T	64,7	47,0
KVI-T	65,2	–
KVI-T	65,7	47,9
KVI-T	66,0	50,0
KVI-T	66,0	46,0
KVI-T	66,8	47,3
KVI-T	69,0	46,5
KVI-T	69,0	53,5
KVI-T	70,5	53,0
KVI-T	70,5	50,8
KVI-T	70,6	51,0
KVI-T	70,9	48,0
KVI-K	55,6	41,5
KVI-K	57,5	43,1
KVI-K	58,5	–
KVI-K	58,5	43,4
KVI-K	58,6	43,7
KVI-K	58,7	43,8
KVI-K	59,5	42,4
KVI-K	60,0	41,7
KVI-K	60,3	43,5
KVI-K	60,4	44,0
KVI-K	60,8	44,0
KVI-K	60,9	45,7
KVI-K	61,2	44,9
KVI-K	61,7	43,9
KVI-K	63,3	45,2
KVI-K	64,7	46,9
KVI-K	67,4	47,9
MBZ	55,3	40,2
MBZ	56,5	43,5
MBZ	57,0	28,9
MBZ	58,0	41,4
MBZ	58,2	41,0
MBZ	58,8	41,9
MBZ	59,4	44,3
MBZ	60,0	42,6
MBZ	60,2	42,1
MBZ	60,4	43,6
MBZ	61,5	45,2
MBZ	62,1	44,2

Tibia			
	Bd	Td	
MBZ	63,1	46,2	
MBZ	63,6	47,4	
MBZ	94,0	69,8	Ur
Pse	63,5	46,5	
Pse	69,4	50,0	
SO-KVIb	57,9	43,2	
SO-KVIb	68,0	48,7	
SO-C3	59,2	43,7	

Calcaneus	
	GL
KV-T	119,1
KV-T	119,6
KV-T	120,1
KV-T	121,6
KV-T	122,0
KV-T	125,6
KV-T	126,3
KV-T	126,6
KV-T	126,7
KV-T	127,4
KV-T	127,5
KV-T	128,9
KV-T	129,4
KV-T	129,5
KV-T	129,6
KV-T	129,8
KV-T	134,4
KV-T	144,6
KVI-T	116,0
KVI-T	119,1
KVI-T	120,6
KVI-T	121,5
KVI-T	121,7
KVI-T	123,5
KVI-T	123,6
KVI-T	123,8
KVI-T	124,1
KVI-T	125,0
KVI-T	125,4
KVI-T	125,4
KVI-T	125,7
KVI-T	126,3
KVI-T	127,2
KVI-T	127,4
KVI-T	127,8
KVI-T	128,7
KVI-T	130,1
KVI-T	130,3
KVI-T	130,7
KVI-T	131,0
KVI-T	131,0
KVI-T	131,8

Calcaneus	
	GL
KVI-T	132,4
KVI-T	133,8
KVI-T	134,0
KVI-T	136,7
KVI-T	140,4
KVI-T	141,1
KVI-T	141,6
KVI-T	142,6
KVI-K	123,0
KVI-K	123,4
KVI-K	129,4
KVI-K	139,4
MBZ	128,1
MBZ	131,3
Pse	124,7
SO-C3	129,0

Talus				
	GLI	GLm	Bd	
Gerena	–	56,7	38,5	
Gerena	69,6	64,7	44,3	
Gerena	80,8	–	51,5	Ur
Gerena	83,4	–	57,0	Ur
Gerena	83,8	71,0	61,0	Ur
Gerena	87,5	78,9	–	Ur
KV-T	–	56,9	37,4	
KV-T	–	61,5	38,7	
KV-T	58,7	52,5	37,9	
KV-T	59,1	54,0	38,9	
KV-T	59,3	–	–	
KV-T	60,2	55,7	37,9	
KV-T	60,6	56,4	37,4	
KV-T	60,7	55,8	38,8	
KV-T	60,9	56,3	37,6	
KV-T	61,3	55,6	37,9	
KV-T	61,7	57,1	41,1	
KV-T	61,8	57,9	39,2	
KV-T	62,5	59,0	39,3	
KV-T	62,5	58,5	40,8	
KV-T	62,7	59,2	–	
KV-T	62,9	58,3	40,0	
KV-T	62,9	56,7	39,3	
KV-T	63,0	58,3	38,6	
KV-T	63,2	58,0	40,5	
KV-T	63,2	58,0	–	
KV-T	63,3	58,3	41,0	
KV-T	63,3	59,6	38,0	
KV-T	63,9	59,8	39,2	
KV-T	64,0	59,2	43,7	
KV-T	64,1	59,3	37,1	
KV-T	64,1	58,7	40,1	
KV-T	64,2	58,7	39,4	
KV-T	64,3	–	38,7	

Talus			
	GLI	GLm	Bd
KV-T	64,3	59,3	39,5
KV-T	64,4	59,6	40,4
KV-T	64,4	58,8	42,1
KV-T	64,4	57,4	41,0
KV-T	64,6	60,7	38,3
KV-T	64,7	58,7	39,5
KV-T	64,8	59,2	–
KV-T	64,8	60,3	39,5
KV-T	64,8	60,2	42,1
KV-T	64,9	60,3	39,3
KV-T	65,0	61,3	40,3
KV-T	65,0	–	–
KV-T	65,0	60,9	40,2
KV-T	65,1	60,5	40,4
KV-T	65,2	61,6	43,5
KV-T	65,2	61,4	40,3
KV-T	65,2	61,0	39,6
KV-T	65,3	–	–
KV-T	65,4	62,0	45,5
KV-T	65,4	61,2	38,9
KV-T	65,6	61,3	40,9
KV-T	65,7	60,3	43,1
KV-T	65,7	60,5	40,3
KV-T	66,0	–	–
KV-T	66,2	61,8	41,8
KV-T	66,3	61,1	41,4
KV-T	66,4	61,4	40,0
KV-T	66,6	62,1	41,9
KV-T	66,7	60,8	41,0
KV-T	66,8	60,7	42,7
KV-T	66,8	59,7	38,6
KV-T	67,0	62,8	41,9
KV-T	67,1	60,0	–
KV-T	67,2	62,8	40,5
KV-T	67,3	61,8	41,7
KV-T	67,4	63,1	43,8
KV-T	67,6	61,4	44,4
KV-T	67,7	60,5	–
KV-T	67,7	61,2	41,2
KV-T	67,8	65,0	44,5
KV-T	68,2	62,2	45,7
KV-T	68,5	63,0	41,4
KV-T	68,6	62,0	45,4
KV-T	68,6	64,3	42,2
KV-T	68,7	62,9	42,2
KV-T	68,8	–	–
KV-T	68,9	62,2	42,5
KV-T	69,0	62,1	44,8
KV-T	69,0	64,1	43,4
KV-T	69,2	62,5	42,5
KV-T	69,3	63,8	42,1
KV-T	69,5	61,7	46,5
KV-T	69,5	65,0	47,0
KV-T	69,7	65,5	45,8
KV-T	69,8	64,1	43,7

Talus			
	GLI	GLm	Bd
KV-T	70,0	64,2	–
KV-T	70,2	64,7	46,2
KV-T	71,0	65,2	46,5
KV-T	71,8	66,3	45,7
KV-T	71,9	66,3	43,4
KV-T	72,2	66,5	42,7
KV-T	90,5	83,2	68,8
KVI-T	–	59,8	42,5
KVI-T	–	56,6	36,4
KVI-T	–	59,2	–
KVI-T	–	61,7	40,6
KVI-T	–	60,7	41,1
KVI-T	–	61,4	42,1
KVI-T	58,0	53,8	36,6
KVI-T	58,2	53,5	–
KVI-T	58,4	52,9	36,2
KVI-T	58,5	54,1	–
KVI-T	58,6	–	–
KVI-T	59,3	–	–
KVI-T	59,5	–	–
KVI-T	59,8	55,8	39,2
KVI-T	60,3	56,4	40,8
KVI-T	60,7	56,3	38,3
KVI-T	60,7	56,8	36,4
KVI-T	60,7	56,7	37,6
KVI-T	61,0	54,7	39,4
KVI-T	61,0	56,8	35,7
KVI-T	61,1	56,6	39,3
KVI-T	61,2	57,1	–
KVI-T	61,3	57,0	–
KVI-T	61,3	57,5	36,0
KVI-T	61,5	–	40,6
KVI-T	61,6	57,6	39,3
KVI-T	61,6	58,1	39,9
KVI-T	61,6	56,9	39,3
KVI-T	61,8	56,9	39,1
KVI-T	61,8	57,3	38,4
KVI-T	61,9	56,4	38,4
KVI-T	62,0	–	–
KVI-T	62,1	59,2	–
KVI-T	62,1	57,6	38,1
KVI-T	62,1	58,4	38,8
KVI-T	62,3	57,8	38,4
KVI-T	62,3	57,5	39,4
KVI-T	62,5	57,5	38,0
KVI-T	62,6	59,1	39,4
KVI-T	62,6	–	–
KVI-T	62,7	57,3	39,9
KVI-T	62,7	60,5	37,8
KVI-T	62,7	57,9	–
KVI-T	62,8	57,7	37,9
KVI-T	62,8	59,3	37,8
KVI-T	62,9	57,9	40,2
KVI-T	63,0	60,0	39,3
KVI-T	63,0	58,6	38,3

Talus			
	GLI	GLm	Bd
KVI-T	63,0	56,6	38,9
KVI-T	63,3	58,6	37,0
KVI-T	63,5	59,4	39,3
KVI-T	63,6	59,6	38,5
KVI-T	63,8	59,2	39,8
KVI-T	63,8	59,8	40,9
KVI-T	63,9	57,5	39,3
KVI-T	64,2	59,9	37,9
KVI-T	64,2	58,5	–
KVI-T	64,3	59,5	38,2
KVI-T	64,5	–	–
KVI-T	64,7	58,5	–
KVI-T	64,7	–	–
KVI-T	64,7	59,6	46,8
KVI-T	64,8	61,5	38,9
KVI-T	64,8	60,1	
KVI-T	65,0	60,7	38,8
KVI-T	65,0	59,5	40,4
KVI-T	65,0	59,8	37,8
KVI-T	65,2	61,9	–
KVI-T	65,3	60,8	–
KVI-T	65,4	60,5	42,4
KVI-T	65,5	61,5	39,7
KVI-T	65,5	–	–
KVI-T	65,8	–	–
KVI-T	65,8	61,1	39,4
KVI-T	65,8	61,4	40,7
KVI-T	65,8	–	37,5
KVI-T	65,9	61,4	40,2
KVI-T	66,2	61,2	41,8
KVI-T	66,3	60,7	43,0
KVI-T	66,5	61,8	41,8
KVI-T	66,5	63,1	–
KVI-T	66,6	61,5	39,7
KVI-T	66,6	62,4	43,5
KVI-T	66,6	61,9	38,5
KVI-T	66,7	–	–
KVI-T	66,8	62,6	41,8
KVI-T	67,0	60,1	–
KVI-T	67,1	62,7	43,3
KVI-T	67,2	63,0	42,2
KVI-T	67,2	61,4	42,3
KVI-T	67,4	64,4	44,7
KVI-T	67,5	60,4	41,0
KVI-T	67,6	61,1	41,7
KVI-T	67,7	62,0	–
KVI-T	68,0	64,5	44,3
KVI-T	68,2	63,7	46,1
KVI-T	68,2	60,9	–
KVI-T	68,4	63,4	41,4
KVI-T	68,9	63,7	45,6
KVI-T	69,3	–	–
KVI-T	69,8	65,3	44,0
KVI-T	69,8	64,7	44,4
KVI-T	70,1	65,2	44,5

Talus			
	GLI	GLm	Bd
KVI-T	70,4	63,9	46,5
KVI-T	70,6	–	45,2
KVI-T	70,8	–	–
KVI-T	71,3	66,5	43,7
KVI-T	71,3	66,9	–
KVI-T	71,5	65,6	44,7
KVI-T	71,7	68,0	47,7
KVI-T	71,8	65,4	–
KVI-T	72,2	66,2	46,4
KVI-T	72,4	66,6	45,9
KVI-T	72,8	–	–
KVI-T	73,2	67,2	50,9
KVI-T	73,4	67,4	45,3
KVI-T	76,6	70,7	49,0
KVI-T	88,1	80,6	56,9
KVI-K	–	63,1	44,7
KVI-K	–	59,5	–
KVI-K	–	63,7	44,0
KVI-K	–	59,6	–
KVI-K	57,4	53,6	35,5
KVI-K	59,7	54,3	37,5
KVI-K	60,6	57,8	41,0
KVI-K	60,8	55,0	38,8
KVI-K	62,0	59,4	–
KVI-K	62,2	56,4	35,6
KVI-K	62,5	58,1	39,6
KVI-K	63,0	58,7	37,4
KVI-K	63,8	59,5	39,8
KVI-K	64,1	59,2	41,3
KVI-K	64,1	60,0	38,3
KVI-K	64,5	59,2	41,7
KVI-K	64,5	59,2	38,9
KVI-K	66,0	60,1	43,5
KVI-K	67,6	–	–
KVI-K	68,2	63,2	42,5
KVI-K	68,9	62,7	42,6
KVI-K	69,0	63,5	40,5
KVI-K	70,7	65,7	46,0
KVI-K	71,0	64,3	44,1
KVI-K	71,5	66,0	49,3
KVI-K	72,4	68,2	–
KVI-K	73,5	69,5	45,7
KVI-K	74,7	69,4	–
MBZ	–	62,6	41,6
MBZ	–	60,7	0,0
MBZ	–	55,9	40,2
MBZ	–	64,8	43,8
MBZ	60,7	57,3	38,6
MBZ	61,1	57,0	36,6
MBZ	61,1	56,8	–
MBZ	61,6	–	–
MBZ	61,9	60,8	40,1
MBZ	62,6	58,4	–
MBZ	62,9	58,2	41,0
MBZ	63,0	–	–

Talus			
	GLI	GLm	Bd
MBZ	63,8	59,5	39,3
MBZ	64,0	58,5	41,0
MBZ	64,1	61,2	39,5
MBZ	64,2	59,1	41,0
MBZ	64,2	57,6	39,5
MBZ	64,3	58,4	39,7
MBZ	64,5	61,1	43,2
MBZ	64,5	–	–
MBZ	64,7	40,1	–
MBZ	65,1	59,9	43,9
MBZ	65,4	60,6	40,9
MBZ	65,9	–	–
MBZ	66,2	63,2	42,5
MBZ	66,4	61,1	43,0
MBZ	66,5	62,8	43,4
MBZ	66,5	63,4	41,0
MBZ	67,1	61,7	40,3
MBZ	67,4	61,7	40,2
MBZ	67,4	61,8	44,3
MBZ	68,1	62,1	42,4
MBZ	68,7	62,8	–
MBZ	71,1	–	46,1
MBZ	71,6	–	48,2
Pse	62,5	58,5	41,8
Pse	63,9	59,0	39,5
Pse	65,5	60,3	40,4
Pse	65,6	60,3	46,2
Pse	69,1	64,1	42,2
SO-KVib	66,8	60,4	39,6
SO-KVlc	61,8	56,2	40,2
SO-KVlc	63,0	–	–
SO-KVlc	72,8	66,9	–
SO-C3	62,5	57,3	39,4
SO-C3	62,9	58,2	40,8
SO-C3	66,1	58,7	44,2

Metatarsus							
	Bd	Td	KD	TD	Bp	Tp	GL
MBZ	50,8	30,1	23,0	26,1	45,2	41,9	209,7

Metatarsus, proximal		
	Bp	Tp
Gerena	47,2	45,8
Gerena	50,9	52,2
Gerena	56,0	–
KV-T	44,5	47,0
KV-T	44,7	42,2
KV-T	47,4	45,4
KV-T	52,3	50,0
KVI-T	41,2	41,8
KVI-T	42,5	41,0

Metatarsus, proximal		
	Bp	Tp
KVI-T	42,8	42,4
KVI-T	43,9	43,1
KVI-T	43,9	42,6
KVI-T	44,5	43,1
KVI-T	45,0	44,4
KVI-T	45,1	44,5
KVI-T	45,3	45,5
KVI-T	46,0	44,6
KVI-T	46,1	45,8
KVI-T	46,4	44,8
KVI-T	46,5	45,2
KVI-T	46,6	47,2
KVI-T	46,6	44,2
KVI-T	46,6	45,2
KVI-T	46,7	44,2
KVI-T	46,8	46,4
KVI-T	46,9	47,7
KVI-T	47,1	45,2
KVI-T	47,3	45,7
KVI-T	48,1	45,2
KVI-T	49,6	51,2
KVI-T	49,7	–
KVI-T	50,2	50,1
KVI-T	50,6	51,9
KVI-T	50,6	49,3
KVI-T	50,7	49,9
KVI-T	51,8	49,7
KVI-T	51,8	49,9
KVI-T	52,2	49,5
KVI-T	55,0	49,7
KVI-K	42,6	–
KVI-K	43,7	43,5
KVI-K	43,8	45,2
KVI-K	44,3	46,8
KVI-K	44,3	44,8
KVI-K	44,5	45,5
KVI-K	45,2	44,9
KVI-K	46,8	45,5
KVI-K	48,2	46,8
KVI-K	48,3	–
KVI-K	49,2	–
KVI-K	49,9	47,1
KVI-K	50,4	47,8
KVI-K	51,1	48,3
KVI-K	53,9	–
MBZ	42,2	–
MBZ	44,7	43,2
MBZ	45,4	47,0
MBZ	45,5	43,4
MBZ	45,6	42,8
MBZ	45,9	46,9
MBZ	47,0	45,2
MBZ	49,3	48,7
MBZ	51,6	52,1

Metatarsus, distal			
	Bd	Td	
Gerena	62,9	34,6	
Gerena	77,7	42,7	Ur
KV-T	49,1	28,7	
KV-T	49,2	30,2	
KV-T	49,6	29,4	
KV-T	51,1	30,7	
KV-T	51,2	30,8	
KV-T	51,2	29,8	
KV-T	51,3	31,3	
KV-T	51,3	30,1	
KV-T	52,5	30,9	
KV-T	52,5	28,8	
KV-T	52,7	31,7	
KV-T	52,8	29,4	
KV-T	52,9	30,8	
KV-T	53,1	31,2	
KV-T	53,1	31,9	
KV-T	53,4	32,2	
KV-T	53,6	31,9	
KV-T	53,6	27,5	
KV-T	53,9	31,5	
KV-T	53,9	31,0	
KV-T	54,0	30,7	
KV-T	54,2	30,0	
KV-T	54,3	31,9	
KV-T	55,1	32,2	
KV-T	55,2	31,5	
KV-T	55,2	31,6	
KV-T	56,0	32,7	
KV-T	56,0	31,2	
KV-T	56,3	32,6	
KV-T	58,5	33,7	
KV-T	60,5	33,4	
KV-T	60,8	–	
KV-T	61,0	35,3	
KV-T	61,4	33,6	
KVI-T	39,6	37,4	
KVI-T	41,8	–	
KVI-T	43,3	40,9	
KVI-T	48,3	29,5	
KVI-T	48,9	28,7	
KVI-T	49,4	29,5	
KVI-T	50,0	29,3	
KVI-T	50,2	28,6	
KVI-T	50,2	29,2	
KVI-T	50,8	30,1	
KVI-T	50,9	31,3	
KVI-T	51,0	30,0	
KVI-T	51,1	29,5	
KVI-T	51,1	–	
KVI-T	51,2	29,3	
KVI-T	51,6	29,5	
KVI-T	51,7	29,2	
KVI-T	51,8	–	
KVI-T	51,8	–	

Metatarsus, distal		
	Bd	Td
KVI-T	51,9	30,0
KVI-T	52,0	29,0
KVI-T	52,0	29,8
KVI-T	52,1	28,7
KVI-T	52,2	29,3
KVI-T	52,3	30,5
KVI-T	52,3	30,1
KVI-T	52,3	29,1
KVI-T	52,3	–
KVI-T	52,3	29,4
KVI-T	52,5	31,3
KVI-T	52,7	30,3
KVI-T	52,8	30,9
KVI-T	52,8	36,2
KVI-T	53,1	33,0
KVI-T	53,2	–
KVI-T	53,2	30,7
KVI-T	53,3	31,0
KVI-T	53,4	30,0
KVI-T	53,4	31,4
KVI-T	53,7	30,0
KVI-T	53,7	31,3
KVI-T	54,4	32,9
KVI-T	54,6	31,7
KVI-T	55,0	31,5
KVI-T	55,0	–
KVI-T	55,1	32,2
KVI-T	55,8	32,4
KVI-T	56,1	33,9
KVI-T	56,2	30,3
KVI-T	59,4	34,1
KVI-T	60,9	–
KVI-T	61,3	33,5
KVI-T	61,4	33,1
KVI-T	62,2	37,3
KVI-T	62,3	35,4
KVI-T	62,6	34,1
KVI-T	69,9	44,5
KVI-K	49,4	29,7
KVI-K	50,0	29,4
KVI-K	50,8	29,3
KVI-K	51,1	30,1
KVI-K	51,5	29,1
KVI-K	51,7	31,9
KVI-K	51,9	30,5
KVI-K	52,0	31,5
KVI-K	52,0	30,8
KVI-K	52,3	30,6
KVI-K	52,3	30,3
KVI-K	52,6	29,8
KVI-K	53,1	–
KVI-K	53,5	30,2
KVI-K	53,9	31,2
KVI-K	53,9	32,1
KVI-K	54,0	31,6

Metatarsus, distal		
	Bd	Td
KVI-K	55,2	32,6
KVI-K	56,6	32,1
KVI-K	56,7	32,2
KVI-K	58,1	33,8
KVI-K	59,0	33,1
KVI-K	60,0	32,6
KVI-K	61,0	34,5
KVI-K	61,3	33,9
MBZ	51,7	31,3
MBZ	52,4	32,2
MBZ	52,9	–
MBZ	61,5	–
MBZ	62,7	35,4
Pse	48,9	28,3
Pse	48,9	28,2
Pse	51,4	30,0
Pse	53,2	30,4
Pse	53,4	29,8
Pse	59,6	33,0
SO-KVIb	57,4	30,5
SO-KVIb	60,0	–

Phalanx 1 posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
Gerena	54,4	27,7	22,0	25,4
Gerena	59,6	28,2	24,9	28,1
Gerena	68,2	32,9	28,8	30,7
Gerena	72,7	37,8	34,0	36,3
Gerena	73,9	38,1	33,4	37,7
KIV-T	58,1	27,3	22,8	25,2
KV-T	53,0	26,2	22,8	26,4
KV-T	53,0	26,2	21,6	24,0
KV-T	53,5	25,8	21,7	24,7
KV-T	54,1	26,7	21,5	24,5
KV-T	54,1	28,8	24,4	26,9
KV-T	54,3	27,1	21,3	25,3
KV-T	54,3	27,6	23,0	24,4
KV-T	54,3	28,4	25,1	27,1
KV-T	54,7	27,6	23,3	25,5
KV-T	54,9	26,9	24,4	27,4
KV-T	55,1	25,8	21,9	25,5
KV-T	55,1	28,5	23,0	26,1
KV-T	55,4	26,0	23,5	25,4
KV-T	55,7	28,4	23,5	26,6
KV-T	55,8	27,4	23,1	25,5
KV-T	55,8	26,2	21,5	24,3
KV-T	55,9	28,3	23,0	25,6
KV-T	55,9	30,5	23,7	27,5
KV-T	56,0	29,5	25,8	29,8
KV-T	56,0	25,6	21,9	24,7
KV-T	56,1	26,8	22,3	24,5
KV-T	56,2	28,2	22,8	25,0
KV-T	56,2	26,5	23,6	25,6

Phalanx 1 posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KV-T	56,4	27,3	23,4	25,6
KV-T	56,5	27,3	25,0	27,1
KV-T	56,5	27,5	22,3	25,1
KV-T	56,6	26,7	23,1	27,0
KV-T	56,7	27,0	23,9	25,7
KV-T	56,8	27,1	24,9	26,6
KV-T	56,8	26,9	23,5	27,1
KV-T	57,0	29,3	25,0	28,2
KV-T	57,1	26,2	21,6	24,2
KV-T	57,1	27,0	22,2	26,7
KV-T	57,2	27,1	22,3	26,0
KV-T	57,2	28,3	23,7	25,6
KV-T	57,3	28,7	23,1	27,0
KV-T	57,4	28,0	26,7	28,6
KV-T	57,4	26,2	22,0	26,0
KV-T	57,4	31,1	26,4	28,2
KV-T	57,5	27,6	24,7	26,7
KV-T	57,6	28,5	24,5	25,9
KV-T	57,6	28,6	22,4	26,5
KV-T	57,6	27,1	23,0	25,7
KV-T	57,7	28,4	23,6	25,3
KV-T	58,0	27,9	22,5	26,0
KV-T	58,2	28,6	26,0	26,0
KV-T	58,2	28,0	24,2	27,5
KV-T	58,7	30,7	26,4	27,9
KV-T	58,7	33,0	26,8	28,9
KV-T	58,8	25,4	22,3	25,8
KV-T	59,0	30,0	24,3	25,8
KV-T	59,0	29,5	27,0	27,6
KV-T	59,2	27,1	22,8	25,5
KV-T	59,2	29,7	24,2	25,6
KV-T	59,2	28,4	23,8	25,0
KV-T	59,4	26,8	22,4	25,6
KV-T	59,4	27,4	22,3	25,0
KV-T	59,6	26,6	22,7	26,8
KV-T	59,6	28,6	25,2	27,7
KV-T	59,6	30,8	26,1	29,6
KV-T	59,8	30,9	25,3	28,4
KV-T	60,1	28,3	24,6	26,6
KV-T	60,3	26,8	21,0	25,0
KV-T	60,5	26,8	22,8	24,0
KV-T	60,8	30,5	26,4	28,8
KV-T	60,8	29,3	24,8	28,6
KV-T	60,9	26,9	23,5	27,3
KV-T	60,9	32,1	26,8	31,0
KV-T	61,1	28,7	23,7	29,5
KV-T	61,2	31,8	26,0	31,0
KV-T	61,2	32,1	26,6	27,9
KV-T	62,3	31,9	26,5	30,5
KV-T	62,8	34,0	27,8	31,9
KV-T	63,5	31,0	26,6	31,0
KV-T	63,5	29,6	26,8	29,9
KV-T	64,5	31,5	25,3	–
KV-T	64,8	31,3	25,7	29,9
KV-T	64,9	32,8	27,2	30,6

Phalanx 1 posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KV-T	65,2	31,8	29,7	32,9
KV-T	67,3	35,6	27,0	31,5
KV-T	69,2	34,0	28,5	30,4
KVI-T	52,6	27,5	22,5	25,5
KVI-T	52,7	28,5	25,0	28,3
KVI-T	52,8	26,6	21,9	24,2
KVI-T	53,6	26,2	21,9	25,7
KVI-T	53,7	24,8	21,3	23,6
KVI-T	54,2	24,7	22,2	24,8
KVI-T	54,3	26,1	23,2	25,0
KVI-T	54,4	26,3	25,4	28,3
KVI-T	54,4	29,3	25,2	27,9
KVI-T	54,5	26,6	23,4	25,6
KVI-T	54,5	25,3	20,5	23,9
KVI-T	54,6	27,2	22,4	25,1
KVI-T	54,6	26,2	22,2	24,3
KVI-T	54,8	26,0	–	–
KVI-T	55,0	25,9	21,5	24,3
KVI-T	55,2	24,3	–	–
KVI-T	55,3	26,8	23,8	23,9
KVI-T	55,3	26,8	23,0	24,3
KVI-T	55,4	28,2	23,0	25,4
KVI-T	55,4	25,5	22,7	27,0
KVI-T	55,5	26,4	25,2	25,1
KVI-T	55,8	26,5	21,8	24,0
KVI-T	55,8	25,1	21,7	24,9
KVI-T	55,8	27,8	23,4	27,5
KVI-T	55,9	25,4	22,4	25,7
KVI-T	56,0	27,9	23,9	26,7
KVI-T	56,0	27,0	24,3	26,3
KVI-T	56,0	26,0	–	24,3
KVI-T	56,0	26,8	24,7	24,9
KVI-T	56,2	27,7	23,7	26,2
KVI-T	56,3	29,3	25,0	26,5
KVI-T	56,5	27,3	23,5	26,2
KVI-T	56,6	25,6	22,8	25,4
KVI-T	56,7	26,7	23,3	26,2
KVI-T	56,7	27,2	22,6	26,3
KVI-T	56,8	27,2	23,1	25,3
KVI-T	56,9	27,0	24,1	27,2
KVI-T	57,0	25,8	22,6	23,9
KVI-T	57,0	27,3	23,0	25,8
KVI-T	57,0	27,6	24,1	25,6
KVI-T	57,0	27,2	23,0	26,6
KVI-T	57,0	28,3	24,3	28,0
KVI-T	57,1	26,7	22,1	24,9
KVI-T	57,1	27,1	24,0	26,3
KVI-T	57,1	26,0	24,0	25,2
KVI-T	57,2	27,7	23,3	25,2
KVI-T	57,2	25,8	24,0	25,9
KVI-T	57,3	–	–	24,1
KVI-T	57,3	25,9	23,2	26,5
KVI-T	57,5	28,5	23,8	27,1
KVI-T	57,6	30,7	–	–
KVI-T	57,7	27,5	22,8	26,1

Phalanx 1 posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KVI-T	57,7	25,8	21,9	25,4
KVI-T	57,7	28,0	22,7	25,8
KVI-T	57,7	26,7	22,8	27,2
KVI-T	57,8	27,6	24,4	27,3
KVI-T	57,8	28,0	25,1	26,6
KVI-T	57,9	27,8	–	25,3
KVI-T	58,1	–	–	25,8
KVI-T	58,2	26,8	22,8	26,3
KVI-T	58,2	30,2	25,4	29,6
KVI-T	58,2	28,0	24,9	27,3
KVI-T	58,3	27,6	22,9	24,8
KVI-T	58,3	26,5	23,9	27,2
KVI-T	58,4	25,4	21,5	23,8
KVI-T	58,4	28,2	23,5	26,8
KVI-T	58,7	27,8	23,8	25,5
KVI-T	58,9	32,3	25,1	30,0
KVI-T	59,2	28,2	24,0	25,9
KVI-T	59,3	29,8	24,6	28,8
KVI-T	59,4	27,2	23,7	26,0
KVI-T	59,6	26,1	23,5	26,1
KVI-T	59,6	28,1	23,9	27,4
KVI-T	59,7	28,3	26,3	27,7
KVI-T	59,9	29,5	24,3	27,1
KVI-T	60,1	30,2	24,0	26,2
KVI-T	60,2	30,9	25,5	29,4
KVI-T	60,3	28,1	24,1	24,7
KVI-T	60,4	28,7	24,4	27,2
KVI-T	60,4	27,8	24,6	27,1
KVI-T	60,4	27,7	23,2	28,1
KVI-T	60,6	31,0	25,4	28,8
KVI-T	60,6	26,6	22,3	26,5
KVI-T	60,7	29,6	25,3	27,2
KVI-T	60,8	30,3	26,3	29,1
KVI-T	61,2	30,0	26,3	28,8
KVI-T	61,4	29,4	24,0	27,4
KVI-T	61,4	28,1	25,3	26,8
KVI-T	61,5	30,8	26,3	30,1
KVI-T	61,5	31,2	25,5	28,6
KVI-T	61,8	29,7	25,4	28,5
KVI-T	62,0	31,7	–	31,6
KVI-T	62,1	28,4	23,9	29,1
KVI-T	62,2	29,1	23,2	28,3
KVI-T	62,3	30,5	29,1	30,8
KVI-T	62,5	30,4	26,8	27,9
KVI-T	62,7	34,4	28,4	31,0
KVI-T	63,1	33,5	26,8	31,0
KVI-T	63,5	31,7	25,6	29,0
KVI-T	64,0	24,7	–	–
KVI-T	65,2	33,5	28,3	31,3
KVI-T	66,0	32,0	27,2	29,3
KVI-T	66,5	32,4	26,0	30,9
KVI-T	68,5	34,7	28,3	31,4
KVI-K	56,2	27,9	22,1	25,6
KVI-K	56,3	26,2	22,5	24,0
KVI-K	56,5	27,5	22,5	24,4

Phalanx 1 posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KVI-K	56,7	28,9	23,9	26,8
KVI-K	56,8	25,5	20,9	25,7
KVI-K	57,0	28,6	23,0	25,3
KVI-K	57,4	31,2	24,2	28,4
KVI-K	57,8	28,0	23,6	24,8
KVI-K	58,0	–	22,0	27,2
KVI-K	58,6	28,9	22,8	25,5
KVI-K	58,6	27,5	25,2	27,2
KVI-K	58,7	30,6	25,2	28,2
KVI-K	59,0	29,2	23,2	26,6
KVI-K	59,5	32,6	25,0	28,9
KVI-K	59,6	28,6	24,5	26,8
KVI-K	60,0	26,7	22,0	25,4
KVI-K	60,1	29,8	24,0	26,9
KVI-K	60,2	29,4	24,8	29,3
KVI-K	60,2	28,4	24,6	27,4
KVI-K	60,4	28,5	24,8	25,6
KVI-K	60,6	27,8	25,5	27,9
KVI-K	60,6	31,0	26,3	27,4
KVI-K	60,9	28,8	23,9	26,3
KVI-K	62,3	32,0	25,9	30,3
KVI-K	62,5	30,9	26,7	30,2
KVI-K	62,5	31,5	26,0	29,6
KVI-K	64,0	31,9	25,2	32,1
KVI-K	64,2	30,4	23,7	28,1
KVI-K	65,0	31,8	25,4	30,6
KVI-K	65,2	32,2	26,8	31,4
KVI-K	66,3	31,3	27,5	30,2
KVI-K	67,2	34,7	27,9	32,4
KVI-K	74,3	41,9	37,0	39,6
MBZ	52,8	27,5	22,3	25,2
MBZ	55,0	26,4	21,0	24,5
MBZ	55,9	26,2	21,5	25,7
MBZ	56,0	26,5	21,6	24,5
MBZ	56,0	28,5	24,2	28,0
MBZ	56,2	28,4	23,3	26,7
MBZ	56,4	27,4	26,2	27,8
MBZ	56,8	27,1	22,2	25,2
MBZ	57,0	28,2	23,0	25,2
MBZ	57,9	–	–	–
MBZ	58,2	27,3	22,3	25,5
MBZ	58,3	29,5	24,6	28,5
MBZ	58,6	28,9	24,1	28,0
MBZ	58,9	27,0	24,3	26,5
MBZ	58,9	28,4	–	–
MBZ	59,1	27,0	22,1	25,0
MBZ	59,7	28,0	21,7	24,6
MBZ	61,1	28,9	23,1	25,8
MBZ	61,1	30,8	24,4	27,9
MBZ	61,9	29,2	24,2	28,4
MBZ	61,9	30,9	26,6	31,4
MBZ	63,4	31,1	26,6	29,5
MBZ	63,7	30,9	25,2	29,8
Pse	54,5	25,8	23,8	25,8
SO-KVib	54,3	26,8	23,6	25,5

Ur

Phalanx 1 posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
SO-KVlc	54,8	27,4	24,1	26,7
SO-KVlc	60,7	29,7	26,0	29,6
SO-C3	55,3	27,8	24,2	26,0
SO-C3	56,4	27,3	22,2	25,4
SO-C3	68,3	34,1	29,3	31,2

Phalanx 2 posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
Gerena	45,5	35,7	28,6	–
Gerena	50,0	38,0	29,4	31,8
KV-T	33,4	27,9	22,3	22,8
KV-T	34,1	26,9	21,4	22,7
KV-T	35,0	26,2	21,3	–
KV-T	35,0	25,3	20,6	21,4
KV-T	35,0	25,4	20,0	20,2
KV-T	35,1	25,2	19,3	20,9
KV-T	35,3	26,5	22,4	23,0
KV-T	35,4	26,9	20,7	22,3
KV-T	35,5	28,7	23,8	23,2
KV-T	35,6	25,1	20,3	22,5
KV-T	35,7	28,5	20,8	22,8
KV-T	35,8	26,3	20,6	22,7
KV-T	35,8	26,7	22,1	21,3
KV-T	35,9	26,7	21,4	21,8
KV-T	36,1	30,7	23,5	25,1
KV-T	36,1	26,0	20,8	21,5
KV-T	36,1	26,8	22,0	23,1
KV-T	36,2	27,9	22,0	23,3
KV-T	36,2	27,6	21,7	23,8
KV-T	36,4	26,6	21,7	22,5
KV-T	36,5	28,5	22,8	23,1
KV-T	36,5	27,5	21,0	22,4
KV-T	36,7	26,6	20,2	22,2
KV-T	36,7	27,0	21,5	24,2
KV-T	36,8	27,5	21,8	22,1
KV-T	37,1	26,7	21,8	23,6
KV-T	37,1	26,7	21,5	22,3
KV-T	37,1	27,3	20,3	23,0
KV-T	37,3	27,2	21,9	23,3
KV-T	37,4	28,2	22,9	24,9
KV-T	37,4	28,4	22,5	24,4
KV-T	37,5	27,8	23,6	25,0
KV-T	37,6	28,3	–	–
KV-T	37,6	29,8	24,7	26,0
KV-T	37,7	26,8	22,1	22,6
KV-T	37,9	26,7	21,2	22,1
KV-T	38,0	26,5	21,5	–
KV-T	38,0	29,5	24,2	25,5
KV-T	38,2	27,1	22,4	22,8
KV-T	38,2	29,0	24,8	24,4
KV-T	38,2	29,2	24,3	25,0
KV-T	38,2	28,6	22,7	22,9
KV-T	38,3	28,2	21,6	21,8

Phalanx 2 posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KV-T	38,3	32,9	25,2	25,5
KV-T	38,4	28,3	22,0	23,8
KV-T	38,5	29,1	24,3	24,7
KV-T	38,8	28,0	22,9	22,7
KV-T	38,9	28,2	21,4	23,0
KV-T	38,9	27,2	22,8	23,1
KV-T	39,0	29,9	24,3	24,6
KV-T	39,1	28,8	22,9	23,9
KV-T	39,3	28,6	22,8	23,3
KV-T	39,3	30,6	23,6	24,7
KV-T	39,7	30,2	22,9	23,4
KV-T	40,4	29,6	23,9	23,5
KV-T	40,4	30,2	23,6	25,2
KV-T	40,8	31,4	24,3	26,5
KV-T	41,1	32,4	26,0	27,4
KV-T	41,8	31,8	26,4	28,1
KV-T	41,9	31,1	25,5	26,8
KV-T	42,1	31,8	25,9	25,8
KV-T	42,8	31,1	23,7	25,8
KV-T	43,0	31,2	23,7	25,2
KV-T	43,1	31,5	24,8	25,0
KV-T	43,3	33,8	28,0	28,3
KV-T	44,0	32,5	26,1	26,2
KV-T	45,4	34,9	27,1	27,0
KV-T	45,5	34,4	29,1	27,4
KVI-T	33,9	25,9	20,4	21,9
KVI-T	34,0	23,3	19,0	19,8
KVI-T	34,1	24,7	20,0	20,8
KVI-T	34,3	25,8	20,7	21,9
KVI-T	35,2	26,2	21,6	22,3
KVI-T	35,4	26,1	20,9	22,9
KVI-T	35,5	29,1	22,6	24,3
KVI-T	35,5	28,2	21,5	22,7
KVI-T	35,7	24,9	19,8	21,2
KVI-T	35,7	28,2	23,5	23,9
KVI-T	35,8	24,7	19,7	–
KVI-T	35,9	26,2	21,6	21,9
KVI-T	36,1	28,2	22,3	24,8
KVI-T	36,3	27,8	22,2	22,1
KVI-T	36,3	27,8	22,1	23,3
KVI-T	36,4	27,2	22,4	22,4
KVI-T	36,4	25,9	21,0	21,3
KVI-T	36,4	26,4	20,9	21,3
KVI-T	36,5	26,8	21,8	22,8
KVI-T	36,5	28,5	22,8	24,2
KVI-T	36,5	27,2	21,6	22,4
KVI-T	36,5	26,4	–	–
KVI-T	36,6	27,7	21,7	23,1
KVI-T	36,6	29,1	–	22,5
KVI-T	36,8	26,9	21,3	21,8
KVI-T	36,8	24,4	20,5	21,0
KVI-T	36,8	29,4	24,0	25,7
KVI-T	36,9	26,8	22,0	23,6
KVI-T	37,0	29,3	23,5	23,7
KVI-T	37,0	25,9	20,4	22,1

Phalanx 2 posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KVI-T	37,1	26,3	20,0	22,5
KVI-T	37,2	25,6	20,2	–
KVI-T	37,2	29,3	21,3	22,0
KVI-T	37,2	26,8	21,1	21,3
KVI-T	37,3	26,9	20,9	22,4
KVI-T	37,4	27,3	21,3	22,9
KVI-T	37,4	26,2	21,8	22,4
KVI-T	37,5	26,0	19,6	22,1
KVI-T	37,5	28,6	22,5	22,7
KVI-T	37,6	28,5	23,2	–
KVI-T	37,8	25,9	21,0	22,3
KVI-T	37,9	28,1	21,8	21,9
KVI-T	37,9	26,9	21,8	22,8
KVI-T	38,0	28,1	20,9	23,2
KVI-T	38,0	28,5	22,1	23,6
KVI-T	38,0	–	–	25,1
KVI-T	38,2	28,0	21,2	23,1
KVI-T	38,3	28,3	23,2	23,8
KVI-T	38,3	29,0	22,2	23,7
KVI-T	38,4	28,6	23,4	23,2
KVI-T	38,4	28,7	22,8	24,7
KVI-T	38,4	28,5	22,2	23,9
KVI-T	38,5	25,8	–	–
KVI-T	38,6	28,5	20,9	21,7
KVI-T	38,6	29,8	24,5	25,8
KVI-T	38,8	29,4	23,8	25,2
KVI-T	38,8	29,7	24,2	24,6
KVI-T	38,9	26,8	21,2	21,9
KVI-T	39,0	31,3	25,4	25,2
KVI-T	39,2	29,9	22,6	24,0
KVI-T	39,2	27,8	21,7	23,6
KVI-T	39,4	30,9	24,2	23,5
KVI-T	39,5	25,9	20,2	–
KVI-T	39,7	27,4	22,1	22,8
KVI-T	39,9	28,7	23,7	23,8
KVI-T	40,2	29,7	24,1	26,1
KVI-T	40,2	29,0	24,7	24,5
KVI-T	40,6	30,9	24,1	–
KVI-T	40,7	30,5	23,5	25,1
KVI-T	41,3	32,1	26,8	28,4
KVI-T	41,3	31,6	25,5	26,7
KVI-T	41,4	31,9	25,6	26,4
KVI-T	42,0	30,9	24,8	26,3
KVI-T	42,1	31,4	24,7	25,6
KVI-T	42,1	31,2	23,6	24,9
KVI-T	42,1	33,3	27,0	26,5
KVI-T	42,5	33,8	27,3	26,8
KVI-T	42,7	30,3	24,7	26,6
KVI-T	42,8	–	–	27,9
KVI-K	35,2	25,6	20,4	20,9
KVI-K	35,3	26,9	21,3	21,5
KVI-K	35,8	26,5	21,5	22,8
KVI-K	36,1	26,9	–	–
KVI-K	37,4	26,4	20,6	21,6
KVI-K	37,5	27,6	22,3	23,4

Phalanx 2 posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KVI-K	37,5	26,5	21,2	22,6
KVI-K	37,7	27,0	22,4	22,7
KVI-K	37,9	28,3	21,3	23,2
KVI-K	38,0	26,9	21,7	23,7
KVI-K	38,0	28,5	23,9	24,4
KVI-K	38,1	27,4	21,2	23,1
KVI-K	38,7	27,5	21,6	22,9
KVI-K	38,8	30,7	24,0	25,4
KVI-K	39,0	29,6	23,8	24,7
KVI-K	39,0	31,3	24,4	25,3
KVI-K	39,0	31,9	26,6	–
KVI-K	39,1	28,0	22,6	23,0
KVI-K	39,3	31,2	23,8	25,9
KVI-K	39,5	28,0	23,3	24,3
KVI-K	40,2	32,1	25,5	–
KVI-K	40,3	29,3	22,1	24,5
KVI-K	40,6	27,9	23,0	24,7
KVI-K	40,8	31,2	25,2	–
KVI-K	41,5	31,9	26,2	26,7
KVI-K	41,6	32,9	26,3	26,9
KVI-K	42,8	31,8	24,7	26,6
KVI-K	45,7	34,1	28,2	29,0
MBZ	26,8	26,9	21,8	22,7
MBZ	35,8	27,5	21,9	23,7
MBZ	35,9	27,6	22,1	23,4
MBZ	35,9	26,0	21,7	21,9
MBZ	36,4	27,0	21,1	23,0
MBZ	36,7	28,2	22,9	–
MBZ	37,0	29,2	22,8	24,7
MBZ	37,2	27,5	21,5	21,5
MBZ	37,5	28,4	23,5	24,0
MBZ	37,7	27,0	–	–
MBZ	38,0	27,8	22,8	22,4
MBZ	38,2	28,8	23,2	24,8
MBZ	38,6	26,8	21,8	23,2
MBZ	38,8	–	21,3	21,7
MBZ	39,2	27,7	22,2	22,0
MBZ	40,5	29,3	23,6	23,5
MBZ	40,9	31,9	27,0	27,3
MBZ	41,0	28,5	23,3	23,5
MBZ	41,0	32,4	26,6	25,9
MBZ	42,0	30,9	24,2	26,7
MBZ	43,0	33,6	26,8	26,3
MBZ	44,7	31,1	25,3	27,3
Pse	36,2	27,5	21,7	23,1
Pse	36,3	26,7	21,6	22,5
Pse	41,9	29,5	23,0	24,4
Pse	44,0	31,0	25,2	25,8
SO-C3	42,1	33,4	25,8	26,1

Schaf

Hornzapfen				
	UB	GDB	KDB	Geschlecht
KV-T	128,0	47,5	33,2	männlich
KV-T	156,0	56,5	40,0	männlich
KVI-T	–	49,3	–	männlich
KVI-T	137,0	51,0	35,5	männlich
KVI-K	–	54,5	–	männlich
KVI-K	140,0	52,6	32,5	männlich

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
Gerena	16,6	–	–	–
Gerena	16,6	28,7	32,2	19,0
Gerena	17,7	32,1	24,9	–
Gerena	18,0	–	–	–
Gerena	18,5	–	–	–
Gerena	18,5	30,9	23,8	19,8
Gerena	18,7	32,0	24,3	19,0
Gerena	19,5	31,1	25,4	20,2
Gerena	20,0	30,1	23,7	18,6
Gerena	–	29,3	22,2	–
KIV-T	–	31,3	23,9	17,8
KV-T	16,3	27,7	23,1	17,4
KV-T	16,8	35,7	30,3	23,5
KV-T	17,1	28,3	23,3	17,9
KV-T	17,1	28,3	22,4	17,3
KV-T	17,3	28,1	22,2	16,8
KV-T	17,3	28,7	–	–
KV-T	17,4	30,2	24,5	19,6
KV-T	17,4	27,7	21,9	18,4
KV-T	17,6	29,3	22,8	18,6
KV-T	17,6	–	–	–
KV-T	17,7	29,9	23,6	18,4
KV-T	18,0	29,3	22,5	18,6
KV-T	18,1	30,4	–	–
KV-T	18,2	30,6	24,3	18,9
KV-T	18,5	29,1	24,2	20,3
KV-T	18,5	–	–	–
KV-T	18,5	29,0	24,0	19,5
KV-T	18,9	30,3	–	–
KV-T	19,3	31,0	23,9	19,3
KV-T	19,3	29,0	22,8	18,9
KV-T	19,5	31,4	24,3	20,4
KV-T	19,7	31,6	24,9	19,7
KV-T	21,3	31,0	24,7	–
KVI-T	16,3	28,8	22,8	17,3
KVI-T	16,8	29,5	23,6	20,1
KVI-T	17,0	–	–	–
KVI-T	17,1	28,5	21,6	–
KVI-T	17,1	30,3	24,5	20,1
KVI-T	17,2	–	–	–
KVI-T	17,3	27,7	21,1	–
KVI-T	17,4	29,4	23,3	17,7

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
KVI-T	17,4	29,3	23,5	18,2
KVI-T	17,5	–	–	–
KVI-T	17,6	28,3	21,8	17,3
KVI-T	18,0	28,1	–	–
KVI-T	18,2	28,0	–	–
KVI-T	18,3	29,5	–	–
KVI-T	18,3	30,4	22,5	18,6
KVI-T	18,3	31,3	24,2	19,3
KVI-T	18,5	28,4	–	–
KVI-T	18,7	31,2	24,1	18,7
KVI-T	18,7	29,2	22,8	18,8
KVI-T	18,8	29,0	23,0	19,0
KVI-T	18,8	30,8	24,1	–
KVI-T	19,2	30,5	24,6	20,1
KVI-T	19,3	–	–	–
KVI-T	19,7	32,8	26,3	20,8
KVI-T	22,1	32,4	25,4	19,5
KVI-T	22,1	–	–	–
KVI-T	–	27,8	–	–
KVI-K	16,8	27,8	21,4	18,7
KVI-K	17,0	28,9	22,3	17,0
KVI-K	17,8	–	–	–
KVI-K	18,2	30,0	23,2	18,9
KVI-K	18,5	29,7	24,5	18,5
KVI-K	18,5	29,3	23,3	18,3
KVI-K	18,8	29,8	23,1	18,2
KVI-K	18,9	33,6	26,8	19,9
KVI-K	18,9	29,9	23,7	19,3
KVI-K	19,0	30,7	23,7	19,3
KVI-K	19,4	–	–	–
KVI-K	–	28,8	22,9	17,7
MBZ	17,0	30,7	24,3	–
MBZ	17,4	29,2	–	–
MBZ	17,4	–	20,4	–
MBZ	17,9	–	–	–
MBZ	19,1	32,5	25,4	18,6
Pse	18,7	30,3	–	–
Pse	19,0	30,6	–	–
SO-C3	19,7	31,6	–	–
SO-C3	20,4	31,8	24,5	20,8

Humerus					
	Bd	BT	KD	GL	GLC
KV-T	27,7	26,4	15,2	–	116,6
KVI-T	–	26,1	14,4	136,5	122,0
MBZ	27,7	25,2	14,6	129,3	116,2

Humerus		
	Bd	BT
Gerena	26,6	26,0
Gerena	27,3	26,3
Gerena	27,7	25,7
Gerena	28,0	25,9
Gerena	28,1	26,2
Gerena	28,3	26,8
Gerena	30,0	27,8
Gerena	31,9	30,2
Gerena	–	25,9
Gerena	–	26,4
Gerena	–	26,9
KIV-T	–	24,1
KIV-T	–	26,9
KIV-T	–	27,5
KV-T	25,6	24,5
KV-T	26,1	23,9
KV-T	26,2	24,3
KV-T	26,2	24,7
KV-T	26,3	25,0
KV-T	26,3	25,0
KV-T	26,4	24,7
KV-T	26,6	24,9
KV-T	26,6	25,2
KV-T	26,7	24,9
KV-T	26,9	25,5
KV-T	27,3	25,6
KV-T	27,3	25,8
KV-T	27,4	25,9
KV-T	27,5	25,2
KV-T	27,5	25,6
KV-T	27,6	25,3
KV-T	27,6	26,0
KV-T	27,6	26,1
KV-T	27,7	26,0
KV-T	27,8	25,9
KV-T	27,8	26,8
KV-T	27,9	25,8
KV-T	28,1	25,7
KV-T	28,1	25,9
KV-T	28,1	26,1
KV-T	28,2	25,5
KV-T	28,2	25,9
KV-T	28,2	26,3
KV-T	28,3	26,0
KV-T	28,3	26,4
KV-T	28,4	25,9
KV-T	28,5	26,9
KV-T	28,7	26,6
KV-T	28,8	26,1
KV-T	28,8	27,3
KV-T	28,9	26,2
KV-T	28,9	26,8
KV-T	29,1	26,7
KV-T	29,3	27,4
KV-T	29,4	26,9

Humerus		
	Bd	BT
KV-T	30,3	28,9
KV-T	30,4	28,9
KV-T	30,8	28,3
KV-T	–	24,6
KV-T	–	24,9
KV-T	–	25,1
KV-T	–	25,4
KV-T	–	25,5
KV-T	–	25,6
KV-T	–	25,8
KV-T	–	25,9
KV-T	–	26,5
KV-T	–	26,7
KV-T	–	27,0
KV-T	–	27,7
KV-T	–	27,9
KVI-T	25,0	23,7
KVI-T	25,3	23,5
KVI-T	25,3	24,0
KVI-T	25,3	24,1
KVI-T	25,5	24,2
KVI-T	25,6	24,1
KVI-T	25,9	24,4
KVI-T	26,1	25,0
KVI-T	26,3	24,0
KVI-T	26,3	25,0
KVI-T	26,3	25,1
KVI-T	26,3	25,2
KVI-T	26,4	24,4
KVI-T	26,4	24,5
KVI-T	26,6	25,2
KVI-T	26,8	24,8
KVI-T	26,8	24,9
KVI-T	26,9	24,3
KVI-T	27,0	25,0
KVI-T	27,0	25,7
KVI-T	27,1	25,1
KVI-T	27,2	25,2
KVI-T	27,2	25,4
KVI-T	27,2	25,7
KVI-T	27,3	25,8
KVI-T	27,4	25,6
KVI-T	27,4	–
KVI-T	27,5	25,6
KVI-T	27,6	24,9
KVI-T	27,6	25,7
KVI-T	27,6	26,2
KVI-T	27,7	25,4
KVI-T	27,7	25,5
KVI-T	27,8	25,5
KVI-T	27,8	25,7
KVI-T	27,8	26,6
KVI-T	28,0	–
KVI-T	28,3	26,3
KVI-T	28,3	27,5

Humerus		
	Bd	BT
KVI-T	28,4	26,1
KVI-T	28,4	26,2
KVI-T	28,5	27,6
KVI-T	28,7	27,0
KVI-T	29,0	26,8
KVI-T	29,0	27,2
KVI-T	29,0	27,6
KVI-T	29,1	26,7
KVI-T	29,2	27,6
KVI-T	29,2	28,0
KVI-T	29,9	27,3
KVI-T	30,0	28,5
KVI-T	31,0	28,5
KVI-T	31,6	29,1
KVI-T	33,0	30,3
KVI-T	–	21,3
KVI-T	–	23,8
KVI-T	–	24,0
KVI-T	–	24,0
KVI-T	–	24,0
KVI-T	–	24,1
KVI-T	–	24,1
KVI-T	–	24,2
KVI-T	–	24,4
KVI-T	–	24,4
KVI-T	–	24,4
KVI-T	–	25,2
KVI-T	–	25,4
KVI-T	–	25,5
KVI-T	–	25,5
KVI-T	–	25,6
KVI-T	–	25,6
KVI-T	–	25,7
KVI-T	–	25,8
KVI-T	–	25,9
KVI-T	–	25,9
KVI-T	–	25,9
KVI-T	–	25,9
KVI-T	–	26,0
KVI-T	–	26,0
KVI-T	–	26,3
KVI-T	–	26,3
KVI-T	–	26,4
KVI-T	–	26,6
KVI-T	–	26,8
KVI-T	–	27,2
KVI-T	–	27,8
KVI-T	–	28,0
KVI-K	25,1	–
KVI-K	25,8	24,0
KVI-K	26,6	24,8
KVI-K	27,3	26,0
KVI-K	27,4	25,5
KVI-K	27,5	25,5
KVI-K	27,6	25,5

Humerus		
	Bd	BT
KVI-K	27,8	26,1
KVI-K	28,0	26,2
KVI-K	28,2	26,3
KVI-K	28,2	27,0
KVI-K	28,6	27,1
KVI-K	29,5	27,8
KVI-K	29,6	27,7
KVI-K	31,0	28,4
KVI-K	31,5	29,3
KVI-K	–	24,0
KVI-K	–	24,7
KVI-K	–	24,9
KVI-K	–	25,2
KVI-K	–	25,4
KVI-K	–	25,9
KVI-K	–	26,1
KVI-K	–	26,3
KVI-K	–	27,6
KVI-K	–	28,0
MBZ	25,1	24,2
MBZ	25,4	24,6
MBZ	26,5	25,2
MBZ	26,5	25,2
MBZ	26,6	25,5
MBZ	26,9	24,3
MBZ	27,2	25,7
MBZ	28,7	25,9
MBZ	30,1	28,6
MBZ	30,4	28,4
MBZ	–	24,9
MBZ	–	25,4
MBZ	–	25,7
MBZ	–	25,7
Pse	26,3	24,8
Pse	27,5	25,3
Pse	28,0	26,0
Pse	28,3	26,8
Pse	28,6	26,0
Pse	28,9	26,8
Pse	30,9	28,6
Pse	–	23,7
Pse	–	26,0
Pse	–	26,0
SO-KVIb	28,2	27,2

Radius						
	Bp	BFp	KD	Bd	BFd	GL
KV-T	27,3	24,3	14,2	24,4	19,6	134,5
KV-T	27,8	24,8	15,4	24,5	21,4	136,0
KV-T	28,9	26,3	15,0	–	–	134,7
KV-T	29,2	25,8	15,5	26,4	21,2	136,3
KV-T	29,3	25,9	15,1	27,0	21,2	148,0
KVI-T	28,0	25,2	14,6	24,6	21,5	149,1

Radius						
	Bp	BFp	KD	Bd	BFd	GL
KVI-T	28,3	25,7	14,8	–	–	137,0
KVI-T	29,3	26,9	14,6	25,2	21,4	130,0
KVI-T	29,9	27,3	16,3	28,0	24,0	158,4
KVI-K	27,0	23,9	15,1	25,3	20,6	133,6
KVI-K	27,2	25,8	14,9	–	–	143,5
KVI-K	–	–	17,3	28,0	23,8	153,0
MBZ	27,4	26,0	15,1	25,2	21,6	140,0

Radius, proximal		
	Bp	BFp
Gerena	26,9	26,0
Gerena	27,6	25,0
Gerena	27,6	–
Gerena	28,7	27,0
Gerena	29,3	26,7
Gerena	29,5	26,5
Gerena	29,9	28,5
Gerena	30,1	26,6
Gerena	30,9	27,8
KIV-T	27,6	24,9
KIV-T	28,7	25,6
KV-T	25,7	23,9
KV-T	25,9	23,8
KV-T	26,1	24,2
KV-T	26,4	25,2
KV-T	26,5	24,2
KV-T	26,5	24,7
KV-T	26,5	25,3
KV-T	26,6	24,7
KV-T	26,7	24,6
KV-T	26,7	24,6
KV-T	26,7	25,4
KV-T	26,8	25,3
KV-T	27,0	24,7
KV-T	27,0	26,5
KV-T	27,2	24,7
KV-T	27,4	24,4
KV-T	27,4	24,5
KV-T	27,5	25,4
KV-T	27,7	24,4
KV-T	27,7	25,2
KV-T	27,9	25,3
KV-T	27,9	25,7
KV-T	27,9	25,9
KV-T	28,2	25,8
KV-T	28,2	26,5
KV-T	28,2	26,6
KV-T	28,3	25,4
KV-T	28,3	25,8
KV-T	28,4	26,4
KV-T	28,4	26,8
KV-T	28,4	–
KV-T	28,5	25,5

Radius, proximal		
	Bp	BFp
KV-T	28,6	26,4
KV-T	28,7	25,9
KV-T	28,9	26,5
KV-T	28,9	26,9
KV-T	29,0	26,6
KV-T	29,0	26,8
KV-T	29,3	26,0
KV-T	29,3	26,9
KV-T	29,6	26,1
KV-T	29,6	26,6
KV-T	29,7	26,9
KV-T	29,7	26,9
KV-T	29,8	26,6
KV-T	29,8	27,7
KV-T	30,0	28,0
KV-T	30,1	27,8
KV-T	30,7	28,5
KV-T	31,3	27,9
KV-T	32,2	28,9
KVI-T	24,8	23,2
KVI-T	25,2	23,1
KVI-T	25,5	22,6
KVI-T	25,8	24,0
KVI-T	26,0	23,4
KVI-T	26,0	24,0
KVI-T	26,0	24,9
KVI-T	26,1	23,4
KVI-T	26,2	24,0
KVI-T	26,3	24,7
KVI-T	26,4	24,8
KVI-T	26,6	23,9
KVI-T	26,9	24,4
KVI-T	27,0	24,3
KVI-T	27,0	25,0
KVI-T	27,2	24,5
KVI-T	27,5	25,6
KVI-T	27,6	24,6
KVI-T	27,6	24,8
KVI-T	27,6	24,9
KVI-T	27,6	25,2
KVI-T	27,6	25,6
KVI-T	27,7	25,1
KVI-T	27,7	25,2
KVI-T	27,7	25,3
KVI-T	27,7	25,9
KVI-T	27,8	25,0
KVI-T	27,8	25,3
KVI-T	27,9	25,4
KVI-T	28,0	25,7
KVI-T	28,1	26,4
KVI-T	28,2	25,1
KVI-T	28,2	25,2
KVI-T	28,2	25,5
KVI-T	28,2	25,8
KVI-T	28,4	26,0

Radius, proximal		
	Bp	BFp
KVI-T	28,4	26,0
KVI-T	28,5	25,6
KVI-T	28,5	26,5
KVI-T	28,6	26,4
KVI-T	28,7	25,5
KVI-T	28,8	27,0
KVI-T	28,9	26,5
KVI-T	29,1	26,2
KVI-T	29,1	26,3
KVI-T	29,2	27,1
KVI-T	29,3	26,2
KVI-T	29,4	27,1
KVI-T	29,5	26,5
KVI-T	29,6	26,5
KVI-T	29,6	27,1
KVI-T	29,7	27,9
KVI-T	29,9	27,5
KVI-T	30,2	26,4
KVI-T	30,2	27,5
KVI-T	30,3	26,9
KVI-T	30,3	27,1
KVI-T	31,0	26,6
KVI-T	31,7	29,0
KVI-T	–	25,4
KVI-T	–	25,5
KVI-T	–	27,3
KVI-K	25,3	23,4
KVI-K	26,2	24,7
KVI-K	26,4	24,9
KVI-K	26,5	23,8
KVI-K	26,6	24,7
KVI-K	27,1	23,7
KVI-K	27,2	24,9
KVI-K	28,1	25,9
KVI-K	28,2	25,4
KVI-K	28,3	27,1
KVI-K	28,4	25,0
KVI-K	28,5	26,2
KVI-K	28,5	26,9
KVI-K	28,7	26,0
KVI-K	29,0	26,0
KVI-K	29,7	27,2
KVI-K	31,3	27,5
KVI-K	31,8	28,1
MBZ	25,7	–
MBZ	26,1	23,8
MBZ	26,8	22,0
MBZ	27,1	25,2
MBZ	27,2	26,1
MBZ	27,4	26,1
MBZ	28,3	25,6
MBZ	28,5	25,8
MBZ	28,6	26,0
MBZ	28,9	26,1
MBZ	29,2	25,5

Radius, proximal		
	Bp	BFp
MBZ	29,2	26,9
MBZ	29,3	26,2
Pse	27,8	24,7

Radius, distal		
	Bd	BFd
Gerena	26,8	22,8
KV-T	24,5	21,6
KV-T	24,7	21,8
KV-T	24,9	22,0
KV-T	25,5	21,9
KV-T	25,5	22,2
KV-T	25,8	21,8
KV-T	26,1	22,5
KV-T	26,5	22,8
KV-T	26,6	21,5
KV-T	26,6	22,8
KV-T	27,0	22,4
KV-T	27,4	22,3
KV-T	27,7	23,5
KV-T	28,3	25,3
KVI-T	24,0	20,5
KVI-T	24,0	20,8
KVI-T	24,3	20,8
KVI-T	24,5	22,1
KVI-T	24,6	21,1
KVI-T	24,8	20,5
KVI-T	25,3	22,0
KVI-T	25,4	21,5
KVI-T	25,5	22,0
KVI-T	25,9	21,6
KVI-T	26,1	–
KVI-T	26,3	22,1
KVI-T	26,4	21,8
KVI-T	26,5	22,6
KVI-T	26,5	–
KVI-T	26,6	21,3
KVI-T	27,3	21,7
KVI-T	27,8	23,4
KVI-T	28,5	21,4
KVI-T	28,7	22,2
KVI-T	28,7	23,6
KVI-K	22,9	19,9
KVI-K	24,4	21,0
KVI-K	25,7	21,0
KVI-K	26,1	21,0
MBZ	26,2	21,7
Pse	25,8	–
Pse	29,0	25,4

Metacarpus							
	Bd	Td	KD	TD	Bp	Tp	GL
KV-T	20,7	13,8	11,9	8,9	19,9	14,9	107,4
KV-T	21,8	14,5	11,0	9,1	20,0	13,0	112,3
KV-T	22,9	14,5	11,5	9,4	19,8	14,4	116,0
KV-T	–	–	11,7	9,2	18,7	13,7	110,1
KV-T	–	–	11,9	9,1	20,2	14,0	127,0
KVI-T	22,1	14,3	11,4	8,8	18,7	13,4	114,8
KVI-T	22,8	14,6	11,4	8,7	20,0	14,0	113,4
KVI-T	22,9	14,3	12,4	9,1	–	–	111,4
KVI-K	24,2	15,3	12,5	9,2	20,7	15,9	125,5
MBZ	21,1	14,0	12,2	9,6	19,9	14,1	117,6
MBZ	25,6	16,8	14,1	–	24,0	–	130,9

Metacarpus, proximal		
	Bp	Tp
Gerena	19,5	14,1
Gerena	20,1	14,3
Gerena	20,2	15,0
Gerena	20,4	14,8
Gerena	21,4	16,2
Gerena	21,6	15,7
Gerena	21,8	15,2
Gerena	23,5	16,7
KIV-T	23,2	17,0
KV-T	18,8	14,1
KV-T	19,3	13,6
KV-T	19,4	14,4
KV-T	20,0	14,4
KV-T	21,1	14,5
KV-T	22,1	17,1
KVI-T	19,1	13,2
KVI-T	19,5	13,6
KVI-T	19,7	13,6
KVI-T	19,8	14,0
KVI-T	19,8	14,4
KVI-T	19,9	14,3
KVI-T	20,3	14,9
KVI-T	20,5	14,8
KVI-T	20,5	15,0
KVI-T	21,1	15,0
KVI-T	21,1	15,3
KVI-T	21,3	15,4
KVI-T	21,4	15,0
KVI-T	21,9	15,4
KVI-T	22,4	15,5
KVI-K	18,3	13,1
KVI-K	19,4	13,6
KVI-K	19,8	14,3
KVI-K	20,2	14,8
KVI-K	21,6	15,2
KVI-K	21,8	14,4
MBZ	19,4	14,4
MBZ	21,2	14,9

Metacarpus, distal		
	Bd	Td
Gerena	22,3	14,7
Gerena	22,4	16,0
Gerena	23,1	15,2
KV-T	21,6	14,0
KV-T	21,9	14,6
KV-T	22,0	13,9
KV-T	22,0	13,4
KV-T	22,0	14,2
KV-T	22,0	14,6
KV-T	22,2	14,0
KV-T	22,3	14,4
KV-T	22,3	14,4
KV-T	22,4	14,4
KV-T	22,4	14,4
KV-T	22,5	14,5
KV-T	22,5	13,6
KV-T	22,5	14,6
KV-T	22,5	14,9
KV-T	22,6	14,5
KV-T	22,6	14,6
KV-T	22,7	14,6
KV-T	22,8	14,6
KV-T	23,0	14,3
KV-T	23,7	15,2
KV-T	23,9	14,4
KV-T	23,9	15,5
KV-T	23,9	15,4
KV-T	24,6	15,8
KV-T	25,0	14,2
KVI-T	19,7	14,8
KVI-T	20,8	13,6
KVI-T	21,0	–
KVI-T	21,3	14,4
KVI-T	21,4	14,3
KVI-T	21,4	–
KVI-T	21,7	13,6
KVI-T	21,8	13,3
KVI-T	21,8	13,7
KVI-T	21,9	14,4
KVI-T	22,0	13,0
KVI-T	22,1	14,0
KVI-T	22,2	15,0
KVI-T	22,2	14,1
KVI-T	22,2	14,1
KVI-T	22,3	15,3
KVI-T	22,3	–
KVI-T	22,3	13,9
KVI-T	22,3	14,7
KVI-T	22,3	–
KVI-T	22,4	14,7
KVI-T	22,5	14,6
KVI-T	22,5	14,6
KVI-T	22,5	15,3
KVI-T	22,5	14,1
KVI-T	22,5	14,1

Metacarpus, distal		
	Bd	Td
KVI-T	22,6	15,2
KVI-T	22,6	14,6
KVI-T	22,9	14,4
KVI-T	23,1	14,6
KVI-T	23,2	15,2
KVI-T	23,3	14,9
KVI-T	23,4	14,8
KVI-T	23,7	15,1
KVI-T	24,1	15,1
KVI-K	21,5	13,6
KVI-K	21,7	13,4
KVI-K	22,0	13,6
KVI-K	22,9	–
KVI-K	23,5	–
KVI-K	23,6	14,6
KVI-K	23,6	15,4
KVI-K	24,7	15,2
MBZ	20,8	13,8
MBZ	21,4	–
MBZ	21,9	14,1
MBZ	22,1	14,2
MBZ	22,1	14,4
MBZ	22,4	14,1
MBZ	22,6	13,3
MBZ	23,7	14,3
Pse	20,9	12,7
SO-C3	25,8	17,5

Tibia					
	Bd	Td	KD	Bp	GL
KVI-T	23,2	17,7	12,7	36,7	191,2

Tibia, distal		
	Bd	Td
Gerena	21,8	17,8
Gerena	21,9	17,4
Gerena	22,5	18,5
Gerena	23,2	17,7
Gerena	24,0	17,3
Gerena	24,0	18,6
Gerena	24,1	18,7
Gerena	24,1	18,9
Gerena	24,4	–
Gerena	24,5	–
Gerena	24,6	18,9
Gerena	24,9	18,7
Gerena	26,5	21,4
Gerena	26,6	20,0
Gerena	26,9	20,9
KV-T	21,5	17,1
KV-T	22,3	17,7

Tibia, distal		
	Bd	Td
KV-T	22,3	–
KV-T	22,4	18,2
KV-T	22,5	16,6
KV-T	22,5	17,2
KV-T	22,5	17,7
KV-T	22,5	18,3
KV-T	22,6	17,1
KV-T	22,6	17,7
KV-T	22,6	18,1
KV-T	22,8	17,8
KV-T	22,8	17,9
KV-T	22,8	–
KV-T	23,0	17,0
KV-T	23,1	16,7
KV-T	23,1	18,7
KV-T	23,2	17,7
KV-T	23,2	17,8
KV-T	23,3	17,9
KV-T	23,3	18,1
KV-T	23,4	17,5
KV-T	23,5	17,8
KV-T	23,6	17,3
KV-T	23,6	17,5
KV-T	23,6	18,0
KV-T	23,6	18,2
KV-T	23,6	18,5
KV-T	23,7	17,8
KV-T	23,7	18,2
KV-T	23,8	17,3
KV-T	23,8	17,6
KV-T	23,8	17,7
KV-T	23,8	17,9
KV-T	23,9	17,8
KV-T	23,9	18,1
KV-T	23,9	18,2
KV-T	23,9	18,2
KV-T	23,9	18,8
KV-T	24,0	17,2
KV-T	24,0	18,1
KV-T	24,1	17,6
KV-T	24,1	17,6
KV-T	24,2	18,4
KV-T	24,2	18,4
KV-T	24,2	18,8
KV-T	24,3	18,9
KV-T	24,4	17,6
KV-T	24,4	18,5
KV-T	24,4	19,2
KV-T	24,5	17,7
KV-T	24,7	17,9
KV-T	24,9	17,9
KV-T	25,1	18,6
KV-T	25,1	19,8
KV-T	25,7	18,5
KV-T	26,1	18,8

Tibia, distal		
	Bd	Td
KV-T	26,1	19,7
KVI-T	21,1	16,7
KVI-T	21,2	17,3
KVI-T	21,3	17,8
KVI-T	21,5	16,8
KVI-T	21,5	17,0
KVI-T	21,6	17,5
KVI-T	21,7	16,9
KVI-T	21,7	17,7
KVI-T	21,8	18,0
KVI-T	22,0	16,9
KVI-T	22,0	17,0
KVI-T	22,0	17,3
KVI-T	22,1	17,2
KVI-T	22,2	17,9
KVI-T	22,3	18,4
KVI-T	22,4	16,9
KVI-T	22,4	17,1
KVI-T	22,5	17,3
KVI-T	22,6	17,1
KVI-T	22,6	17,7
KVI-T	22,6	17,9
KVI-T	22,7	17,8
KVI-T	22,8	17,1
KVI-T	22,8	17,5
KVI-T	22,9	17,3
KVI-T	22,9	17,8
KVI-T	23,0	17,1
KVI-T	23,0	17,8
KVI-T	23,0	18,2
KVI-T	23,0	19,7
KVI-T	23,1	17,8
KVI-T	23,2	17,1
KVI-T	23,2	17,7
KVI-T	23,2	18,4
KVI-T	23,3	17,0
KVI-T	23,3	17,4
KVI-T	23,3	17,4
KVI-T	23,3	17,6
KVI-T	23,3	17,8
KVI-T	23,3	18,1
KVI-T	23,3	–
KVI-T	23,4	17,1
KVI-T	23,4	17,5
KVI-T	23,5	17,9
KVI-T	23,5	18,0
KVI-T	23,5	18,1
KVI-T	23,6	19,0
KVI-T	23,7	17,3
KVI-T	23,7	18,1
KVI-T	23,8	17,3
KVI-T	23,8	17,6
KVI-T	23,8	18,0
KVI-T	23,8	18,4
KVI-T	23,8	18,4

Tibia, distal		
	Bd	Td
KVI-T	23,9	17,2
KVI-T	23,9	17,3
KVI-T	23,9	17,6
KVI-T	23,9	–
KVI-T	24,0	17,5
KVI-T	24,0	18,0
KVI-T	24,0	18,0
KVI-T	24,0	18,5
KVI-T	24,1	18,1
KVI-T	24,1	18,4
KVI-T	24,1	18,5
KVI-T	24,1	18,6
KVI-T	24,4	17,4
KVI-T	24,4	17,6
KVI-T	24,4	17,9
KVI-T	24,4	18,6
KVI-T	24,5	18,7
KVI-T	24,5	19,4
KVI-T	24,8	18,6
KVI-T	24,8	18,6
KVI-T	24,9	17,6
KVI-T	24,9	18,0
KVI-T	25,4	18,9
KVI-T	25,4	20,4
KVI-T	25,7	19,9
KVI-T	25,7	20,3
KVI-T	25,8	19,3
KVI-T	25,8	19,3
KVI-T	26,6	20,2
KVI-K	21,8	17,2
KVI-K	22,0	16,5
KVI-K	22,2	17,0
KVI-K	22,3	17,6
KVI-K	22,9	16,7
KVI-K	22,9	17,3
KVI-K	23,2	17,5
KVI-K	23,3	17,3
KVI-K	23,3	17,8
KVI-K	23,4	17,7
KVI-K	23,5	17,4
KVI-K	23,5	17,5
KVI-K	23,5	18,0
KVI-K	23,6	17,8
KVI-K	23,7	16,5
KVI-K	23,7	17,9
KVI-K	23,9	17,7
KVI-K	24,3	17,5
KVI-K	24,5	18,7
KVI-K	24,8	18,2
KVI-K	24,8	18,6
KVI-K	25,0	19,0
KVI-K	25,1	18,6
KVI-K	25,2	18,0
MBZ	21,1	15,4
MBZ	21,7	16,9

Tibia, distal		
	Bd	Td
MBZ	21,7	17,2
MBZ	21,7	–
MBZ	21,8	17,6
MBZ	21,9	17,5
MBZ	23,2	17,8
MBZ	23,3	15,5
MBZ	23,4	17,2
MBZ	23,4	17,3
MBZ	23,4	17,4
MBZ	23,5	16,8
MBZ	23,6	18,2
MBZ	23,6	19,6
MBZ	23,8	–
MBZ	23,9	18,1
MBZ	23,9	18,3
MBZ	24,1	18,4
MBZ	24,3	19,0
MBZ	26,4	19,8
MBZ	26,8	20,2
Pse	21,5	17,0
Pse	21,5	17,0
Pse	22,1	17,4
Pse	25,9	19,0
SO-KVlb	21,9	17,8
SO-KVlb	24,5	18,2
SO-C3	25,3	20,5
SO-C3	25,6	19,0
SO-C3	26,6	19,5

Calcaneus	
	GL
Gerena	54,2
Gerena	57,6
KV-T	48,5
KV-T	48,6
KV-T	49,5
KV-T	49,7
KV-T	50,5
KV-T	50,5
KV-T	50,6
KV-T	51,0
KV-T	51,0
KV-T	51,0
KV-T	51,3
KV-T	51,4
KV-T	51,5
KV-T	52,4
KV-T	52,9
KV-T	53,3
KV-T	53,9
KV-T	57,5
KVI-T	47,1
KVI-T	48,4

Calcaneus	
	GL
KVI-T	48,9
KVI-T	49,2
KVI-T	49,4
KVI-T	49,5
KVI-T	49,6
KVI-T	50,3
KVI-T	50,5
KVI-T	50,9
KVI-T	51,0
KVI-T	51,2
KVI-T	51,3
KVI-T	51,8
KVI-T	52,0
KVI-T	52,5
KVI-T	52,9
KVI-T	53,3
KVI-T	53,7
KVI-T	54,4
KVI-K	49,1
KVI-K	49,5
KVI-K	51,3
KVI-K	52,2
KVI-K	53,8
MBZ	50,5
MBZ	51,3
MBZ	52,8
MBZ	52,9
MBZ	53,6
MBZ	61,5
Pse	48,6
Pse	50,1
SO-C3	52,6
SO-C3	55,6

Talus			
	GLI	GLm	Bd
Gerena	25,4	23,8	16,5
Gerena	26,2	24,8	16,4
Gerena	26,6	25,1	17,8
Gerena	27,2	25,9	16,9
Gerena	27,6	25,9	–
Gerena	28,3	26,5	17,7
Gerena	28,4	27,2	17,9
Gerena	28,6	27,2	18,0
KIV-T	25,4	24,3	16,9
KV-T	23,5	23,1	15,5
KV-T	23,5	22,5	15,4
KV-T	23,6	22,6	15,5
KV-T	23,9	23,0	16,2
KV-T	24,1	23,1	15,4
KV-T	24,4	23,6	15,3
KV-T	24,4	23,1	16,4
KV-T	24,5	23,2	16,1

Talus			
	GLI	GLm	Bd
KV-T	24,5	23,5	15,6
KV-T	24,6	23,5	15,7
KV-T	24,6	24,1	16,0
KV-T	24,7	24,0	16,1
KV-T	24,7	22,7	–
KV-T	24,8	23,5	15,5
KV-T	24,8	23,9	17,3
KV-T	25,0	23,5	15,9
KV-T	25,1	24,3	16,2
KV-T	25,2	24,4	15,7
KV-T	25,2	23,6	15,7
KV-T	25,3	24,7	16,3
KV-T	25,4	24,5	16,5
KV-T	25,4	24,0	16,2
KV-T	25,4	24,4	16,4
KV-T	25,4	23,6	17,3
KV-T	25,4	23,9	15,5
KV-T	25,5	24,6	14,1
KV-T	25,6	24,8	–
KV-T	25,7	25,1	16,9
KV-T	25,7	24,7	15,9
KV-T	25,8	24,9	16,8
KV-T	25,9	25,6	16,3
KV-T	26,0	25,2	17,1
KV-T	26,1	24,5	16,2
KV-T	26,1	24,2	–
KV-T	26,2	24,8	16,7
KV-T	26,2	24,2	16,4
KV-T	26,3	25,0	17,4
KV-T	26,3	24,6	16,7
KV-T	26,4	25,1	17,7
KV-T	26,4	25,2	16,9
KV-T	26,5	25,5	17,2
KV-T	26,5	25,2	16,6
KV-T	26,6	25,3	17,3
KV-T	26,6	26,1	16,5
KV-T	26,7	24,8	16,6
KV-T	27,0	26,1	17,2
KV-T	27,0	25,8	18,1
KV-T	27,1	25,6	17,6
KV-T	27,2	26,1	16,8
KV-T	27,3	25,7	16,9
KV-T	27,3	25,7	18,2
KV-T	27,6	26,4	18,0
KV-T	27,7	26,0	17,4
KV-T	27,8	26,0	17,6
KV-T	28,3	26,9	17,8
KV-T	28,6	26,9	19,0
KVI-T	22,7	21,9	14,1
KVI-T	24,0	23,1	16,5
KVI-T	24,1	23,2	14,3
KVI-T	24,1	22,5	15,0
KVI-T	24,1	22,8	15,6
KVI-T	24,3	23,4	15,8
KVI-T	24,3	23,4	16,0

Talus			
	GLI	GLm	Bd
KVI-T	24,3	22,3	15,4
KVI-T	24,4	23,0	16,1
KVI-T	24,4	24,2	15,7
KVI-T	24,5	23,3	16,2
KVI-T	24,6	23,0	15,8
KVI-T	24,6	23,7	15,5
KVI-T	24,6	23,4	15,5
KVI-T	24,7	23,5	16,2
KVI-T	24,8	23,8	14,9
KVI-T	24,8	23,7	15,9
KVI-T	24,8	23,9	–
KVI-T	25,1	24,5	15,8
KVI-T	25,1	24,2	16,2
KVI-T	25,1	–	–
KVI-T	25,3	24,2	16,0
KVI-T	25,3	23,9	16,7
KVI-T	25,3	24,3	16,9
KVI-T	25,5	23,9	16,3
KVI-T	25,5	24,5	14,9
KVI-T	25,6	24,9	16,0
KVI-T	25,6	24,2	16,5
KVI-T	25,6	24,3	15,6
KVI-T	25,7	23,7	16,2
KVI-T	25,7	24,5	16,2
KVI-T	25,8	24,2	16,2
KVI-T	25,8	24,6	16,9
KVI-T	25,9	24,2	16,3
KVI-T	25,9	25,0	16,6
KVI-T	25,9	24,3	16,8
KVI-T	26,0	24,8	16,7
KVI-T	26,0	24,5	15,8
KVI-T	26,1	25,0	16,2
KVI-T	26,2	24,7	16,8
KVI-T	26,2	25,1	17,5
KVI-T	26,3	24,8	17,3
KVI-T	26,4	24,7	15,8
KVI-T	26,7	25,3	16,8
KVI-T	26,8	25,2	17,1
KVI-T	26,8	25,7	17,2
KVI-T	26,9	25,2	–
KVI-T	27,3	26,5	18,5
KVI-T	27,6	26,1	17,4
KVI-T	27,6	26,3	17,6
KVI-T	28,1	25,9	17,7
KVI-T	28,5	27,5	18,4
KVI-T	28,7	–	18,5
KVI-T	29,0	–	19,1
KVI-T	29,4	28,4	19,6
KVI-T	29,5	27,7	19,1
KVI-K	22,6	22,4	15,2
KVI-K	24,8	24,2	16,2
KVI-K	25,2	24,6	16,7
KVI-K	25,4	25,1	16,7
KVI-K	25,7	24,8	16,4
KVI-K	27,0	25,6	17,7

Talus			
	GLI	GLm	Bd
KVI-K	27,3	25,6	18,2
MBZ	23,5	22,3	16,7
MBZ	24,0	23,3	15,9
MBZ	24,2	23,0	15,7
MBZ	24,3	24,0	14,8
MBZ	24,9	24,8	16,5
MBZ	25,5	25,1	16,5
MBZ	25,9	24,6	16,3
MBZ	25,9	24,9	16,7
MBZ	25,9	24,9	17,3
MBZ	26,2	25,1	17,6
MBZ	26,3	25,0	27,5
MBZ	26,8	26,1	17,0
MBZ	28,3	26,7	17,3
MBZ	28,8	27,4	19,7
MBZ	29,5	28,2	17,9
Pse	25,1	23,7	16,5
Pse	25,3	–	–
Pse	26,1	24,7	17,4
Pse	26,3	24,7	15,9
SO-KVIb	31,4	–	–
SO-C3	24,6	23,1	15,1
SO-C3	27,0	–	17,3
SO-C3	27,7	25,8	16,9
SO-C3	29,5	18,2	18,4

Metatarsus							
	Bd	Td	KD	TD	Bp	Tp	GL
KV-T	–	–	–	–	–	–	120,0
KV-T	21,9	15,1	10,6	10,4	–	–	128,8
KV-T	–	–	12,0	11,1	19,9	–	132,3
KV-T	22,1	15,0	10,2	10,3	17,9	19,0	135,8
KVI-T	21,4	14,2	9,9	–	17,6	18,2	124,0
KVI-K	–	–	10,8	10,3	19,5	–	136,0
Pse	22,6	15,2	11,8	10,0	18,5	–	137,7

Metatarsus, distal		
	Bd	Td
Gerena	20,8	–
Gerena	22,4	15,1
Gerena	24,5	16,1
Gerena	24,7	17,0
KV-T	20,2	13,0
KV-T	20,4	12,7
KV-T	20,4	13,9
KV-T	20,6	13,4
KV-T	21,0	14,2
KV-T	21,2	14,1
KV-T	21,2	13,8
KV-T	21,3	14,8
KV-T	21,4	14,4

Metatarsus, distal		
	Bd	Td
KV-T	21,5	15,0
KV-T	21,5	14,7
KV-T	21,5	15,0
KV-T	21,5	–
KV-T	21,5	14,4
KV-T	21,5	15,0
KV-T	21,5	14,6
KV-T	21,6	14,6
KV-T	21,6	14,5
KV-T	21,6	15,4
KV-T	21,6	14,7
KV-T	21,7	14,7
KV-T	21,8	13,9
KV-T	21,8	14,8
KV-T	21,8	14,3
KV-T	21,9	15,2
KV-T	22,0	14,3
KV-T	22,0	14,2
KV-T	22,0	14,0
KV-T	22,0	14,8
KV-T	22,1	15,0
KV-T	22,1	14,5
KV-T	22,2	14,0
KV-T	22,3	15,0
KV-T	22,5	14,8
KV-T	22,6	13,4
KV-T	22,6	14,5
KV-T	22,7	15,4
KV-T	22,8	15,6
KV-T	23,1	15,2
KV-T	23,2	15,5
KV-T	24,0	15,2
KVI-T	19,8	13,7
KVI-T	20,0	13,7
KVI-T	20,0	13,9
KVI-T	20,0	14,2
KVI-T	20,0	13,6
KVI-T	20,2	13,4
KVI-T	20,2	13,0
KVI-T	20,7	13,8
KVI-T	20,8	13,7
KVI-T	20,8	14,0
KVI-T	20,9	14,1
KVI-T	21,0	14,4
KVI-T	21,0	14,0
KVI-T	21,0	12,5
KVI-T	21,1	14,9
KVI-T	21,1	14,7
KVI-T	21,1	13,6
KVI-T	21,2	14,9
KVI-T	21,2	14,6
KVI-T	21,3	13,0
KVI-T	21,3	14,6
KVI-T	21,4	13,3
KVI-T	21,5	14,5

Metatarsus, distal		
	Bd	Td
KVI-T	21,7	15,0
KVI-T	21,8	14,1
KVI-T	21,9	14,5
KVI-T	21,9	14,6
KVI-T	22,0	14,7
KVI-T	22,1	14,5
KVI-T	22,1	15,0
KVI-T	22,1	14,8
KVI-T	22,2	15,1
KVI-T	22,2	14,7
KVI-T	22,2	14,5
KVI-T	22,3	14,2
KVI-T	22,3	14,9
KVI-T	22,4	15,3
KVI-T	22,5	14,7
KVI-T	22,6	14,7
KVI-T	22,7	14,3
KVI-T	22,8	15,2
KVI-T	23,4	14,8
KVI-T	23,4	15,9
KVI-K	20,6	14,0
KVI-K	21,3	15,0
KVI-K	21,4	14,6
KVI-K	21,6	15,1
KVI-K	21,9	14,6
KVI-K	21,9	14,2
KVI-K	22,0	14,3
KVI-K	22,4	14,7
KVI-K	22,6	14,3
MBZ	18,8	19,0
MBZ	20,7	13,2
MBZ	20,9	13,9
MBZ	20,9	14,9
MBZ	21,0	14,4
MBZ	21,6	14,4

Ziege

Hornzapfen					
	UB	GDB	KDB	LäK	Geschlecht
KV-T	79,0	30,2	20,5	–	weiblich
KV-T	79,0	30,6	21,3	–	weiblich
KV-T	80,0	31,0	20,0	–	weiblich
KV-T	83,0	32,3	19,0	–	weiblich
KV-T	84,0	34,0	23,4	–	weiblich
KV-T	87,0	33,9	22,0	–	weiblich
KV-T	90,0	33,2	22,8	–	weiblich
KV-T	90,0	34,6	23,2	–	weiblich
KV-T	91,0	35,0	21,2	185,0	weiblich
KVI-T	70,0	26,0	18,3	–	weiblich
KVI-T	80,0	29,8	20,0	–	weiblich
KVI-T	81,0	29,2	22,7	–	weiblich
KVI-T	85,0	31,2	21,0	–	weiblich
KVI-T	87,0	33,3	21,5	–	weiblich
KVI-T	88,0	33,2	20,5	–	weiblich
KVI-K	80,0	31,0	19,9	–	weiblich
KVI-K	93,0	32,6	24,5	–	weiblich
MBZ	90,0	33,4	22,1	–	weiblich
MBZ	104,0	37,3	24,3	–	weiblich
MBZ	133,0	56,0	32,0	–	männlich
Pse	85,0	33,5	19,3	–	weiblich
SO-C3	81,0	32,7	16,5	–	weiblich

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
KV-T	15,0	29,1	23,2	20,0
KV-T	16,7	29,3	22,9	20,0
KV-T	17,5	26,9	–	–
KV-T	18,8	–	–	–
KV-T	20,2	–	–	–
KV-T	20,9	29,8	24,0	21,0
KV-T	20,9	31,6	25,0	21,1
KVI-T	18,0	28,9	–	–
KVI-T	18,5	29,6	22,0	20,7
KVI-T	19,3	31,1	–	–
KVI-T	19,7	29,5	–	–
KVI-T	21,2	35,2	27,4	24,1
KVI-K	–	31,3	25,0	21,8
KVI-K	18,9	28,3	20,9	20,2
MBZ	16,8	–	21,0	17,9

Humerus		
	Bd	BT
Gerena	28,9	27,2
Gerena	34,6	–
Gerena	–	27,3
KV-T	27,7	26,3
KV-T	27,9	26,3
KV-T	28,4	27,1

Humerus		
	Bd	BT
KV-T	28,8	27,1
KV-T	29,3	27,6
KV-T	29,7	27,6
KV-T	29,7	28,3
KV-T	29,8	28,2
KV-T	30,2	28,0
KV-T	30,5	29,0
KV-T	30,8	28,3
KV-T	31,7	30,2
KV-T	31,9	29,7
KV-T	–	25,7
KV-T	–	26,9
KV-T	–	27,0
KV-T	–	27,2
KV-T	–	28,4
KV-T	–	29,2
KV-T	–	29,2
KV-T	–	29,3
KV-T	–	30,0
KV-T	–	31,9
KV-T	–	33,8
KVI-T	25,3	23,7
KVI-T	28,3	27,1
KVI-T	28,4	27,8
KVI-T	28,6	26,8
KVI-T	30,0	28,6
KVI-T	30,6	29,0
KVI-T	30,7	28,8
KVI-T	31,5	28,6
KVI-T	–	27,8
KVI-T	–	28,7
KVI-T	–	28,9
KVI-T	–	29,2
KVI-T	–	29,3
KVI-T	–	29,4
KVI-T	–	29,4
KVI-T	–	29,5
KVI-T	–	29,9
KVI-T	–	30,0
KVI-T	–	30,3
KVI-T	–	31,0
KVI-T	–	32,3
KVI-T	–	32,7
KVI-K	27,9	27,1
KVI-K	32,0	–
KVI-K	–	28,7
KVI-K	–	32,3
MBZ	29,4	28,3
MBZ	30,8	28,7
MBZ	–	28,1
MBZ	–	29,4
MBZ	–	30,6

Radius						
	Bp	BFp	KD	Bd	BFd	GL
KV-T	30,0	29,0	18,3	28,8	26,0	148,8
KV-T	30,5	28,4	19,7	28,3	26,4	155,0

Radius, proximal		
	Bp	BFp
Gerena	29,3	27,9
KV-T	26,6	26,9
KV-T	27,8	27,3
KV-T	28,1	27,2
KV-T	28,5	27,4
KV-T	29,4	27,6
KV-T	29,6	27,7
KV-T	29,7	27,9
KV-T	29,7	28,5
KV-T	29,8	28,8
KV-T	30,0	29,5
KV-T	30,7	28,8
KV-T	30,8	27,9
KV-T	31,1	29,6
KV-T	31,2	29,5
KV-T	35,1	33,2
KVI-T	25,7	25,3
KVI-T	27,4	25,4
KVI-T	27,8	26,5
KVI-T	27,8	27,3
KVI-T	28,6	26,7
KVI-T	30,0	28,5
KVI-T	30,1	28,3
KVI-T	30,2	28,1
KVI-T	30,7	29,8
KVI-T	31,4	29,4
KVI-T	32,3	30,9
KVI-T	–	27,7
KVI-K	27,6	26,7
KVI-K	29,2	28,2
KVI-K	29,6	27,8
KVI-K	30,0	–
KVI-K	30,5	28,7
KVI-K	30,5	28,4
KVI-K	30,6	29,2
MBZ	26,8	–
MBZ	27,3	26,5
MBZ	28,8	28,0
MBZ	29,7	27,0
MBZ	–	29,2
Pse	28,0	25,5
Pse	28,9	27,2

Metacarpus							
	Bd	Td	KD	TD	Bp	Tp	GL
KV-T	27,5	16,7	16,8	10,6	23,7	17,2	111,8
KVI-T	26,2	15,4	–	9,4	23,0	15,9	104,5
KVI-T	26,4	15,7	14,8	10,7	23,2	16,7	109,0
KVI-T	28,0	–	18,3	10,9	–	–	109,5
MBZ	–	–	17,8	11,8	26,0	18,2	108,5

Metacarpus, proximal		
	Bp	Tp
KV-T	24,5	17,1
KVI-T	22,4	14,9
KVI-T	22,5	15,0
KVI-T	22,5	15,8
KVI-T	23,0	16,0
KVI-K	23,0	–

Metacarpus, distal		
	Bd	Td
KV-T	22,2	13,3
KV-T	26,6	14,1
KV-T	27,9	16,5
KV-T	29,2	16,0
KVI-T	21,3	14,0
KVI-T	21,6	–
KVI-T	23,6	14,5
KVI-T	25,0	14,6
KVI-T	25,1	14,3
KVI-T	25,2	14,5
KVI-T	26,0	15,3
KVI-T	26,1	15,2
KVI-T	26,3	15,2
KVI-T	26,6	14,6
KVI-T	30,5	17,4
KVI-K	26,7	16,0

Tibia		
	Bd	Td
Gerena	24,9	–
KIV-T	24,1	19,0
KV-T	21,6	17,4
KV-T	22,5	17,4
KV-T	22,6	17,7
KV-T	23,3	17,8
KV-T	23,3	17,1
KV-T	23,5	17,3
KV-T	23,6	18,3
KV-T	23,7	17,4
KV-T	23,9	17,8
KV-T	24,2	19,0
KV-T	24,5	18,9

Tibia		
	Bd	Td
KV-T	24,5	18,5
KV-T	25,3	17,6
KV-T	25,5	19,5
KV-T	25,8	19,0
KV-T	26,0	18,8
KVI-T	21,9	16,9
KVI-T	21,9	16,0
KVI-T	22,3	16,6
KVI-T	22,3	17,3
KVI-T	22,6	17,3
KVI-T	22,7	16,9
KVI-T	22,8	17,1
KVI-T	23,1	17,4
KVI-T	23,1	18,1
KVI-T	23,3	17,9
KVI-T	23,3	18,8
KVI-T	23,4	18,3
KVI-T	23,5	18,3
KVI-T	23,6	17,9
KVI-T	23,7	17,4
KVI-T	23,8	18,6
KVI-T	23,9	18,0
KVI-T	24,1	17,8
KVI-T	24,1	18,3
KVI-T	24,4	17,6
KVI-T	24,5	18,1
KVI-T	24,7	–
KVI-T	24,7	17,5
KVI-T	25,5	19,1
KVI-T	26,5	19,8
KVI-T	26,8	19,5
KVI-T	27,7	20,7
KVI-T	29,0	21,1
KVI-K	22,1	17,3
KVI-K	22,3	16,9
KVI-K	22,8	–
KVI-K	23,5	16,3
KVI-K	23,8	17,8
KVI-K	24,1	17,8
KVI-K	24,3	17,5
KVI-K	25,9	20,4
KVI-K	26,7	20,2
MBZ	23,4	18,4
MBZ	23,9	18,5
MBZ	24,6	18,9
MBZ	28,1	21,6
MBZ	28,3	22,5
SO-C3	24,8	19,5

Calcaneus	
	GL
KV-T	48,2
KV-T	50,5
KV-T	51,4
KV-T	54,0
KVI-T	49,9
KVI-T	50,9
KVI-T	53,9
KVI-T	55,2
KVI-T	55,6
KVI-T	55,7
KVI-T	61,3
KVI-K	51,2

Talus			
	GLI	GLm	Bd
KV-T	25,1	22,7	16,5
KV-T	25,2	23,7	–
KV-T	25,4	24,0	16,7
KV-T	25,9	24,7	16,7
KV-T	27,1	24,9	17,5
KV-T	27,4	26,0	17,9
KV-T	27,7	25,9	17,8
KV-T	28,2	26,2	19,2
KV-T	29,4	27,5	18,5
KV-T	31,3	30,2	19,0
KV-T	–	26,1	17,6
KVI-T	25,4	24,7	16,8
KVI-T	30,0	27,9	20,3
KVI-K	27,7	25,5	17,8
KVI-K	30,1	27,7	20,5

Metatarsus							
	Bd	Td	KD	TD	Bp	Tp	GL
KVI-T	23,5	14,1	11,4	10,1	17,9	16,1	105,5

Metatarsus, distal		
	Bd	Td
KV-T	22,1	14,1
KV-T	23,0	15,0
KV-T	24,5	16,2
KV-T	24,6	15,6
KV-T	24,7	15,2
KV-T	24,9	16,5
KV-T	25,4	15,6
KV-T	25,8	14,9
KV-T	26,3	15,9
KVI-T	22,7	14,1
KVI-T	23,1	15,5
KVI-T	23,1	–

Metatarsus, distal		
	Bd	Td
KVI-T	23,8	14,8
KVI-T	25,3	15,8
KVI-T	25,5	15,5
KVI-K	23,8	15,8

Hausschwein

M3 superior		
	Länge	Breite
KVI-T	26,3	15,7
KVI-T	28,3	17,5
KVI-T	28,3	15,9
MBZ	29,7	16,4

M3 inferior		
	Länge	Breite
KV-T	29,0	14,7
KV-T	30,6	13,7
KV-T	32,4	14,8
KVI-T	29,9	14,2
KVI-T	30,9	14,8
KVI-T	31,3	14,5
KVI-T	32,5	14,0
KVI-T	33,6	14,4
KVI-K	28,3	–
KVI-K	29,2	13,8
KVI-K	29,6	12,7
KVI-K	30,3	14,4
KVI-K	31,0	14,1
MBZ	25,9	11,9
Pse	31,3	14,3

Scapula		
	KLC	GLP
Gerena	18,3	29,7
Gerena	19,5	–
KV-T	21,7	32,9
KV-T	22,0	33,2
KV-T	22,8	35,1
KV-T	22,8	34,3
KV-T	23,5	–
KVI-T	16,3	27,5
KVI-T	19,2	33,0
KVI-T	20,3	–
KVI-T	20,7	30,0
KVI-T	21,1	–
KVI-T	21,6	32,6
KVI-T	21,7	–
KVI-T	21,8	33,4
KVI-T	21,8	32,5
KVI-T	21,9	31,5
KVI-T	22,0	32,9
KVI-T	23,2	–
KVI-T	23,8	34,1
KVI-K	22,2	33,6
KVI-K	24,0	36,0
MBZ	17,4	–
MBZ	17,7	–

Scapula		
	KLC	GLP
MBZ	17,8	–
MBZ	18,3	–
MBZ	19,8	–
MBZ	20,4	–
MBZ	21,2	–
MBZ	22,6	–
Pse	22,9	–
Pse	24,0	–

Humerus		
	Bd	BT
Gerena	35,0	27,7
KIV-T	38,4	33,8
KV-T	36,4	31,3
KV-T	36,6	32,2
KV-T	37,4	31,3
KV-T	37,5	32,0
KV-T	37,6	32,0
KV-T	38,3	32,4
KV-T	38,5	34,7
KV-T	38,5	31,8
KV-T	38,5	34,1
KV-T	40,9	34,5
KVI-T	–	32,5
KVI-T	–	30,0
KVI-T	–	32,8
KVI-T	34,3	28,3
KVI-T	34,7	30,5
KVI-T	34,8	27,4
KVI-T	35,0	27,9
KVI-T	35,7	30,8
KVI-T	36,2	30,6
KVI-T	36,5	–
KVI-T	36,9	29,4
KVI-T	36,9	–
KVI-T	37,3	32,6
KVI-T	37,5	30,5
KVI-T	38,4	32,4
KVI-T	38,8	–
KVI-T	39,0	32,3
KVI-T	39,0	30,5
KVI-T	39,1	33,0
KVI-T	39,6	32,2
KVI-T	39,8	34,0
KVI-T	40,3	32,6
KVI-T	40,3	34,2
KVI-K	35,6	30,4
KVI-K	38,5	32,4
MBZ	34,8	29,5
MBZ	36,3	30,0
MBZ	36,5	29,3
MBZ	37,3	31,1
MBZ	38,8	30,5

Humerus		
	Bd	BT
MBZ	39,3	32,5
Pse	32,5	28,8
SO-C3	39,3	32,8

Radius	
	Bp
KIV-T	29,5
KV-T	25,2
KV-T	25,3
KV-T	26,0
KV-T	26,1
KV-T	26,7
KV-T	27,4
KV-T	27,5
KV-T	28,0
KV-T	28,3
KV-T	28,7
KV-T	29,3
KV-T	29,9
KV-T	30,2
KV-T	30,4
KVI-T	25,5
KVI-T	26,3
KVI-T	26,8
KVI-T	27,0
KVI-T	27,2
KVI-T	27,3
KVI-T	28,1
KVI-T	28,2
KVI-T	28,5
KVI-T	28,6
KVI-T	28,7
KVI-T	28,8
KVI-T	29,0
KVI-T	29,1
KVI-T	29,2
KVI-T	29,7
KVI-T	29,7
KVI-T	29,8
KVI-T	29,9
KVI-T	31,9
KVI-K	25,9
KVI-K	26,2
KVI-K	26,5
KVI-K	27,2
MBZ	24,5
MBZ	26,9
MBZ	27,1
MBZ	27,5
MBZ	28,8
MBZ	29,7
MBZ	31,8

Metacarpus		
	Strahl	GL
KV-T	Mc IV	75,7
KV-T	Mc IV	76,5
KV-T	Mc IV	79,9
KVI-T	Mc IV	68,1
KVI-T	Mc IV	70,0
KVI-T	Mc IV	76,9
KVI-K	Mc IV	69,2

Pelvis	
	LAR
KV-T	29,6
KV-T	30,2
KV-T	30,5
KV-T	30,5
KV-T	31,0
KV-T	31,3
KV-T	32,1
KV-T	32,4
KV-T	32,6
KV-T	32,7
KVI-T	27,3
KVI-T	28,9
KVI-T	29,0
KVI-T	29,8
KVI-T	29,9
KVI-T	31,0
KVI-T	31,1
KVI-T	32,4
KVI-T	32,9
KVI-T	33,0
KVI-T	33,1
KVI-T	34,5
KVI-K	27,9
KVI-K	29,0
KVI-K	31,3
MBZ	26,6
MBZ	30,0
MBZ	30,5
MBZ	30,9
MBZ	31,5
MBZ	31,5
MBZ	32,3
Pse	33,7
SO-C3	33,5

Tibia		
	Bd	Td
KV-T	27,1	23,8
KV-T	27,8	23,5
KV-T	28,1	25,1
KV-T	28,7	–

Tibia		
	Bd	Td
KV-T	29,6	25,9
KV-T	29,7	26,8
KV-T	30,4	25,3
KVI-T	24,9	21,4
KVI-T	26,7	24,3
KVI-T	27,4	22,8
KVI-T	27,8	24,9
KVI-T	27,8	23,4
KVI-T	27,9	23,5
KVI-T	28,0	23,6
KVI-T	28,2	24,5
KVI-T	28,2	24,3
KVI-T	28,2	23,5
KVI-T	28,4	26,0
KVI-T	28,5	24,9
KVI-T	28,9	23,7
KVI-T	29,4	23,7
KVI-T	30,5	–
KVI-K	28,7	25,5
MBZ	25,9	–
MBZ	27,3	23,2
MBZ	28,8	25,6
MBZ	29,4	25,5
Pse	29,2	–

Calcaneus	
	GL
KVI-K	80,0

Talus			
	GLI	GLm	Bd
KV-T	36,2	32,8	–
KV-T	37,8	34,6	21,5
KV-T	38,1	35,1	21,3
KV-T	39,1	36,1	21,6
KV-T	39,3	35,7	21,7
KV-T	39,3	34,6	21,3
KV-T	39,8	35,3	22,5
KV-T	40,4	36,6	22,8
KV-T	40,4	37,1	21,6
KV-T	40,6	37,2	22,7
KV-T	40,8	37,3	21,5
KV-T	41,0	37,0	21,6
KV-T	41,3	37,1	22,8
KV-T	41,7	36,5	24,8
KV-T	41,9	38,0	22,3
KV-T	42,0	37,9	–
KV-T	42,5	37,6	–
KV-T	42,8	38,8	22,9
KVI-T	37,5	34,3	20,5
KVI-T	38,1	34,7	21,5

Talus			
	GLI	GLm	Bd
KVI-T	38,9	35,7	21,3
KVI-T	39,6	35,8	21,6
KVI-T	39,6	35,5	–
KVI-T	40,7	36,3	–
KVI-T	41,4	37,4	23,8
KVI-T	41,6	38,2	22,2
KVI-T	42,1	36,6	23,7
KVI-T	42,1	37,8	23,2
KVI-T	42,3	38,3	22,6
KVI-T	44,0	38,0	23,2
KVI-K	41,2	36,4	21,7
KVI-K	42,0	37,3	23,6
KVI-K	42,4	37,6	–
MBZ	38,3	–	–
MBZ	39,1	–	–
Pse	40,4	–	–
SO-C3	43,9	40,9	24,9

Metatarsus			
	Strahl	GL	LoP
KV-T	Mt III	77,3	74,4
KV-T	Mt III	81,6	77,7
KV-T	Mt III	83,3	79,9
KVI-T	Mt III	76,9	75,9
KVI-T	Mt III	80,2	78,9
KVI-T	Mt III	83,7	81,3
MBZ	Mt III	74,1	73,6
KV-T	Mt IV	–	77,0
KV-T	Mt IV	82,3	–
KVI-T	Mt IV	88,0	83,9
KVI-T	Mt IV	90,8	88,0
MBZ	Mt IV	91,1	86,4

Phalanx 1				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KVI-T	33,5	17,3	12,7	15,2
KVI-T	34,5	16,5	12,7	15,3
KVI-T	37,5	19,9	14,3	17,2

Hund

Maxilla									
	M15	M16	M17	M18A	M18B	M19			
KV-T	-	13,2	-	16,4	9,0	15,9			
KV-T	-	17,4	-	17,2	9,8	16,4			
KV-T	-	-	-	16,8	10,2	-			
KV-T	-	-	-	18,7	10,3	18,5			
KVI-T	56,0	15,2	44,8	-	-	16,7			
KVI-T	56,7	14,8	44,3	17,7	9,6	17,6			
KVI-T	60,8	17,4	46,8	-	-	16,6			
KVI-T	62,7	18,1	47,8	19,0	10,5	-			
KVI-T	-	15,3	-	16,3	8,3	-			
KVI-T	-	16,8	-	17,9	9,9	16,0			
KVI-T	-	-	40,8	16,0	9,0	-			
MBZ	56,0	14,9	43,7	-	-	17,0			
MBZ	56,5	16,7	42,9	16,4	8,3	16,0			
MBZ	57,0	15,3	44,2	17,4	7,9	16,3			

Mandibula													
	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13A	M13B	M14	M17
KV-T	-	-	-	-	62,6	58,0	29,8	34,1	28,3	-	-	18,0	9,7
KV-T	-	-	-	65,6	63,9	60,0	32,1	34,4	29,1	18,5	7,2	19,0	10,8
KV-T	105,9	101,7	-	70,2	65,9	61,7	30,7	36,0	31,7	19,3	7,5	19,0	-
KV-T	-	-	-	71,8	68,4	64,9	33,7	36,7	32,8	20,3	8,4	19,8	11,3
KV-T	-	-	-	72,3	68,7	64,9	35,1	35,4	30,7	-	-	20,8	11,7
KV-T	-	-	-	73,8	70,4	65,8	33,4	37,5	32,4	-	-	18,9	10,8
KV-T	-	-	-	-	70,6	66,6	34,0	38,7	34,2	-	-	20,0	12,3
KV-T	-	-	-	-	74,2	68,5	36,1	40,2	34,1	23,6	8,6	22,9	11,8
KV-T	-	-	-	-	-	-	-	34,0	29,1	18,9	7,1	-	9,8
KV-T	-	-	-	-	-	-	-	35,6	30,8	-	-	-	-
KV-T	-	-	-	-	-	-	-	36,2	31,3	-	-	-	-
KV-T	-	-	-	-	-	-	-	36,3	31,4	-	-	19,1	10,1
KV-T	-	-	-	-	-	-	-	38,7	35,2	-	-	-	-
KV-T	-	-	-	-	-	-	33,0	-	-	-	-	19,9	10,1
KV-T	-	-	-	-	-	-	35,2	-	-	-	-	22,7	-
KV-T	-	-	-	-	-	-	34,8	-	-	-	-	19,5	10,6

Mandibula		M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13A	M13B	M14	M17	M19	M20
KVI-T	-	-	-	-	-	62,2	58,9	29,7	33,1	30,5	-	-	18,9	9,7	18,2	14,8
KVI-T	-	-	-	-	65,2	62,3	57,4	30,7	31,7	27,2	-	-	19,3	10,8	17,4	15,1
KVI-T	-	-	-	-	-	64,1	59,9	33,0	33,5	29,0	-	-	19,9	9,7	19,4	15,6
KVI-T	-	-	-	-	69,6	65,7	61,8	31,1	35,3	31,3	-	-	18,9	11,1	20,5	16,9
KVI-T	-	-	-	-	69,8	66,7	63,4	31,7	35,5	31,5	19,8	7,3	18,5	10,5	18,9	14,7
KVI-T	107,5	104,6	108,5	71,0	62,7	67,0	62,7	32,8	35,9	31,2	-	-	20,6	10,9	21,0	-
KVI-T	-	-	-	72,1	62,7	67,2	62,7	32,0	36,5	31,8	-	-	19,5	9,9	15,2	19,1
KVI-T	110,3	104,1	108,3	73,3	64,7	69,1	64,7	31,0	38,7	24,2	19,6	7,6	18,7	9,3	18,3	15,1
KVI-T	-	-	-	75,8	70,1	70,1	65,4	35,5	37,1	32,2	-	-	20,9	10,8	20,8	17,0
KVI-T	-	-	-	-	72,2	72,2	67,3	34,2	39,1	33,7	-	-	20,6	10,8	23,5	18,8
KVI-T	-	-	-	79,4	74,6	74,6	70,1	34,8	39,5	35,0	21,6	8,6	19,8	11,4	20,8	18,0
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	-	32,0	26,7	-	-	-	-	-	-
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	-	32,0	28,0	-	-	-	-	-	14,2
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	-	33,2	29,5	-	-	19,9	10,6	19,8	-
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	-	35,4	30,9	-	-	-	11,3	-	17,2
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	-	35,5	31,8	-	-	-	-	-	15,7
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	-	36,7	32,5	-	-	-	-	-	-
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	-	38,2	33,3	-	-	21,4	-	-	-
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	-	39,2	35,0	-	-	19,4	-	-	-
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	-	41,9	37,3	-	-	20,4	-	-	19,3
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	31,5	-	-	19,9	-	19,5	-	-	-
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,2	10,4	-	-
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	34,7	-	-	-	-	20,6	10,1	23,3	-
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	37,0	-	-	-	-	21,6	12,9	22,3	-
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,1	-	-	-	-
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	32,9	-	-	-	-	19,7	10,2	19,4	-
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	33,7	-	-	-	-	20,8	9,2	19,7	-
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	32,7	-	-	-	-	20,1	-	-	-
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,6	-	-	-
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	36,3	-	-	-	-	22,0	11,9	-	20,9
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,6	-	-	-
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,1	-	-	18,6	-	-	-
KVI-T	-	-	-	-	-	-	-	31,2	-	-	-	-	18,5	10,0	18,4	14,2
KVI-K	-	-	-	-	-	68,2	64,0	31,7	37,4	33,0	18,7	7,6	18,5	11,1	15,6	22,2
KVI-K	-	-	-	-	-	69,2	64,2	33,4	37,4	32,4	-	-	21,0	11,0	16,3	21,2
KVI-K	-	-	-	75,4	72,8	72,8	68,8	37,1	37,5	33,4	-	-	23,1	11,9	18,1	23,2

Mandibula															
	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13A	M13B	M14	M17	M19	M20
KVI-K	113,0	115,0	109,3	-	-	-	-	38,7	34,5	-	-	-	12,0	17,7	-
KVI-K	-	-	-	-	-	-	-	40,9	35,1	-	-	22,1	12,5	18,6	22,6
KVI-K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,7	-	-	-
KVI-K	-	-	-	-	-	-	-	-	33,0	-	-	-	-	17,6	-
KVI-K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,0	11,3	-	-
KVI-K	-	-	-	-	-	-	36,9	-	-	-	-	22,3	13,0	-	-
MBZ	92,8	87,1	-	63,0	59,5	55,0	28,5	31,4	26,5	18,1	7,1	18,2	9,5	18,5	14,7
MBZ	-	-	-	66,8	64,5	60,6	29,5	36,6	32,1	-	-	18,7	9,6	20,0	25,5
MBZ	-	-	-	-	65,8	61,3	32,3	35,5	30,9	-	-	19,3	11,7	23,4	18,2
MBZ	-	-	-	-	69,5	65,2	32,3	-	-	19,7	8,3	-	11,3	21,5	16,0
MBZ	108,0	102,0	109,0	72,5	69,6	65,0	34,2	37,5	32,4	-	-	21,6	11,5	21,4	16,4
MBZ	-	-	-	-	71,3	66,7	34,2	38,0	33,5	21,0	8,4	20,0	10,9	22,5	18,0
MBZ	-	-	-	-	-	-	-	34,9	30,6	-	-	-	-	-	15,5
Pse	-	-	-	-	-	-	32,9	-	-	-	-	20,0	10,2	20,6	-
SO-KVIlb	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,4	8,4	-	-	-	-
SO-MBZ	-	-	-	-	-	-	28,1	-	-	-	-	-	-	-	-

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
KV-T	18,9	23,8	22,0	14,2
KV-T	19,4	-	-	-
KV-T	23,5	26,4	23,3	16,0
KVI-T	18,0	-	-	-
KVI-T	20,4	24,8	22,3	15,5
KVI-T	20,8	25,2	22,3	14,7
KVI-T	21,1	-	-	-
KVI-T	22,4	28,7	24,1	16,9
KVI-T	23,1	21,6	-	-
KVI-T	-	22,6	21,0	13,8
KVI-T	-	27,2	23,7	16,0
KVI-T	-	29,4	25,4	17,9
MBZ	16,5	20,6	16,3	-
MBZ	21,2	26,1	23,8	15,3
MBZ	21,9	26,8	22,7	14,7

Scapula					
	KLC	GLP	LG	TP	BG
MBZ	–	24,9	22,2	14,8	
MBZ	–	37,3	32,3	23,2	

Humerus					
	Bd	BT	KD	TP	GLC
KVI-K	23,5	17,4	9,8	29,7	123,0

Humerus, proximal		
Bp	Tp	
KV-T	24,1	32,8
KV-T	24,3	32,1
KV-T	25,4	34,3
KV-T	27,1	36,7
KIV-T	21,9	27,5
KVI-T	26,1	32,8
KVI-T	–	31,1

Humerus, distal		
Bd	BT	
Gerena	25,7	17,7
KV-T	24,9	20,0
KV-T	25,6	19,0
KV-T	26,0	18,5
KV-T	26,8	19,2
KV-T	26,9	19,2
KV-T	30,4	20,6
KV-T	–	19,2
KVI-T	23,3	16,6
KVI-T	24,1	17,4
KVI-T	26,7	18,3
KVI-T	26,9	19,2

Humerus, distal		
Bd	BT	
KVI-T	27,9	19,9
KVI-T	29,0	21,6
MBZ	27,5	19,1

Radius		
KD	GL	
KV-T	11,4	159,0

Radius, proximal		
Bp		
KV-T	14,5	
KV-T	15,1	
KV-T	16,6	
KV-T	16,7	
KV-T	17,6	
KVI-T	14,6	
KVI-T	16,1	
KVI-T	16,1	
KVI-T	16,8	
KVI-T	16,8	
KVI-T	17,2	
KVI-K	14,8	
MBZ	15,7	
MBZ	16,3	

Radius, distal			
	Bd	Bfd	
KVI-T	20,7	19,6	
KVI-T	21,0	18,5	
KVI-T	21,9	19,5	
KVI-K	19,9	17,5	
KVI-K	23,4	19,5	
MBZ	21,6	19,1	
SO-C3	20,8	17,2	

Pelvis			
	LAR	KH	KB
KIV-T	19,5	–	–
KV-T	15,2	13,8	6,7
KV-T	17,8	–	–
KV-T	18,4	14,9	7,0
KV-T	18,6	15,5	7,6
KV-T	20,0	–	–
KV-T	20,1	15,0	7,6
KV-T	20,4	15,0	7,4
KV-T	20,6	15,7	8,2
KVI-T	20,3	–	–
KVI-T	22,1	–	–
KVI-T	24,1	21,2	–
KVI-K	19,5	–	–
Pse	22,3	17,8	8,9

Femur, proximal		
	Bp	TC
KV-T	29,7	15,4
KV-T	30,2	15,7
KV-T	33,7	18,0
KVI-T	30,7	13,7
KVI-T	31,9	15,8
KVI-T	32,2	–

Femur, proximal			
	Bp	TC	
KVI-T	33,6	17,6	
KVI-T	–	15,2	
KVI-K	–	17,4	
KVI-K	–	17,6	
KVI-K	–	19,8	

Tibia, distal		
	Bd	Td
KVI-T	19,5	14,3
KVI-T	19,6	14,4
KVI-T	19,7	14,7
Calcaneus		
	GL	
KV-T	31,4	
KV-T	33,0	
KV-T	35,2	
KV-T	37,1	
KV-T	37,8	
KVI-T	35,5	
KVI-T	35,6	
KVI-T	39,9	
KVI-K	40,1	
MBZ	31,3	
MBZ	32,4	

Damhirsch

Geweih	
	Umfang Rose
Gerena	134,0
KVI-T	125,0
KVI-T	132,0
KVI-T	160,0
KVI-K	118,0
KVI-K	123,0

M3 inferior		
	Länge	Breite
Gerena	23,4	10,6
Gerena	24,0	9,6
Gerena	24,6	10,8
KV-T	25,5	11,8
MBZ	26,2	11,1

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
Gerena	20,7	42,8	32,9	27,8
Gerena	22,2	43,6	30,7	27,9
Gerena	27,0	44,5	31,1	29,4
Gerena	27,2	46,8	37,7	34,3
Gerena	–	48,2	32,2	–
Gerena	–	–	38,3	34,3
Gerena	–	–	–	36,3
KV-T	27,5	50,4	39,2	34,1
KVI-T	25,7	–	–	–
KVI-T	27,1	–	–	–
KVI-T	27,2	47,0	36,8	34,3
KVI-T	28,6	51,4	40,4	34,1
KVI-T	–	–	42,2	36,0

Humerus		
	Bd	BT
Gerena	39,3	35,7
Gerena	42,5	39,1
Gerena	44,9	40,5
Gerena	46,2	–
Gerena	46,3	40,9
Gerena	46,5	43,4
Gerena	–	42,4
KV-T	45,9	42,9
KV-T	46,0	40,7
KVI-T	44,8	41,5
KVI-T	46,1	41,8
KVI-T	46,3	42,1
KVI-T	46,6	43,6
KVI-T	46,7	41,6
KVI-T	47,1	43,3

Humerus		
	Bd	BT
KVI-T	–	44,1
KVI-T	–	43,9
KVI-T	–	41,3
KVI-T	–	39,2
KVI-K	–	45,5
KVI-K	47,0	43,2
KVI-K	47,7	43,1
KVI-K	51,0	44,5
Pse	–	43,7
SO-C3	–	36,7
SO-C3	–	38,5

Radius, proximal		
	Bp	BFp
Gerena	41,8	37,7
Gerena	43,1	39,9
Gerena	43,8	38,4
Gerena	44,2	40,0
Gerena	44,2	41,2
Gerena	45,8	41,5
Gerena	–	38,1
KVI-T	32,4	30,7
KVI-T	38,8	35,0
KVI-T	38,8	35,1
KVI-T	38,8	35,8
KVI-T	44,8	41,6
KVI-T	44,9	40,3
KVI-T	47,3	42,8
MBZ	37,8	34,5

Radius, distal		
	Bd	BFd
Gerena	37,0	32,0
Gerena	38,6	34,8
Gerena	39,0	36,1
Gerena	40,3	37,1
KV-T	41,1	39,8
KVI-T	40,3	36,5
KVI-T	40,9	38,0
KVI-T	41,0	37,0
KVI-T	42,0	39,5
KVI-K	41,0	39,7

Metacarpus, proximal		
	Bp	Tp
Gerena	32,9	23,0
Gerena	32,9	24,0
KV-T	31,8	21,2
KVI-T	26,8	18,7

Metacarpus, proximal		
	Bp	Tp
KVI-T	27,2	–
KVI-T	29,2	21,5
KVI-T	31,1	22,5

Metacarpus, distal		
	Bd	Td
Gerena	28,3	18,7
Gerena	31,9	21,8
Gerena	32,6	–
Gerena	33,0	21,4
Gerena	33,0	–
Gerena	33,3	22,1
Gerena	33,4	–
Gerena	34,1	22,0
Gerena	34,6	22,0
KV-T	29,6	19,7
KV-T	34,0	21,9
KVI-T	30,2	–
KVI-T	31,3	20,6
KVI-T	31,9	20,7
KVI-T	32,9	21,8
KVI-T	33,5	22,5
KVI-T	35,5	22,8
Pse	33,2	–

Phalanx 1, anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
Gerena	42,6	14,1	11,3	12,9
Gerena	47,1	18,1	12,1	14,1
Gerena	47,4	16,6	12,8	14,7
Gerena	47,7	16,2	12,0	14,4
Gerena	48,2	17,0	12,6	15,1
Gerena	48,4	17,9	11,9	14,7
Gerena	48,5	17,6	13,7	13,2
Gerena	50,4	17,0	11,5	15,1
Gerena	50,8	16,9	12,4	15,2
KV-T	42,2	14,8	11,2	13,6
KV-T	49,6	17,8	12,8	15,1
KV-T	49,8	17,5	13,8	15,8
KVI-T	45,1	15,3	11,9	13,8
KVI-T	45,7	16,3	11,6	14,7
KVI-T	47,5	16,0	13,1	15,5
KVI-T	48,3	17,0	13,4	15,0
KVI-T	48,4	15,9	11,3	14,7
KVI-T	49,9	16,8	12,7	15,5
KVI-T	50,9	18,6	13,4	15,8
KVI-K	44,9	15,1	11,4	13,9
KVI-K	45,0	15,9	11,2	–
MBZ	50,2	18,1	12,7	16,1
MBZ	51,5	18,2	12,2	15,4
Pse	48,8	16,6	12,3	15,2
SO-C3	50,0	17,8	13,1	15,5

Phalanx 2, anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
Gerena	31,1	15,8	10,9	12,6
Gerena	32,7	16,1	12,3	13,3
KV-T	32,1	15,2	11,5	13,0
KVI-T	30,7	17,1	11,8	13,7
KVI-K	31,3	14,9	11,3	12,0

Tibia		
	Bd	Td
Gerena	34,0	27,0
Gerena	35,0	28,0
Gerena	35,5	26,8
Gerena	37,5	29,3
Gerena	38,1	28,5
Gerena	38,8	28,7
KV-T	38,2	29,6
KVI-T	35,0	29,4
KVI-T	36,8	–
KVI-T	37,2	32,2
KVI-T	37,4	29,6
KVI-T	37,7	30,0
KVI-T	38,0	27,3
KVI-T	38,0	29,3
KVI-T	38,7	32,6
KVI-T	38,8	30,2
KVI-T	38,9	31,1
KVI-K	38,9	31,6
KVI-K	39,8	29,6
KVI-K	40,1	29,4
MBZ	37,9	29,4

Calcaneus	
	GL
Gerena	95,2
KVI-T	82,0
KVI-T	92,0
KVI-T	97,1
KVI-T	98,0
KVI-T	102,6
MBZ	95,3
SO-C3	99,3

Talus			
	GLI	GLm	Bd
Gerena	39,7	37,7	25,1
Gerena	40,3	38,5	25,2
Gerena	40,7	38,3	24,8
Gerena	40,9	39,3	26,2
Gerena	41,8	38,8	25,7
Gerena	42,2	39,0	27,2

Talus			
	GLI	GLm	Bd
Gerena	42,8	41,2	27,2
Gerena	43,9	37,3	24,0
Gerena	44,7	–	27,6
Gerena	45,5	43,2	28,8
Gerena	–	40,0	–
Gerena	–	37,5	–
Gerena	–	40,7	27,1
KV-T	39,9	37,3	25,0
KV-T	43,5	42,4	27,9
KV-T	–	41,0	–
KV-T	–	39,1	24,8
KVI-T	40,4	–	–
KVI-T	40,9	39,4	–
KVI-T	41,2	–	25,1
KVI-T	42,2	39,3	26,6
KVI-T	42,6	41,2	28,9
KVI-T	43,5	40,7	27,3
KVI-T	43,9	41,9	27,7
KVI-T	45,2	42,3	–
KVI-T	–	41,8	–
KVI-K	40,0	38,4	26,5
KVI-K	42,6	39,5	26,4
KVI-K	42,8	40,7	28,0
KVI-K	43,1	40,5	–
KVI-K	43,3	39,7	27,7
KVI-K	44,2	42,7	–
KVI-K	45,3	–	–
KVI-K	45,3	42,0	29,0
MBZ	44,2	42,7	27,7

Metatarsus, proximal		
	Bp	Tp
Gerena	26,9	29,1
Gerena	27,4	29,2
Gerena	27,7	29,6
Gerena	29,0	30,7
Gerena	30,0	31,6
KV-T	29,6	32,1
KVI-T	30,6	32,7
KVI-T	32,0	35,6

Metatarsus, distal		
	Bd	Td
Gerena	32,0	–
Gerena	33,6	21,4
KVI-T	31,7	20,3
KVI-T	33,3	20,4
KVI-T	34,8	22,9
KVI-T	35,3	22,4
KVI-T	35,4	23,9
Pse	35,6	–

Phalanx 1, posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
Gerena	46,8	16,1	–	–
Gerena	48,0	16,6	12,7	14,3
Gerena	48,3	–	12,0	14,6
Gerena	49,5	17,5	12,3	15,1
KV-T	47,2	16,7	12,8	15,4
KVI-T	41,9	15,1	13,1	–
KVI-T	44,4	15,2	10,7	13,0
KVI-T	45,2	15,4	10,6	13,0
KVI-T	46,2	17,0	11,5	14,7
KVI-T	46,9	16,9	11,2	14,1
KVI-T	51,8	17,5	12,2	15,2
KVI-K	49,4	18,2	11,8	15,4

Phalanx 2, posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
Gerena	31,4	15,2	11,2	12,6
Gerena	33,3	15,1	12,0	12,6
Gerena	33,8	14,8	11,2	12,6
Gerena	33,9	17,1	12,2	14,0
Gerena	34,3	16,4	12,1	13,1
Gerena	35,4	17,1	13,3	–
Gerena	35,4	16,4	11,8	13,0
Gerena	35,6	16,7	12,5	13,3
KV-T	33,4	17,4	12,0	13,9
KVI-T	34,1	17,1	12,2	13,7

Reh

Geweih	
	Umfang Rose
Gerena	118,0
KVI-T	111,0
KVI-K	95,0
KVI-K	105,0

Mandibula					
	L Backzahn.	L Prämolarr.	L Molarr.	L M3	B M3
KV-T	–	27,7	–	–	–
KV-T	–	28,8	–	15,9	8,5
KVI-T	–	–	–	15,0	8,1
KVI-T	–	–	36,6	–	–
KVI-T	–	–	39,7	–	–
KVI-T	68,8	28,1	40,0	–	–
KVI-K	68,2	28,2	39,6	–	–
MBZ	–	–	–	15,7	8,1
MBZ	65,5	26,8	37,7	14,8	7,7

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
Gerena	–	30,9	23,9	22,8
KIV-T	18,2	–	–	–
KV-T	16,2	–	–	–
KV-T	17,3	27,5	22,1	20,2
KV-T	17,5	28,2	22,8	20,4
KV-T	18,4	30,9	24,7	21,2
KVI-T	16,6	26,8	19,5	19,4
KVI-T	17,2	29,5	23,3	21,6
KVI-T	17,5	28,9	21,8	20,1
KVI-T	18,2	30,1	22,8	20,2
KVI-T	18,2	–	22,9	21,2
KVI-T	18,4	27,8	23,0	20,8
KVI-T	18,4	29,8	22,6	21,2
KVI-T	18,7	28,7	22,2	21,8
KVI-T	19,3	31,5	–	–
KVI-T	20,0	31,7	25,1	22,7
KVI-T	–	28,0	23,4	20,5
KVI-T	–	29,2	23,3	21,2
KVI-K	–	29,8	24,0	21,6
KVI-K	18,2	–	–	–
MBZ	16,5	–	–	21,2
MBZ	17,6	27,2	22,2	20,7
Pse	18,1	–	–	–
Pse	18,7	29,1	23,1	21,2

Humerus		
	Bd	BT
Gerena	28,0	24,6
Gerena	29,2	26,2
Gerena	31,5	30,7
Gerena	–	24,6
KV-T	28,0	26,0
KV-T	28,3	25,7
KV-T	29,4	–
KV-T	29,7	19,2
KV-T	30,0	27,9
KV-T	30,1	27,4
KV-T	30,6	29,1
KV-T	31,1	27,8
KV-T	32,3	29,5
KV-T	–	27,7
KVI-T	27,8	26,3
KVI-T	28,9	25,6
KVI-T	28,9	26,0
KVI-T	29,6	27,5
KVI-T	29,8	26,2
KVI-T	29,8	26,7
KVI-T	30,0	28,7
KVI-T	32,0	28,4
KVI-T	–	26,7
KVI-T	–	30,4
KVI-K	28,9	26,2
KVI-K	29,4	26,9
KVI-K	30,4	29,1
KVI-K	31,5	28,9
KVI-K	–	26,9
MBZ	29,3	27,4
MBZ	–	27,4

Radius, proximal		
	Bp	BFp
Gerena	25,7	23,9
KV-T	25,2	22,8
KV-T	26,4	24,7
KV-T	27,5	25,5
KV-T	27,6	25,1
KV-T	28,5	25,8
KVI-T	26,3	24,7
KVI-T	27,4	25,2
KVI-T	27,6	26,1
KVI-T	27,7	25,7
KVI-T	27,8	25,8
KVI-T	27,9	26,1
KVI-T	28,1	26,0
KVI-T	28,3	26,1
KVI-K	27,2	26,6
MBZ	26,7	24,9
MBZ	27,1	–

Radius, distal		
	Bd	BFd
KV-T	24,5	22,4
KVI-K	29,0	–
KVI-K	25,7	23,4
MBZ	25,0	–

Phalanx 1, anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
Gerena	41,1	12,2	8,4	11,1
KV-T	33,5	11,2	8,6	9,9
KV-T	39,6	12,7	8,8	10,9
KV-T	41,7	12,7	9,1	10,9
KV-T	41,9	13,6	9,0	11,6
KVI-T	34,2	11,9	8,5	9,4
KVI-T	37,0	12,2	8,5	10,1
KVI-T	38,7	12,2	8,5	10,8
KVI-T	40,4	12,5	9,2	10,9
KVI-K	36,6	12,0	8,8	9,8

Femur, proximal		
	Bp	TC
KVI-T	42,8	19,6
KVI-T	–	20,0

Femur, distal	
	Bd
KVI-T	37,8
KVI-K	38,7

Tibia, proximal	
	Bp
Gerena	36,2
MBZ	43,2

Tibia, distal		
	Bd	Td
Gerena	26,4	–
KIV-T	25,6	19,8
KV-T	25,4	19,0
KV-T	25,9	20,5
KV-T	26,7	19,8
KV-T	27,7	21,5
KV-T	27,7	21,1
KVI-T	27,8	20,9
KVI-T	28,2	22,0
KVI-T	28,3	21,6

Tibia, distal		
	Bd	Td
KVI-T	28,4	22,5
KVI-T	28,5	20,7
KVI-T	29,5	21,5
KVI-K	25,1	18,6
KVI-K	26,0	18,8
MBZ	26,1	19,0

Calcaneus	
	GL
KV-T	66,6
KV-T	67,9
KV-T	70,9
KVI-T	64,0
MBZ	62,4
MBZ	66,9
Pse	66,2

Talus			
	GLI	GLm	Bd
KV-T	30,3	29,8	19,2
KV-T	30,9	29,8	19,0
KV-T	31,1	30,3	19,0
KV-T	32,0	30,3	19,7
KVI-T	28,5	26,5	–
KVI-T	29,1	28,6	18,5
KVI-T	30,4	–	–
KVI-T	30,7	29,7	18,6
KVI-T	31,1	29,5	18,9
KVI-T	31,4	29,8	20,0
KVI-T	31,5	31,1	19,8
KVI-T	32,1	31,6	–
KVI-T	32,6	31,2	20,4
KVI-K	29,1	28,4	19,9
KVI-K	29,8	28,5	–
KVI-K	31,0	29,1	19,7
KVI-K	32,0	30,7	19,4
SO-C3	29,9	28,5	19,7

Phalanx 1, posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KV-T	38,4	12,1	8,9	10,4
KV-T	40,1	12,2	8,3	10,6
KVI-K	35,8	11,4	8,2	10,1
KVI-K	41,0	13,0	9,6	11,2

Rothirsch

Geweih	
	Umfang Rose
KV-T	185,0
Pse	225,0

Humerus		
	Bd	BT
Gerena	–	56,8
KVI-T	–	53,3
KVI-T	59,5	54,6
MBZ	54,2	49,4

Radius, proximal		
	Bp	BFp
Gerena	60,5	56,1
KVI-T	67,0	61,4
KVI-T	69,2	63,2
KVI-K	64,5	59,6

Radius, distal		
	Bd	BFd
KVI-T	52,3	50,0
KVI-T	61,0	58,0
MBZ	60,8	59,8
MBZ	56,0	44,0

Metacarpus, proximal		
	Bp	Tp
Gerena	45,7	33,1
KVI-T	46,4	33,4
MBZ	42,4	31,6

Metacarpus, distal		
	Bd	Td
KV-T	47,6	31,4
KV-T	47,8	30,0
KVI-T	47,1	33,7
KVI-K	44,3	30,2
MBZ	49,4	31,8

Phalanx 1, anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KV-T	55,7	23,3	19,3	22,3
KV-T	61,7	25,3	19,8	25,6

Phalanx 1, anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KVI-T	59,3	24,8	20,0	23,6
KVI-T	58,5	24,4	19,8	–
KVI-T	62,1	23,6	19,8	22,9
KVI-T	62,4	25,9	23,5	24,6
MBZ	61,0	22,3	20,3	23,8
MBZ	61,6	23,7	20,6	22,5

Tibia, proximal	
	Bp
KV-T	78,0

Tibia, distal		
	Bd	Td
KV-T	54,8	38,4
KV-T	55,2	41,0
KVI-T	52,5	38,7
KVI-T	55,7	42,6
KVI-T	58,5	43,0
MBZ	47,3	–
MBZ	57,0	44,7
SO-KVI	52,6	44,0

Calcaneus	
	GL
KV-T	121,8

Metatarsus, distal		
	Bd	Td
KV-T	46,9	30,5
KVI-T	45,2	28,4
Pse	51,0	32,7

Phalanx 1, posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KVI-T	54,2	20,0	17,4	20,0
KVI-T	55,2	20,4	17,6	20,9
KVI-T	55,9	21,8	19,1	20,7
MBZ	55,2	20,7	16,6	29,2

Wildschwein

M3 superior		
	Länge	Breite
Gerena	43,3	16,3
KV-T	38,6	20,3
KVI-T	35,5	20,2
KVI-K	37,2	20,9
MBZ	38,7	20,2
MBZ	42,0	22,7

M3 inferior		
	Länge	Breite
KVI-T	40,3	17,7
KVI-K	39,2	18,4

Scapula		
	KLC	GLP
KV-T	28,2	42,9
KVI-T	30,9	–
KVI-T	31,7	45,9
KVI-T	34,5	47,7
KVI-T	38,4	54,1
KVI-K	–	47,8

Humerus		
	Bd	BT
KV-T	49,4	41,5
KV-T	56,7	45,5
KV-T	59,0	47,2
KVI-T	–	42,8
KVI-T	–	42,5
KVI-T	–	47,5
KVI-T	46,5	39,5
KVI-T	48,6	40,1
KVI-T	48,6	40,1
KVI-T	52,0	43,3
KVI-T	54,0	42,5
KVI-T	54,6	43,7
KVI-K	52,0	41,5
MBZ	56,1	43,7
Pse	56,2	47,3
Pse	58,0	46,7
SO-KVib	52,5	41,5

Radius	
	Bp
Gerena	37,1
KVI-T	37,7
KVI-T	38,0
KVI-K	35,7
Pse	39,0

Metacarpus		
	Strahl	GL
KV-T	Mc III	92,6
KV-T	Mc III	94,1
KV-T	Mc IV	96,2
KVI-T	Mc IV	92,3
KVI-T	Mc IV	99,0
KVI-T	Mc IV	99,8
KVI-T	Mc IV	104,6

Pelvis	
	LAR
KV-T	38,4
KV-T	43,4
KVI-T	38,5
KVI-T	40,5
KVI-T	41,1
KVI-T	42,7
KVI-K	37,8
MBZ	39,0

Tibia		
	Bd	Td
KV-T	36,0	31,6
KV-T	40,4	34,1
KV-T	40,6	35,2
KV-T	42,0	33,3
KV-T	42,9	36,7
KVI-T	37,6	32,7
KVI-T	38,2	32,0
KVI-T	39,0	33,9
KVI-T	40,4	34,4
KVI-T	40,5	34,7
KVI-K	34,0	31,2
KVI-K	34,6	29,7
Pse	34,5	31,5
SO-KVIb	38,6	33,3
SO-C3	38,8	35,4
SO-C3	42,4	37,2

Calcaneus	
	GL
KVI-T	107,1
KVI-T	108,5
MBZ	102,0

Talus			
	GLI	GLm	Bd
KV-T	53,9	47,8	30,0
KV-T	55,8	50,0	–
KVI-T	48,3	43,8	26,8
KVI-T	51,0	45,1	27,7
KVI-T	51,1	46,9	29,3
KVI-T	54,4	–	–
KVI-T	56,2	51,2	32,8
KVI-T	57,6	53,1	32,2
MBZ	49,4	43,5	–
SO-KVlc	51,0	45,6	29,1

Metatarsus			
	Strahl	GL	LoP
KV-T	Mt III	107,8	103,4
KVI-T	Mt IV	115,0	109,5

Phalanx 1				
	GLpe	Bp	KD	Bd
KV-T	40,9	21,8	17,0	19,1
KV-T	41,8	21,7	15,3	18,2
KV-T	45,1	24,7	18,3	21,4
KVI-T	42,3	21,5	16,6	18,6
KVI-T	44,3	19,8	15,8	18,1
KVI-T	46,7	23,9	18,4	21,9
KVI-T	46,9	21,1	17,8	19,5
KVI-K	46,3	20,4	15,7	18,2
KVI-K	46,8	21,5	15,8	19,4
KVI-K	48,2	22,0	17,1	20,3
MBZ	45,1	–	–	–

Fuchs

Maxilla					
	M15	M16	M17	M18A	M18B
KVI-T	–	–	–	15,0	6,2
Pse	56,0	14,1	44,0	13,6	7,3

Mandibula												
	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13A	M13B	M14	M17	M19	M20
KV-T	64,2	60,4	55,8	26,0	35,1	30,8	–	–	14,6	7,1	14,9	11,7
KV-T	–	–	–	26,5	–	–	15,1	5,8	15,0	6,9	15,6	–
KV-T	–	58,1	54,4	27,4	–	–	–	–	15,5	6,6	13,6	11,6
KVI-T	67,1	62,3	55,7	25,9	35,6	29,0	15,0	6,0	14,3	7,0	12,0	14,2
KVI-T	–	63,6	59,0	26,8	36,5	31,7	–	–	14,4	7,1	13,6	16,4
KVI-T	–	–	–	28,3	–	–	15,9	5,8	15,3	6,9	16,7	–
KVI-T	–	–	–	–	34,7	30,6	–	–	15,1	–	14,5	11,9
KVI-T	–	–	–	–	–	–	–	–	15,9	6,1	–	–
KVI-K	–	60,0	55,0	26,5	34,0	29,1	–	–	16,1	6,5	12,9	15,2

Humerus, proximal		
	Bp	Tp
KV-T	17,8	21,3
KVI-T	17,2	21,1
KVI-T	–	20,9

Humerus, distal		
	Bd	BT
KV-T	21,6	14,0
KV-T	21,7	15,2
KVI-T	22,1	14,2

Pelvis			
	LAR	KH	KB
MBZ	14,3	13,9	6,4
Pse	14,5	12,7	5,5

Tibia, proximal	
	Bp
KVI-T	24,1

Tibia, distal		
	Bd	Td
KVI-T	16,4	11,5
Pse	18,1	12,3

Hase

Mandibula	
	L Backzahnr.
KVI-K	16,8
MBZ	13,5
Pse	17,1

Scapula		
	KLC	GLP
KV-T	7,6	15,5
KV-T	7,6	14,3
KV-T	7,9	16,3
KV-T	8,3	15,5
KV-T	8,8	15,2
KVI-T	–	15,7
KVI-T	8,3	15,1

Humerus, distal		
	Bd	BT
Gerena	11,9	10,0
KV-T	12,1	10,1
KV-T	12,4	10,9
KV-T	12,8	10,3
KV-T	13,6	10,9
KVI-T	12,6	10,5
KVI-T	12,7	–
KVI-T	12,9	9,9
KVI-T	13,1	–
KVI-T	13,3	11,0
KVI-T	13,4	11,3
KVI-T	13,8	11,2
KVI-K	13,0	10,7
MBZ	12,6	–
MBZ	13,2	–
Pse	12,8	10,7

Radius, proximal	
	Bp
Gerena	9,3
Gerena	9,9
KV-T	8,9
KV-T	9,5
KV-T	9,5
KV-T	10,0
KV-T	10,4
KVI-T	9,0
KVI-T	10,1
KVI-T	10,9
KVI-K	9,2
KVI-K	9,8

Radius, distal		
	Bd	BFd
KV-T	10,4	8,5
Pse	10,8	8,0

Femur, proximal		
	Bp	TC
KV-T	–	10,9
KVI-T	–	10,6
KVI-K	29,1	9,8

Femur, distal		
	Bd	
KV-T	19,3	
KV-T	19,7	
KVI-T	19,5	
MBZ	19,1	
MBZ	22,8	

Pelvis		
	LAR	KH
Gerena	11,9	11,4
KV-T	12,2	11,5
KV-T	12,5	12,5
KV-T	12,6	–
KV-T	12,6	11,9
KV-T	12,8	12,3
KV-T	13,1	11,2
KV-T	13,2	–
KV-T	13,3	12,5
KV-T	13,5	12,1
KV-T	13,8	12,3
KVI-T	12,5	11,9
KVI-T	12,7	11,8
KVI-T	12,7	12,7
KVI-T	12,9	–
KVI-T	13,5	–
KVI-K	12,5	12,0
KVI-K	12,8	12,0
KVI-K	13,0	13,1
KVI-K	13,5	–
MBZ	11,9	11,8
MBZ	12,4	–
MBZ	12,6	–
MBZ	12,8	–
MBZ	12,9	–
Pse	12,5	11,5
Pse	12,7	12,0

Tibia, proximal	
	Bp
Gerena	21,4
KV-T	22,9
KV-T	20,2
KV-T	21,9
KV-T	25,0
KVI-T	20,9

Tibia, distal		
	Bd	Td
KV-T	15,2	10,3
KV-T	17,3	11,6
KVI-T	13,4	9,4
KVI-T	14,2	9,7
KVI-T	14,4	9,9
KVI-T	14,9	–
KVI-T	14,9	10,3
KVI-T	15,2	14,3
MBZ	17,2	–

Calcaneus	
	GL
Gerena	30,0
KV-T	34,6
KV-T	35,2
KV-T	35,6
KV-T	37,3
KVI-T	32,6
KVI-T	33,5
KVI-T	34,9
KVI-T	36,0
MBZ	34,5
SO-C3	34,4

Metatarsus		
	Strahl	GL
Gerena	Mt II	53,5
Gerena	Mt II	54,0
KIV-T	Mt II	59,5
KV-T	Mt II	60,5
MBZ	Mt II	55,4
KV-T	Mt III	57,7
KV-T	Mt III	58,1
KVI-T	Mt III	60,3
SO-C3	Mt III	57,8
SO-C3	Mt III	58,1
SO-C3	Mt V	49,8

2 Archäozoologische Untersuchungen an Fundmaterialien aus mittel- und spätneolithischen Siedlungen von Aşağı Pınar bei Kırklareli (Ausgrabungen 1993–2000)



21 Die Landschaft südöstlich des Fundplatzes Aşağı Pınar (Blick nach Nordost), am Horizont die Bergketten des Istrandža-Gebirges

2.1 Einführung, Fundmaterial und Methoden

Die in den Jahren von 1993 bis 2000 durchgeführten türkisch-deutschen Ausgrabungen auf dem prähistorischen Tell Aşağı Pınar am südlichen Stadtrand von Kırklareli (Türkisch-Thrakien) haben zur Freilegung von Siedlungsresten aus verschiedenen Perioden des Neolithikums geführt⁷⁶. Dabei sind auch umfangreiche Mengen an Tierresten geborgen worden. Sie bilden die Grundlage für den vorliegenden Bericht⁷⁷. Der Fundplatz liegt in einem leicht hügeligen Flachland, das nach Nordosten in die Ausläufer des Istrandža-Gebirges übergeht (Abb. 21).

Die Ausgrabungen erstreckten sich auf zwei als Zentral- und Nordostfläche bezeichnete Areale des Siedlungshügels von knapp 3000 m² Fläche. In den hier angetroffenen Schichtablagerungen mit einer Mächtigkeit von mehreren Metern ließen sich nach stratigraphischen Befunden sieben Besiedlungsperioden unterscheiden. Reste der ältesten, in das Frühneolithikum datierten Siedlungen AP 7 und 6 fanden sich in den tieferen Schichten der Nordostfläche. Aus ihnen liegen leider keine auswertbaren Kollektionen an Tierresten vor. Das hier zu besprechende Fundmaterial stammt ausschließlich aus den jüngeren Besiedlungsperioden des Platzes

⁷⁶ Zu den Ergebnissen der Ausgrabungen vgl. Parzinger u. a. 1999 sowie Karul u. a. 2003.

⁷⁷ Das Manuskript wurde im Jahre 2004 erstellt und sollte zusammen mit anderen Beiträgen in einem Band zu den Ergebnissen

der naturwissenschaftlichen Untersuchungen am Fundplatz Aşağı Pınar publiziert werden. Dazu ist es aus verschiedenen Gründen nicht gekommen.

AP 5 bis AP 2. Diese Perioden sind mit entsprechenden, teilweise mächtigen Ablagerungen sowohl in den Schnitten der Zentralfläche als auch in denen der Nordostfläche vertreten. Nach den vorliegenden ¹⁴C-Daten datieren die vier Siedlungen AP 5 bis AP 2 in das mittlere und späte Neolithikum (zweite Hälfte 6. und Beginn 5. Jt. v. Chr.)⁷⁸. Die gesamte Besiedlungsdauer (AP 5–2) umfasste etwa 700–800 Jahre. Die jüngste auf dem Hügel nachweisbare neolithische Siedlung (AP 1) war bereits soweit zerstört, dass sich ihr keine Fundkomplexe an Tierresten eindeutig zuordnen ließen. Ihre Zerstörung geht vor allem auf die Anlage von Opfergruben auf dem Hügel während der Eisenzeit zurück. Dabei handelt es sich um 1–3 m tiefe Gruben, die sich in großer Zahl über den gesamten Höhenrücken von Aşağı Pınar verteilen. Viele von ihnen enthielten Tierknochen, darunter in größerer Zahl Skelette und Teilskelette von Schafen, Schweinen und anderen Tieren. Diese Funde bleiben hier unberücksichtigt; sie werden an anderer Stelle publiziert.

Das Untersuchungsmaterial dieser Studie bilden Kollektionen an Tierresten aus Befunden in den Ablagerungen der mittel- und spätneolithischen Siedlungen AP 5 bis AP 2 von Aşağı Pınar, und zwar aus den Grabungen der Jahre 1993 bis 1998. Die Datierung der Kollektionen beruht auf der Zusammensetzung der begleitenden Keramik⁷⁹. Ein großer Teil des Fundmaterials stammt aus den Schichtpaketen der vier Besiedlungsperioden und ließ sich problemlos den einzelnen Siedlungen (AP 5 bis AP 2) zuordnen. Der andere Teil stellt Material aus sog. Zwischen- oder Planierschichten dar (AP 4/5, AP 3/4 und AP 2/3). Somit gliedert sich das zoologische Untersuchungsmaterial in sieben Einheiten. Diese Unterteilung findet sich in den tabellarischen Zusammenstellungen und Statistiken wieder. Die vergleichenden Auswertungen zum Siedlungsplatz Aşağı Pınar basieren ausschließlich auf den Fundmaterialien der Perioden (AP 5 bis AP 2).

Die teilweise tief in die neolithischen Ablagerungen hinabreichenden eisenzeitlichen Gruben haben in größerem Umfang zu Materialvermischungen geführt. Da die Gruben häufig erst im Bereich der Sohle als solche zu erkennen waren, wurden zahlreiche Kollektionen mit vermischtem Material geborgen. Diese Funde zeichnen sich in der Keramik durch entsprechende Anteile jüngerer Waren aus. Unter den Tierresten fallen die eisenzeitlichen Funde in der Regel durch eine hellere Färbung

der Knochen auf. Kollektionen aus vermischten Bereichen sind nicht näher untersucht worden. Sie wurden lediglich nach Besonderheiten hin durchgesehen.

Während der langen Besiedlungszeit haben die mittel- und spätneolithischen Siedlungen von Aşağı Pınar, wie die Ausgrabungsbefunde zeigen, mehrfach Veränderungen erfahren, vor allem durch Um- und Neubauten von Häusern sowie die Anlage von Wirtschaftsbauten, Gruben, Wegen u. a. Diese Aktivitäten haben zu erheblichen Verlagerungen von Tierresten aus primären Depositionen und deren Vermischung mit anderem Siedlungsabfall geführt. Als Folge davon sind die Tierreste in den Schichtpaketen der Besiedlungsperioden relativ homogen verteilt. Dies zeigte sich bei der Untersuchung darin, dass die Inventare einer Periode, auch wenn sie aus ganz unterschiedlichen Befunden stammten, im Hinblick auf die Artenanteile und die Repräsentanz der Skelettelemente gleichartig zusammengesetzt waren. Der ursprüngliche Bezug zwischen Siedlungsstruktur und primärer Ablagerung ist in den untersuchten Flächen bzw. Schichtablagerungen überwiegend nicht mehr gegeben. Aus diesem Grund wurde auf eine horizontalstratigraphische Auswertung verzichtet.

Bei den Tierresten handelt es sich fast ausschließlich um handaufgelesenes Material. Die Bergung der Funde erfolgte mit großer Sorgfalt. Dies zeigte sich bei den mehrfach durchgeführten Schläm- und Siebanalysen von dem Volumen nach großen Bodenproben aus den Schichtpaketen, die primär der Gewinnung von Pflanzenresten dienten. In diesen fanden sich überhaupt keine Tierreste oder lediglich kleinste, häufig nicht näher bestimmbare Bruchstücke von Säugetierknochen. Überreste von Arten kleiner Tiergruppen (Fische, Lurche, Kriechtiere, Nagetiere u. a.) ließen sich nicht nachweisen. Insgesamt kann man davon ausgehen, dass das in den Schichtpaketen erhaltene und eingebettete Material an Tierresten bei den Ausgrabungen weitgehend und im Hinblick auf die Artenanteile unverzerrt erfasst worden ist.

Das zoologische Untersuchungsmaterial von Aşağı Pınar (AP 5–2) umfasst insgesamt 84.334 Reste von Säugetieren, Vögeln und Kriechtieren⁸⁰. In dieser Zahl sind auch alle zu Geräten verarbeiteten Knochen und Geweihstücke enthalten, die bei der Fundbearbeitung zusammen mit dem übrigen Material vorlagen und gleichwertig in alle Analysen und Auswertungen eingegangen sind. Die Tierreste, und hier vor allem die Knochen der

78 Görsdorf 2005, Abb. 1.

79 Die Datierung erfolgte im Zuge der Aufarbeitung der Keramik durch H. Parzinger.

80 Dazu kommen noch Schalenfunde von Muscheln. Diese konnten leider nicht detailliert bearbeitet werden. Die Stücke wurden während der Grabungen als Sonderfunde verpackt und ver-

wahrt und waren bei einer abschließenden Sichtung nicht mehr komplett zugänglich. In der schätzungsweise einige Hundert Schalenfunde umfassenden Kollektion sind mindestens drei Arten vertreten, und zwar die marinen Arten Herzmuschel (*Cardium edule*) und Miesmuschel (*Mytilus edulis*) sowie die an Süßwasser gebundene Flussmuschel (*Unio crassus*).

Säugetiere, weisen eine starke Fragmentierung auf, nur wenige Skeletteile sind vollständig erhalten. Zusammen mit entsprechenden Zerlegungsspuren an den Funden kann dieser bereits oberflächlich auffällige Befund dahin gehend gedeutet werden, dass es sich bei dem Untersuchungsmaterial überwiegend um Abfälle handelt, die beim Schlachten von Tieren, deren Zubereitung als Nahrung und schließlich beim Verzehr entstanden sind. Zu einem Teil wird der hohe Grad der Zerstückelung auch auf die Herstellung von Geräten u.ä. aus Geweih und Knochen zurückzuführen sein. Das belegen sowohl die gefundenen Artefakte selbst als auch die Stücke mit Bearbeitungsspuren, die Halbfabrikate bzw. Abfälle der Knochen- und Geweihverarbeitung darstellen. Die Funde weisen überwiegend eine gute Erhaltung auf; die Knochen sind von graubrauner Farbe und zum großen Teil von fester Konsistenz. Nur vereinzelt liegen angekohlte oder durch Feuer gesinterte Bruchstücke vor. Einige Befunde haben Knochen geliefert, die in stärkerem Maße von Kalksinter bzw. Lehmkonkretionen überzogen sind.

Das Fundmaterial von Aşağı Pınar wurde in der bekannten Weise einer zoologischen Primäranalyse unterzogen. In einem ersten Schritt sind die Funde nach Skelettelement und Tierart bestimmt worden. Im Anschluss an die anatomische und die taxonomische Bestimmung sind von jedem Einzelfund Angaben zu folgenden Merkmalen erfasst worden: Körperseite, Fragmentierungsgrad, Alter, Geschlecht, Anomalien und Pathologica, Auftreten von Hieb- bzw. Schnitt- sowie von Brand- und Fraßspuren, Bearbeitung zum Artefakt sowie Fundgewicht. Dem schloss sich, wann immer es möglich war, das Vermessen der Fundstücke an. Die Altersbestimmung wurde an den Säugetierknochen zum einen nach Befunden zum Epiphysenfugenschluss an verschiedenen Elementen des Postcranialskeletts und zum anderen nach Befunden zur Gebissentwicklung im Ober- und Unterkiefer bzw. zur Zahnabration vorgenommen. Für die Beurteilung des Alters sind je nach Tierart Angaben ganz unterschiedlicher Autoren herangezogen worden. Die entsprechenden Literaturhinweise finden sich bei der Besprechung der einzelnen Arten. Die Maßabnahme an den Säugetierknochen erfolgte weitgehend in Anlehnung an die Angaben von A. von den Driesch⁸¹. Gemessen wurde mit Schublehren und Maßband (Umfänge) auf 0,1 mm bzw. 1,0 mm genau. Die bei der Besprechung von Elementhäufigkeiten gelegentlich vorgenommene Zusammenfassung von Skelettelementen zu Fleischwertklassen orientierte sich an Angaben von H.-P. Uerpmann⁸². Die Klasse A umfasst fleischreiche Knochen (Vertebrae, Scapula, Humerus, Pelvis, Femur), die Klas-

se B solche, denen wenig Fleisch anhaftet (Cranium, Mandibula, Costae, Radius/Ulna, Tibia), und die Klasse C schließlich die fleischlosen Elemente (Metacarpus, Metatarsus, Carpalia, Tarsalia, Phalanges).

Von den 84.334 Funden des Gesamtmaterials ließen 50.527 eine taxonomische Bestimmung zu. Dies entspricht einem Anteil von 59,9 %. Insgesamt 33.807 Fundstücke bzw. 40,1 % blieben unbestimmt. Hierbei handelt es sich um kleine und kleinste Knochen hauptsächlich von Säugetieren. Ihr mittleres Fundgewicht beträgt 3,4 g. Zwischen den Fundeinheiten (Perioden, Zwischenschichten) bestehen keine Unterschiede im Bestimmungsgrad, d.h. der prozentuale Anteil bestimmter bzw. unbestimmter Stücke variiert nur geringfügig.

Die untersuchten Faunenreste verteilen sich hinsichtlich der Fundmengen ungleichmäßig auf die vier Besiedlungsperioden. Die meisten Reste stammen aus der Siedlung AP 3 (N=21.165). Etwas geringer ist die Fundmenge für die Siedlung AP 5 (N=18.057). Nur etwa halb so umfangreich bzw. noch geringer sind dagegen die Kollektionen aus den Siedlungen AP 2 (N=9352) und AP 4 (N=8150).

Die im Untersuchungsmaterial von Aşağı Pınar nachgewiesenen Tiergruppen, Säugetiere, Vögel und Kriechtiere, sind zahlenmäßig unterschiedlich stark vertreten. Mit 50.187 bestimmten Fragmenten stellen die Säugetiere die mit Abstand größte Gruppe dar. Es folgen in der Häufigkeit die Kriechtiere mit 288 und die Vögel mit 52 Funden. Die beiden letzten Gruppen umfassen zusammen gerade einmal 0,7 % des Gesamtmaterials. Aus diesen Angaben wird deutlich, dass für die neolithischen Siedler insbesondere Arten der Säugetiere als Nahrungs- und Rohstoffquelle von Bedeutung waren.

Unter den Säugetieren haben sich neben den Haustieren zahlreiche wildlebende Arten nachweisen lassen. Die Überreste der Vögel und Kriechtiere belegen ebenfalls mehrere Spezies. Es versteht sich von selbst, dass das Artenspektrum der Wildtiere im Untersuchungsmaterial nur einen kleinen Ausschnitt der kontemporären Fauna aus der Umgebung des neolithischen Siedlungsplatzes erfasst. Vertreten sind hier vor allem diejenigen Arten, die im Rahmen solcher Aktivitäten wie Jagd und Sammeltätigkeit vom Menschen genutzt wurden.

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Untersuchungen an den Tierresten vom Tell Aşağı Pınar vorgestellt, und zwar in Einzeldarstellungen. Die Reihenfolge, in der die Arten abgehandelt werden, richtet sich überwiegend nach ihren jeweiligen Anteilen im Fundgut, wobei zuerst die Haustiere und daran anschließend die Wildsäugetiere, Vögel und Kriechtiere behandelt wer-

81 von den Driesch 1982.

82 Uerpmann 1972, 20.

den. Für jede Art bzw. Artengruppe werden, soweit möglich, Angaben zu folgenden Aspekten gemacht: Häufigkeit, Fundverteilung auf das Skelett, Altersstruk-

tur, Geschlechterverhältnis und Körpergröße. Bei den Wildtierarten folgen dann jeweils noch Hinweise zur Zoogeographie und Ökologie.

2.2 Tierarten in Einzeldarstellungen

2.2.1 Haustiere

Die Haustiere sind unter den Tierresten aus den Siedlungen vom Tell Aşağı Pınar mit fünf Arten vertreten, und zwar mit Schaf, Ziege, Rind, Schwein und Hund. Von diesen sind Schaf, Ziege und Rind die nach den Fundzahlen häufigsten Arten. Sie stellen die wirtschaftlich wichtigsten Nutztierarten dar.

Schaf und Ziege

Die kleinen Wiederkäuer, Schaf und Ziege, bilden die häufigste Fundgruppe unter den Resten der Haustiere

aus den Siedlungen von Aşağı Pınar. Den beiden Arten ließen sich insgesamt 17.581 Knochen- und Zahnfunde mit einem Gewicht von 127,064 kg zuordnen (Tab. 32. 33). Dies entspricht einem Prozent-Anteil unter den Wirtschaftshaustieren (Schaf/Ziege, Rind, Schwein) von 48,6 % nach der Fundzahl und von 19,3 % nach dem Fundgewicht. Die relative Häufigkeit von Schaf und Ziege weist auffällige, zeitlich gerichtete Veränderungen auf. Den höchsten Anteil erreichen sie in der ältesten Siedlung (AP 5) mit 57,1 % (nach der Fundzahl). In den jüngeren Siedlungen nimmt ihr Anteil stetig ab und erreicht in AP 2 nur noch einen Wert von 33,2 %. Damit hat sich der Anteil der Kleinwiederkäuer im Laufe der Besiedlung (AP 5–2) nahezu halbiert.

Tierarten	AP 5	AP 4/5	AP 4	AP 3/4	AP 3	AP 2/3	AP 2
<i>Haustiere</i>							
Schaf/Ziege	4512	2949	1781	1412	3969	1506	1452
(davon Schaf)	(406)	(261)	(204)	(124)	(440)	(161)	(180)
(davon Ziege)	(90)	(48)	(50)	(63)	(134)	(50)	(64)
Rind	3060	1958	1641	1184	3863	1825	2547
Schwein	332	257	260	212	716	374	375
Hund	53	54	37	35	125	59	61
<i>Haus- oder Wildtiere</i>							
Rind oder Ur	2	–	2	1	5	1	–
Haus- oder Wildschwein	–	–	–	3	1	3	2
<i>Wildtiere</i>							
Damhirsch	3306	1612	1082	922	2367	990	746
Damhirsch (Geweih)	275	53	62	43	140	45	58
Reh	62	63	52	58	134	50	60
Reh (Geweih)	–	1	–	–	1	–	1
Rothirsch	4	7	20	25	71	42	53
Rothirsch (Geweih)	1	–	3	–	3	2	5
Wildschwein	12	42	22	32	125	85	113
Ur	15	3	4	9	49	46	56
Wolf	–	–	3	–	1	3	1
Fuchs	15	12	19	18	42	8	19
Löwe	1	–	–	–	2	–	–
Luchs	1	–	–	–	2	2	–
Wildkatze	–	–	1	–	1	1	1
Braunbär	–	–	–	–	2	1	5
Dachs	4	1	1	–	5	1	1
Steinmarder	14	2	–	–	–	–	–
Fischotter	1	–	–	–	1	1	–

Tierarten	AP 5	AP 4/5	AP 4	AP 3/4	AP 3	AP 2/3	AP 2
Tigeriltis	–	–	–	–	1	–	–
Hase	48	50	33	39	95	19	32
Biber	2	–	4	2	5	1	–
Igel	1	–	–	1	–	–	–
<i>Unbestimmt</i>	6298	4477	3107	3493	9336	3360	3736
Summe	18019	11541	8134	7489	21062	8425	9324

Tab. 32 Säugetiere, Artenliste und Fundhäufigkeiten (nach der Fundzahl). Das Teilskelett eines Hundes aus AP 2/3 ist hier nicht berücksichtigt

Tierarten	AP 5	AP 4/5	AP 4	AP 3/4	AP 3	AP 2/3	AP 2
<i>Haustiere</i>							
Schaf/Ziege	28444	16916	11666	9205	31729	14215	14889
(davon Schaf)	(4960)	(3084)	(2298)	(1530)	(6165)	(3168)	(3659)
(davon Ziege)	(1617)	(850)	(680)	(738)	(2587)	(894)	(1483)
Rind	83072	48786	46249	30369	119935	64888	99761
Schwein	3865	2954	3214	2974	11638	7614	7664
Hund	502	446	261	387	1239	733	939
<i>Haus- oder Wildtiere</i>							
Rind oder Ur	163	–	99	86	628	51	–
Haus- oder Wildschwein	–	–	–	175	9	79	103
<i>Wildtiere</i>							
Damhirsch	43584	18601	15870	13749	41463	19383	16418
Damhirsch (Geweih)	3900	1307	931	1258	4571	1553	2457
Reh	627	474	416	431	1282	542	874
Reh (Geweih)	–	30	–	–	14	–	7
Rothirsch	86	208	457	727	2172	2285	2539
Rothirsch (Geweih)	17	–	22	–	640	91	1863
Wildschwein	399	836	732	931	4780	4780	4671
Ur	1480	307	471	739	4573	4701	5733
Wolf	–	–	42	–	8	49	4
Fuchs	60	45	54	77	210	62	98
Löwe	3	–	–	–	56	–	–
Luchs	5	–	–	–	32	30	–
Wildkatze	–	–	8	–	11	6	4
Braunbär	–	–	–	–	14	7	684
Dachs	44	6	7	–	34	11	13
Steinmarder	29	4	–	–	–	–	–
Fischotter	4	–	–	–	5	5	–
Tigeriltis	–	–	–	–	2	–	–
Hase	162	151	90	128	97	95	123
Biber	26	–	36	9	66	27	–
Igel	1	–	–	1	–	–	–
<i>Unbestimmt</i>	15834	12980	9352	11341	34056	13914	17690
Summe	182307	104051	89977	72587	259264	135121	176534

Tab. 33 Säugetiere, Artenliste und Fundhäufigkeiten (nach dem Fundgewicht in Gramm). Das Teilskelett eines Hundes aus AP 2/3 ist hier nicht berücksichtigt

Im Fundmaterial von Schaf/Ziege ließ sich an 2275 Stücken eine Artbestimmung vornehmen. Danach entfallen 1776 Funde auf das Schaf und 499 auf die Ziege. Daraus berechnet sich ein Verhältnis für das gesamte Material von etwa 4:1 zugunsten des Hausschafes. Die deutliche

Dominanz des Schafes kommt in allen Fundeinheiten zum Ausdruck (Tab. 32). Das Verhältnis beider Arten zueinander weist zeitlich gerichtete Veränderungen auf. So nimmt der relative Anteil des Schafes von der ältesten zur jüngsten Siedlungsperiode leicht, aber stetig ab, und zwar

von 81,9% in AP 5 auf 73,8% in AP 2. Das entspricht einer Veränderung in der Relation zwischen Schafen und Ziegen von etwa 4:1 in der ältesten auf annähernd 3:1 in der jüngsten Besiedlungsphase von Aşağı Pınar.

Die untersuchten Funde von Schaf/Ziege zeigen die für Schlacht- und Nahrungsreste charakteristischen Merkmale, d.h. sie tragen an typischen Stellen Hieb- und Schnittmarken und sind zerteilt (Abb. 22). Im Vergleich zum Rind fällt die Fragmentierung der Knochen etwas geringer aus. In dieser Beobachtung kommt wohl der Unterschied in der Körpergröße zwischen den Arten zum Ausdruck. So werden bei einer portionsgerechten Zerlegung der Tierkörper die Langknochen von Schaf/Ziege weniger zerschlagen als die vom Rind. Unter den Funden vom Oberschädel dominieren im Material Schädeldachteile, und zwar vor allem solche mit anhaftenden Hörnern bzw. deren Resten, sowie Maxillastücke. Vollständige Crania fehlen völlig. Dagegen ist unter den Mandibulae knapp die Hälfte der Stücke komplett bzw. nur geringfügig versehrt. Die Wirbel sind zum überwiegenden Teil unfragmentiert, während die Rippen häufig stärker zerteilt sind. Der Fragmentierungsgrad der großen Knochen des Postcranialskeletts fällt unterschiedlich aus. Fast vollständig bzw. zu zwei Dritteln erhaltene Knochen liegen vor allem von den Metapodien in größeren Anteilen vor. Bei der Scapula überwiegen distale Teile. Die großen Röhrenknochen sind meist stark fragmentiert, wobei in aller Regel jene Elementen überwiegen, deren Epiphysen zuerst verwachsen. Die relative Häufigkeit der Endabschnitte jener Knochen stellt sich damit, wie immer wieder beobachtet wird, in erster Linie als Funktion von in der Entwicklung des Knochens selbst begründeten physiologischen Eigenschaften dar⁸³. Carpalia, Tarsalia und Phalanges sind im vorliegenden Material von Schaf/Ziege überwiegend komplett erhalten.

Tabelle 34 zeigt die Verteilung der Funde von Schaf/Ziege auf die Skelettelemente nach der Fundzahl und dem Fundgewicht. Nach den dort zusammengestellten Angaben scheint das Skelett recht gleichmäßig durch die vorliegenden Fundstücke repräsentiert zu sein. Um den Einfluss der Fragmentierung bei der Bewertung dieser Verteilung auszuschließen, sind die Elementhäufigkeiten im Fundmaterial auf der Basis der relativen Gewichte beurteilt worden. Als Bezugsgrundlage dienen die Elementgewichte eines Schafskeletts. Der entsprechende Vergleich zeigt deutliche Unausgewogenheiten in der Elementverteilung unter den Resten von Schaf/Ziege aus den Siedlungen von Aşağı Pınar (Abb. 23). Ein auffälliger Befund ist die geringe Repräsentanz einiger Elemente aus den fleischreichen Körperpartien (Fleischwertklasse A). Dies trifft insbesondere für die Vertebrae zu, in geringerem Umfang auch noch für Pelvis und Femur. Von den Elementen der Fleischwertklasse B sind die Costae in stärkerem Maße unterrepräsentiert. Bezogen auf die »Normalverteilung« eines kompletten Skeletts liegen sie nur zu etwa einem Fünftel vor. Alle übrigen Elemente dieser Gruppe sind überrepräsentiert, vor allem Mandibula und Tibia. Unter den Elementen der Fleischwertklasse C zeigen sich nur geringe Abweichungen von den jeweiligen Erwartungswerten. Die für das Gesamtmaterial geschilderten Verhältnisse in der Repräsentanz der einzelnen Elemente finden sich nahezu gleichartig in den jeweiligen Fundkomplexen von Schaf/Ziege aus den vier Siedlungsperioden (AP 5–2). Das »Fehlen« von Vertebrae und Costae hat seine Ursache wohl vor allem in der geringen Strukturdichte dieser Elemente. Damit waren sie schneller der Zerstörung durch Zertreten, Baumaßnahmen an der Oberfläche und andere Einflüsse ausgesetzt. Dies gilt umso mehr, als sich das Material zu einem großen Teil aus Knochen von Jungtieren zusammensetzt.

Skelettelement	Schaf/Ziege		Rind		Schwein		Hund	
	Fz	Gew	Fz	Gew	Fz	Gew	Fz	Gew
<i>Kopfskelett</i>								
Cranium	937	13202	1518	41991	510	8934	63	691
Dentes superiores	721	4366	413	9368	35	147	5	14
Mandibula	1805	20540	1335	46684	454	12742	103	1757
Dentes inferiores	571	2601	468	7798	71	246	3	10
Hyoid	6	9	23	136	–	–	–	–
<i>Stammskelett</i>								
Vertebrae cervicales	370	3749	525	18045	58	668	19	323
Vertebrae thoracicae	457	1773	559	13503	94	772	22	135
Vertebrae lumbales	213	1328	451	10689	93	883	10	84
Os sacrum	17	163	63	3581	2	17	1	10

83 Zawatka – Reichstein 1977, 93.

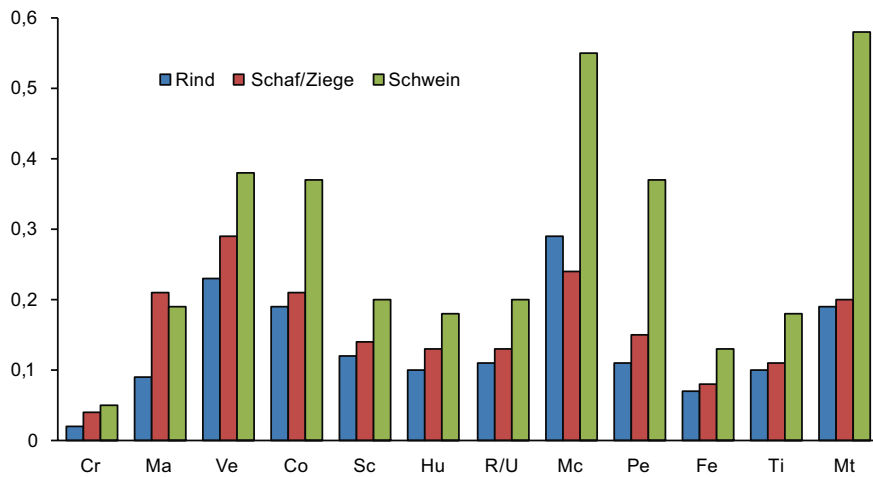
Skelettelement	Schaf/Ziege		Rind		Schwein		Hund	
	Fz	Gew	Fz	Gew	Fz	Gew	Fz	Gew
Vertebrae caudales	–	–	43	541	1	5	–	–
Costae	1613	3520	2362	30534	72	268	5	12
Sternum	8	39	7	72	2	11	–	–
<i>Schultergliedmaße</i>								
Scapula	1210	7219	827	29221	211	2465	9	68
Humerus	1435	11420	950	38647	180	3194	31	440
Radius/Ulna	1905	12820	986	39151	152	2152	59	412
Carpalia	21	62	225	3773	3	30	–	–
Metacarpus	830	6062	531	24487	49	300	23	73
<i>Beckengliedmaße</i>								
Pelvis	660	5304	695	28300	115	2421	16	153
Femur	1045	6714	824	29693	99	1267	10	123
Patella	17	66	19	669	2	14	–	–
Tibia	2074	16711	935	35207	146	1977	11	120
Fibula	8	28	24	256	23	64	1	4
Tarsalia	326	1897	494	26728	62	814	5	21
Metatarsus	986	6398	777	28736	57	396	24	52
<i>Gliedmaßenskelett</i>								
Phalanx 1	264	892	507	14380	18	82	2	2
Phalanx 2	61	138	293	5954	12	34	–	–
Phalanx 3	21	43	206	4825	5	20	–	–
Gleich-/Sesambeine	–	–	18	91	–	–	–	–
<i>Sonstiges</i>	–	–	–	–	–	–	2	3
Summe	17581	127064	16078	493060	2526	39923	424	4507

Tab. 34 Verteilung der Funde der Haussäugetiere (AP 5–2) auf die Skelettelemente nach Fundzahl (Fz) und Fundgewicht (Gew, in Gramm)

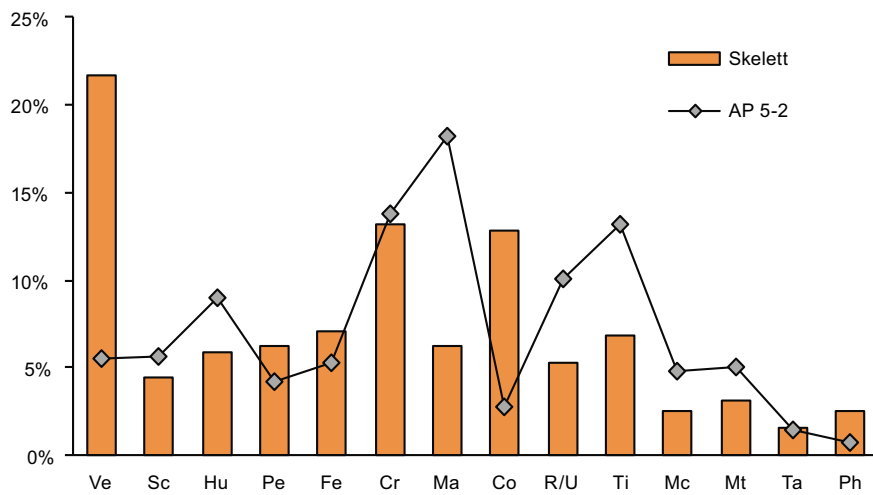
Die Altersbestimmung an den Funden von Schaf/Ziege erfolgte getrennt für Ober- und Unterkiefer sowie für die Elemente des Postcranialskeletts⁸⁴. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 35 und 36 zusammengestellt. Nach den Befunden an Ober- und Unterkiefer sind Schafe und Ziegen überwiegend im Alter zwischen 5 und 17 Monaten sowie im Alter von zwei bis drei Jahren geschlachtet worden. Ein Vergleich der Alterszusammensetzung zwischen den Siedlungsperioden lässt zeitlich gerichtete Veränderungen erkennen. Der Anteil juveniler Individuen (bis 11 Monate) unter den Schlachttieren nimmt von AP 5 bis AP 2 um ca. 15 % ab, während der Anteil

von Tieren im Alter von über zwei Jahren etwa um diesen Betrag ansteigt (Abb. 24). Die größte Veränderung zeigt sich zwischen den Perioden AP 5 und AP 4. Die an den Elementen des Postcranialskeletts ermittelten Altersbefunde stehen mit diesen Beobachtungen weitgehend im Einklang. Bis auf die relativ spät und in einer weiten Zeitspanne synostierenden Wirbel dokumentieren die übrigen Elemente ebenfalls als Trend eine Zunahme adulter und eine Abnahme juveniler Individuen unter den Schlachttieren von der ältesten zur jüngsten Siedlungsperiode.

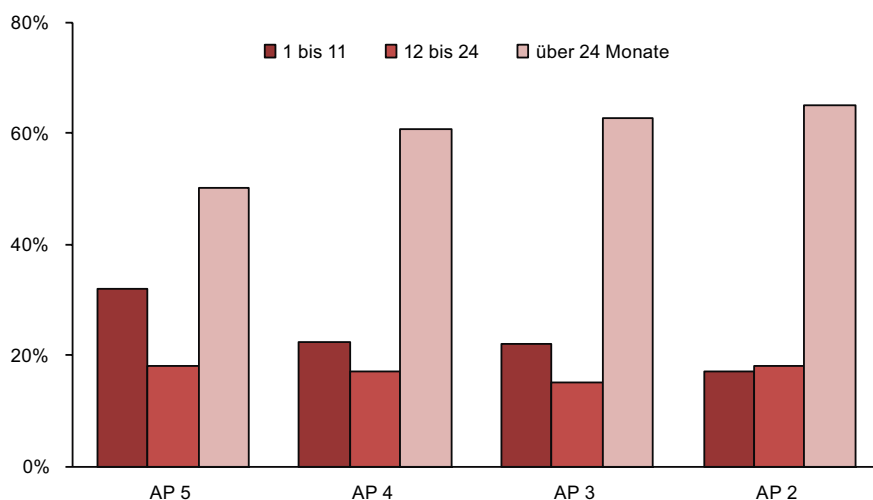
⁸⁴ Altersangaben zur Gebissentwicklung nach Habermehl 1975, 114–120 sowie zur Epiphysensynostierung nach Zietzschmann – Krölling 1955, 363.



22 Ausmaß der Fragmentierung, durchschnittliche Gewichte der Knochenfragmente für einzelne Elemente von Rind, Schaf/Ziege und Schwein im Fundmaterial von Aşağı Pınar (AP 5–2) in Bruchteilen des Gewichtes eines ganzen Knochens (= 1,0). Cr – Cranium; Ma – Mandibula; Ve – Vertebrae; Co – Costae; Sc – Scapula; Hu – Humerus; R/U – Radius/Ulna; Mc – Metacarpus; Pe – Pelvis; Fe – Femur; Ti – Tibia; Mt – Metatarsus



23 Schaf/Ziege, Gewichtsanteile der verschiedenen Knochen am Gesamtgewicht eines Skeletts sowie im Fundmaterial von Aşağı Pınar (AP 5–2). Ve – Vertebrae; Sc – Scapula; Hu – Humerus; Pe – Pelvis; Fe – Femur; Cr – Cranium; Ma – Mandibula; Co – Costae; R/U – Radius/Ulna; Ti – Tibia; Mc – Metacarpus; Mt – Metatarsus; Ta – Tarsalia; Ph – Phalanges



24 Altersgliederung der Schafe und Ziegen in den Siedlungsperioden von Aşağı Pınar nach Befunden zur Gebissentwicklung (vgl. Tab. 35)

Kriterium	geschätztes Alter	AP 5	AP 4/5	AP 4	AP 3/4	AP 3	AP 2/3	AP 2
Pd geschoben	1–2 Monate	2	–	1	–	1	–	–
M1 bricht durch	3–4 Monate	5	3	3	4	13	2	1
M1 geschoben	5–8 Monate	43	30	8	11	23	19	11
M2 bricht durch	9–11 Monate	28	13	8	12	24	11	8
M2 geschoben	12–17 Monate	26	14	11	9	24	12	14
M3 bricht durch, P im Wechsel	18–24 Monate	18	5	4	5	18	12	7
M3-Abrasion:								
schwach–mäßig	über 2 Jahre	91	74	46	39	151	77	66
mittelstark	über 2 Jahre	24	7	5	13	16	8	9
sehr stark	über 2 Jahre	7	2	3	1	7	1	1
Summe		244	148	89	94	277	142	117

Tab. 35 Schaf/Ziege, Altersgliederung anhand der Ober- und Unterkieferfunde

Verwachsungsalter Element	AP 5		AP 4/5		AP 4		AP 3/4		AP 3		AP 2/3		AP 2	
	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen
<i>ca. 3–4 Monate</i>														
Humerus, distal	54	51	29	33	21	35	6	26	37	70	10	31	12	33
Radius, proximal	19	62	10	51	7	31	5	25	11	87	2	31	3	22
<i>ca. 18–24 Monate</i>														
Tibia, distal	23	46	15	30	10	33	15	13	21	59	8	26	7	35
Metapodium, distal	40	53	22	32	14	18	14	20	30	43	17	19	17	20
<i>ca. 36–42 Monate</i>														
Humerus, proximal	6	3	9	3	3	9	2	2	17	16	2	5	10	3
Radius, distal	25	14	11	8	14	6	6	6	21	17	5	9	6	4
Femur, proximal	25	11	14	11	7	3	6	8	13	19	9	5	8	3
Femur, distal	14	10	6	5	5	9	6	4	22	13	8	6	7	9
Tibia, proximal	14	1	6	4	5	8	3	6	11	29	2	4	3	6
Calcaneus (Tuber)	15	14	10	11	6	2	6	4	17	8	3	1	9	8
<i>ca. 48–60 Monate</i>														
Vertebra (Corpus)	107	60	55	27	40	14	19	11	70	46	11	12	24	21

Tab. 36 Schaf/Ziege, Altersbefunde an Elementen des Postcranialskeletts. Anzahl der Funde mit offenen Epiphysen bzw. Epiphysen im Verwachsen und verwachsenen Epiphysen

Die Geschlechtsbestimmung der Schafe ist an den Becken vorgenommen worden, während bei der Ziege neben den Beckenfunden noch die Hornzapfen hinsichtlich des Geschlechts beurteilt wurden. Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 37. Unter den subadulten und adulten Schafen sind weibliche Tiere etwa zwei- bis dreimal so häufig wie männliche. Dies gilt für alle Siedlungsperioden von Aşağı Pınar. Eine genauere Beurteilung des Verhältnisses der Geschlechter lassen die jeweils nur kleinen Kollektionen bestimmbarer Stücke nicht zu. Zeitlich gerichtete Veränderungen

sind nicht zu erkennen. Unter den Ziegen überwiegen ebenfalls die weiblichen Tiere in allen Siedlungsperioden. Die etwas größere Zahl männlicher Tiere an den Hornzapfen im Vergleich zum Becken ergibt sich daraus, dass geschlechtstypische Merkmale am Hornzapfen schon bei jüngeren Tieren ausgeprägt sind, am Becken dagegen erst bei älteren Individuen. Insgesamt weisen die Befunde darauf hin, dass unter den subadulten und adulten Ziegen Geißen dominieren, während Böcke in dieser Altersgruppe nur in geringer Zahl auftreten.

	AP 5		AP 4/5		AP 4		AP 3/4		AP 3		AP 2/3		AP 2	
	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich
<i>Schaf</i>														
Pelvis	8	34	6	12	3	7	1	5	6	17	4	9	4	10
<i>Ziege</i>														
Hornzapfen	5	10	2	9	3	4	3	9	8	19	3	7	6	16
Pelvis	1	8	–	2	1	6	–	3	–	6	1	1	–	3

Tab. 37 Schaf und Ziege, Geschlechterverhältnis an den Hornzapfen und am Becken. Anzahl der Funde von männlichen und weiblichen Tieren

An den Skelettresten der Kleinwiederkäuer konnten zahlreiche Maße abgenommen werden (vgl. Anhang 2). In den Tabellen 38 und 39 sind ausgewählte Messwerte, vor allem Breitenmaße der Langknochen, für Größenvergleiche zusammengestellt. Vom Schaf liegen darüber hinaus zehn in ganzer Länge erhaltene Radien und Metapodien vor. Für diese errechnen sich Schulterhöhen der Tiere zwischen 60 und 68 cm⁸⁵. Der Mittelwert beträgt 64 cm. Für die in viel größerer Zahl vorhandenen Kurzknochen Talus und Calcaneus erhält man aus den arithmetischen Mitteln bei Umrechnung durchschnittliche Widerristhöhen von 64 cm (Talus) bzw. 65 cm (Calcaneus). Die Gesamtvariabilität in der Körperhöhe der Schafe erstreckt sich an diesen Knochen von 53 bis 72 cm. Dies dürfte der Realität recht nahe-

kommen. Größenvergleiche zwischen den Siedlungsperioden lassen nur geringfügige Unterschiede erkennen (Tab. 38). Vielleicht ist es kein Zufall, dass die jeweils höchsten Mittelwerte für die jüngeren Perioden ermittelt wurden. Dies könnte auf eine Größenzunahme der Schafe hinweisen. Für acht vollständige Metapodien der Ziege errechnen sich Widerristhöhen zwischen 59 und 64 cm⁸⁶. Wahrscheinlich stammen alle diese Stücke von Geißen. Dass darüber hinaus auch kräftige männliche Tiere mit Schulterhöhen von 70 cm und mehr im Material vertreten sind, belegen die Maximalwerte der in Tabelle 39 aufgeführten Breitenmaße. Für einen Größenvergleich der Ziegen zwischen den Siedlungsperioden sind die Serien osteometrischer Daten zu klein.

Element, Maß	Periode	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
Humerus, Breite distal	5–2	97	27,3	34,0	29,8	1,41
	5	16	27,3	32,7	29,3	1,46
	4	14	27,6	30,4	29,0	0,91
	3	28	27,7	34,0	30,1	1,57
	2	11	27,8	30,9	29,6	0,82
Radius, Breite proximal	5–2	85	26,6	34,8	30,0	1,84
Radius, Breite distal	5–2	33	25,2	34,0	28,1	1,98
Metacarpus, Breite distal	5–2	51	21,2	28,8	23,8	1,57
Tibia, Breite distal	5–2	137	21,8	28,9	25,1	1,40
	5	31	22,8	27,6	24,6	1,05
	4	17	22,8	26,7	25,0	1,21
	3	37	22,7	28,9	25,3	1,48
	2	15	24,1	28,2	26,4	1,10

85 Berechnung mit den Faktoren in Teichert 1975, 68.

86 Berechnung mit den Faktoren in Schramm 1967.

Element, Maß	Periode	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
Talus, Länge lateral	5–2	68	23,2	31,7	28,0	1,60
Calcaneus, größte Länge	5–2	21	52,9	63,2	56,7	2,57
Metatarsus, Breite distal	5–2	51	18,4	26,2	23,0	1,42

Tab. 38 Schaf, Größenvariabilität in den Siedlungsperioden AP 5 bis AP 2, dargestellt für ausgewählte Skelettmaße (in mm)

Element, Maß	Periode	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
Humerus, Breite distal	5–2	19	27,0	37,2	30,9	2,14
Radius, Breite proximal	5–2	26	27,2	36,9	29,9	2,17
Metacarpus, Breite distal	5–2	25	24,6	34,0	27,3	2,49
Tibia, Breite distal	5–2	21	23,2	29,4	26,3	1,85
Talus, Länge lateral	5–2	8	26,7	31,6	28,8	1,75
Calcaneus, größte Länge	5–2	8	54,3	64,2	57,7	3,00

Tab. 39 Ziege, Größenvariabilität in den Siedlungsperioden AP 5 bis AP 2, dargestellt für ausgewählte Skelettmaße (in mm)

Zur Behornung der Kleinwiederkäuer kann angegeben werden, dass beim Schaf im weiblichen Geschlecht hornlose, stummelhörnige bzw. Tiere mit reduzierter Behornung sowie normal behornnte Individuen im Fundmaterial auftreten. Von diesen Varianten bilden hornlose Tiere zweifellos die größte Gruppe. Die Hornzapfen der Widder haben Basisumfänge zwischen 145 und 178 mm. Bei den Ziegen variiert der Basisumfang der Hornzapfen bei den Geißen zwischen 80 und 110 mm und bei den Böcken zwischen 120 und 165 mm.

An vier Knochen der Kleinwiederkäuer konnten anatomisch-pathologische Veränderungen festgestellt werden. Es handelt sich um zwei Mandibulae adulter Tiere, die im Bereich des M_1 bzw. am M_2 eine Zahnfachentzündung (Paradentitis) aufweisen. Ein loser dritter Oberkiefermolar ist als Folge von Fehlbiss unregelmäßig abgekaut. Eine Tibia vom Schaf weist im distalen Bereich der Diaphyse eine verheilte Fraktur auf.

Rind

Knochen und Zähne vom Rind bzw. deren Fragmente bilden die zweithäufigste Fundgruppe unter den Resten der Haustiere aus den Siedlungen von Aşağı Pınar. Die Trennung der Funde vom Rind von denen des ebenfalls im Untersuchungsmaterial vertretenen Ures bereitete in aller Regel keine Probleme, da sich beide Formen in der Körper- bzw. Skelettgröße deutlich voneinander unterscheiden. Nur bei einigen stärker fragmentierten Funden erwies sich die Bestimmung als schwierig und musste offenbleiben. Diese Stücke sind in den Tabellen 32 und 33 unter der Bezeichnung »Rind oder Ur« aufgeführt.

Insgesamt entfallen 16.078 Knochen- und Zahnfunde mit einem Gewicht von 493,060 kg auf das Rind (Tab. 32. 33). Dies entspricht einem Prozent-Anteil unter den Wirtschaftshaustieren (Schaf/Ziege, Rind, Schwein) von 44,4 % nach der Fundzahl und von 74,7 % nach dem Fundgewicht. Die relative Häufigkeit vom Rind weist zeitlich gerichtete Veränderungen auf, die entgegengesetzt zu denen von Schaf/Ziege verlaufen. Den geringsten Anteil hat es in der ältesten Siedlung (AP 5) mit 38,7 % (nach der Fundzahl). In den nachfolgenden Perioden nimmt sein Anteil stetig zu und erreicht in AP 2 einen Wert von 58,2 %. In dieser Siedlung ist das Rind dann deutlich häufiger im Fundmaterial vertreten als die Kleinwiederkäuer.

Die Funde vom Rind stellen nahezu ausschließlich Schlacht- und Nahrungsreste dar. Darauf weisen neben ihrer Fragmentierung (Abb. 22) auch zahlreiche Hieb- und Schnittmarken hin, die beim Zergliedern der Tiere und der Nahrungszubereitung entstanden sind. Vom Schädel sind überwiegend nur kleine Bruchstücke erhalten; lediglich einige Hornzapfen und Kiefer liegen als größere Stücke vor. Bei den großen Elementen des Postcranialskeletts fällt das Ausmaß der Fragmentierung und die Häufigkeit einzelner Abschnitte ganz unterschiedlich aus. Bei der Scapula stammen etwa vier Fünftel der Fundstücke vom distalen Teil (Collum und Tuber scapulae), während lediglich ein Fünftel der Knochen Fragmente des proximalen Teils darstellt. Die großen Röhrenknochen sind zumeist stark fragmentiert. Bei den meisten Funden handelt es sich um Fragmente der Diaphyse. Bezüglich der Häufigkeit der proximalen und distalen Enden zeigt sich bei allen Elementen erwartungsgemäß ein Überwiegen jener Abschnitte, deren Epiphysen zuerst verwachsen. Im Vergleich zu den gro-

ßen Elementen des Stylo- und Zeugopodiums weisen Metacarpus und Metatarsus annähernd dasselbe Ausmaß der Fragmentierung auf. Vollständige oder zu zwei Dritteln erhaltene Knochen sind an diesen Elementen zu etwa einem Fünftel vertreten. Die Pelvis ist in aller Regel stark zerschlagen. Über die Hälfte der bestimmten Funde stammt aus dem Bereich des Acetabulums. Die übrigen Fragmente verteilen sich relativ gleichmäßig auf Ilium und Ischium. Die Carpalia und Tarsalia sowie die Phalangen liegen überwiegend unversehrt vor. Dagegen sind die Rippen und die Wirbel häufig stärker fragmentiert.

Die Verteilung der Funde vom Rind auf die Skelettelemente zeigt Tabelle 34. Aus ihr geht hervor, dass im untersuchten Material alle Teile bzw. Elemente des Skeletts annähernd gleichmäßig vertreten sind. Legt man der Bewertung jedoch die relativen Elementgewichte zugrunde und bereinigt somit die Fundverteilung vom Einfluss der Fragmentierung, so werden bei einem Vergleich mit einem Rinder-Skelett Unausgewogenheiten sichtbar (Abb. 25). Es zeigt sich, dass von den Elementen der fleischreichen Körperpartien (Fleischwertklasse A) vor allem die Vertebrae stark unterrepräsentiert sind. Bezogen auf den Erwartungswert für ein vollständiges Skelett liegen sie nur zu etwa der Hälfte vor. Die anderen A-Elemente folgen mit ihren relativen Gewichtsanteilen mehr oder weniger den theoretisch zu erwartenden Werten. Unter den Elementen der Fleischwertklasse B fällt vor allem der geringe Anteil der Costae auf. Sie sind, bezogen auf die »Normalverteilung« eines vollständigen Skeletts, nur knapp zur Hälfte vertreten. Mandibula und Radius/Ulna liegen deutlich häufiger vor als

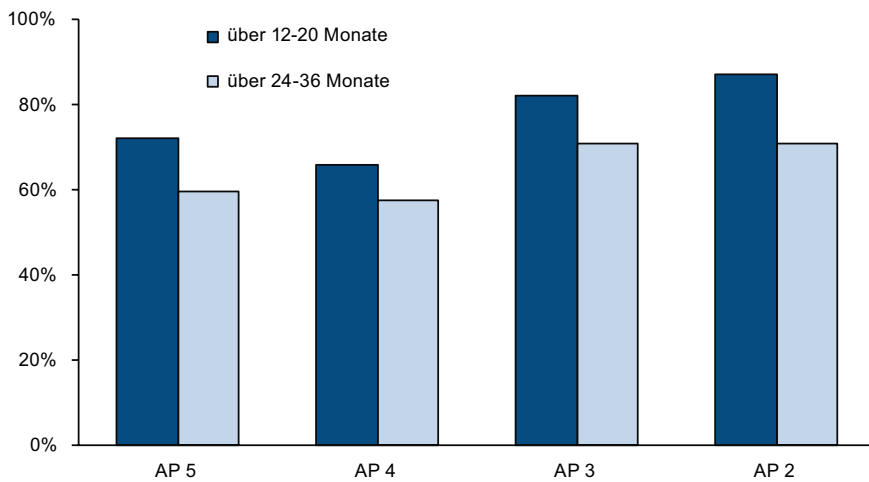
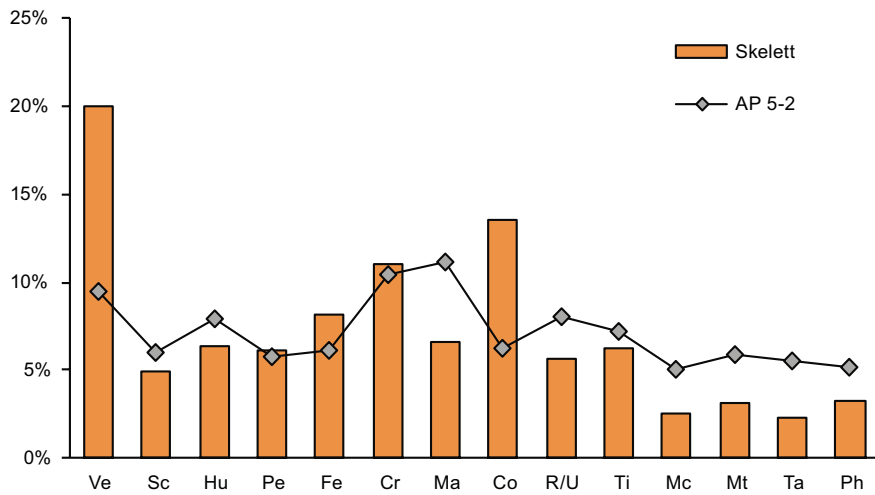
erwartet, während die Anteile der Funde von Cranium und Tibia annähernd den Erwartungswerten entsprechen. Die Elemente der Fleischwertklasse C weisen alle überhöhte Anteile im Vergleich zu der Verteilung am Skelett auf. Gemessen an den Erwartungswerten fällt ihr relatives Fundgewicht etwa doppelt so hoch aus. Dieses für das Gesamtmaterial beschriebene Verteilungsmuster trifft mit unwesentlichen Abweichungen für alle Fundeinheiten bzw. Siedlungsperioden von Aşağı Pınar zu. Die relativ geringe Repräsentanz von Vertebrae und Costae im Fundmaterial hat ihre Ursache, ähnlich wie bei Schaf/Ziege, wohl vor allem in der geringen Strukturdichte dieser Elemente.

Die Altersbestimmung an den Funden vom Rind erfolgte getrennt für Ober- und Unterkiefer sowie für die Elemente des Postcranialskeletts⁸⁷. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 40 und 41 zusammengestellt. Nach den Befunden an den Zahnreihen sind die Rinder überwiegend im Alter von über drei Jahren geschlachtet worden. Wie ein Vergleich zwischen den Perioden zeigt, nimmt der Anteil jener Altersgruppe unter den Schlachttieren im Laufe der Besiedlung zu, und zwar von 50,0 % in AP 5 auf 71,0 % in AP 2. Parallel dazu geht der Anteil juveniler bzw. subadulter Tiere deutlich zurück. Die Altersangaben für die postcranialen Elemente weisen ebenfalls auf eine Dominanz adulter Tiere unter den geschlachteten Rindern hin. Auch nach diesen Daten zeichnet sich als Trend eine Zunahme im Anteil älterer Tiere von der ältesten zur jüngsten Siedlungsperiode ab, allerdings etwas schwächer ausgeprägt als nach den Befunden am Ober- und Unterkiefer (Abb. 26).

Kriterium	geschätztes Alter	AP 5	AP 4/5	AP 4	AP 3/4	AP 3	AP 2/3	AP 2
Pd brechen durch	bis 3 Wochen	1	1	–	–	1	1	–
Pd geschoben	bis 3 Monate	2	–	–	–	1	1	–
M1 bricht durch	4–6 Monate	1	–	–	1	5	2	9
M1 geschoben	7–14 Monate	7	5	6	5	9	7	5
M2 bricht durch	15–18 Monate	2	–	–	–	1	1	3
M2 geschoben	19–24 Monate	2	–	–	1	11	3	–
M3 bricht durch, P im Wechsel	25–34 Monate	6	1	2	–	7	–	3
M3-Abrasion:								
schwach–mäßig	über 3 Jahre	15	20	20	15	45	24	31
mittelstark	über 3 Jahre	5	5	7	2	10	9	12
sehr stark	über 3 Jahre	1	2	1	2	3	3	6
Summe		42	34	36	26	93	51	69

Tab. 40 Rind, Altersgliederung anhand der Ober- und Unterkieferfunde

⁸⁷ Altersangaben zur Gebissentwicklung nach Habermehl 1975, 69–96 sowie zur Epiphysensynostierung nach Zietzschmann – Krölling 1955, 363.



Verwachsungsalter Element	AP 5		AP 4/5		AP 4		AP 3/4		AP 3		AP 2/3		AP 2	
	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen
<i>ca. 12–20 Monate</i>														
Humerus, distal	11	14	2	9	10	15	7	4	16	28	11	21	5	31
Radius, proximal	3	22	5	20	2	8	1	6	1	48	3	24	5	35
<i>ca. 20–24 Monate</i>														
Phalanx 1, proximal	9	71	5	34	6	35	2	39	12	100	1	50	3	71
<i>ca. 24–36 Monate</i>														
Tibia, distal	3	8	5	11	5	8	1	11	7	37	1	11	9	28
Calcaneus (Tuber)	10	9	6	4	5	6	2	5	9	11	7	9	13	6
Metapodium, distal	20	31	12	24	13	17	7	16	30	63	17	36	17	60
<i>ca. 42–48 Monate</i>														
Humerus, proximal	4	4	1	1	3	2	3	1	5	2	8	3	4	2
Radius, distal	8	14	9	3	8	6	6	1	12	18	11	8	18	18
Femur, proximal	10	5	6	5	3	4	–	2	7	11	4	4	9	4
Femur, distal	7	2	8	4	7	3	4	1	4	5	4	3	8	9
Tibia, proximal	10	7	5	5	2	3	2	2	16	13	7	5	8	9
<i>ca. 48–60 Monate</i>														
Vertebra (Corpus)	75	43	46	26	58	13	11	10	56	28	12	7	36	19

Tab. 41 Rind, Altersbefunde an Elementen des Postcranialskeletts. Anzahl der Funde mit offenen Epiphysen bzw. Epiphysen im Verwachsen und verwachsenen Epiphysen

Eine Geschlechtsbestimmung der Rinder wurde an Hornzapfen, Becken und Metapodien durchgeführt. Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 42. Bezogen auf das gesamte Material sind weibliche Tiere deutlich häufiger vertreten als männliche. Ein Vergleich zwischen den

Perioden lässt Unterschiede im Geschlechterverhältnis erkennen. In AP 5 sind Funde weiblicher und männlicher Tiere annähernd gleich häufig. In den nachfolgenden Perioden (AP 4–2) entfallen dann jeweils etwa zwei Drittel der geschlechtsbestimmten Stücke auf Kühe.

	AP 5		AP 4/5		AP 4		AP 3/4		AP 3		AP 2/3		AP 2	
	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich
Hornzapfen	–	1	–	–	1	2	–	–	7	8	3	5	6	16
Pelvis	11	11	5	10	3	8	1	5	11	12	3	8	3	11
Metapodium	16	20	6	15	7	14	2	11	16	34	7	17	13	17
Summe	27	32	11	25	11	24	3	16	34	54	13	30	22	44

Tab. 42 Rind, Geschlechterverhältnis an den Hornzapfen und am Becken sowie nach osteometrischen Befunden an den Metapodien. Anzahl der Funde von männlichen und weiblichen Tieren

An den Rinderknochen aus den Siedlungen von Aşağı Pınar ließen sich zahlreiche Maße abnehmen (vgl. Anhang 2). In Tabelle 43 sind ausgewählte Messwerte für Größenvergleiche zusammengestellt. Für acht vollständig erhaltene Langknochen konnten aus den Längen die Widerristhöhen der Tiere berechnet werden⁸⁸. Danach ergibt sich eine Variation für dieses Größenmaß von 115 bis 130 cm, bei einem Mittelwert von 124 cm. Ob damit bereits die gesamte Variationsbreite in der Körperhöhe der Rinder von Aşağı Pınar erfasst ist, muss bezweifelt werden. Für die größten Tiere wird man Widerristhöhen von

über 140 cm annehmen können. Eine Durchsicht der in Tabelle 43 aufgeführten Maße lässt keine auffälligen Größenveränderungen zwischen den Perioden erkennen. Danach kann man eine weitgehende Konstanz in der Körpergröße der Rinder während der Besiedlung des Platzes (AP 5–2) annehmen. Wie metrische Vergleiche mit anderen neolithischen Populationen von Fundstellen in Südosteuropa zeigen⁸⁹, fügen sich die Tiere von Aşağı Pınar gut in die allgemeine Größenentwicklung des Rindes in jener Region ein.

88 Matolcsi 1970, 118.

89 Benecke 1998, Abb. 5.

Element, Maß	Periode	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
Mandibula, Länge M ₃	5–2	61	34,0	41,5	38,1	1,62
	5	6	36,4	39,3	37,8	1,12
	4	7	35,7	41,1	38,6	2,03
	3	15	34,0	41,5	38,1	1,84
	2	14	35,0	40,7	38,0	1,59
Humerus, Breite distal	5–2	18	74,0	93,5	83,7	5,08
Humerus, Breite Trochlea	5–2	27	66,5	84,8	74,4	4,40
Radius, Breite proximal	5–2	28	66,6	92,0	81,2	5,97
Radius, Breite distal	5–2	28	62,5	87,0	73,9	6,18
Metacarpus, Breite distal	5–2	55	54,2	73,7	63,0	5,69
Phalanx 1 anterior, Länge der peripheren Hälfte	5–2	135	52,0	68,5	60,4	3,35
	5	27	54,9	68,4	60,5	3,27
	4	6	56,2	64,9	60,9	3,76
	3	37	52,0	67,7	60,2	3,60
	2	23	52,0	68,5	59,3	3,64
Tibia, Breite distal	5–2	60	55,5	71,6	62,1	3,77
Talus, Länge lateral	5–2	86	59,9	74,8	66,5	3,41
	5	9	61,4	74,8	66,9	3,60
	4	7	63,1	70,2	67,6	2,85
	3	21	62,7	74,8	66,8	3,55
	2	16	60,5	73,1	67,3	3,11
Calcaneus, größte Länge	5–2	25	120,0	152,9	131,9	9,16
Metatarsus, Breite distal	5–2	64	50,0	66,5	56,5	3,89
Phalanx 1 posterior, Länge der peripheren Hälfte	5–2	103	54,4	68,7	61,1	3,43
	5	26	54,4	68,1	60,4	3,43
	4	4	56,3	67,1	61,1	4,51
	3	23	56,6	68,2	61,7	4,01
	2	19	55,3	68,7	61,1	3,55

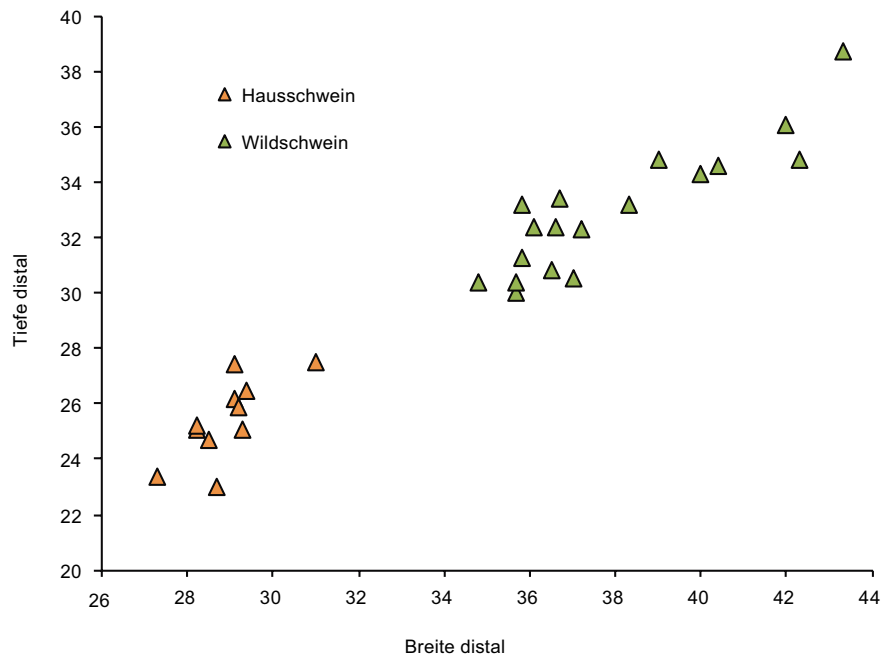
Tab. 43 Rind, Größenvariabilität in den Siedlungsperioden AP 5 bis AP 2, dargestellt für ausgewählte Zahn- und Skelettmaße (in mm)

An sieben Funden vom Rind konnten anatomisch-pathologische Veränderungen beobachtet werden. Zwei Fälle betreffen die unregelmäßige Abkautung von Zähnen, und zwar an einem ersten und einem dritten Molaren des Unterkiefers. Als Ursachen solcher Anomalien werden schmerzhaft Zustände, Untugenden sowie Fehler im Gebiss wie fehlende Antagonisten oder ein Missverhältnis in der Länge zwischen Ober- und Unterkieferzahnreihe angesehen. Bei einem dritten Molaren sind nur zwei anstatt drei Joche ausgebildet. Es handelt sich um eine angeborene Anomalie. An zwei ersten sowie zwei zweiten Phalangen findet sich an den Gelenken eine

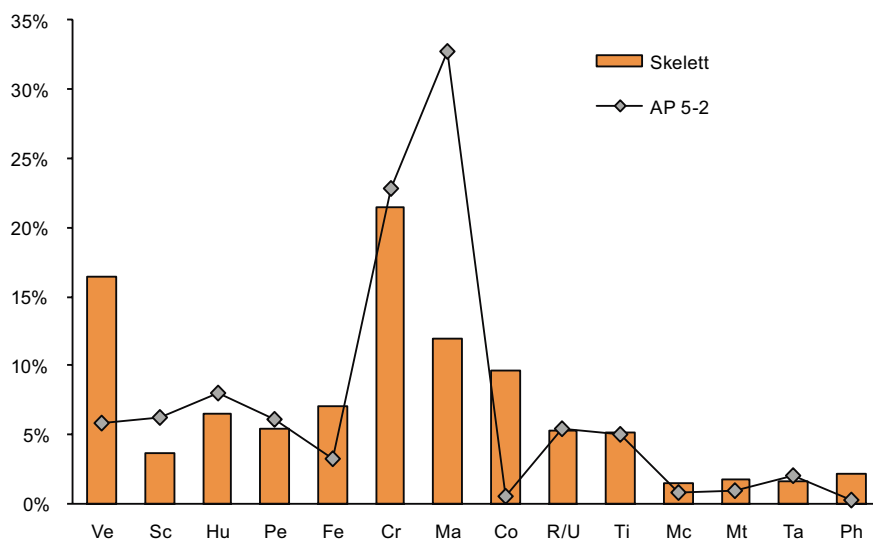
periartikuläre Schale. Es sind Verbrauchs- und Überlastungserscheinungen.

Schwein

Zu den Haustieren in den Siedlungen von Aşağı Pınar gehörten neben Schafen, Ziegen und Rindern erwartungsgemäß auch Schweine. Die Zuordnung der Schweine-Knochenfunde zum Haus- oder Wildschwein bereitete im Untersuchungsmaterial in aller Regel keine Probleme, da sich beide Formen in der Körper- bzw.



27 Haus- und Wildschwein, Tibia. Korrelation zwischen den Maßen »Breite distal« und »Tiefe distal« (in mm)



28 Schwein, Gewichtsanteile der verschiedenen Knochen am Gesamtgewicht eines Skeletts sowie im Fundmaterial von Aşağı Pınar (AP 5-2). Ve – Vertebrae; Sc – Scapula; Hu – Humerus; Pe – Pelvis; Fe – Femur; Cr – Cranium; Ma – Mandibula; Co – Costae; R/U – Radius/Ulna; Ti – Tibia; Mc – Metacarpus; Mt – Metatarsus; Ta – Tarsalia; Ph – Phalanges

Skelettgröße deutlich voneinander unterscheiden (Tab. 47 und Abb. 27). Nur bei einigen wenigen stärker fragmentierten Fundstücken erwies sich die Bestimmung als schwierig und musste offenbleiben. Diese Funde sind in den Tabellen 32 und 33 unter der Bezeichnung »Haus- oder Wildschwein« aufgeführt.

Unter den Wirtschaftshaustieren nimmt das Schwein nach der Fundhäufigkeit hinter Schaf/Ziege und Rind den dritten Platz ein. Insgesamt entfallen 2526 Funde mit einem Gewicht von 39,923 kg auf diese Art (Tab. 32, 33). Dies entspricht einem relativen Anteil innerhalb der Gruppe der Wirtschaftshaustiere von 7,0 % nach der Fundzahl und von 6,0 % nach dem Fundgewicht. Diese Angaben sprechen für eine insgesamt geringe wirtschaftliche Bedeutung dieses Haustiers in den Siedlungen von Aşağı Pınar. Der prozentuale Anteil vom Schwein weist zeitlich gerichtete Veränderungen auf, und zwar nimmt er tendenziell zu, von 4,2 % in AP 5 auf 8,6 % in AP 2. Dies bedeutet eine Verdoppelung im Anteil dieser Art im Laufe der Besiedlung.

Die untersuchten Funde vom Schwein sind überwiegend stark fragmentiert und weisen in größerer Zahl Hieb- und Schnittspuren auf (Abb. 22). Sie sind danach als typische Schlacht- und Nahrungsabfälle zu charakterisieren. Vom Calvarium liegen zahlreiche kleine Bruchstücke aus verschiedenen Bereichen des Oberschädels sowie einzelne mehr oder weniger komplette Oberkieferteile vor. Die Mandibulae sind in größerer Zahl nahezu vollständig erhalten. Von den großen Elementen des Postcranialskeletts zeigt die Scapula die stärkste Fragmentierung. Von ihr sind hauptsächlich distale Bruchstücke im Material vertreten. Beim Humerus dominieren ebenfalls die distalen Teile, während vom Radius die proximalen Abschnitte überwiegen. Für beide Elemente ergibt sich somit die zu erwartende Dominanz jeweils jenes Elementabschnittes, an dem die Epiphyse zuerst verwächst. Diesem Prinzip entsprechen auch die beobachteten Fundverhältnisse an der Tibia, bei der die überwiegende Mehrzahl der Stücke zum distalen Abschnitt gehört. Vom Femur liegen proximale und distale Abschnitte nahezu gleichhäufig vor. An diesem Element verwachsen bekanntlich die Epiphysen annähernd zeitgleich, weshalb diese Ausgewogenheit nicht weiter überrascht. Ein ausgewogenes Fundverhältnis wäre aus denselben Gründen auch für die Ulnastücke zu erwarten gewesen. Bei diesem Element sind jedoch proximale Fragmente bedeutend häufiger als distale. Ähnlich der Scapula ist die Pelvis stark zerschlagen. Knapp die Hälfte der bestimmten Funde stammt aus dem Bereich des

Acetabulums. Die übrigen Fragmente verteilen sich relativ gleichmäßig auf Ilium und Ischium. Die Carpalia und Tarsalia, die Metapodia sowie die Phalanges liegen überwiegend unversehrt vor. Dagegen sind die Costae und die Vertebrae häufig stärker fragmentiert.

Die Verteilung der Funde vom Schwein auf die einzelnen Abschnitte bzw. Elemente des Skeletts zeigt Tabelle 34. Aus ihr geht hervor, dass im vorliegenden Material alle Teile des Schweineskeletts vertreten sind. Eine genauere Betrachtung der Fundzahlen gibt zu erkennen, dass die Vertebrae und Costae offensichtlich in größerem Maße unterrepräsentiert sind. Dies bestätigt ein Vergleich der Elementhäufigkeiten auf der Basis der Fundgewichte (Abb. 28). Darüber hinaus wird hier deutlich, dass Funde der Mandibula im Vergleich zu den Verhältnissen am Skelett stark überrepräsentiert sind. Insgesamt zeigt sich im Material vom Schwein eine recht unausgewogene Verteilung der Funde über die Elemente.

Eine Altersbestimmung der Schweine ließ sich sowohl nach Befunden zur Gebissentwicklung als auch zur Epiphysensynostierung durchführen⁹⁰. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 44 und 45 zusammengestellt. Von den altersmäßig beurteilbaren Ober- und Unterkiefern aus allen Fundeinheiten (N=251) gehören 149 bzw. 59,4 % zu juvenilen (bis 12 Monate), 57 bzw. 22,7 % zu subadulten (12–24 Monate) und 45 bzw. 17,9 % zu adulten Tieren (über 2 Jahre). Unter den juvenilen Tieren bilden Schweine im Alter von 6–10 Monaten die größte Gruppe. Sie repräsentieren wohl Herbst- und Winterschlachtungen. Innerhalb der adulten Schweine überwiegen Individuen jüngeren Alters, d. h. solche, bei denen die Abrasion des dritten Molaren noch gering war. Nur sehr wenige Tiere erreichten offenbar ein Alter von mehreren Jahren. Bei ihnen dürfte es sich um die für die Reproduktion des Bestandes notwendigen Zuchttiere handeln. Nach den Angaben in Tabelle 44 bestehen zwischen den Siedlungen AP 5–AP 2 keine wesentlichen Unterschiede in der Altersstruktur der Schweine. Die entsprechenden Angaben für die postcranialen Elemente bestätigen weitgehend die an den Ober- und Unterkiefern ermittelte Altersgruppierung. So gehören von den Knochen, die eine Beurteilung des Anteils der unter bzw. über einem Jahr alten Tiere erlauben (N=135), 87 zu jüngeren und 48 zu älteren Schweinen. Der Anteil juveniler Individuen beläuft sich danach auf 64,4 %. Dieser Wert liegt nur unwesentlich über dem für die Kieferstücke (59,4 %). Für die Altersgrenze 24–30 Monate ergibt sich ein Verhältnis von 83 jüngeren zu 26 älteren Stücken, d. h. der Anteil von

90 Altersangaben zur Gebissentwicklung nach Habermehl 1975, 141–149 sowie zur Epiphysensynostierung nach Zietzschmann – Krölling 1955, 363.

über 2 Jahre alten Tieren beträgt an den Elementen des Postcranialskeletts 23,9 %. Auch dieser Wert korrespondiert recht gut mit dem entsprechenden Anteil jener Altersgruppe an den Ober- und Unterkiefern (17,9 %). Wie die Angaben in Tabelle 45 weiter zeigen, erreichten offenbar nur wenige Tiere ein Alter von 3–3,5 Jahren bzw. wurden älter. Wie an den Kiefern

weisen die Altersbefunde am Postcranialskelett auf eine nahezu identische Altersstruktur der Schweine in den Siedlungen von Aşağı Pınar (AP 5–AP 2) hin. Bei Zusammenfassung aller Angaben zum Alter ergibt sich, dass die Schweine überwiegend als ältere juvenile bzw. subadulte Tiere, d. h. im Alter von 6–24 Monaten, geschlachtet worden sind.

Kriterium	geschätztes Alter	AP 5	AP 4/5	AP 4	AP 3/4	AP 3	AP 2/3	AP 2
Pd brechen durch	unter 7 Wochen	–	–	–	1	–	–	–
Pd geschoben	über 7 Wochen	1	5	3	1	4	3	1
M1 bricht durch	4–6 Monate	2	5	1	2	7	4	2
M1 geschoben	6–10 Monate	3	6	5	8	28	15	13
M2 bricht durch	10–12 Monate	3	1	3	3	8	7	4
M2 geschoben	12–16 Monate	1	5	5	1	11	7	2
M3 bricht durch, P im Wechsel	16–24 Monate	1	2	1	2	8	5	6
M3-Abrasion:								
schwach–mäßig	über 2 Jahre	4	2	4	3	13	7	7
Mittelstark	über 2 Jahre	–	–	–	–	–	3	–
sehr stark	über 2 Jahre	–	–	–	–	1	–	1
Summe		15	26	22	21	80	51	36

Tab. 44 Schwein, Altersgliederung anhand der Ober- und Unterkieferfunde

Verwachsungsalter Element	AP 5		AP 4/5		AP 4		AP 3/4		AP 3		AP 2/3		AP 2	
	offen	verwachsen	offen	verwachsen	offen	verwachsen	offen	verwachsen	offen	verwachsen	offen	verwachsen	offen	verwachsen
<i>ca. 12 Monate</i>														
Humerus, distal	15	2	10	1	8	3	4	–	17	6	9	3	8	7
Radius, proximal	2	5	1	2	1	5	1	–	7	5	2	3	2	6
<i>ca. 24–30 Monate</i>														
Tibia, distal	4	2	6	1	–	1	2	4	5	3	3	1	3	2
Calcaneus (Tuber)	5	1	5	–	–	–	–	–	8	–	6	–	2	–
Metapodium, distal	3	1	4	–	6	1	3	2	9	4	4	2	5	1
<i>ca. 36–42 Monate</i>														
Humerus, proximal	6	–	1	–	3	–	–	1	3	–	–	–	2	–
Radius, distal	1	–	1	–	4	–	1	–	5	–	2	–	3	–
Femur, proximal	5	–	1	–	–	–	2	–	4	1	1	–	5	–
Femur, distal	3	–	1	–	3	–	2	–	3	1	1	–	6	–
Tibia, proximal	5	–	2	–	1	–	1	–	8	–	2	–	2	–
<i>ca. 48–72 Monate</i>														
Vertebra (Corpus)	27	–	21	3	8	1	15	3	25	2	12	–	5	1

Tab. 45 Schwein, Altersbefunde an Elementen des Postcranialskeletts. Anzahl der Funde mit offenen Epiphysen bzw. Epiphysen im Verwachsen und verwachsenen Epiphysen

Eine Geschlechtsbestimmung der Schweine ließ sich an einigen Kieferstücken bzw. losen Canini vornehmen (Tab. 46). Bekanntermaßen gelingt eine sichere Trennung der Geschlechter an diesen Elementen erst bei Tie-

ren im Alter von über 10 Monaten⁹¹. Werden die bestimmten Stücke aus allen Fundeinheiten zusammengefasst, dann entfallen 21 Funde bzw. 28,8 % auf männliche und 52 Funde bzw. 71,2 % auf weibliche Tiere. Danach

91 Reichstein – Tiessen 1974, 33.

sind unter den subadulten und adulten Schweinen Sauen zwei- bis dreimal so häufig wie Eber. Diese Angaben deuten darauf hin, dass männliche Tiere überwiegend im juvenilen Alter geschlachtet worden sind. Zwischen den Perioden (AP 5–2) bestehen Unterschiede im Geschlechterverhältnis (Tab. 46). Diese sind aber in erster Linie auf

die jeweils nur geringen Fundzahlen bestimmbarer Stücke zurückzuführen und dürften damit zufällig sein. Für die vier Siedlungsperioden von Aşağı Pınar kann ein weitgehend identisches Verhältnis zwischen männlichen und weiblichen Tieren angenommen werden, das der am Gesamtmaterial ermittelten Relation nahe kommt.

Kriterium	AP 5		AP 4/5		AP 4		AP 3/4		AP 3		AP 2/3		AP 2	
	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich
<i>Oberkiefer</i>														
Caninus im Kiefer	–	–	–	2	–	1	–	–	1	5	1	1	–	1
Caninus-Alveole	–	–	–	–	1	1	–	–	2	4	–	–	–	1
loser Caninus	–	–	1	–	–	2	–	–	1	1	–	–	–	1
<i>Unterkiefer</i>														
Caninus im Kiefer	–	–	–	–	–	–	–	1	–	3	2	3	–	2
Caninus-Alveole	1	–	–	1	1	1	1	1	2	5	–	5	1	4
loser Caninus	1	1	1	–	–	1	1	1	1	2	1	1	1	–
Summe	2	1	2	3	2	6	2	3	7	20	4	10	2	9

Tab. 46 Schwein, Geschlechterverhältnis nach Befunden an Ober- und Unterkiefer. Anzahl der Funde von männlichen und weiblichen Tieren

An den Schweineknochen von Aşağı Pınar konnten nur im begrenzten Umfang metrische Daten zur Beurteilung des Phänotyps der Tiere gewonnen werden (vgl. Anhang 2). In Tabelle 47 sind jene Maße aufgeführt, von denen größere Serien vorliegen. Insgesamt deuten die Angaben auf im Wuchs mittelgroße Schweine hin. Für

11 Knochen (Talus, Metapodien) ließen sich aus Längenmaßen die Widerristhöhen der Tiere berechnen⁹². Danach waren die Schweine in der Schulter zwischen 79 und 86 cm hoch. Der Mittelwert der Widerristhöhe für diese kleine Fundserie beträgt 83 cm.

Element, Maß	Gruppe	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
Mandibula,	Hausschwein	8	27,1	31,6	29,7	1,71
Länge M ₃	Wildschwein	10	39,0	44,6	42,2	1,78
Humerus,	Hausschwein	17	34,7	40,5	37,4	1,84
Breite distal	Wildschwein	14	44,8	57,6	52,1	3,59
Radius,	Hausschwein	15	25,3	30,6	27,4	1,39
Breite proximal	Wildschwein	8	36,1	40,9	38,2	1,95
Tibia,	Hausschwein	12	27,0	31,0	28,8	1,05
Breite distal	Wildschwein	21	34,8	43,3	38,1	2,57
Talus,	Hausschwein	7	37,8	43,3	39,4	1,98
Länge lateral	Wildschwein	21	48,1	56,3	52,1	2,23

Tab. 47 Hausschwein und Wildschwein, Größenvariabilität in den Siedlungsperioden AP 5 bis AP 2, dargestellt für ausgewählte Zahn- und Skelettmaße (in mm)

⁹² Berechnung mit Regressionsgleichungen in Teichert u. a. 1997, Tab. 2.

Vier Knochenfunde vom Schwein weisen pathologische Veränderungen auf. In drei Fällen handelt es sich um verheilte Frakturen an Ulna, Femur und Metatarsus IV. Am Femur hat die Fraktur in der Mitte der Diaphyse zu einer Dislokation beider Hälften geführt, und die Verwachsung erfolgte hier unter starker Kallusbildung. Der vierte Fall betrifft eine Knochenhautentzündung (Periostitis) an der Diaphyse einer Tibia.

Hund

Der Haushund ist im Untersuchungsmaterial von Aşağı Pinar mit insgesamt 424 Zahn- bzw. Knochenresten vertreten (Tab. 32). Bezogen auf alle Funde der Haustiere fällt sein Anteil in den verschiedenen Siedlungsperioden durchgängig gering aus. In AP 5 beträgt er 0,7 %, in AP 4 1,0 % und in AP 3 bzw. 2 jeweils 1,4 %. Nach diesen Angaben steigt der Anteil des Hundes unter den Tierresten von der ältesten zur jüngsten Siedlungsperiode leicht an. Neben den 424 Einzelfunden liegt vom Hund noch das Teilskelett eines ausgewachsenen Tieres aus dem Befund 12M/64 (AP 2/3) vor. Es umfasst Teile des Schädels, den linken Unterkiefer, die großen Extremitätenknochen sowie einige Wirbel und Rippen. Vermutlich handelt es sich hier um die Überreste eines Hundekadavers in sekundärer Lage⁹³.

Wie die Angaben in Tabelle 34 zeigen, sind im Fundmaterial vom Haushund alle Abschnitte bzw. Elemente des Skeletts vertreten. Relativ häufig sind Stücke von Mandibula, Cranium sowie Radius/Ulna, während Elemente des Stammskeletts sowie der distalen Extremität (Phalanges) vergleichsweise schwach vertreten sind. Jene Unausgewogenheiten sind wohl auf die geringe Gesamtfundmenge zurückzuführen bzw. im Fall der Unterrepräsentanz von Zehenknochen eine Folge der Kleinheit dieser Elemente (geringe Nachweiswahrscheinlichkeit). Im Vergleich zu den anderen Haustieren weisen die Knochen vom Hund eine geringe Fragmentierung auf. Auch wenn von den großen Röhrenknochen vollständige Stücke die Ausnahme bilden, so sind diese doch in größerer Zahl zu zwei Dritteln der ursprünglichen Knochenlänge erhalten. Folglich fällt bei jenen Elementen der Anteil stark fragmentierter Stücke deutlich geringer aus als bei Schaf/Ziege, Rind und Schwein. Die Unter-

kiefer sowie die Elemente des Stammskeletts und des Autopodiums liegen überwiegend unversehrt vor. Zerlegungsspuren fanden sich nur an sehr wenigen Knochen. Meist handelt es sich dabei um Schnittspuren an Schädelstücken und Unterkiefern sowie an Elementen der distalen Extremität (Metapodien). Die meisten dieser Spuren dürften beim Ablösen des Fells entstanden sein. Die Nutzung von Hundefleisch zu Nahrungszwecken scheint in den Siedlungen von Aşağı Pinar keine Rolle gespielt zu haben. Andernfalls hätten sich häufiger Zerlegungsspuren an den großen Gelenken sowie an den Ansatzstellen der Muskulatur auf den fleischtragenden Knochen finden lassen müssen.

Eine Altersbestimmung der Hunde war nach Befunden zur Gebissentwicklung am Ober- und Unterkiefer sowie zum Epiphysenfugenschluss an den Postcranialelementen möglich (Tab. 48. 49)⁹⁴. Von den insgesamt 83 Kieferstücken, die eine Altersangabe erlauben, weisen 10 bzw. 12,0 % ein Milchgebiss auf bzw. befinden sich im Zahnwechsel. Die mit Abstand größte Gruppe bilden Stücke mit Dauergebiss ohne Abrasion (N=49 bzw. 59,0 %). Sie gehören zu Hunden im Alter von etwa 6–12 Monaten. Auf Hunde, die zum Zeitpunkt des Todes älter als ein Jahr waren, entfallen 24 bzw. 29,0 % der vorliegenden Ober- und Unterkiefer. Wird die Alterszusammensetzung der Hunde von Aşağı Pinar nach dem Epiphysenfugenschluss der großen Extremitätenknochen beurteilt, dann ergibt sich folgendes Bild: Der Anteil der höchstens 5–8 Monate alten Tiere beträgt 15,0 %, und ein Alter von über 12–18 Monaten erreichten 80,5 % aller Hunde. Dies scheint im Widerspruch zu den Befunden an den Kieferresten zu stehen, bei denen der Häufigkeitsschwerpunkt der adulten Tiere in der Gruppe der 6–12 Monate alten Tiere liegt. Hier ist jedoch zu bedenken, dass sich die Epiphysensynostierung bei Hunden über einen sehr langen Zeitraum erstrecken kann und damit sehr variabel ist⁹⁵. Andererseits wird die Zahnabrasion von solchen, hier nicht weiter abschätzbaren Faktoren wie Art der Nahrung, Zahnhärte und Gebrauch der Hunde bestimmt. Insgesamt lässt sich festhalten, dass die meisten der im Fundmaterial von Aşağı Pinar nachgewiesenen Hunde jungadult waren. Wie die Angaben in Tabelle 48 und 49 weiter zeigen, scheinen zwischen den Siedlungsperioden keine wesentlichen Unterschiede in der Altersstruktur der Hunde bestanden zu haben.

93 Für das Vorliegen einer gestörten Hundebestattung fanden sich keinerlei Hinweise.

94 Altersangaben zur Gebissentwicklung nach Habermehl 1980, 101 sowie zur Epiphysensynostierung nach Zietzschmann – Krölling 1955, 363 und Spahn 1986, Abb. 5.

95 Wiechering 1981.

Kriterium	geschätztes Alter	AP 5	AP 4/5	AP 4	AP 3/4	AP 3	AP 2/3	AP 2
Milchgebiss	unter 3,5 Monate	–	1	–	–	2	–	–
Gebiss im Wechsel	3,5–6 Monate	1	–	1	–	3	–	2
Dauergebiss, Abrasion:								
Keine	6–12 Monate	4	6	3	6	13	9	8
Schwach	über 12 Monate	1	1	2	2	10	3	3
mittelstark	ca. 30 Monate	–	–	–	–	1	–	–
sehr stark	über 30 Monate	–	–	–	–	1	–	–
Summe		6	8	6	8	30	12	13

Tab. 48 Hund, Altersgliederung anhand der Ober- und Unterkieferfunde

Verwachsungsalter Element	AP 5		AP 4/5		AP 4		AP 3/4		AP 3		AP 2/3		AP 2	
	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen	offen	ver- wach- sen
<i>ca. 5–8 Monate</i>														
Scapula (Coracoid)	–	–	–	2	–	2	–	–	–	1	–	1	–	–
Humerus, distal	–	–	–	1	–	–	1	–	–	1	1	–	1	–
Radius, proximal	–	1	–	1	1	–	–	1	1	1	–	2	1	3
Metapodium, distal	1	8	–	3	–	4	–	1	–	6	–	3	1	3
<i>ca. 12–18 Monate</i>														
Humerus, proximal	–	–	–	1	–	–	1	–	–	1	1	–	1	–
Radius, distal	–	–	–	1	–	–	–	–	1	2	–	–	–	1
Ulna, proximal	–	–	–	2	–	3	–	–	–	5	–	–	–	1
Ulna, distal	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–
Femur, proximal	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–
Femur, distal	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	1	–	2
Tibia, proximal	–	1	–	–	–	–	–	–	–	1	1	–	–	–
Tibia, distal	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2	–	1
Calcaneus (Tuber)	1	1	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	1
<i>ca. 18–24 Monate</i>														
Vertebra (Corpus)	2	4	–	3	–	1	3	2	–	5	–	6	–	5

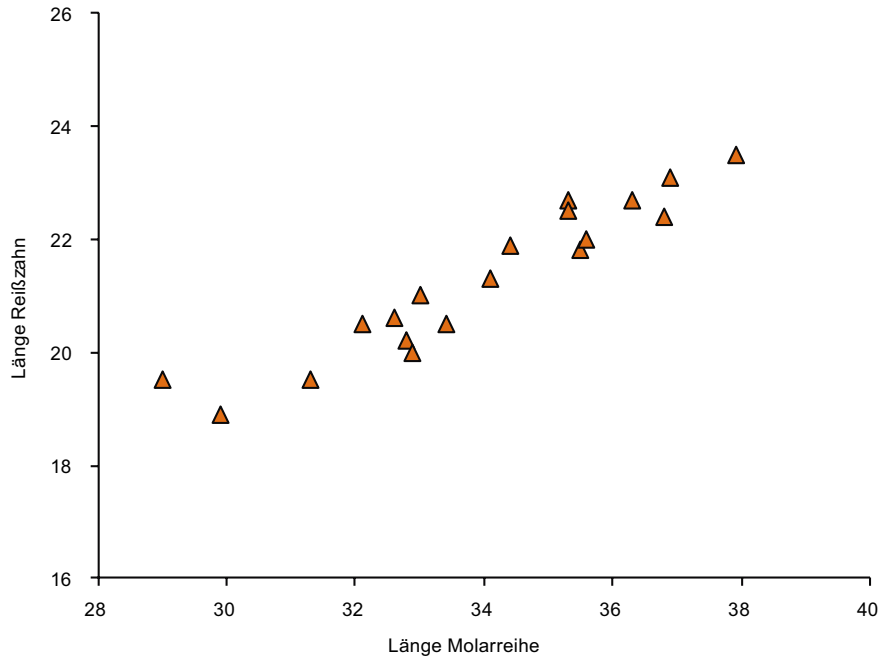
Tab. 49 Hund, Altersbefunde an Elementen des Postcranialskeletts. Anzahl der Funde mit offenen Epiphysen bzw. Epiphysen im Verwachsen und verwachsenen Epiphysen

Über das Geschlechterverhältnis der Hunde in den Siedlungen von Aşağı Pınar lassen die Skelettreste keine Aussage zu. Zwei Baculum-Funde belegen männliche Tiere.

Die an den Hundeknochen gewonnenen osteometrischen Daten (vgl. Anhang 2) geben einige Hinweise zum Phänotyp der Tiere. Die am häufigsten abnehmbaren Messstrecken sind in Tabelle 50 zusammengestellt. Eine Berechnung der Schulterhöhe aus den Längenmaßen kompletter großer Röhrenknochen war nur in zwei Fällen möglich⁹⁶. Für das Teilskelett aus AP 2/3 beträgt diese 44 cm, und für zwei zusammengehörige

Knochen (Radius und Ulna) aus AP 4/5 berechnet sich eine Schulterhöhe von 52 cm. Die Gesamtvariabilität in der Körperhöhe ist damit noch nicht erfasst. Nach den Breitenmaßen an den Extremitätenknochen zu urteilen, erreichten die Hunde von Aşağı Pınar Schulterhöhen zwischen etwa 40 und 60 cm. Über die Kopfform der Hunde sind aufgrund fehlender vollständiger Schädel keine Angaben möglich. Die Häufigkeitsverteilungen der Maße deuten auf einen sich frei mischenden, rasselosen Hundebestand in den Siedlungen von Aşağı Pınar hin (Abb. 29).

96 Berechnung nach Harcourt 1974.



29 Hund, Mandibula. Korrelation zwischen den Maßen »Länge Molarreihe« und »Länge Reißzahn« (in mm)

Element, Maß	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
Maxilla, Länge Molarreihe	10	14,2	17,6	16,4	0,98
Maxilla, Länge P ⁴	16	15,3	19,3	17,4	1,13
Mandibula, Länge Backzahnreihe (P ₁ –M ₃)	16	61,5	78,8	68,5	4,84
Mandibula, Länge Prämolarenreihe (P ₁ –P ₄)	26	31,2	41,5	36,5	2,63
Mandibula, Länge Molarreihe	28	29,0	38,1	33,9	2,63
Mandibula, Länge M ₁	25	18,9	23,5	21,3	1,33
Humerus, Breite distal	12	23,2	31,9	26,8	2,73
Radius, Breite proximal	8	13,7	17,3	15,4	1,25

Tab. 50 Hund, Größenvariabilität in den Siedlungsperioden AP 5 bis AP 2, dargestellt für einige Maße an Kiefer- und Extremitätenknochen (in mm)

Einige Mandibulae vom Hund weisen Gebissanomalien auf. In fünf Fällen handelt es sich um Oligodontien jeweils eines Backenzahns (einmal P₁, viermal M₃). An einer Mandibula sind drei Zähne der Backenzahnreihe (P₁, P₂ und M₃) vorzeitig ausgefallen und die Alveolen haben sich mit Knochensubstanz gefüllt. Die einzige feststellbare pathologische Veränderung an den vorliegenden Hundeknochen betrifft eine im unteren Drittel der Diaphyse frakturierte Ulna. Diese Fraktur war unter Kallusbildung verheilt.

2.2.2 Wildlebende Huftiere

Unter den Resten der Wildsäugetiere aus den Siedlungen von Aşağı Pınar bilden Funde von Arten der Huftiere zahlenmäßig die mit Abstand größte Gruppe. Zu ihr ge-

hören mit Damhirsch, Rothirsch und Reh drei Spezies der *Cervidae* sowie das Wildschwein und der Ur-

Damhirsch (*Cervus dama*)

Der Damhirsch ist die häufigste Art der wildlebenden Huftiere im Fundmaterial. Ihm ließen sich insgesamt 11.025 Fundstücke (ohne nicht-schädelechte Geweihe) mit einem Gewicht von 169,068 kg zuordnen (Tab. 32. 33). Dies entspricht einem Anteil innerhalb dieser Wildtiergruppe von 89,4 % (nach der Fundzahl). Die relative Häufigkeit vom Damhirsch weist zeitlich gerichtete Veränderungen auf. Den höchsten Anteil erreicht die Art in der ältesten Siedlung (AP 5) mit 97,3 %. In den jüngeren Siedlungen nimmt ihr Anteil ab und erreicht in AP 2 mit 72,6 % den niedrigsten Wert. Dies bedeutet einen Rückgang um etwa ein Viertel in der Fundfrequenz.

Neben Knochen und Zähnen liegen vom Damhirsch zahlreiche nicht-schädelechte Geweihreste vor. Es handelt sich um 676 Stücke mit einem Gewicht von 15,977 kg. Unter diesen Funden befinden sich 21 Abwurfstangen bzw. Bruchstücke davon. Sie dokumentieren, dass man das Geweih vom Damhirsch gesammelt hat, vor allem wohl als Rohstoff für die Herstellung von Geräten. Eine Verwendung der Stangen für dekorative Zwecke ist ebenfalls in Betracht zu ziehen. Den 21 Abwurfstangen stehen 42 schädelechte Geweihstücke im Gesamtmaterial gegenüber. Aus diesem Verhältnis wird deutlich, dass ein größerer Teil des in den Siedlungen von Aşağı Pınar nachweisbaren Geweihs auf gesammelte Abwurfstangen zurückgeht. Offenbar deckte das über die Jagdbeute anfallende Geweih der Hirsche nicht den Bedarf an diesem Rohstoff.

Die Damhirsch-Funde zeigen zum weit überwiegenden Teil die für Schlacht- und Nahrungsreste charakteristischen Merkmale, d. h. sie sind stark fragmentiert und tragen an typischen Stellen Hieb- und Schnittmarken. Ein geringer Teil der Fundstücke weist Bearbeitungsspuren auf, die auf die Herstellung von Knochengeräten zurückgehen. Insbesondere an den Metapodien fanden sich häufig derartige artifizielle Spuren. Funde des Craniums liegen durchgängig nur als kleine Bruchstücke vor. Davon ausgenommen sind die Zahnreihen der Maxilla, die häufiger komplett erhalten sind. Die Mandibulae weisen eine allgemein gute Erhaltung auf, insbesondere deren zahntragende Abschnitte sind überwiegend unversehrt. Von den Knochen des Stammes sind die Costae stark fragmentiert, während die Vertebrae in großer Zahl vollständig vorliegen. Von der Scapula ist überwiegend die distale Partie mit dem Gelenk erhalten. Die großen Röhrenknochen (Humerus, Radius, Femur, Tibia) weisen ein weitgehend identisches Muster der Fragmentierung auf: Die Gelenkenden sind häufig komplett bzw. nur gering fragmentiert, dagegen ist die Diaphyse in der Regel stark zerschlagen. Bei der Pelvis dominieren Bruchstücke aus dem Bereich des

Acetabulums. Die Metapodien unterscheiden sich in der Fragmentierung überraschenderweise kaum von den großen Röhrenknochen. Da sie aus dem fleischarmen Teil des Körpers stammen, kann dieser Befund nur als Indiz dafür gewertet werden, dass sie in hohem Maße für die Herstellung von Geräten herangezogen wurden. Die Knochen der Carpalia und Tarsalia sind überwiegend komplett erhalten, ebenso der übergroße Teil der Phalangen.

Tabelle 51 zeigt die Verteilung der bestimmten Fundstücke vom Damhirsch auf die Skelett-Elemente. Die Angaben lassen erkennen, dass alle Bereiche des Skeletts im vorliegenden Material vertreten sind. Um den Einfluss der Knochenfragmentierung, von der die einzelnen Elemente unterschiedlich stark betroffen sind, bei der Bewertung der Fundverteilung über das Skelett auszuschließen, sind die relativen Elementhäufigkeiten nach dem Gewicht beurteilt worden. Dazu sind die an den Funden von Aşağı Pınar ermittelten Werte denen eines rezenten Damhirsch-Skeletts gegenübergestellt worden (Abb. 30). Dabei zeigt sich, dass von den Elementen der Fleischwertklasse A die Vertebrae stark unterrepräsentiert sind, während die anderen Elemente nur mit geringen, meist positiven Abweichungen zu den theoretisch zu erwartenden Werten – bei gleichmäßiger Verteilung der Funde über das Skelett – vorliegen. Unter den Elementen der Fleischwertklasse B ist der relativ geringe Anteil der Costae auffällig. Wie bei den Vertebrae »fehlt« von diesem Skelett-Teil etwa die Hälfte. Die anderen Elemente liegen mit ihren relativen Anteilen geringfügig über den Erwartungswerten. Von den Elementen der Fleischwertklasse C sind die Tarsalia übermäßig stark vertreten. Die relativen Gewichtsanteile der Metapodien und Phalanges sind in etwa identisch mit den Anteilen jener Elemente an einem vollständigen Skelett. Trotz der Ungleichmäßigkeiten in der Verteilung der Funde über das Skelett ist insgesamt davon auszugehen, dass die bei der Jagd erlegten Damhirsche als komplette Tierkörper in die Siedlungen gelangt sind und erst hier verwertet wurden.

Skelettelement	Damhirsch		Reh		Rothirsch		Wildschwein	
	Fz	Gew	Fz	Gew	Fz	Gew	Fz	Gew
<i>Kopfskelett</i>								
Cranium	545	13325	11	447	9	1141	49	2210
Dentes superiores	57	265	3	11	1	8	7	39
Mandibula	420	6506	32	388	3	73	47	3553
Dentes inferiores	56	194	1	1	2	7	4	26
Hyoid	8	28	–	–	–	–	–	–
<i>Stammskelett</i>								
Vertebrae cervicales	545	10532	22	205	27	847	17	585
Vertebrae thoracicae	430	3818	12	107	9	233	14	515
Vertebrae lumbales	402	5582	1	6	12	392	6	193

Skelettelement	Damhirsch		Reh		Rothirsch		Wildschwein	
	Fz	Gew	Fz	Gew	Fz	Gew	Fz	Gew
Os sacrum	49	1030	–	–	–	–	1	13
Vertebrae caudales	4	11	1	4	–	–	–	–
Costae	1261	5773	7	22	1	12	5	33
Sternum	11	63	–	–	–	–	–	–
<i>Schultergliedmaße</i>								
Scapula	556	9708	21	201	8	359	21	741
Humerus	640	16065	41	582	8	633	29	1909
Radius/Ulna	823	14224	63	547	17	602	36	1598
Carpalia	44	285	–	–	1	13	–	–
Metacarpus	591	9493	51	375	16	612	24	408
<i>Beckengliedmaße</i>								
Pelvis	588	11024	22	258	16	599	13	857
Femur	708	11912	25	200	10	485	18	941
Patella	24	258	1	3	–	–	–	–
Tibia	1173	20596	43	378	26	956	29	1087
Fibula	9	24	–	–	–	–	5	41
Tarsalia	649	13559	31	325	12	629	50	1748
Metatarsus	666	9503	62	491	18	479	22	264
<i>Gliedmaßenskelett</i>								
Phalanx 1	468	3707	23	85	13	223	20	236
Phalanx 2	182	1044	2	4	9	125	11	111
Phalanx 3	111	520	4	6	4	46	3	21
Gleich-/Sesambeine	5	19	–	–	–	–	–	–
<i>Sonstiges</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
Summe	11025	169068	479	4646	222	8474	431	17129

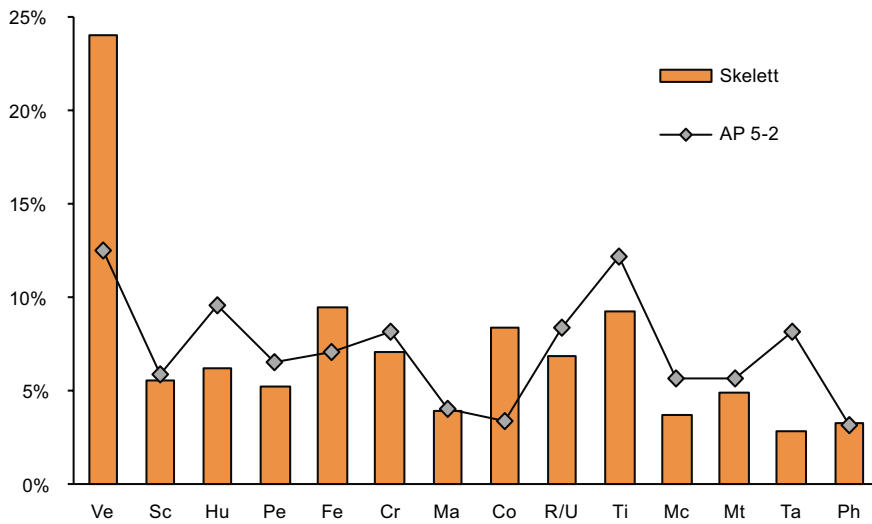
Tab. 51 Verteilung der Funde häufiger Wildsäugetiere (AP 5–2) auf die Skelettelemente nach Fundzahl (Fz) und Fundgewicht (Gew)

Die Altersanalyse der Damhirsche beruht zum einen auf Befunden zur Gebissentwicklung und Zahnabrasion an den Kieferstücken und zum anderen auf Befunden zum Verwachsungsgrad der Epiphysen an den Elementen des Postcranialskeletts⁹⁷. Tabelle 52 zeigt die Ergebnisse an den Ober- und Unterkiefern. Der größte Teil der altersbeurteilten Stücke gehört zu Tieren, bei denen der Zahnwechsel abgeschlossen war. Für diese Altersgruppe (3 Jahre und älter) berechnen sich Anteile von 75 % und mehr. Wegen der geringen Fundzahlen ist es schwierig zu

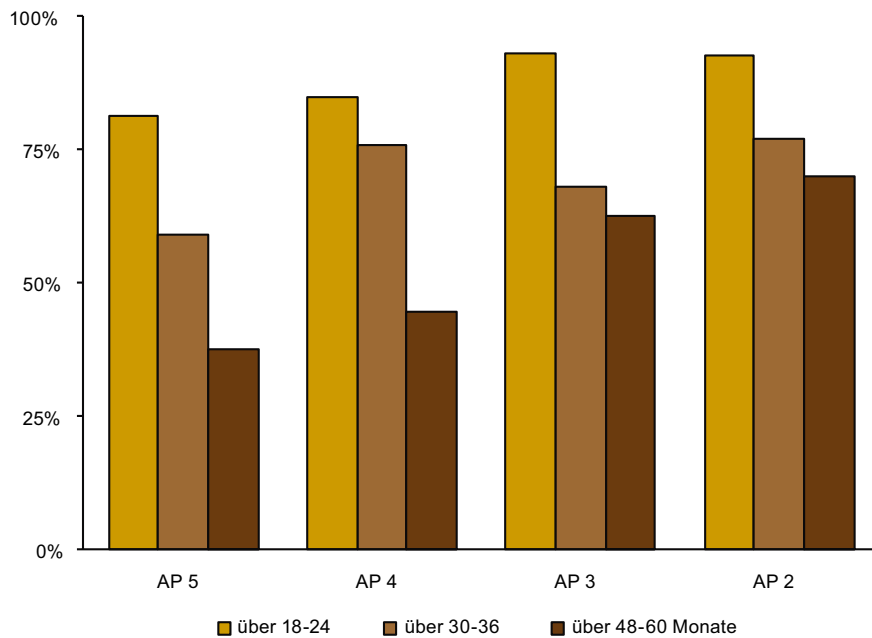
beurteilen, ob zwischen den Siedlungsperioden Unterschiede in der Altersstruktur der Damhirsche bestehen. Hier bieten die Altersbefunde am Postcranialskelett eine verlässlichere Grundlage. Die graphische Umsetzung der in Tabelle 53 zusammengestellten Daten zeigt insbesondere für die Periode AP 5 eine abweichende Altersstruktur (Abb. 31). Hier sind jüngere Tiere deutlich stärker vertreten als in den Perioden AP 4–2. Im Material der jüngeren Siedlungen erreichen Tiere im Alter von über drei bzw. über vier bis fünf Jahren sehr hohe Anteile.

⁹⁷ Altersangaben zur Gebissentwicklung nach Habermehl 1985, 54–56. Für den Damhirsch liegen keine Angaben zum Zeitpunkt der Epiphysen-Synostierung vor. Für die Altersschätzung an den

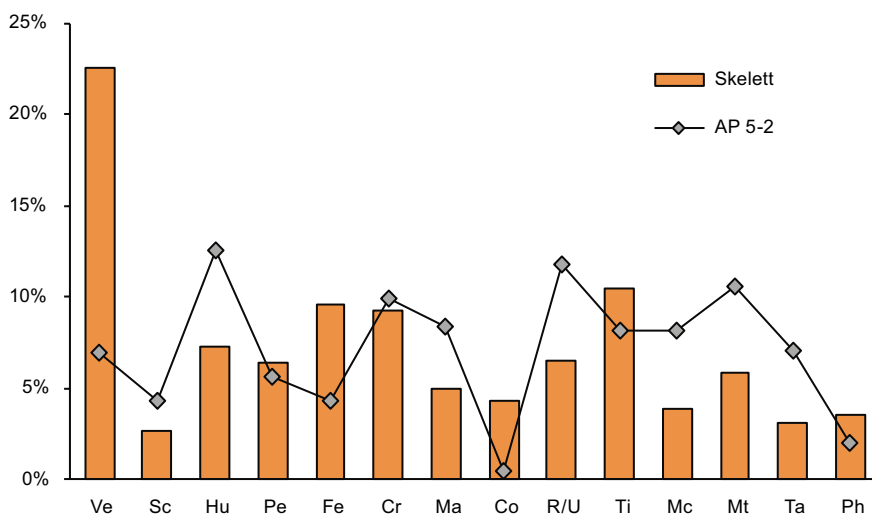
Postcranialelementen sind hier die entsprechenden Angaben für den Rothirsch nach Heinrich 1991, Abb. 12 verwendet worden. Sie dürften näherungsweise auch für den Damhirsch gültig sein.



30 Damhirsch, Gewichtsanteile der verschiedenen Knochen am Gesamtgewicht eines Skeletts sowie im Fundmaterial von Aşağı Pınar (AP 5-2). Ve – Vertebrae; Sc – Scapula; Hu – Humerus; Pe – Pelvis; Fe – Femur; Cr – Cranium; Ma – Mandibula; Co – Costae; R/U – Radius/Ulna; Ti – Tibia; Mc – Metacarpus; Mt – Metatarsus; Ta – Tarsalia; Ph – Phalanges



31 Anteil von Damhirschen im Alter von über 18-24, 30-36 und 48-60 Monaten in den Siedlungsperioden von Aşağı Pınar nach Befunden an den Extremitätenknochen (vgl. Tab. 53)



32 Reh, Gewichtsanteile der verschiedenen Knochen am Gesamtgewicht eines Skeletts sowie im Fundmaterial von Aşağı Pınar (AP 5-2). Ve – Vertebrae; Sc – Scapula; Hu – Humerus; Pe – Pelvis; Fe – Femur; Cr – Cranium; Ma – Mandibula; Co – Costae; R/U – Radius/Ulna; Ti – Tibia; Mc – Metacarpus; Mt – Metatarsus; Ta – Tarsalia; Ph – Phalanges

Kriterium	geschätztes Alter	AP 5	AP 4/5	AP 4	AP 3/4	AP 3	AP 2/3	AP 2
Pd brechen durch		2	–	–	–	1	–	–
Pd geschoben		3	–	2	–	1	–	–
M1 bricht durch	4–6 Monate	–	–	–	–	1	1	–
M1 geschoben		3	–	–	–	1	1	–
M2 bricht durch	12 Monate	2	–	–	–	2	1	–
M2 geschoben		5	2	1	2	5	–	1
M3 bricht durch, P im Wechsel	24–26 Monate	2	2	1	1	1	2	1
M3-Abrasion:								
schwach–mäßig	3–5 Jahre	45	13	8	13	43	17	10
mittelstark	6–9 Jahre	8	3	3	1	4	2	–
sehr stark	über 10 Jahre	3	1	1	2	–	1	1
Summe		73	21	16	19	59	24	13

Tab. 52 Damhirsch, Altersgliederung anhand der Ober- und Unterkieferunde

Verwachsungsalter	AP 5		AP 4/5		AP 4		AP 3/4		AP 3		AP 2/3		AP 2	
Element	offen	verwachsen	offen	verwachsen	offen	verwachsen	offen	verwachsen	offen	verwachsen	offen	verwachsen	offen	verwachsen
<i>ca. 8–10 Monate</i>														
Scapula (Coracoid)	10	32	1	12	2	11	1	15	2	33	3	14	1	14
Humerus, distal	3	55	1	30	–	20	–	22	–	59	–	30	–	26
Radius, proximal	–	60	–	27	–	20	–	26	–	56	–	24	1	18
<i>ca. 18–24 Monate</i>														
Tibia, distal	12	67	7	21	3	23	2	21	4	65	3	36	2	27
Metapodium, distal	16	54	6	24	7	33	6	47	9	106	5	39	2	24
Phalanx 1, proximal	8	106	2	62	–	40	–	40	1	88	–	24	–	26
<i>ca. 30–36 Monate</i>														
Humerus, proximal	12	5	3	4	2	3	–	3	7	4	–	7	1	2
Radius, distal	10	28	4	7	3	10	1	5	8	27	6	16	–	12
Femur, proximal	10	10	7	7	3	6	2	7	9	13	4	6	2	2
Femur, distal	3	5	–	6	1	5	–	5	6	13	3	3	2	3
Tibia, proximal	10	15	–	10	3	4	4	5	1	12	–	6	1	6
Calcaneus (Tuber)	19	29	11	10	2	16	4	8	17	34	2	18	6	15
<i>ca. 48–60 Monate</i>														
Vertebra (Corpus)	134	80	53	51	36	29	11	30	42	70	20	31	15	35

Tab. 53 Damhirsch, Altersbefunde an Elementen des Postcranialskeletts. Anzahl der Funde mit offenen Epiphysen bzw. Epiphysen im Verwachsen und verwachsenen Epiphysen

Eine Geschlechtsbestimmung wurde am Becken sowie nach osteometrischen Befunden an einigen Elementen der Vorderextremität vorgenommen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 54 wiedergegeben. Im Material der Siedlungen AP 5 und AP 4 sind weibliche Tiere häufiger als männ-

liche. In den jüngeren Perioden findet sich dagegen ein deutlich zugunsten der männlichen Tiere verschobenes Verhältnis der Geschlechter. Zusammen mit den Altersangaben deuten diese Befunde auf Veränderungen in der Art der Jagd auf den Damhirsch hin (vgl. unten).

Element	AP 5		AP 4/5		AP 4		AP 3/4		AP 3		AP 2/3		AP 2	
	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich	männ- lich	weib- lich
Pelvis	24	25	9	14	7	10	5	3	27	19	10	7	8	4
Humerus, distal	26	18	10	10	6	10	6	10	24	21	14	10	13	4
Radius, proximal	13	19	11	3	1	6	11	2	21	17	16	3	8	3
Metacarpus, distal	10	18	2	9	7	5	6	11	28	22	11	10	5	2
Summe	73	80	32	36	21	31	28	26	100	79	51	30	34	13

Tab. 54 Damhirsch, Geschlechterverhältnis am Becken sowie nach osteometrischen Befunden an Elementen der Vorderextremität. Anzahl der Funde von männlichen Tieren und weiblichen Tieren

An mehreren Schädelstücken vom Damhirsch ließ sich der Status der Geweihentwicklung beurteilen. Daraus ergeben sich Hinweise auf die Jahreszeit, in der die männlichen Tiere erlegt worden sind⁹⁸. Insgesamt 38 Funde stellen schädelechte Stücke dar, d. h. bei ihnen sitzt das Geweih fest auf dem Rosenstock des Schädels auf und es ist fertig ausgebildet. Diese Stücke gehören zu Tieren, die in den Monaten September bis April erbeutet wurden. Zehn Schädeldachteile weisen vernarbte Rosenstöcke auf. Sie stammen von Tieren, bei denen das Geweih kurz zuvor abgeworfen worden ist. Dieser Zustand entspricht einer Erlegungszeit im Mai. Vier weitere Schädelteile sind schädelechte Stücke, an denen das Geweih zum Todeszeitpunkt der Tiere offensichtlich noch im Wachstum war. Diese Funde stammen von Hirschen, die in den Monaten Juni bis August zur Beute wurden. Aus den vorstehenden Angaben ergibt sich als Gesamteindruck, dass männliche Damhirsche zu allen Zeiten des Jahres bejagt worden sind.

An den Damhirsch-Knochen aus den Siedlungen von Aşağı Pınar ließen sich zahlreiche Maße abnehmen (vgl. Anhang 2). Davon sind in Tabelle 55 ausgewählte Mess-

strecken zusammengestellt. Die teilweise großen Maßserien ermöglichen einen Größenvergleich zwischen den Perioden. Wie die Angaben zeigen, zeichnen sich die Damhirsche aus der ältesten Periode (AP 5) durch die niedrigsten Mittelwerte aus. Sie sind im Durchschnitt kleinwüchsiger als die Tiere der jüngeren Perioden. Diese Differenz ist wohl ausschließlich auf die Unterschiede im Geschlechterverhältnis zwischen den Siedlungen zurückzuführen (vgl. oben) und nicht Ausdruck einer allgemeinen Größenzunahme der regionalen Population. Dies zeigt sich auch darin, dass die Differenzen in den Mittelwerten für die Maße der Vorderextremität größer ausfallen als für jene der Hinterextremität. Bekanntlich sind bei Hirschen geschlechtsgebundene Größenunterschiede an der Vorderextremität stärker ausgebildet als an der Hinterextremität. Ein metrischer Vergleich mit anderen Populationen vom Damhirsch aus neolithischen und bronzezeitlichen Fundstellen auf der südlichen Balkan-Halbinsel⁹⁹ lässt keine auffälligen Unterschiede erkennen. Dies deutet auf ähnliche Verhältnisse im Größenwuchs der Damhirsche in den verschiedenen Landschaften dieser Region (Makedonien, Thrakien) hin.

Element, Maß	Periode	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
Humerus, Breite distal	5–2	132	37,3	49,8	43,3	2,98
	5	34	37,3	47,4	42,6	3,02
	4	9	40,5	47,3	44,0	2,77
	3	33	38,3	47,7	43,5	2,78
	2	12	39,3	47,9	44,7	3,11
Radius, Breite proximal	5–2	132	32,8	48,0	40,9	2,87
	5	32	36,7	43,9	39,9	2,33
	4	6	36,6	43,6	39,0	2,51
	3	38	32,8	48,0	40,5	3,51
	2	12	33,6	45,4	41,3	3,18
Metacarpus, Breite distal	5–2	146	27,3	35,7	31,2	2,05
	5	28	27,6	34,3	30,4	1,85

⁹⁸ Jahreszyklus der Geweihentwicklung beim Damhirsch nach Angaben in Chapman – Chapman 1975 und Heidemann 1986.

⁹⁹ Becker 1986, Tab. 51 und 52.

Element, Maß	Periode	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
	4	12	28,6	33,1	31,1	1,41
	3	50	28,2	34,9	31,6	1,97
	2	7	29,7	35,7	33,1	2,42
Phalanx 1 anterior,	5–2	147	38,7	51,3	45,1	3,02
Länge der peripheren Hälfte	5	37	39,2	50,0	43,8	2,57
	4	17	40,6	51,3	45,8	2,92
	3	39	39,7	49,8	45,3	2,86
	2	10	41,7	49,2	46,6	2,15
Tibia, Breite distal	5–2	192	29,8	40,5	35,7	2,07
	5	56	30,9	38,5	35,3	1,86
	4	11	32,3	39,0	36,3	2,19
	3	45	32,8	39,8	36,2	2,05
	2	19	29,8	40,5	36,1	2,55
Talus, Länge lateral	5–2	198	36,0	45,0	40,4	1,77
	5	46	36,1	43,4	40,0	1,78
	4	16	37,5	45,0	41,0	1,85
	3	59	36,7	44,9	40,7	1,77
	2	11	38,5	43,6	41,1	1,75
Metatarsus, Breite distal	5–2	89	29,1	36,7	32,6	1,87
	5	14	29,5	36,7	32,1	2,21
	4	10	30,2	35,1	33,4	1,65
	3	29	30,2	35,0	32,2	1,61
	2	7	30,4	35,8	34,1	1,77

Tab. 55 Damhirsch, Größenvariabilität in den Siedlungsperioden AP 5 bis AP 2, dargestellt für ausgewählte Skelettmaße (in mm)

Die heutige Verbreitung des Damhirsches in Europa und anderswo ist weitgehend eine Folge von Aussetzungen und Einbürgerungen der letzten 200 Jahre. Als noch ursprünglich gilt lediglich sein Vorkommen an der Südküste Kleinasiens¹⁰⁰. Hier wird von ihm der küstennahe, ebene bis leicht wellige Gürtel mit kälteempfindlichem bis mäßig winterhartem Trockenwald als Lebensraum bevorzugt. In der Flora dieser Region herrschen Kiefernwälder und Macchie vor. Nach dem Bau des Verdauungstraktes gehört *Cervus dama* zu den sogenannten Mischäsern. Seine Nahrung setzt sich überwiegend aus Gras und Rauhfutter zusammen. Aus diesen Angaben kann gefolgert werden, dass lichte Wälder den Lebensraum von Damhirschen in der Umgebung von Aşağı Pınar bildeten.

Reh (*Capreolus capreolus*)

Das Reh ist nach dem Damhirsch der zweithäufigste Cervide im Fundmaterial von Aşağı Pınar. Ihm ließen sich insgesamt 479 Knochen mit einem Gewicht von

4,646 kg zuordnen (Tab. 32. 33). Dies entspricht einem Anteil unter den wildlebenden Huftieren von 3,9 % (nach der Fundzahl). Besonders schwach ist das Reh im Fundmaterial der ältesten Periode (AP 5) vertreten. Hier beträgt sein Anteil lediglich 1,8 %. In den nachfolgenden Perioden nimmt dieser stetig zu und erreicht in AP 2 mit 5,8 % den höchsten Wert. Zum Reh gehören noch drei nicht-schädelechte Geweihstücke.

Die Funde vom Reh zeigen größtenteils die für Schlacht- und Nahrungsreste charakteristischen Merkmale, d. h. sie tragen an typischen Stellen Hieb- und Schnittmarken und sind fragmentiert. Neben der Fleischnutzung hat sicherlich in einem gewissen Umfang auch die Herstellung von Geräten aus Rehknochen zu deren Zerteilung beigetragen. Das belegen die Gerätefunde selbst sowie einzelne Knochenstücke mit typischen Bearbeitungsspuren. Das Ausmaß der Fragmentierung ist dem der Knochen vom Damhirsch ähnlich.

Tabelle 51 zeigt die Verteilung der Funde über die Skelettelemente. Danach sind alle Abschnitte des Skeletts im Fundmaterial vertreten. Das Fehlen einiger Ele-

¹⁰⁰ Heidemann 1986, 144–146.

mente (z. B. Os sacrum, Carpalia) ist wohl eine Folge der kleinen Gesamtfundzahl und damit als zufällig anzusehen. In der Häufigkeit einzelner Elemente, beurteilt nach der anatomischen Situation am Skelett, bestehen deutliche Unterschiede. Dies zeigt sich besonders bei einem Vergleich auf der Grundlage der relativen Elementgewichte (Abb. 32). Auffälligster Befund ist die geringe Repräsentanz der Vertebrae und Costae. Auch das Femur liegt in der Häufigkeit unter dem zu erwartenden Wert. Dagegen sind Humerus, Radius/Ulna sowie die Metapodien und Tarsalia klar überrepräsentiert. Ungeachtet dieser Differenzen ist davon auszugehen, dass die erjagten Rehe komplett in die Siedlung gelangt sind.

Eine Altersanalyse der Rehe von Aşağı Pınar ließ sich nach Befunden zur Gebissentwicklung und Zahnabnutzung am Unterkiefer sowie zum Verwachsungsgrad der Epiphysen an den Elementen des Postcranialskeletts vornehmen¹⁰¹. Für eine periodenweise Auswertung der ermittelten Daten sind die Fundmengen zu gering. Daher werden die Ergebnisse aus allen Fundeinheiten zusammengefasst und für das gesamte Material (AP 5–2) dargestellt. Für 14 Unterkiefer ist eine Altersangabe möglich. Ein Fund mit geschobenem zweiten Molar stammt von einem 6–12 Monate alten Tier. Zwei Kiefer, bei denen sich der M3 im Durchbruch befindet, dürften zu Tieren im Alter von etwa 12 Monaten gehören. Die verbleibenden 11 altersmäßig beurteilbaren Stücke tragen ein vollständig ausgebildetes Ersatzgebiss, wobei die Usur der Zähne unterschiedlich weit fortgeschritten ist. Sie stammen von über 15 Monate alten Tieren. Eine weitere Altersdifferenzierung dieser Funde ist insofern möglich, als nämlich an sieben Kiefern die Molaren erst geringgradig abgenutzt und deren Kaurandwinkel noch spitz sind. Sie lassen sich danach in die Gruppe der 1–2 Jahre alten Tiere einordnen. Bei vier Fundstücken ist der Zahnabrieb noch weiter fortgeschritten. Für sie kann das Alter auf 2–4 Jahre geschätzt werden. Damit weist die Mehrzahl der altersbestimmten Kiefer auf Rehe im Alter zwischen einem und vier Jahren hin. Auch die Befunde zum Epiphysenfugen-

schluss dokumentieren ein deutliches Übergewicht ausgewachsener Tiere im Untersuchungsmaterial. Fasst man alle Fundstücke zusammen, für die eine Aussage zur Altersmarke von 5–6 Monaten möglich ist (Scapula, Radius proximal), so ergibt sich, dass von den 24 beurteilbaren Stücken lediglich eins als jünger einzustufen ist. Für die Altersgrenze von etwa 16–18 Monaten lassen 58 Fundstücke eine Beurteilung zu (Ulna proximal, Tibia, Metapodium, Phalanx 1 und 2). Von diesen gehören fünf zu jüngeren und 53 zu älteren Tieren. An der Altersgrenze von etwa 30 Monaten (Femur distal, Vertebrae) entfallen sieben Stücke auf jüngere und 21 Stücke auf ältere Tiere.

Eine Geschlechtsbestimmung am Skelett vom Reh ist am Schädel und am Becken möglich. Was den Schädel anbelangt, so sind entsprechende Stücke männlicher Tiere aufgrund ihres kräftigeren Baus – mit Rosenstock und unter Umständen noch mit anhaftendem Geweih – meist besser repräsentiert als solche von weiblichen Individuen. Dies zeigt sich auch in dem hier untersuchten Material. So liegen nämlich sechs schädelechte Geweihe vor, während Schädelteile von weiblichen Tieren überhaupt nicht nachgewiesen werden konnten. Ganz andere Verhältnisse ergeben sich am Becken. Von den neun im Hinblick auf das Geschlecht beurteilbaren Beckenknochen stammen zwei von männlichen und sieben von weiblichen Tieren. Danach ist insgesamt von einem Übergewicht weiblicher Tiere im Material von Aşağı Pınar (AP 5–2) auszugehen. Hinsichtlich der schädelechten Geweihstücke sei hier noch angemerkt, dass es sich bei allen Funden um vollentwickelte Geweihe handelt. Hinweise auf Schädeldachfragmente mit abgeworfenem bzw. noch im Wachstum begriffenem Geweih liegen nicht vor. Für die Rehböcke ist danach eine Bejagung vor allem in den Monaten Mai bis September anzunehmen.

Über die Größenvariabilität der Rehe aus Aşağı Pınar informieren statistische Angaben von Maßen (Tab. 56), die am Untersuchungsmaterial in größerer Zahl abgenommen werden konnten (vgl. Anhang 2). Sie dokumentieren insgesamt ein weites Größenspektrum der Tiere.

Element, Maß	Art	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
Mandibula, Länge Backzahnreihe	Hase	7	17,0	19,6	18,4	0,90
Mandibula, Länge Prämolarrreihe	Reh	7	23,7	29,2	26,7	2,33
Mandibula, Länge Molarrreihe	Reh	6	37,3	41,3	38,8	1,53
Mandibula, Länge M ₃	Reh	8	14,0	16,2	14,9	0,78
Scapula, Kleinste Länge am Collum	Reh	9	14,9	20,7	17,8	1,71
	Hase	16	7,6	9,0	8,1	0,41

¹⁰¹ Altersbestimmungen nach Angaben in Habermehl 1985, 40–44.

Element, Maß	Art	Anzahl	Minimum	Maximum	Mittelwert	Streuung
Scapula, Länge des Processus articularis	Reh	9	24,6	33,0	28,7	2,43
	Hase	11	14,3	16,4	15,5	0,70
Humerus, Breite distal	Reh	19	26,7	31,8	28,8	1,61
	Hase	18	12,2	13,4	12,8	0,39
Radius, Breite proximal	Reh	10	25,4	27,7	26,6	0,84
	Hase	20	9,0	10,7	9,8	0,36
Pelvis, Länge des Acetabulum	Hase	29	11,6	13,8	12,5	0,51
Pelvis, Höhe der Darmbeinsäule	Hase	25	9,5	13,3	12,0	1,00
Pelvis, Breite der Darmbeinsäule	Hase	16	5,8	8,7	7,3	0,82
Tibia, Breite distal	Reh	10	24,0	27,9	25,7	1,29
	Hase	13	13,3	16,8	15,0	1,04
Calcaneus, größte Länge	Reh	16	56,6	67,7	62,0	3,44
	Hase	14	32,8	36,0	34,3	0,97

Tab. 56 Reh und Hase, Größenvariabilität in den Siedlungsperioden AP 5 bis AP 2, dargestellt für ausgewählte Zahnreihen- und Skelettmaße (in mm)

Rehe werden allgemein als Waldrandtiere charakterisiert¹⁰². Sie bevorzugen einen Lebensraum, der neben Schutz bietenden Waldungen auch weite offene Areale umfasst. Derartig strukturierte Biotope wird man in der Umgebung der Siedlungen von Aşağı Pınar als Einstände von Rehen erwarten können.

Rothirsch (*Cervus elaphus*)

Neben Damhirsch und Reh ließ sich im Fundmaterial von Aşağı Pınar noch eine dritte Hirschart nachweisen, der Rothirsch. Von ihm liegen 222 Knochen- und Zahnreste mit einem Gewicht von 8,474 kg vor (Tab. 32. 33). Bezogen auf alle Funde der wildlebenden Huftiere beträgt sein mittlerer Anteil 1,8 % (nach der Fundzahl). Ähnlich wie beim Reh nimmt die Häufigkeit vom Rothirsch von der ältesten zur jüngsten Siedlungsperiode stetig zu, und zwar von 0,1 % in AP 5 auf 5,2 % in AP 2. Zum Fundmaterial gehören noch 14 nicht-schädelechte Geweihreste mit einem Gewicht von 2,633 kg. Die vorliegenden Funde vom Rothirsch stellen typische Schlacht- und Nahrungsreste dar. Wie die Angaben in Tabelle 51 zeigen, sind im Material alle Teile des Skeletts vertreten.

Das Alter der Tiere ließ sich nach Befunden zur Gebissentwicklung an vier Unterkiefern sowie zum Ver-

wachungsgrad der Epiphysen an mehreren Elementen des Postcranialskeletts beurteilen¹⁰³. Die Unterkiefer belegen ein Tier im Alter von ca. 18 Monaten und drei Tiere im Alter von über drei Jahren. Unter den altersbeurteilten Elementen der Extremitätenknochen liegen nur Stücke mit verwachsenen Epiphysen vor. Dies betrifft folgende Elemente bzw. Elementabschnitte: Scapula distal (1×), Humerus proximal (1×), Humerus distal (5×), Radius proximal (1×), Radius distal (3×), Ulna proximal (1×), Femur distal (3×), Tibia distal (7×), Calcaneus (3×), Metapodium distal (7×), Phalanx 1 (10×), Phalanx 2 (8×). Von den 20 Wirbeln, an denen die Synostierung der Endplatten beurteilbar war, weisen 12 Stücke verwachsene und 8 Stücke offene Endplatten auf. Insgesamt zeigen diese Angaben, dass die Jagdbeute vom Rothirsch zum großen Teil aus ausgewachsenen Individuen bestand.

Eine eindeutige Geschlechtsbestimmung war an drei Becken möglich. Diese belegen ein weibliches und zwei männliche Tiere. Die Beurteilung des Geschlechterverhältnisses anhand der Größe der vermessenen Knochen deutet auf ein leichtes Überwiegen männlicher Tiere im Fundmaterial hin.

Der Rothirsch bevorzugt als Lebensraum Waldgebiete, die in lichten Bereichen Bewuchs mit Sträuchern und Kräutern aufweisen oder von eingesprengten waldfreien

102 Lehmann – Sägeser 1986, 254.

103 Altersangaben für Befunde zur Gebissentwicklung am Unterkiefer nach Bützler 1986, 116–118 und für Befunde zur Epiphysensynostierung nach Heinrich 1991, Abb. 12.

Flächen durchsetzt sind¹⁰⁴. Wo Kulturland den Wald weitgehend oder vollständig verdrängt hat, finden diese Tiere keine Lebensmöglichkeiten mehr. In der Umgebung der Siedlungen von Aşağı Pınar scheint der Rothirsch eine eher seltene Art gewesen zu sein, andernfalls hätte er sich häufiger unter den Resten vom Jagdwild finden lassen müssen. Offenbar fehlten hier geeignete Biotop für die Entwicklung größerer, bejagbarer Populationen. Dies gilt insbesondere für die älteste Zeit der Besiedlung (AP 5).

Wildschwein (*Sus scrofa*)

Das Wildschwein ist mit insgesamt 431 Knochen- und Zahnresten mit einem Gewicht von 17,129 kg im Fundmaterial von Aşağı Pınar vertreten (Tab. 32. 33). Daraus errechnet sich ein mittlerer Anteil unter den wildlebenden Huftieren von 3,5 % (nach der Fundzahl). Ähnlich wie bei Reh und Rothirsch nimmt die Häufigkeit vom Wildschwein von der ältesten zur jüngsten Siedlungsperiode deutlich zu, und zwar von 0,4 % in AP 5 auf 11,0 % in AP 2. Die Funde stellen Schlacht- und Nahrungsreste dar. Art und Ausmaß der Fragmentierung der Knochen entsprechen weitgehend den Verhältnissen beim Hausschwein (vgl. oben). Die Verteilung der Funde auf die einzelnen Abschnitte bzw. Elemente des Skeletts zeigt Tabelle 51. Aus ihr geht hervor, dass alle Teile des Skeletts im Material vertreten sind. Elemente des Stammes sind unterrepräsentiert.

Eine Altersbestimmung der Wildschweine ließ sich sowohl nach Befunden zur Gebissentwicklung als auch zur Epiphysensynostierung durchführen¹⁰⁵. Für eine periodenweise Auswertung der Daten sind die Fundmengen allerdings zu gering. Daher werden die Ergebnisse aus allen Fundeinheiten zusammengefasst und für das gesamte Material (AP 5–2) präsentiert. Von den 30 altersmäßig beurteilbaren Ober- und Unterkiefern weisen sechs Funde verschiedene Stadien des Zahnwechsels auf, während 24 Stücke das bleibende Gebiss tragen. Die sechs jüngeren Ober- und Unterkiefer dokumentieren folgende Altersgruppen: ca. 6–10 Monate (M1 geschoben; zwei Stücke), ca. 12–16 Monate (M2 geschoben; drei Stücke), ca. 19–30 Monate (M3 im Durchbruch; ein Stück). Nach der Abnutzung der Molaren¹⁰⁶ gehören von den Kieferstücken mit Dauergebiss 17 zu Tieren im Alter von 3–5 Jahren, fünf zu Tieren im Alter von 6–7 Jahren und zwei zu Tieren im Alter von über 8 Jahren. Insgesamt weisen diese Angaben auf eine Dominanz adulter Wildschweine im Fundmaterial von Aşağı Pınar hin.

Die Altersbefunde an den postcranialen Elementen stützen diese Einschätzung. Fasst man alle Fundstücke von Elementabschnitten zusammen, an denen frühestens mit 12 Monaten bzw. im Laufe des zweiten Lebensjahres Epiphysen verwachsen (Humerus distal, Radius proximal, Phalanx 2 proximal), so ergibt sich, dass von den 40 beurteilbaren Stücken lediglich eins als jünger einzustufen ist. Für den Altersbereich von 2–3 Jahren lassen 68 Fundstücke eine Beurteilung zu (Tibia distal, Metapodium distal, Phalanx 1 proximal). Von diesen gehören 10 zu jüngeren und 58 zu älteren Tieren. Danach berechnet sich ein Anteil an Tieren im Alter von unter drei Jahren von knapp 15 %. An den Ober- und Unterkieferenden erreicht dieser Anteil mit 20 % nur einen geringfügig höheren Wert. Aus diesen Angaben ist abzuleiten, dass sich die Jagdbeute vom Wildschwein hauptsächlich aus ausgewachsenen Individuen zusammensetzt. Jungtiere sowie im zweiten Lebensjahr stehende Schweine (Überläufer) haben daran nur einen geringen Anteil.

Eine Geschlechtsbestimmung der subadulten und adulten Tiere ließ sich an einigen Kieferstücken bzw. losen Canini vornehmen. Werden die bestimmten Stücke aus allen Fundeinheiten zusammengefasst, dann entfallen 12 Funde auf männliche und drei Funde auf weibliche Tiere. Dies entspricht einem Zahlenverhältnis der Geschlechter von 4:1 zugunsten der Keiler.

Über die Größenvariabilität der Wildschweine von Aşağı Pınar informieren Maßangaben in Tabelle 47. Dort sind jene Messstrecken zusammengestellt, von denen größere Serien vorliegen (vgl. Anhang 2). Für 34 Knochen (Tarsalia, Metapodien) ließen sich aus Längenmaßen die Widerristhöhen der Tiere berechnen¹⁰⁷. Danach erreichten die Wildschweine Schulterhöhen zwischen 87 und 100 cm. Im Durchschnitt maßen die Tiere im Widerrist 92 cm.

Ein Knochenfund vom Wildschwein weist eine pathologische Veränderung auf. Es handelt sich um einen Calcaneus mit einer verheilten Fraktur am Tuber.

Als optimaler Lebensraum für Wildschweine gelten Laub- und Mischwälder, in denen Eichen und Buchen einen beträchtlichen Teil des Baumbestandes ausmachen, Sumpf- und Schilfgebiete sowie andere deckungsreiche Landschaften¹⁰⁸. Nach der Seltenheit des Wildschweins unter den Jagdtieren in der Siedlung AP 5 zu urteilen, scheinen Biotop dieser Art zur Zeit der ältesten Besiedlung in der näheren und weiteren Umgebung kaum vorhanden gewesen zu sein. In jüngerer Zeit verbesserten sich dann offenbar die Lebensbedingungen für die Tiere und damit die Voraussetzungen für ihre Bejagung. Insbesondere in AP 2 scheinen Wildschweine als Jagdwild leichter erreichbar gewesen zu sein.

¹⁰⁴ Bützler 1986, 125.

¹⁰⁵ Altersbestimmung nach Angaben in Habermehl 1985, 99–106.

¹⁰⁶ Habermehl 1985, Abb. 76.

¹⁰⁷ Berechnung mit Regressionsgleichungen in Teichert u. a. 1997, Tab. 2.

¹⁰⁸ Heptner u. a. 1966, 57; Herre 1986, 39.

Ur (*Bos primigenius*)

Das Fundmaterial aus den Siedlungen von Aşağı Pınar umfasst auch Überreste von Wildrindern. An den tierartlich sicher bestimmbareren Stücken dieser Kollektion konnte nur der Ur nachgewiesen werden. Hinweise auf die zweite in Europa heimische Wildrindart, den Wisent (*Bison bonasus*), liegen nicht vor. Von daher ist es berechtigt, sämtliche Knochen- und Zahnfunde von Wildrindern aus Aşağı Pınar zum Ur zu stellen. Insgesamt wurden dem Ur 182 Funde mit einem Gewicht von 18,004 kg zugeordnet (Tab. 32. 33). Nach der Fundzahl errechnet sich daraus ein mittlerer Anteil unter den wildlebenden Huftieren von 1,5 %. Die geringsten Anteile mit weniger als einem Prozent weist die Art in den ältesten Siedlungen (AP 5 und 4) auf. In der jüngsten Siedlungsperiode (AP 2) ist der Ur mit einem Anteil von 5,4 % am häufigsten vertreten.

Die Funde vom Ur stellen wohl ausschließlich Schlacht- und Nahrungsreste dar. Darauf weisen neben der charakteristischen Fragmentierung auch Hieb- und Schnittmarken an einigen Knochen hin. Die Fundstücke verteilen sich auf alle Teile des Skeletts: Cranium 8, Mandibula 9, lose Dentes 2, Vertebrae 25, Costae 18, Scapula 9, Humerus 8, Radius/Ulna 14, Carpalia 4, Metacarpus 8, Pelvis 3, Femur 7, Tibia 6, Tarsalia 14, Metatarsus 13, Phalanges 34.

Hinweise auf das Alter der Tiere bieten eine komplette Maxilla sowie zahlreiche Elemente des Postcranialskeletts. Das Oberkieferstück trägt ein Dauergebiss, an dem die Zähne schwach bis mittelstark abgekaut sind. Es stammt von einem adulten Tier. Von den altersbeurteilten Elementen der Extremitätenknochen (N=52) weisen die meisten, d. h. 48 Stücke, verwachsene Epiphysen auf. Dies betrifft folgende Elemente bzw. Elementabschnitte: Scapula distal (4×), Humerus distal (2×), Radius proximal (2×), Radius distal (1×), Femur proximal (1×), Calcaneus (5×), Metapodium distal (6×), Phalanx 1 (19×), Phalanx 2 (8×). Lediglich an vier Funden, und zwar an einer proximalen Ulna, einer proximalen Tibia und an zwei distalen Metapodien, waren die entsprechenden Epiphysen noch nicht verwachsen. Von den sechs Wirbeln, an denen die Synostierung der Endplatten beurteilt werden konnte, weisen alle Stücke verwachsene Endplatten auf. Insgesamt zeigen diese Angaben, dass die Jagdbeute vom Ur zum großen Teil aus ausgewachsenen Tieren bestand.

Eine eindeutige Geschlechtsbestimmung war an zwei Hornzapfen möglich. Diese belegen ein weibliches und ein männliches Tier.

In den Fundkollektionen aus neolithischen Siedlungen vom Gebiet der Balkan-Halbinsel ist der Ur regelmäßig vertreten, häufig jedoch nur mit geringen Anteilen¹⁰⁹. Dem entspricht die Situation in den Siedlungen von Aşağı Pınar, wo diese Art zu den seltenen Jagdtieren gehörte. Als bevorzugter Lebensraum des Ures gelten lichte Wälder sowie auch parkartige Landschaften und Steppen¹¹⁰.

2.2.3 Wildlebende Raubtiere

Unter den Tierresten aus den Siedlungen von Aşağı Pınar (AP 5–2) ließen sich zehn Arten aus der Gruppe der Raubtiere (Carnivora) nachweisen. Dabei handelt es sich mit Wolf und Fuchs um zwei Vertreter der Canidae, mit Löwe, Luchs und Wildkatze um drei Arten der Felidae, mit Steinmarder, Dachs, Fischotter und Tigeriltis um vier Spezies der Mustelidae sowie um den Bären (Tab. 32). Trotz der großen Artenzahl entfallen vergleichsweise wenige Funde auf Vertreter dieser Gruppe. Insgesamt konnten ihnen 194 Knochen- bzw. Zahnreste zugeordnet werden. Bezogen auf alle Funde der Wildsäugetiere (ohne nicht-schädelechte Geweihe) errechnet sich für die Carnivora ein Anteil von lediglich 1,5 %.

Wolf (*Canis lupus*)

Der Wolf ist mit acht Knochenfunden im Untersuchungsmaterial vertreten (Tab. 32). Dabei handelt es sich um einen rechten Caninus superior, drei Wirbel (Epistropheus, zwei Lumbalwirbel), ein linkes Acetabulum-Stück, einen linken Calcaneus sowie um zwei Metapodien. Die Stücke stammen von ausgewachsenen Tieren. Gegenwärtig ist der Wolf auf der südöstlichen Balkan-Halbinsel nur noch in isolierten Vorkommen anzutreffen, so auf dem West-Balkan, in den Rhodopen, im Gebiet der Oberläufe von Weißer, Schwarzer und Kleiner Lom sowie im Istrandža-Gebirge¹¹¹. Für das 6. und 5. Jt. v. Chr. wird man dagegen noch eine weitgehend geschlossene Verbreitung für dieses Raubtier annehmen können. Darauf weisen auch die bekannten Nachweise von *Canis lupus* aus neolithischen und kupferzeitlichen Siedlungen in Bulgarien hin¹¹². Aufgrund ihrer spezifischen Ernährung sind Wölfe Nahrungskonkurrenten des Menschen und Feinde seiner Nutztiere. Noch aus heutiger Zeit sind Fälle bekannt, wo Wölfe einen erheblichen Schaden unter den Tierbeständen anrichten¹¹³. Darüber hinaus kön-

109 z. B. Manhart 1998, Tab. 36.

110 Requate 1957, 325.

111 Peters 1993, 62.

112 Manhart 1998, 171.

113 So wird z. B. berichtet, dass im Apennin in einer Winter- nacht im Jahre 1974 der gesamte, fast 300 Tiere umfassende Schaf- bestand eines Bauern von Wölfen gerissen wurde (Zimen 1987, 71).

nen sie dem Menschen selbst gefährlich werden. Darin wird man die Hauptmotive für ihre Verfolgung im Umfeld der Siedlungen von Aşağı Pınar zu suchen haben.

Rotfuchs (*Vulpes vulpes*)

Die mit Abstand häufigste Art aus der Gruppe der Raubtiere ist der Rotfuchs. Insgesamt 133 Zahn- bzw. Knochenreste ließen sich dieser Art zuweisen (Tab. 32). Das sind etwa zwei Drittel aller Carnivoren-Funde. Die Verteilung auf die Skelettelemente stellt sich wie folgt dar: Cranium 13, Mandibula 22, lose Dentes 3, Vertebrae 7, Costae 3, Scapula 6, Humerus 7, Radius 16, Ulna 10, Metacarpus 6, Pelvis 6, Femur 7, Tibia 15, Fibula 1, Metatarsus 11. Diese Angaben weisen auf eine relativ ausgewogene, d. h. den anatomischen Verhältnissen entsprechende Verteilung der Funde über die verschiedenen Abschnitte bzw. Elemente des Skeletts hin. Die Mandibulae sowie die Vertebrae und einige Metapodien liegen überwiegend unversehrt vor, während die übrigen Elemente zum großen Teil fragmentiert sind. Im Vergleich zu den Huftieren ist das Ausmaß der Zerstückelung allerdings deutlich geringer. Dies zeigt sich vor allem in dem höheren Anteil von zu zwei Dritteln bzw. komplett erhaltenen Stücken unter den großen Extremitätenknochen. Nur an zwei Knochen konnten Zerlegungsspuren im Bereich der Gelenke festgestellt werden. Zusammen mit der relativ guten Erhaltung weist dieser Befund darauf hin, dass Füchse nicht oder nur in Ausnahmefällen als Nahrung dienten. Einige Mandibula-Funde und Metapodien weisen feine Schnittpuren auf. Diese sind vermutlich beim Abpelzen der Tiere entstanden. Die altersmäßig beurteilbaren Ober- und Unterkiefer (N=16) tragen alle ein vollständiges Dauergebiss. Sie stammen von Tieren, die mindestens fünf bis sechs Monate alt waren¹¹⁴. An neun Stücken weisen die Backenzähne noch keine Abrasion auf, an vier ist diese noch gering, an zwei Stücken mittelstark und an einem Stück sehr stark. Von den 41 beurteilten Extremitätenknochen ist lediglich an vier Stücken die Epiphyse noch nicht verwachsen. Dem Gesamteindruck nach dürften diese Funde zu halbwüchsigen Füchsen gehören. Insgesamt belegen die ermittelten Altersangaben, dass sich die Jagdbeute vom Fuchs überwiegend aus adulten Tieren zusammensetzt. Eine Fuchs-Mandibula weist eine Gebissanomalie auf. Es handelt sich um eine Oligodontie des M_3 . Gegenwärtig gehört der Rotfuchs zu den weit verbreiteten Raubtieren auf der südöstlichen Balkan-Halbinsel¹¹⁵. Wie die Stetigkeit im Nach-

weis auf neolithischen und kupferzeitlichen Fundstellen in Bulgarien zeigt¹¹⁶, dürfte *Vulpes vulpes* auch im 6. und 5. Jt. v. Chr. ein allgemein häufiges Faunenelement gewesen sein. Man wird ihn überall dort angetroffen haben, wo seine vorrangige, artgemäße Nahrung (Kleinsäuger) vorkam, d. h. in der Feldflur und im Wald. Wahrscheinlich war der Fuchs schon damals Kulturfolger, der auf der Suche nach Nahrung auch die Nähe menschlicher Siedlungen nicht scheute. Danach war die Art als Jagdwild leicht erreichbar und konnte regelmäßig erbeutet werden. In den Siedlungen von Aşağı Pınar wird man zum einen die Schutzjagd und zum anderen die Gewinnung von Fellen als wesentliche Motive für die Verfolgung von Füchsen vermuten können.

Löwe (*Panthera leo*)

Der Nachweis von Knochen des Löwen im Untersuchungsmaterial von Aşağı Pınar kam nicht überraschend, schließlich ist dieser große Felide bereits mehrfach auf vorgeschichtlichen Fundstellen in Südosteuropa nachgewiesen worden¹¹⁷. Im vorliegenden Material ist die Art mit drei Knochen aus den Siedlungsperioden AP 5 und AP 3 belegt (Tab. 32). Dabei handelt es sich um eine dritte Phalanx (AP 5), eine linke Ulna-Diaphyse und um einen rechten Talus (beide AP 3). Alle Stücke stammen von ausgewachsenen Tieren. Löwen gelten allgemein als Bewohner offener Landschaften wie Savannen, Steppen und Halbwüsten. Wie die Begleitfauna der Fundplätze mit Löwenknochen in Südosteuropa zeigt, scheint *Panthera leo* im mittleren und späten Holozän jedoch auch Landschaften mit lichter Bewaldung besiedelt zu haben. Als natürliche Vegetation der Ebenen im zentralen Teil Thrakiens, und damit im Untersuchungsgebiet, werden Eichen-Steppenwälder angenommen¹¹⁸. Zur Zeit von Aşağı Pınar dürfte die Vegetation der weiteren Umgebung des Tells als Folge menschlicher Siedlungstätigkeit (u. a. Holzentnahme) bzw. durch den Feldbau weiter geöffnet worden sein. In dieser sehr offenen Landschaft boten sich Löwen, wie die Funde zeigen, geeignete Lebensbedingungen. Als ihre wesentlichen Beutetiere sind hier Damhirsche zu vermuten. Aus Sicht der in den Siedlungen von Aşağı Pınar lebenden Menschen waren Löwen zum einen Nahrungskonkurrenten, zum anderen ging von diesen großen Raubtieren eine Gefahr für sie selbst und ihre Nutztiere aus. Die im Fundmaterial dokumentierte Verfolgung des Löwen wird man daher vor allem als Schutzjagd einordnen können.

114 Habermehl 1985, 113.

115 Wandeler – Lüpkes 1993, 155–157.

116 Becker 1986, 146–148; Manhart 1998, Tab. 42; Benecke 2001, Tab. 2.

117 Vgl. z. B. Manhart 1998, Abb. 60.

118 Mair – Aksoi 1986, 143–146.

Luchs (*Felis lynx*)

Mit fünf Knochenfunden ist der Luchs im Untersuchungsmaterial vertreten (Tab. 32). Dabei handelt es sich um ein Humerus-Diaphysenfragment (AP 5), einen rechten proximalen Radius und eine linke proximale Ulna (beide AP 3) sowie um einen linken Calcaneus und einen vollständigen rechten Radius (beide AP 2/3). An der Ulna ist die proximale Epiphyse noch nicht verwachsen. An dem vollständigen Radius trifft dies für die distale Epiphyse zu, während proximal die Epiphysenfuge synostiert ist. Letzteres gilt auch für das proximale Radiusstück. Die Funde belegen somit halbwüchsige bis ausgewachsene Tiere. Gegenwärtig kommt der Luchs auf der südlichen Balkan-Halbinsel nur noch in einem Restareal in den Gebirgen im Grenzgebiet zwischen Serbien, Bulgarien, Mazedonien und Griechenland vor¹¹⁹. Knochenfunde von *Felis lynx* aus neolithischen und kupferzeitlichen Siedlungen belegen eine einstmals weitere Verbreitung in diesem Gebiet, die auch Thrakien mit einschloss¹²⁰. Der Luchs ist ein Raubtier, das ausgedehnte Waldgebiete, deckungsreiches Ödland sowie Gebirge bevorzugt und als ausgesprochener Fleischfresser Beutetiere in der Größe zwischen Nagetier und Wildschwein reißt. Für die Bewohner der Siedlungen von Aşağı Pınar ging vom Luchs eine Gefahr für ihre Nutztiere aus. Dies kann ein Grund für seine Verfolgung gewesen sein.

Wildkatze (*Felis silvestris*)

Vier Fundstücke belegen die Wildkatze im Untersuchungsmaterial von Aşağı Pınar (Tab. 32). Dabei handelt es sich um zwei rechte Mandibulae (AP 2/3 und AP 2) sowie um zwei linke distale Humerus-Stücke (AP 4 und AP 3). Die Unterkiefer tragen ein Dauergebiss mit nur schwacher Abrasion der Backenzähne, und an den beiden Humeri ist die distale Epiphyse verwachsen. Bei Wildkatzen ist das bleibende Gebiss im Alter von sieben Monaten komplett ausgebildet, während die Verknöcherung der Epiphysenfuge am distalen Humerus mit etwa neun Monaten erfolgt¹²¹. Die vier Knochen belegen somit ältere, vermutlich ausgewachsene Katzen. Im Gegensatz zum Luchs zählt die Wildkatze auch heute noch zu den auf der südlichen Balkan-Halbinsel allgemein weit verbreiteten Säugetierarten¹²². Eine ähnliche Situation kann hier für das 6. und 5. Jt. v. Chr. angenommen

werden, denn *Felis silvestris* ist mehrfach unter den Tierresten aus neolithischen und kupferzeitlichen Siedlungen nachgewiesen¹²³. Die Ansprüche der Wildkatze an den Lebensraum sind ähnlich wie die des Luchses. So werden von ihr ausgedehnte Wälder sowie deckungsreiches Gelände und Felsgebiete bevorzugt bewohnt. Aufgrund der scheuen und zurückgezogenen Lebensweise waren Jagderfolge auf diese Art selten. Da von diesem kleinen Raubtier keine Gefahr für den Menschen und seine Haustiere ausging und an ihm vermutlich auch kein großes wirtschaftliches Interesse bestand, sind Wildkatzen – im Gegensatz zu Wölfen, Löwen und Luchsen – wohl nicht gezielt verfolgt worden.

Braunbär (*Ursus arctos*)

Der Braunbär ist mit acht Knochen im Untersuchungsmaterial von Aşağı Pınar vertreten (Tab. 32). Dabei handelt es sich um das Bruchstück eines linken Caninus superior und ein distales Metapodium-Fragment (beide AP 3), ein proximales Stück von einem Metatarsus IV (AP 2/3) sowie um einen rechten Calcaneus, eine Phalanx 3 und drei Mandibula-Bruchstücke (AP 2). An dem Metapodium und am Calcaneus sind die Epiphysen verwachsen. Zwei Mandibula-Stücke mit dem zahntragenden Abschnitt dokumentieren Kiefer, die ein Dauergebiss hatten. Diese Knochen stammen vermutlich von ausgewachsenen Tieren. Die übrigen Funde deuten nach äußeren Merkmalen ebenfalls auf die Herkunft von adulten Tieren hin. Der Braunbär zählt heute zu den seltenen Wildsäugetieren auf der südlichen Balkan-Halbinsel mit isoliertem Vorkommen im Dinarischen Gebirge, im Pinus, im Balkan-Gebirge sowie in den Rhodopen¹²⁴. Die bekannten prähistorischen Funde weisen jedoch auf eine einstmals weite Verbreitung von *Ursus arctos* in dieser Region hin, die auch Thrakien mit einschloss¹²⁵. Braunbären bewohnen ausgedehnte Waldgebiete im Flachland sowie Laub- und Nadelwälder im Gebirge. Als solitär lebende Art erreicht der Bär – ähnlich anderen Großraubtieren – allgemein nur geringe Siedlungsdichten. Im Umfeld der Siedlungen von Aşağı Pınar könnten die Ausläufer des Istrandža-Gebirges nahe gelegene Einstände von Bären gewesen sein. Aufgrund der von ihnen ausgehenden Gefahr für den Menschen selbst bzw. seine Haustiere wird man Bären hier vor allem aus einem Schutzbedürfnis heraus nachgestellt haben.

119 Hemmer 1993a, 1134.

120 Becker 1986, 166; Manhart 1998, Tab. 43; Benecke 2001, 35.

121 Habermehl 1985, 139 f.

122 Hemmer 1993b, Abb. 293.

123 Becker 1986, 165; Manhart 1998, Tab. 43; Benecke 2001, Tab. 2.

124 Jakubiec 1993, 268.

125 Becker 1986, Tab. 70; Manhart 1998, Tab. 40; Benecke 2001, Tab. 2.

Steinmarder (*Martes foina*)

Die häufigste Art der Mustelidae im Fundmaterial von Aşağı Pınar ist der Steinmarder (Tab. 32). Auf ihn entfallen 16 Knochen. Bis auf zwei Fundstücke stammen sie aus der ältesten Siedlungsperiode (AP 5). Die Zuweisung der Marderknochen zu *Martes foina* bereitete bei sieben weitgehend intakten Knochen keinerlei Probleme. Hinweise auf den nahe verwandten und skelettmorphologisch ähnlichen Baummarder (*Martes martes*) liegen nicht vor. Aus diesem Grund sind auch die übrigen neun Fundstücke, an denen zunächst keine sichere Artdiagnose möglich war, dem Steinmarder zugeordnet worden. Die Knochen verteilen sich wie folgt auf die Elemente: Mandibula 2, Humerus 4, Radius 1, Ulna 1, Pelvis 1, Femur 5, Tibia 1, Fibula 1. Die beiden Unterkiefer tragen ein Dauergebiss, an dem die Backenzähne noch keine Abrasion zeigen. Die 13 Langknochen weisen verwachsene Epiphysen auf, und das Becken ist im Acetabulum synostiert. Danach dürften alle Funde von ausgewachsenen Tieren stammen. Gegenwärtig ist der Steinmarder eine allgemein häufige Art auf der südlichen Balkan-Halbinsel¹²⁶. In den Faunen prähistorischer Siedlungen dieser Region wird *Martes foina* regelmäßig angetroffen¹²⁷, was für eine ebenfalls weite Verbreitung in der Vergangenheit spricht. Der Steinmarder bewohnt Mischwälder, aber auch Offenland, Felsgebiete sowie Gebirge bis 2500 m Höhe; zudem ist er in verschiedenen Biotopen der Kulturlandschaft anzutreffen. In der Umgebung von Aşağı Pınar dürfte er daher leicht zu erreichen gewesen sein. Die Jagd auf dieses kleine Raubtier zielte vermutlich auf die Gewinnung seines Fells ab.

Dachs (*Meles meles*)

Insgesamt 13 Knochen des Untersuchungsmaterials stammen vom Dachs (Tab. 32). Davon sind acht Funde Mandibulae, während je ein Fund auf die großen Extremitätenknochen Humerus, Radius, Ulna, Femur und Tibia entfällt. Alle Unterkiefer tragen ein Dauergebiss. Dieses ist beim Dachs im Alter von vier Monaten ausgebildet¹²⁸. Von den sieben Stücken mit Backenzähnen zeigen zwei noch keinen Abrieb, an vier Stücken ist dieser schwach und an einem Kiefer mittelstark. Vier der fünf Langknochen erlauben eine Beurteilung der Epiphysensynostierung. An allen diesen Stücken sind die

Epiphysen fest verwachsen. Insgesamt weisen die Altersbefunde auf ausgewachsene Tiere unterschiedlichen Alters hin. Gegenwärtig ist der Dachs ein allgemein weit verbreiteter Raubsäuger auf der südlichen Balkan-Halbinsel¹²⁹. Ähnliche Verhältnisse können für sein Vorkommen in diesem Gebiet im 6. und 5. Jt. v. Chr. angenommen werden, denn von *Meles meles* liegen zahlreiche Fundbelege aus neolithischen und kupferzeitlichen Siedlungen vor¹³⁰. Die Art bewohnt Laub- und Mischwälder sowie offenes Kulturland und ist im Gebirge bis etwa 2000 m Höhe anzutreffen. Dachse dürften danach in der weiteren Umgebung von Aşağı Pınar vorgekommen sein. Nach Ausweis der vorliegenden Knochenfunde waren jedoch Jagderfolge auf dieses Raubtier eher selten. Dies kann seinen Grund in der Biologie der Tiere haben. Dachse leben meist als Einzelgänger und erreichen keine hohen Populationsdichten, d. h. sie konnten nicht häufig erbeutet werden. Zudem erschwert die nacht- und dämmerungsaktive Lebensweise ihre Verfolgung. Die Jagd auf den Dachs zielte wohl vor allem auf die Gewinnung seines Fells ab. Vielleicht schätzte man auch das Fleisch bzw. das im Herbst reichlich angelegte Körperfett dieser Tiere.

Fischotter (*Lutra lutra*)

Drei Knochen belegen den Fischotter im Untersuchungsmaterial von Aşağı Pınar (Tab. 32). Diesem Musteliden ließen sich zwei Unterkiefer mit Dauergebiss (AP 5 und AP 2/3) sowie ein linkes proximales Femur mit verwachsener Epiphyse (AP 3) zuordnen. Die Knochen stammen offenbar von ausgewachsenen Tieren. Auf der südlichen Balkan-Halbinsel ist der Fischotter gegenwärtig lückig verbreitet¹³¹. Aus prähistorischen Siedlungen dieser Region ist er erst wenige Male nachgewiesen¹³², was für eine gewisse Seltenheit spricht. Für Thrakien liegt neben Aşağı Pınar lediglich noch ein Fundbeleg aus Drama vor¹³³. Die Seltenheit von Otternachweisen dürfte damit zu erklären sein, dass die äußerst scheuen und vorwiegend nächtlich aktiven Tiere nur schwer zu erbeuten sind. Daneben ist zu berücksichtigen, dass der solitär lebende Fischotter einen großen Lebensraum beansprucht, was höhere Siedlungsdichten von vornherein ausschließt¹³⁴. Fischotter bewohnen stehende und fließende Gewässer mit dichter Ufervegetation. Vielleicht führte der am Tell Aşağı Pınar vorbeifließende kleine

126 Stubbe 1993, 449 f.

127 Becker 1986, 155; Manhart 1998, Tab. 43, Benecke 2001, Tab. 2.

128 Habermehl 1985, 119.

129 Lüpkes – Wandeler 1993, 884.

130 Becker 1986, 157–159; Manhart 1998, Tab. 43; Benecke 2001, Tab. 2.

131 Reuther 1993, 920.

132 Becker 1986, 160; Manhart 1998, Tab. 43.

133 Benecke 2001, Tab. 2 sowie Kap. 1.3.3.

134 Reuther 1993, 942–944.

Fluss, der Haydardere, damals so viel Wasser, dass sich hier Otter ansiedeln konnten und als Jagdwild erreichbar waren. Das Interesse galt wohl vor allem dem Pelzwerk dieser Tiere, das als das haltbarste und strapazierfähigste unter den Pelzen gilt¹³⁵.

Tigeriltis (Vormela peregusna)

Eine linke Musteliden-Mandibula im Fundmaterial der Periode AP 3 ließ sich nach morphologischen Merkmalen dem Tigeriltis zuordnen (Tab. 32). Das Stück trägt ein Dauergebiss mit leichter Abrasion der Zähne. Es gehört zu einem adulten Tier. Tigeriltisse bewohnen offene Landschaften wie Steppen und Halbwüsten, gelegentlich treten sie auch in Flusstälern auf. Gegenwärtig ist die Art in Südosteuropa in den Gebieten um das Schwarze Meer verbreitet¹³⁶. Subfossile Fundbelege von *Vormela peregusna* auf der südlichen Balkan-Halbinsel sind bislang selten geblieben. Lediglich in Kastanas (Makedonien)¹³⁷ und Drama (Bulgarien)¹³⁸ ist die Art noch festgestellt worden.

2.2.4 Andere Wildsäugetiere

Neben Huftieren und Raubtieren haben sich unter den Knochenfunden der Wildsäugetiere aus den Siedlungen von Aşağı Pınar noch drei Vertreter anderer Ordnungen nachweisen lassen. Es handelt sich um den Hasen, den Biber und den Igel.

Feldhase (Lepus europaeus)

Mit insgesamt 316 Knochen ist der Hase ein relativ häufiges Wildsäugetier im Fundmaterial (Tab. 32). Die Art ist in allen Siedlungsperioden vertreten. Bezogen auf die Knochen der Wildsäugetiere (ohne nicht-schädlechte Geweihe) variiert der Anteil des Hasen zwischen 1,4 % (AP 5) und 3,3 % (AP 3).

Die Knochen zeichnen sich überwiegend durch eine geringe Fragmentierung aus. Lediglich die dünnwandigen Elemente wie Calvarium, Scapula und Ulna sind stärker zerstückelt. Mandibula und Pelvis liegen größtenteils unversehrt vor, während die Langknochen häufig zur Hälfte oder zu zwei Dritteln ihrer vollen Länge erhalten sind. Die kompakten Elemente (Calcaneus) und die Metapodien sind fast alle unfragmentiert.

Die Knochenfunde verteilen sich wie folgt auf die Skelettelemente: Cranium 3, Mandibula 21, Vertebrae 6, Sacrum 2, Scapula 21, Humerus 24, Radius 29, Ulna 17, Metacarpus 6, Pelvis 55, Femur 20, Tibia 66, Tarsalia 16, Metatarsus 24, Phalanx prima 6. Die Angaben belegen eine ungleichmäßige Verteilung der Funde auf die verschiedenen Abschnitte und Elemente des Skeletts. Am Kopfskelett ist die geringe Repräsentanz des Craniums auffällig. Das Stammskelett ist insgesamt nur schwach vertreten. So fehlen Costae völlig, während die Zahl der Vertebrae vergleichsweise gering ausfällt. Auch an den Gliedmaßen zeigen sich Unausgewogenheiten zwischen den Elementen. Diese betreffen u. a. das Vorherrschen von Funden der Pelvis und der Tibia sowie das Missverhältnis zwischen Metacarpus und Metatarsus. Die im Material sichtbaren Differenzen in der Repräsentanz der Elemente haben wohl vor allem verschiedene taphonomische Ursachen und sind sicherlich nicht nutzungsbedingt. Es ist davon auszugehen, dass Hasen als Jagdbeute vollständig in die Siedlungen gelangt sind. An mehreren Knochen konnten Zerlegungsspuren beobachtet werden.

Die Möglichkeit einer groben Altersbestimmung bietet der Verwachsungsgrad der Epiphysen an den Elementen des Postcranialskeletts. Nach Angaben in der Literatur verwachsen beim Hasen die Epiphysen vollständig im Laufe des ersten Lebensjahres¹³⁹. Im Fundmaterial (AP 5–2) ließen 145 Knochen des Gliedmaßenskeletts (ohne Scapula und Pelvis) eine entsprechende Beurteilung zu. Von diesen weisen lediglich fünf Stücke bzw. 3,4 % offene Epiphysen auf; der Rest der Knochen zeigt komplett synostierte Epiphysen. Danach setzt sich die Jagdbeute vom Hasen zum übergroßen Teil aus ausgewachsenen Tieren zusammen.

An den Hasenknochen von Aşağı Pınar konnten zahlreiche Maßangaben gewonnen werden (vgl. Anhang 2). Messstrecken, von denen größere Serien vorliegen, sind in Tabelle 56 aufgeführt. Vergleicht man die Daten mit entsprechenden Angaben für prähistorische Hasen der südlichen Balkan-Halbinsel¹⁴⁰, dann zeigen sich gute Übereinstimmungen in der durchschnittlichen Körpergröße sowie in der Gesamtvariabilität mit Hasen aus Fundorten in Bulgarien und Makedonien.

Den ursprünglichen Lebensraum von Hasen bilden Steppen und andere offene Landschaftstypen. Auch auf landwirtschaftlichen Nutzflächen findet er zusagende Lebensbedingungen. Wie die Fauneninventare des 6. und 5. Jt. v. Chr. von der südlichen Balkan-Halbinsel zeigen¹⁴¹, war der Hase hier in jener Zeit allgemein weit

135 Pohle 1986, 186.

136 Spassov – Spiridonov 1993, 834–837.

137 Becker 1986, 154.

138 Benecke 2001, Tab. 2 sowie Kap. 1.3.3.

139 Habermehl 1985, 109; Schneider 1978, 35.

140 Becker 1986, Tab. 81; Manhart 1998, Tab. 39.

141 Becker 1986, Tab. 82; Manhart 1998, Tab. 38; Benecke 2001, Tab. 2.

verbreitet und teilweise wohl auch häufig. In der Umgebung von Aşağı Pınar dürften Hasen jederzeit als Jagdwild erreichbar gewesen sein.

Biber (*Castor fiber*)

Vom Biber liegen 14 Knochen im Untersuchungsmaterial von Aşağı Pınar (AP 5–2) vor (Tab. 32). Sie verteilen sich auf folgende Elemente: Cranium 1, Mandibula 3, Femur 3, Tibia 3, Metatarsus 1, Vertebra 3. Die drei Unterkiefer besitzen ein bleibendes Gebiss und dürften zu adulten Tieren gehören. An den Knochen des Stamm- und Extremitätenskeletts wurden verschiedene Altersbefunde beobachtet: ein proximales Femur mit verwachsener Epiphyse, ein distales Femur mit offener Epiphyse, ein komplettes Femur mit proximal verwachsener und distal offener Epiphyse, zwei distale Tibiastücke mit verwachsenen Epiphysen, ein Wirbel mit synostierten Endplatten und zwei Wirbel mit offenen Endplatten. Die Befunde deuten auf adulte Biber unterschiedlicher Altersgruppen hin¹⁴². Gegenwärtig kommt der Biber auf der südlichen Balkan-Halbinsel nicht mehr vor¹⁴³. Nach Ausweis der Knochenfunde aus neolithischen und kupferzeitlichen Siedlungen war er hier jedoch im 6. und 5. Jt. v. Chr. noch eine weit verbreitete Art¹⁴⁴. Biber sind Bewohner langsam fließender und stehender Gewässer mit reichlichem Uferbewuchs aus Weiden, Pappeln, Erlen, Birken und Espen. Die Wassertiefe muss 1,5–2 m betragen, und das Gewässer darf im Winter nicht bis zum Grund gefrieren und im Sommer nicht austrocknen. Da Biber offenbar des Öfteren bejagt worden sind, muss es solche Biotope in der weiteren Umgebung von Aşağı Pınar gegeben haben. Die Jagd auf den Biber hatte wohl vor allem die Gewinnung seines Fells zum Ziel. Daneben ist sicherlich auch das Fleisch dieser Tiere genutzt worden.

Igel (*Erinaceus concolor*)

Zwei nahezu komplette Unterkiefer dokumentieren den Igel im Fundmaterial aus den Siedlungen von Aşağı Pınar (Tab. 32). Die beiden Stücke haben ein Dauergebiss. An einem Stück weisen die Zähne eine geringe Usur auf, an dem anderen ist die Abrasion nicht beurteilbar. Die Knochen gehören zu adulten Tieren. Igel bewohnen verschiedene Lebensräume, u. a. unterwuchsreiche Laub- und Mischwälder, bewaldete Steppen sowie Feldfluren mit Gehölzen. Auf der südlichen Balkan-Halbinsel ist die Art gegenwärtig weit verbreitet¹⁴⁵. Auch wenn die Zahl der subfossilen Belege des Igels aus diesem Gebiet nicht sehr groß ist¹⁴⁶, wird man ähnliche Verhältnisse für die Zeit des 6. und 5. Jts. v. Chr. annehmen können. Über die Art der Nutzung des Igels geben die Fundstücke keine Auskunft.

2.2.5 Vögel

Das Fundmaterial an Tierresten aus den Siedlungen von Aşağı Pınar umfasst auch einige Knochen von Vögeln. Insgesamt ließen 52 Fundstücke eine Bestimmung zu. Gemessen an den Säugetieren sind Arten der Vögel im Untersuchungsmaterial schwach vertreten. Entsprechende Verluste bei der Fundbergung der Knochen wird man dafür nicht verantwortlich machen können (vgl. oben). Vorstellbar ist, dass ein gewisser Teil an Vogelknochen durch Hundeverbiss, Zertreten u. ä. vorzeitig vernichtet wurde und erst gar nicht zur Einbettung kam. Ungeachtet dessen spricht die sehr geringe Repräsentanz dieser Artengruppe im Fundmaterial für eine eher untergeordnete Bedeutung von Vögeln als Jagdwild. Die bestimmbar Knochen gehören zu neun bzw. zehn Arten (Tab. 57)¹⁴⁷.

¹⁴² Habermehl 1985, 169 f.

¹⁴³ Freye 1978, Abb. 40.

¹⁴⁴ Becker 1986, 182 f.; Manhart 1998, 43; Benecke 2001, Tab. 2.

¹⁴⁵ Holz – Niethammer 1990, 53.

¹⁴⁶ Becker 1986, 185; Manhart 1998, 184; Benecke 2001, Tab. 2.

¹⁴⁷ Nachfolgende Angaben zur Biologie der Vogelarten aus Makatsch 1977.

Art	AP 5	AP 4/5	AP 4	AP 3/4	AP 3	AP 2/3	AP 2
Grau- oder Saatgans	1	–	–	1	1	1	–
Höckerschwan	–	–	–	–	1	–	–
Gänsegeier	–	1	–	–	–	–	1
Kaiseradler	–	–	–	–	–	1	–
Mäusebussard	1	–	–	–	–	–	1
Roter Milan	3	1	–	–	–	–	–
Kranich	1	–	–	–	–	–	1
Großtrappe	5	4	3	2	7	7	6
Nebelkrähe	–	2	–	–	–	–	–
Summe	11	8	3	3	9	9	9

Tab. 57 Vögel, Artenliste und Fundhäufigkeiten (nach der Fundzahl)

Drei Knochen ließen sich Gänsen zuordnen. Es handelt sich um Bruchstücke von Furcula, Coracoid und Humerus. Die drei Funde belegen ausgewachsene Tiere. Nach Vergleichen mit rezentem Sammlungsmaterial gehören sie zur Graugans (*Anser anser*) oder Saatgans (*Anser fabalis*). Eine definitive Zuweisung der Knochen zu der einen oder anderen Art war nicht möglich. In Thrakien ist die Graugans Brutvogel und ganzjährig anzutreffen, während die Saatgans hier als Wintergast auftritt. Beide Arten sind in ihrem Vorkommen an Feuchtbiootope gebunden.

Ein linkes distales Ulnafragment eines Altvogels gehört zum Höckerschwan (*Cygnus olor*). Die Art tritt im Gebiet ganzjährig auf. Bevorzugte Biotope sind eutrophe stehende und fließende Gewässer mit größeren Freiwasserflächen und vegetationsreichen Uferzonen.

Zwei Fundstücke, ein Humerus- und ein Radiusfragment, belegen den Gänsegeier (*Gyps fulvus*) unter den Vogelresten vom Tell Aşağı Pınar. Beide Knochen gehören zu adulten Tieren. Als Stand- bzw. Strichvogel kommt der Gänsegeier in Thrakien ganzjährig vor. Er bewohnt mehr oder weniger offene Landschaften von der Ebene bis ins Gebirge.

Ein rechtes distales Ulnafragment von einem ausgewachsenen Vogel ließ sich dem Kaiseradler (*Aquila heliaca*) zuordnen. Die Art ist Brutvogel im Gebiet und lebt hier als Stand- bzw. Strichvogel. Bevorzugte Biotope sind ausgedehnte Ebenen mit lockerem Baumbestand, teilweise auch baumlose Steppen.

Zwei Knochen, und zwar distale Fragmente von Tibiotarsus und Tarsometatarsus, gehören zum Mäusebussard (*Buteo buteo*). Die Stücke stammen von Altvögeln. Der Mäusebussard ist Brutvogel in Thrakien und kommt hier überwiegend als Stand- und Strichvogel vor. Die Art vermag ganz unterschiedliche Biotope zu bewohnen, von Waldungen aller Art bis zu offenen Landschaften, und zwar von der Ebene bis ins Gebirge.

Die häufigste Art der Greifvögel im Fundmaterial der Vögel ist der Rote Milan (*Milvus milvus*). Ihm konnten vier Knochen zugeordnet werden. Dabei handelt es

sich um Fragmente von Humerus, Ulna, Carpometacarpus und Femur. Alle Stücke gehören zu ausgewachsenen Tieren. Als Standvogel kommt der Rote Milan in Thrakien ganzjährig vor. Er bewohnt bevorzugt offene Landschaften der Ebene.

Zwei Vogelknochen, und zwar zwei Carpometacarpus-Fragmente, ließen sich zweifelsfrei dem Kranich (*Grus grus*) zuordnen. Nach der Knochenfestigkeit und der Ausbildung der Gelenke wird man die Stücke adulten Individuen zuweisen können. Auf der Balkan-Halbinsel tritt der Kranich vor allem als Durchzügler auf. Eine Bejagung dieser Art in der Umgebung der Siedlungen von Aşağı Pınar wird daher hauptsächlich zu den Zugzeiten im Herbst (September/Okttober) und im Frühjahr (Mitte März/April) möglich gewesen sein. Kraniche zeigen eine feste Bindung an Feuchtbiootope.

Die mit Abstand häufigste Vogelart im Fundmaterial von Aşağı Pınar ist die Großtrappe (*Otis tarda*). Diesem großen Landvogel ließen sich insgesamt 34 Knochen bzw. deren Fragmente zuordnen. Sie verteilen sich wie folgt auf das Skelett: Sternum 1, Scapula 1, Coracoid 4, Humerus 9, Radius 1, Ulna 2, Carpometacarpus 10, Phalanx I 2, Femur 1, Fibula 1, Tarsometatarsus 2. Auffällig ist das Überwiegen von Elementen der Vorderextremität. Darin spiegelt sich vermutlich eine unterschiedliche Verwertung der Körperteile wider. Die Fleischgewinnung von der Brustpartie sowie der Hinterextremität führte zu einer stärkeren Fragmentierung der Skelettelemente dieser Teile. Von den Flügeln hat man wohl vor allem die Federn genutzt, wodurch dieser Bereich des Skeletts besser erhalten blieb. Die Knochen stammen ausschließlich von Altvögeln. Großtrappen weisen einen deutlichen Geschlechtsdimorphismus in der Körper- und Skelettgröße auf. Dies ermöglicht eine Geschlechtsbestimmung selbst noch an Fragmenten. Von den 25 beurteilbaren Stücken gehören fünf zu weiblichen und 20 zu männlichen Tieren. Dies entspricht einem Verhältnis zwischen Hähnen und Hennen von 4:1. Auf der südlichen Balkan-Halbinsel ist die Großtrappe dort, wo sie noch nicht ausgerottet wurde, überwiegend Standvogel. Als Primärbiootope

der Trappe gelten Steppen auf Schwarzerdeböden. Die Tiere meiden felsige Landschaften und solche mit mehr als spärlichem Baumbewuchs. Sekundär besiedelt die Großtrappe auch offenes Kulturland in den Ebenen. Die Art ist bereits mehrfach unter den Knochenfunden vor- und frühgeschichtlicher Siedlungen auf der südlichen Balkan-Halbinsel nachgewiesen worden¹⁴⁸.

Zwei Knochen belegen die Nebelkrähe (*Corvus corone*) im Fundmaterial von Aşağı Pınar. Es handelt sich um Fragmente von Coracoid und Tarsometatarsus. Sie stammen von adulten Tieren. Auf der südlichen Balkan-Halbinsel kommt die Art als Stand- bzw. Strichvogel sowie als Zugvogel vor. Als sehr anpassungsfähige Vögel besiedeln sie unterschiedliche Biotope. Überwiegend findet man sie in offenen Landschaften, darunter in der Nähe menschlicher Siedlungen.

2.2.6 Kriechtiere

Die Gruppe der Kriechtiere ist unter den Tierresten von Aşağı Pınar allein durch Schildkröten vertreten. Ebenso wie die Vögel bilden sie eine im Fundmaterial der mit-

tel- und spätneolithischen Siedlungen selten auftretende Tiergruppe. Insgesamt liegen 288 Stücke von Schildkröten vor. Dabei handelt es sich um kleine Knochenplatten des Rücken- und Bauchpanzers. Die Funde verteilen sich relativ gleichmäßig auf die Besiedlungsperioden und Zwischenschichten (AP 5 – 27, AP 4/5 – 80, AP 4 – 13, AP 3/4 – 36, AP 3 – 94, AP 2/3 – 19, AP 2 – 19 Stücke). Eine Artbestimmung war an einigen gut erhaltenen Platten des Plastrons möglich. An diesen Stücken ließ sich nur die Maurische Landschildkröte (*Testudo graeca*) belegen. Hinweise auf die beiden anderen in Südosteuropa heimischen *Testudo*-Arten (Griechische Landschildkröte, Breitrandschildkröte) liegen nicht vor. Auf der Balkan-Halbinsel kommt die Maurische Landschildkröte in steppenartigen Biotopen sowie in lichten Wäldern von der Küste bis in Gebirgslagen von 1500 m Höhe vor¹⁴⁹. Im näheren Untersuchungsgebiet ist sie auch heute noch allgemein häufig. Wahrscheinlich stellen die Funde Überreste des Verzehrs von Schildkrötenfleisch dar. Schnittspuren, die mit dieser Nutzung in Verbindung zu bringen wären, haben sich nicht nachweisen lassen. Daneben muss auch mit der Möglichkeit von natürlichen Einmischungen zur Zeit der Besiedlung gerechnet werden.

2.3 Gesamtbewertung

Die Tierreste aus den mittel- und spätneolithischen Siedlungen von Aşağı Pınar dokumentieren unterschiedliche Bereiche der Nutzung tierischer Ressourcen durch die Bewohner, und zwar die Haltung von Haustieren, die Jagd auf Arten des Hoch- und Niederwildes, den Vogelfang sowie das Sammeln von Tieren. Diese Aktivitäten trugen in ganz unterschiedlichem Maße zur Sicherung der Ernährung sowie zur Erlangung und Bereitstellung von tierischen Rohstoffen bei. Darauf soll nachfolgend mit Blick auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den hier untersuchten Besiedlungsperioden des Platzes (AP 5 bis AP 2) näher eingegangen werden.

Nach Ausweis der Funde kam der Haustierhaltung während der gesamten Besiedlungszeit von Aşağı Pınar eine große Bedeutung in der Nutzung von Tieren zu. Unter den Faunenresten sind mit Schaf, Ziege, Rind, Schwein und Hund erwartungsgemäß alle bekannten Arten des spät- und mitteneolithischen Tierbestandes vertreten. Die meisten Funde dieser Gruppe entfallen

auf Schafe, Ziegen und Rinder. Diese Arten bildeten das Rückgrat der örtlichen Tierhaltung.

Die Kleinwiederkäuer, Schaf und Ziege, stellen die häufigste Gruppe unter den wirtschaftlichen Nutztieren dar. Ihnen ließ sich knapp die Hälfte aller bestimmten Funde im Gesamtmaterial der Haustiere zuordnen. Nach den artbestimmten Funden zu urteilen, sind Schafe häufiger gehalten worden als Ziegen. Im Laufe der Besiedlung nimmt der Anteil der Ziegen unter den kleinen Wiederkäuern leicht zu. Das Verhältnis zwischen Schaf und Ziege im Fundmaterial verändert sich von 4:1 in der ältesten Periode (AP 5) auf 3:1 in der jüngsten Periode (AP 2). Die Haltung beider Arten diente wohl in erster Linie der Fleischgewinnung. Die Zunahme im Anteil adulter Tiere in den jüngeren Siedlungen könnte darauf hinweisen, dass hier Aspekten der Sekundärnutzung bereits eine gewisse Bedeutung zukam. Dabei ist an die Milchgewinnung zu denken.

Das Rind steht in der Häufigkeit den Kleinwiederkäuern kaum nach. Im Gesamtmaterial der wirtschaft-

¹⁴⁸ Becker 1986, 217; Boev 1993, Tab. 2; Manhart 1998, 190.

¹⁴⁹ Engelmann u. a. 1993, 201.

lichen Nutztiere entfallen nach der Fundzahl 44 % und nach dem Fundgewicht sogar 75 % auf dieses Haustier. Der letzte Wert weist auf eine große nahrungswirtschaftliche Bedeutung des Rindes hin. Durchschnittlich drei Viertel des konsumierten Fleisches von Haustieren stammen von dieser Art. Nach den Angaben zur Altersstruktur und zum Geschlechterverhältnis scheint die Rinderhaltung in allen Besiedlungsperioden von Aşağı Pınar im Wesentlichen auf die Fleischerzeugung ausgerichtet gewesen zu sein. In der Nutzung der Rinder scheint es im Laufe der Besiedlung zu Veränderungen zu kommen. Während in der ältesten Siedlung (AP 5) der Schwerpunkt noch ausschließlich auf der Fleischgewinnung lag, deuten die Zunahme im Anteil ausgewachsener Tiere sowie die Verschiebung im Geschlechterverhältnis zugunsten der Kühe in den jüngeren Siedlungen auf eine stärkere Gewichtung der Milchnutzung in der lokalen Rinderhaltung. Das zahlenmäßig geringe Auftreten von typischen Verbrauchs- und Überlastungsercheinungen an den Rinderknochen weist wohl darauf hin, dass Rinder nicht oder nur in geringem Umfang als Arbeitstiere verwendet worden sind.

Im Vergleich zu den Kleinwiederkäuern und Rindern nahm die Haltung von Schweinen offenbar nur einen geringen Umfang in den Siedlungen von Aşağı Pınar ein. Dies legen jedenfalls die durchgängig niedrigen Fundanteile vom Schwein nahe. Seine Haltung stand ausschließlich im Dienste der Fleisch- und Fetterzeugung. Die Mehrzahl der Tiere wurde bereits im juvenilen Alter geschlachtet. Zwischen den Besiedlungsperioden scheinen keine Unterschiede in der Haltungspraxis bestanden zu haben.

Vergleicht man die relativen Häufigkeiten der Wirtschaftshaustiere in den vier Perioden von Aşağı Pınar, so zeigen sich Unterschiede, die auf Veränderungen in der quantitativen Zusammensetzung des Nutztierbestandes im Laufe der Zeit hinweisen (Abb. 33). So nimmt der Anteil der Rinder von der ältesten zur jüngsten Besiedlungsperiode stetig zu, während der Anteil von Schafen und Ziegen in diesem Zeitraum tendenziell zurückgeht. Das Ausmaß dieser Veränderungen ist beachtlich. Im Gesamtzeitraum kommt es nämlich zu einem Stellenwechsel zwischen Schaf/Ziege und Rind als häufigster Art bzw. Artengruppe in den Fundmaterialien. Das Schwein ist in den Tierbeständen der jüngeren Siedlungen stärker vertreten als in denen der älteren Siedlungen. In den Fundmaterialien erfährt sein Anteil eine Verdoppelung, allerdings auf niedrigem Niveau.

Parallelen zu den in den Besiedlungsperioden von Aşağı Pınar dokumentierten Veränderungen in der Her-

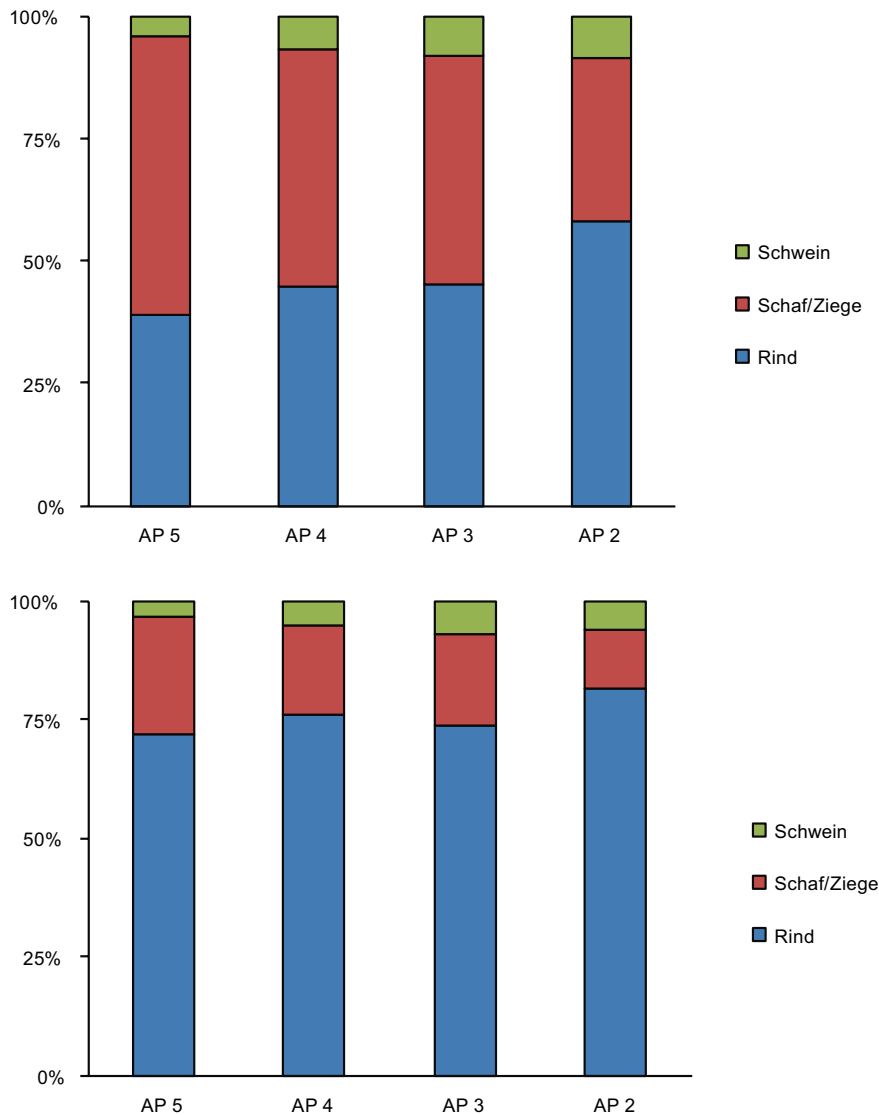
denstruktur der Wirtschaftshaustiere finden sich in zeitgleichen Siedlungen im bulgarischen Teil Thrakiens, so in Drama und am Tell Karanovo. Die mit den Perioden von Aşağı Pınar zu synchronisierenden Kollektionen dieser Plätze zeigen als Trend ebenfalls eine Zunahme des Rindes und einen Rückgang der Kleinwiederkäuer im Laufe des Mittel- und Spätneolithikums an¹⁵⁰. Danach wird man die Verlagerung im Schwerpunkt der Tierhaltung in Aşağı Pınar von Schaf und Ziege auf das Rind weniger als lokales, sondern vielmehr als regionales Phänomen anzusehen haben. Die Ursachen für diese Veränderungen sind unbekannt. Einflüsse von Klima und Vegetation sind wohl auszuschließen. Der hier zu betrachtende Zeitraum gehört klimageschichtlich wie das vorangehende Frühneolithikum in das Atlantikum, d. h. in eine Periode allgemeiner Klimagunst ohne große Schwankungen. Die Ursachen für die beschriebenen Veränderungen sollten daher eher in der Praxis der Tierhaltung selbst liegen, so z. B. im Wandel der Nutzungsschwerpunkte bei den Tieren. Vielleicht war das Aufkommen der Milchnutzung beim Rind der entscheidende Faktor für eine verstärkte Haltung dieses Haustiers.

Hunde komplettieren den Bestand an Haustieren in den Siedlungen von Aşağı Pınar. Sie gehörten nicht zu den Nutztieren für die Fleischgewinnung. Über die Art ihrer Verwendung geben die Knochenfunde selbst keine Hinweise; dazu lassen sich nur Vermutungen anstellen. Nach den osteometrischen Daten repräsentieren die nachgewiesenen Tiere einen mittelgroßen bis großen Hundetyp, der für Aufgaben als Wach-, Jagd- und Hütehund nutzbar war. Darüber hinaus erfüllten Hunde als Abfallvertilger wohl auch eine sanitäre Funktion. Dies dokumentieren die zahlreichen von Hunden zerbissenen und abgenagten Knochen im Fundmaterial.

Ein großer Teil des Fundmaterials aus den mittel- und spätneolithischen Siedlungen von Aşağı Pınar gehört zu Wildtieren, und zwar zu Arten, die als Jagdwild anzusprechen sind. Dazu zählen zahlreiche Spezies der Wildsäugetiere sowie die meisten der nachgewiesenen Vogelarten. Die mit Abstand größte Gruppe des Jagdwildes bilden Arten der Huftiere (Damhirsch, Rothirsch, Reh, Ur und Wildschwein). Insgesamt weisen die Funde auf eine relativ große Bedeutung der Jagd für die Bereitstellung von Nahrung und Rohstoffen hin.

Der Umfang der Jagdtätigkeit in Aşağı Pınar erschließt sich aus dem Wildtier-Anteil, berechnet aus dem Verhältnis der Funde der wirtschaftlichen Nutztiere zu denen der bejagten Huftiere. Für das Gesamtmaterial (AP 5–2) beträgt dieser 25 % nach der Fundzahl und 25 % nach dem Fundgewicht. Diesen Zahlen zufolge

150 Bökönyi – Bartosiewicz 1997; Benecke – Ninov 2002, Abb. 2 und 4 sowie Kap. 1.4.

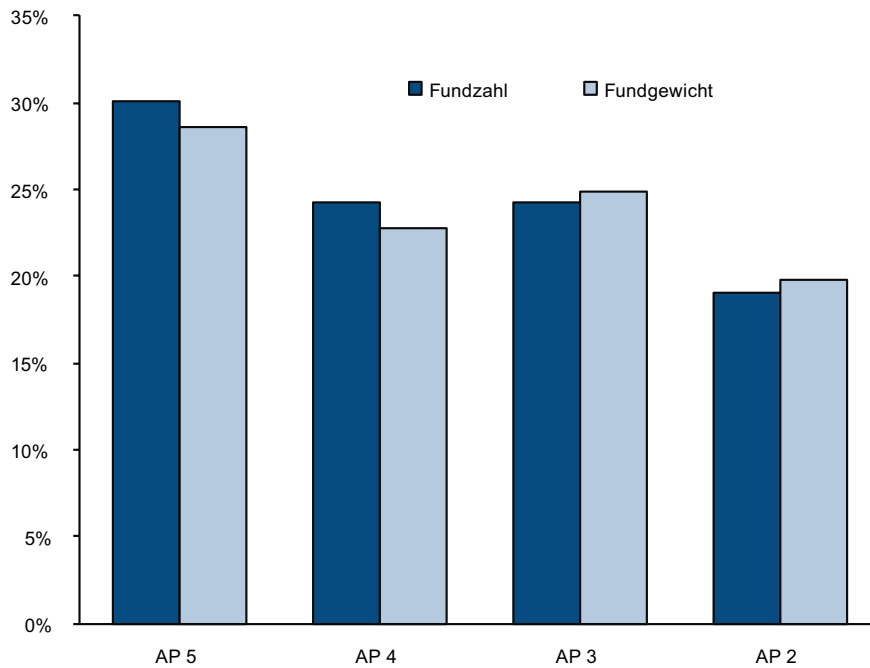


33 Relative Häufigkeit der Wirtschaftshaustiere in den Siedlungsperioden von Aşağı Pınar nach der Fundzahl (oben) und dem Fundgewicht (unten)

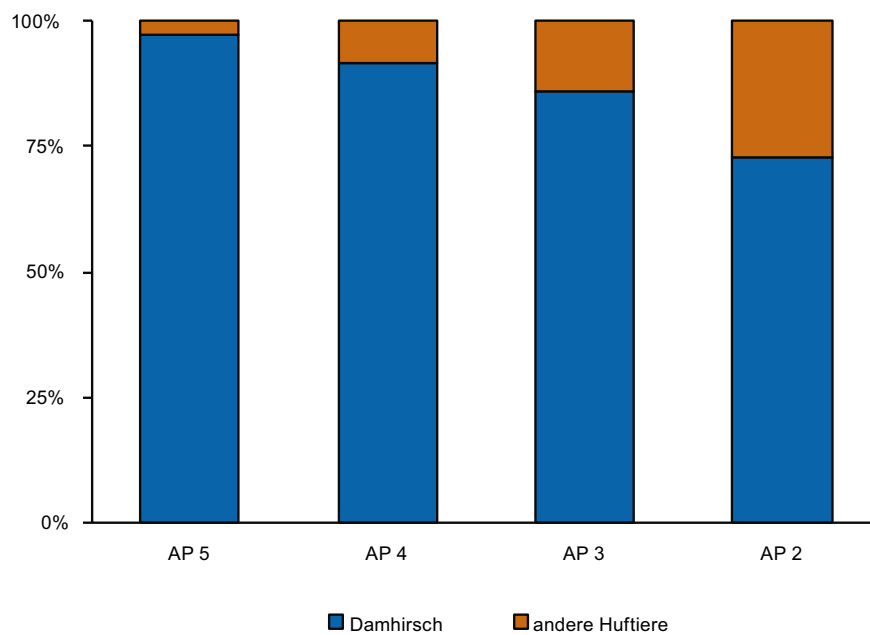
stammte etwa ein Viertel des in den spät- und mittneolithischen Siedlungen konsumierten Säugetierfleisches von Wildtieren. Ein Vergleich der Wildtier-Anteile zwischen den vier Perioden zeigt, dass die Jagd im Laufe der Besiedlung an Bedeutung verliert (Abb. 34). So verringert sich der Wildtier-Anteil von 30 bzw. 29 % in AP 5 auf Werte von 19 bzw. 20 % in AP 2. Das wichtigste Jagdwild war der Damhirsch. In Periode AP 5 entfallen auf diese Art 97 % der Funde der wildlebenden Huftiere. Nachfolgend geht sein Anteil stetig zurück und erreicht in der jüngsten Siedlungsperiode AP 2 einen Wert von 70 %. Die Anteile der anderen Arten nehmen entsprechend zu (Abb. 35, 36). Die Zusammensetzung der Jagdbeute vom Damhirsch weist zeitliche Veränderungen auf: In den ältesten Siedlungen (AP 5 und AP 4) ist der Anteil der Jungtiere relativ hoch, und unter den Alttieren sind weibliche Tiere häufiger als männliche. In den jüngeren Siedlungen liegt der Schwerpunkt der Jagd auf

ausgewachsenen Tieren, wobei jetzt Hirsche stärker bejagt werden als Kühe. Diese Angaben sprechen für einen hohen Jagddruck auf den Damhirsch in der Frühphase der Besiedlung von Aşağı Pınar. Späterhin wandelt sich offenbar das Jagdverhalten gegenüber dieser Art. An die Stelle einer nachhaltigen Verfolgung tritt eine mehr selektive Bejagung. Von den anderen Arten der wildlebenden Huftiere, Reh, Rothirsch, Ur und Wildschwein, sind überwiegend Alttiere erlegt worden. Es bestehen keine auffälligen Unterschiede in der Zusammensetzung der Jagdbeute von diesen Arten (Altersstruktur, Geschlechterverhältnis) zwischen den Siedlungsperioden.

Ein wichtiges Motiv für die Jagd auf Arten der Huftiere war sicherlich der Schutz der Feldkulturen, d. h. die Abwehr von Fraßschädlingen. Dies allein würde aber wohl noch nicht den relativ hohen Anteil dieser Artengruppe in den Fundmaterialien erklären. Es kann vermutet werden, dass die Umgebung des Siedlungsplatzes allgemein reich



34 Wildtier-Anteil in den Siedlungsperioden von Aşağı Pınar, berechnet aus dem Verhältnis der Funde der bejagten Huftiere zu denen der wirtschaftlichen Nutztiere (nach Fundzahl und Fundgewicht)

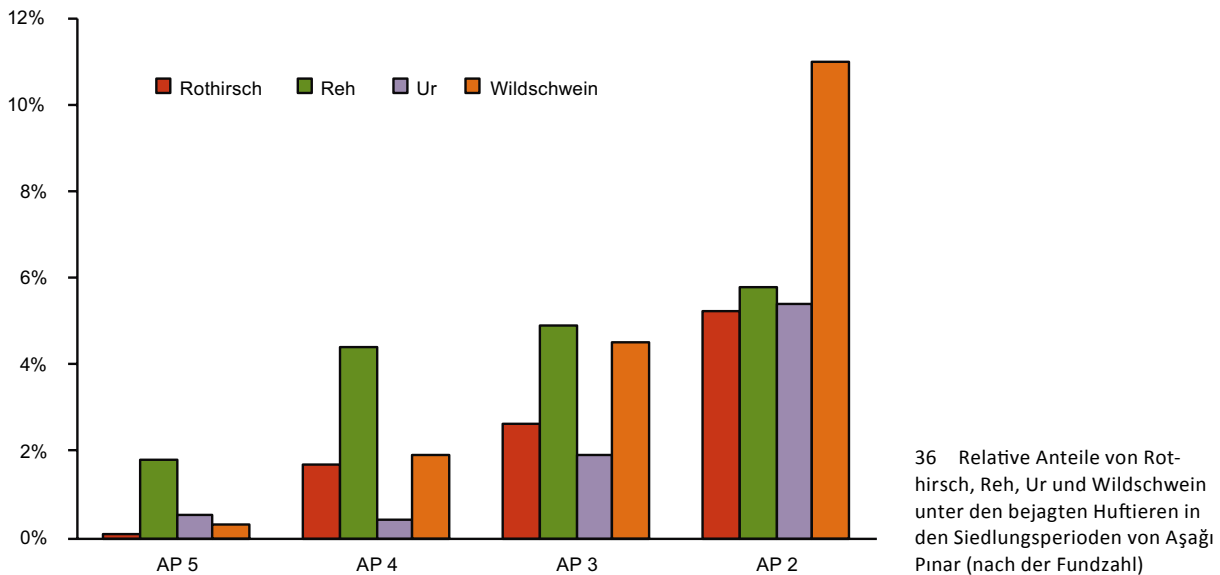


35 Verhältnis von Damhirsch zu den anderen bejagten Huftierarten in den Siedlungsperioden von Aşağı Pınar (nach der Fundzahl)

an Wildtieren war und somit für die Jagd günstige Bedingungen bot. Nach den Befunden zur Geweihentwicklung beim Damhirsch zu urteilen, war die Jagd keine auf bestimmte Jahreszeiten begrenzte Aktivität, sondern man betrieb sie offenbar zu allen Zeiten des Jahres. Wirtschaftliche Zwänge wie Nahrungsmangel als Folge schlechter Ernten, Tierseuchen u. ä. sind als Ursache für die relativ umfangreiche Jagdpraxis auszuschließen. In solchen Situationen wäre ein opportunistisch geprägtes Jagdverhalten zu erwarten, d. h. die Beute würde sich dann aus allen Alters- und Geschlechtergruppen der verfolgten

Arten zusammensetzen, und zwar entsprechend der natürlichen Bestandsstruktur. So würden dann u. a. durchgängig sehr viel mehr Jungtiere in der Jagdbeute auftreten. Dies ist hier nicht der Fall. In den Siedlungen von Aşağı Pınar lieferten die Tierhaltung und der Ackerbau offenbar regelmäßige und ausreichende Erträge an Nahrungsmitteln. Zusätzlich nutzte man den scheinbar reichlich vorhandenen Wildtierbestand im nahen Umland.

Die an den Tierresten ablesbare Jagdstrecke in den Siedlungen von Aşağı Pınar umfasste neben Huftieren auch zehn Arten der Raubtiere. Für die Verfolgung dieser



Arten sind unterschiedliche Motive anzunehmen. Die Jagd auf Löwe, Braunbär, Wolf und Luchs erfolgte vermutlich in erster Linie aus einem Schutzbedürfnis seitens des Menschen heraus, sei es für sich selbst, sei es zum Schutz seiner Haustiere. Diese Tiere lieferten zudem Felle und andere verwertbare Rohstoffe (z. B. Zahn). Bei Arten wie Wildkatze, Fuchs, Dachs, Fischotter, Steinmarder und Tigeriltis stand wohl allein der Aspekt der Fellgewinnung im Vordergrund der Bejagung. Ähnliches dürfte für die Jagd auf den Biber zutreffen. Nach den niedrigen Fundzahlen für diese Arten zu urteilen, kam der Fellgewinnung in allen Siedlungen von Aşağı Pınar offenbar nur eine geringe Bedeutung zu. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, dass sich die Pelztierjagd insbesondere auf die kleinen marderartigen Raubtiere möglicherweise dem direkten Nachweis entzieht. So kann vermutet werden, dass solche Arten wie Marder oder Wiesel direkt am Erlegungsort abgepelzt wurden, die Kerne dort verblieben und von den Tieren nur die Felle in die Siedlung gelangt sind. Die kleinen Fuß- und Zehenknochen, die dann noch im Fell steckten, haben wegen ihrer Gracilität und geringen Größe nur eine geringe Chance der Überlieferung als Fundstücke; sei es, dass sie im Boden vergangen sind, oder sei es, dass sie nicht gefunden werden.

Die Jagdtätigkeit in den Siedlungen von Aşağı Pınar erstreckte sich nicht nur auf Arten der Huf- und Raubtiere, sondern auch auf Vertreter der hier heimischen Vogelwelt. Allerdings wird man diesem Bereich der Wildtiernutzung nur eine geringe Bedeutung beimessen dürfen. So nehmen sich die 52 bestimmten Vogelknochen im Vergleich zu den über 13.000 Funden von Wildsäugetieren

mehr als bescheiden aus. Auch wenn man in Rechnung stellen muss, dass die Vogelknochen aus verschiedenen Gründen (z. B. leichtere Vergänglichkeit) im Fundmaterial unterrepräsentiert sind, ist ihre Zahl doch so gering, dass man eher den Eindruck einer beiläufigen Jagd auf das Federwild als einer gezielten und intensiven Verfolgung des Wildgeflügels gewinnt. Die am häufigsten bejagte Vogelart war die Großtrappe. Bei allen im Fundmaterial belegten Arten kann grundsätzlich die Verwendung des Fleisches als Nahrung angenommen werden. Ob sich mit der Vogeljagd noch andere Nutzungsabsichten verbanden, ist eine offene Frage. Möglicherweise spielte bei manchen Arten die Federgewinnung eine gewisse Rolle.

Neben der Jagd auf Wildsäugetiere und Vögel stellte das Fangen von Schildkröten einen weiteren Bereich der Nutzung wildlebender tierischer Ressourcen dar, der im Untersuchungsmaterial durch entsprechende Funde dokumentiert ist. Mit 288 Resten ist die Maurische Landschildkröte in Bezug auf das Gesamtfundgut allerdings eine ausgesprochen seltene Art. Das Fangen dieser Tiere war danach wohl nur eine beiläufige Tätigkeit, der im Rahmen der Nahrungsbeschaffung eine geringe Bedeutung zukam.

Die unter den Faunenresten von Aşağı Pınar nachgewiesenen Wildtierarten lassen aus der Kenntnis ihrer heutigen Habitatansprüche einige Hinweise auf das damalige Landschaftsbild im weiteren Umfeld des Fundplatzes zu. Das mit Abstand häufigste Jagdwild in allen Siedlungsperioden ist der Damhirsch. Seine spezifischen Biotop- und Nahrungsansprüche weisen auf die Existenz von lichten Trockenwäldern, vermutlich mit der Eiche als charakteristischem Laubbaum¹⁵¹, in der Umge-

151 Mair – Aksoi 1986, 143–146.

bung hin. Eine solche Vegetationsbedeckung wird man vornehmlich auf dem angrenzenden leicht hügeligen Flachland nördlich und östlich des Tells annehmen können. Nach West und Südwesten, d.h. in die Ebene hinein, sind diese Wälder vermutlich in steppenartiges Offenland übergegangen. Für das Bestehen solcher Areale in der Umgebung von Aşağı Pınar sprechen die Nachweise von Löwe, Tigeriltis und Feldhase sowie vor allem auch der Großstrappe.

Im Laufe der mittel- und spätneolithischen Besiedlung des Tells geht der Anteil vom Damhirsch unter den bejagten Huftieren deutlich zurück (Abb. 35). Dagegen treten Arten wie Reh, Rothirsch, Wildschwein und Ur, die hier anfänglich selten waren, zunehmend häufiger unter den Jagdtierresten auf (Abb. 36). Beim Rückgang des Damhirsches handelt es sich offenbar nicht nur um ein lokales, sondern um ein regionales Phänomen im zentralen Teil Thrakiens. Darauf weisen die Untersuchungen an den zoologischen Fundmaterialien in der Mikroregion Drama (Bulgarien) sowie vom Tell Kırklareli-Kanlıgeçit hin. Sie dokumentieren den fortschreitenden Rückgang des Damhirsches als Jagdwild in der Kupferzeit und Frühbronzezeit¹⁵². Auf dem Aşağı Pınar benachbarten Hügel Kanlıgeçit erreicht der Damhirsch in der Frühbronzezeit nur noch einen Anteil von 6% unter den bejagten Huftieren. Rothirsch und Wildschwein sind in dieser Periode die mit Abstand häufigs-

ten Arten. Als Ursachen für diesen markanten Faunenwandel kommen zum einen Veränderungen in der Vegetationsbedeckung der Landschaften Innerthrakiens in Frage. Vorstellbar ist, dass die lichten Trockenwälder als Folge zunehmender Feuchte durch dichte Wälder ersetzt worden sind. Für den Damhirsch als auf Gras und Rauhfutter spezialisierte Art hätten sich damit die Lebensbedingungen verschlechtert, was letztlich zum Rückgang der Bestände beigetragen hätte. Zum anderen sind die geographische Isolation der Damhirsche der südlichen Balkan-Halbinsel von der kleinasiatischen Population nach dem Bosphorus-Durchbruch und in Verknüpfung damit die nachhaltige Verfolgung im Rahmen der Jagd mögliche Ursachen für den auffälligen Bestandsrückgang der Art im mittleren Holozän (ca. 6000–2000 v. Chr.).

Bemerkenswert sind Nachweise von Tierarten in Aşağı Pınar, die in ihrem Vorkommen an größere fließende bzw. stehende Gewässer sowie allgemein an Feuchtbiootope gebunden sind. Es handelt sich um solche Spezies wie Biber und Fischotter sowie Gans (Grau- oder Saatgans), Höckerschwan und Kranich. Knochenreste dieser Arten deuten darauf hin, dass der am Tell von Aşağı Pınar vorbeifließende Haydardere damals mehr Wasser führte als heute und stellenweise wohl sogar kleine Seen ausbildete, an deren Rändern sich auenartige Biotope befunden haben.

2.4 Resümee

1. Das ausgewertete zoologische Untersuchungsmaterial aus den mittel- und spätneolithischen Siedlungen von Aşağı Pınar umfasst insgesamt 84.334 Tierreste. Davon ließen 50.527 Fundstücke eine taxonomische Bestimmung zu. Bei den Funden handelt es sich überwiegend um Abfälle, die beim Schlachten von Tieren, der Nahrungszubereitung und schließlich beim Verzehr sowie bei der Herstellung von Geräten aus Knochen, Zahn und Geweih entstanden sind.
2. Ein großer Teil des Fundmaterials stammt von Haustieren. Diese sind mit fünf Arten vertreten, und zwar mit Rind, Schaf, Ziege, Schwein und Hund. Die Knochen- und Zahnmaße weisen bei den Wirtschaftshaustieren auf ein entwickeltes Stadium der Domestikation hin.
3. Rind, Schaf und Ziege waren die wirtschaftlich wichtigsten Nutztiere. Sie bildeten das Rückgrat der lokalen Tierhaltung im gesamten Besiedlungszeitraum.
4. Die Zusammensetzung der Tierherden weist zeitlich gerichtete Veränderungen auf. Als Trend zeigt sich ein stetiger Rückgang der Haltung von Schafen und Ziegen zugunsten der Rinder im Laufe des Mittel- und Spätneolithikums. Als mögliche Ursache wird ein Wandel im Nutzungsschwerpunkt beim Rind mit einem verstärkten Fokus auf der Milchnutzung diskutiert.
5. Die Überreste der Wildtiere dokumentieren zahlreiche Arten der Wildsäugetiere, Vögel, Reptilien und Mollusken. Unter den Knochen der Wildsäugetiere ließen sich 18 Arten nachweisen: Damhirsch, Reh,

152 Benecke 2001, Abb. 8 und 9; Benecke 2012b, Abb. 222.

- Rothirsch, Ur, Wildschwein, Braunbär, Wolf, Fuchs, Löwe, Luchs, Wildkatze, Dachs, Steinmarder, Fischotter, Tigeriltis, Hase, Biber und Igel. Die Vogelknochen stammen von Grau- oder Saatgans, Höckerschwan, Gänsegeier, Kaiseradler, Mäusebussard, Roter Milan, Kranich, Großtrappe und Nebelkrähe.
6. Die Jagdtätigkeit trug in nicht unerheblichem Maße zur Fleischversorgung bei. Knapp ein Viertel des konsumierten Fleisches stammte von Wildtieren. Das Hauptjagdwild war der Damhirsch. Der Umfang der Jagdtätigkeit geht im Laufe der Besiedlung etwas zurück.
 7. Schildkröten und Flussmuscheln komplettieren die Liste der genutzten natürlichen Ressourcen. Ihr Beitrag für die Ernährung lässt sich nicht sicher abschätzen.
 8. Die nachgewiesenen Wildtiere verweisen auf die Ausstattung der Region um Aşağı Pınar mit unterschiedlichen Biotopen. Neben Trockenwäldern als Lebensraum für Damhirsche hat es steppenartiges Offenland gegeben. Im Tal des Haydardere waren, zumindest zeitweise, stehende Gewässer vorhanden.

Anhang 2:

Dokumentation der Einzelmesswerte

Gliederung

Schaf	213
Ziege	230
Rind und Ur	235
Hausschwein	257
Hund	260
Damhirsch	265
Reh	298
Rothirsch	301
Wildschwein	303
Hase	306

Die verwendeten Abkürzungen der Messstrecken orientieren sich an den Maßbezeichnungen in A. von den Driesch¹⁵³.

Schaf

Hornzapfen				
	UB	GDB	KDB	Geschlecht
AP 5	135,0	52,0	33,0	männlich
AP 4/5	147,0	53,0	39,0	männlich
AP 4	135,0	50,8	32,4	männlich
AP 3/4	145,0	53,0	37,0	männlich
AP 3/4	168,0	60,7	40,2	männlich
AP 2/3	120,0	45,0	30,5	männlich
AP 2/3	155,0	58,6	40,1	männlich
AP 2/3	161,0	57,9	42,3	männlich
AP 2/3	161,0	58,8	39,6	männlich
AP 2	148,0	51,9	38,7	männlich
AP 2	155,0	55,0	42,0	männlich
AP 2	178,0	66,0	45,5	männlich

¹⁵³ von den Driesch 1982.

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
AP 5	16,8	29,6	22,7	18,0
AP 5	17,6	29,7	24,0	18,1
AP 5	17,9	30,8	23,8	19,4
AP 5	18,1	34,1	27,6	21,8
AP 5	18,2	29,1	–	–
AP 5	18,2	30,8	23,9	19,7
AP 5	18,3	–	–	–
AP 5	18,5	29,3	23,7	19,4
AP 5	18,7	30,0	22,8	19,8
AP 5	19,0	–	25,4	19,1
AP 5	19,3	30,0	23,6	19,8
AP 5	19,9			
AP 5	20,5	30,9	24,6	20,7
AP 5	21,0	–	–	–
AP 5	21,0	–	–	–
AP 5	–	31,8	25,2	20,2
AP 4/5	16,5	30,2	–	–
AP 4/5	17,8	29,7	22,9	18,5
AP 4/5	19,3	–	–	–
AP 4/5	19,5	34,0	27,2	–
AP 4/5	19,7	–	–	–
AP 4/5	19,9	33,8	26,7	21,4
AP 4/5	–	33,0	26,1	21,8
AP 4/5	–	33,5	25,1	21,9
AP 4	15,2	29,2	23,5	–
AP 4	16,2	–	–	–
AP 4	16,7	31,0	23,9	19,6
AP 4	17,2	–	–	–
AP 4	17,3	29,9	23,0	19,5
AP 4	17,3	–	–	–
AP 4	17,7	30,2	23,9	18,6
AP 4	18,1	32,4	25,9	19,2
AP 4	18,5	–	–	–
AP 4	19,2	30,3	25,1	19,3
AP 3/4	17,8	–	–	–
AP 3/4	18,7	32,0	24,8	20,2
AP 3/4	18,8	–	–	–
AP 3/4	19,3	29,7	22,3	19,0
AP 3/4	19,6	30,4	–	–
AP 3/4	21,0	35,3	–	–
AP 3	15,5	30,3	–	–
AP 3	17,5	31,4	25,0	20,9
AP 3	17,6	30,3	23,8	–
AP 3	17,7	31,0	24,4	21,5
AP 3	18,0	31,2	24,6	20,2
AP 3	18,6	29,9	–	–
AP 3	18,9	33,0	24,8	–
AP 3	19,0	29,7	23,1	19,5
AP 3	19,5	35,1	26,9	22,6
AP 3	19,6	30,1	24,5	18,8
AP 3	20,5	32,8	24,4	21,1
AP 3	22,2	37,2	29,2	23,5
AP 3	22,3	33,8	27,5	23,2
AP 3	22,9	38,4	29,5	23,5
AP 3	23,0	38,9	29,2	23,4

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
AP 3	–	31,1	24,4	20,9
AP 2/3	17,4	30,4	23,0	19,4
AP 2/3	18,6	31,1	24,8	20,0
AP 2/3	19,2	32,3	25,4	20,4
AP 2/3	19,3	32,8	25,9	21,5
AP 2/3	19,4	32,3	25,7	22,4
AP 2	18,4	34,4	26,6	20,7
AP 2	18,6	30,0	–	–
AP 2	18,7	29,7	–	–
AP 2	19,0	–	–	–
AP 2	19,4	32,7	25,6	21,6
AP 2	21,3	–	–	–

Humerus		
	Bd	BT
AP 5	27,3	25,8
AP 5	27,5	25,4
AP 5	27,6	25,8
AP 5	28,5	26,8
AP 5	28,6	27,0
AP 5	28,8	27,1
AP 5	28,9	27,2
AP 5	28,9	28,1
AP 5	29,1	27,2
AP 5	29,2	26,9
AP 5	29,3	27,0
AP 5	30,0	28,0
AP 5	30,5	28,6
AP 5	30,7	28,1
AP 5	31,5	29,3
AP 5	32,7	30,6
AP 5	–	26,8
AP 5	–	26,8
AP 5	–	26,9
AP 5	–	27,6
AP 5	–	28,0
AP 5	–	29,0
AP 5	–	30,2
AP 5	–	30,7
AP 4/5	28,0	26,3
AP 4/5	28,3	26,6
AP 4/5	28,6	26,5
AP 4/5	28,8	26,9
AP 4/5	29,0	27,3
AP 4/5	30,0	28,7
AP 4/5	30,1	28,4
AP 4/5	30,2	28,1
AP 4/5	30,3	27,5
AP 4/5	30,5	28,6
AP 4/5	31,0	28,9
AP 4/5	31,2	29,3
AP 4/5	31,7	31,0
AP 4/5	32,2	29,3

Humerus		
	Bd	BT
AP 4/5	32,5	29,8
AP 4/5	–	26,1
AP 4/5	–	26,5
AP 4/5	–	26,6
AP 4/5	–	27,6
AP 4	27,6	25,7
AP 4	27,7	26,0
AP 4	28,0	0,0
AP 4	28,1	26,6
AP 4	28,5	26,6
AP 4	28,8	27,1
AP 4	28,8	27,6
AP 4	29,1	27,0
AP 4	29,2	27,1
AP 4	29,3	27,1
AP 4	29,8	27,7
AP 4	30,0	28,7
AP 4	30,1	27,9
AP 4	30,4	28,5
AP 4	–	25,3
AP 4	–	26,0
AP 4	–	26,7
AP 4	–	26,8
AP 4	–	27,0
AP 4	–	27,2
AP 4	–	27,8
AP 3/4	28,0	26,3
AP 3/4	29,4	27,6
AP 3/4	31,2	29,5
AP 3/4	31,9	29,9
AP 3/4	–	26,3
AP 3/4	–	28,8
AP 3/4	–	32,7
AP 3	27,7	–
AP 3	27,8	25,9
AP 3	28,0	18,6
AP 3	28,5	27,0
AP 3	28,9	27,4
AP 3	29,0	26,9
AP 3	29,0	27,9
AP 3	29,2	27,7
AP 3	29,5	27,1
AP 3	29,5	27,3
AP 3	29,5	27,5
AP 3	29,5	28,0
AP 3	29,6	27,0
AP 3	29,6	27,8
AP 3	29,7	28,3
AP 3	29,8	27,9
AP 3	30,0	27,6
AP 3	30,2	28,6
AP 3	30,7	27,9
AP 3	30,8	27,7
AP 3	30,8	28,3
AP 3	31,1	29,3

Humerus		
	Bd	BT
AP 3	31,3	28,2
AP 3	31,5	29,4
AP 3	31,6	30,3
AP 3	33,0	30,7
AP 3	33,3	31,0
AP 3	34,0	31,4
AP 3	–	26,8
AP 3	–	27,1
AP 3	–	28,5
AP 3	–	28,7
AP 3	–	28,7
AP 3	–	29,1
AP 3	–	29,6
AP 3	–	32,4
AP 2/3	28,1	25,5
AP 2/3	28,7	27,6
AP 2/3	29,0	27,7
AP 2/3	29,9	28,0
AP 2/3	30,7	29,8
AP 2/3	30,9	29,1
AP 2/3	31,4	29,5
AP 2/3	32,0	30,1
AP 2/3	32,0	–
AP 2/3	–	29,0
AP 2/3	–	30,0
AP 2/3	–	32,7
AP 2	27,8	26,1
AP 2	29,1	27,3
AP 2	29,4	27,8
AP 2	29,5	27,5
AP 2	29,5	27,6
AP 2	29,6	28,2
AP 2	29,7	28,0
AP 2	29,7	28,0
AP 2	30,4	28,7
AP 2	30,5	28,1
AP 2	30,9	28,9
AP 2	–	26,6
AP 2	–	27,1
AP 2	–	28,3
AP 2	–	28,4
AP 2	–	28,8
AP 2	–	29,2

Radius						
	Bp	BFp	KD	Bd	BFd	GL
AP 5	31,2	28,1	15,6	27,0	23,2	157,3
AP 3	32,3	28,9	15,7	27,9	23,5	169,2
AP 2/3	30,6	27,5	16,1	27,5	23,7	144,2

Radius, proximal		
	Bp	BFp
AP 5	27,3	25,6
AP 5	27,5	25,7
AP 5	27,5	25,9
AP 5	28,3	26,0
AP 5	28,4	25,0
AP 5	28,5	25,9
AP 5	28,5	26,4
AP 5	28,6	26,3
AP 5	28,9	26,4
AP 5	29,0	28,1
AP 5	29,1	26,6
AP 5	29,7	27,1
AP 5	29,8	26,9
AP 5	30,1	27,6
AP 5	30,2	27,6
AP 5	30,3	27,2
AP 5	30,7	28,8
AP 5	31,4	27,4
AP 5	32,2	29,3
AP 5	–	29,0
AP 4/5	26,6	21,5
AP 4/5	27,1	24,5
AP 4/5	27,4	25,0
AP 4/5	28,2	25,7
AP 4/5	28,9	26,6
AP 4/5	30,7	27,9
AP 4/5	30,9	–
AP 4/5	31,3	28,2
AP 4	27,3	26,0
AP 4	28,1	25,4
AP 4	28,3	26,3
AP 4	28,8	27,9
AP 4	29,0	26,6
AP 4	30,2	27,0
AP 4	30,3	27,8
AP 4	30,4	27,5
AP 4	30,9	28,2
AP 4	31,2	28,9
AP 3/4	28,3	25,0
AP 3/4	28,6	25,5
AP 3/4	30,5	28,1
AP 3/4	30,7	27,7
AP 3/4	31,7	28,3
AP 3	27,4	25,2
AP 3	27,4	26,0
AP 3	27,6	25,7
AP 3	28,0	23,9
AP 3	28,6	26,0
AP 3	29,0	26,0
AP 3	30,0	28,3
AP 3	30,2	27,2
AP 3	30,4	27,9
AP 3	30,7	27,7
AP 3	30,7	27,8
AP 3	30,8	–

Radius, proximal		
	Bp	BFp
AP 3	30,8	28,3
AP 3	31,4	29,0
AP 3	31,5	28,4
AP 3	31,6	28,1
AP 3	31,8	28,8
AP 3	32,6	29,8
AP 3	33,1	–
AP 3	33,3	30,4
AP 3	33,4	30,4
AP 3	33,4	30,8
AP 3	33,5	29,8
AP 3	34,0	31,5
AP 3	34,8	31,8
AP 2/3	27,1	26,0
AP 2/3	27,3	23,6
AP 2/3	28,2	25,0
AP 2/3	30,0	28,0
AP 2/3	30,1	27,8
AP 2/3	30,4	28,6
AP 2/3	30,6	28,1
AP 2/3	31,8	29,6
AP 2/3	32,2	29,5
AP 2/3	32,6	29,8
AP 2	29,6	28,3
AP 2	30,5	27,7
AP 2	30,5	27,7
AP 2	30,6	27,7
AP 2	30,8	27,9

Radius, distal		
	Bd	BFd
AP 5	25,7	21,1
AP 5	25,7	22,3
AP 5	25,8	21,8
AP 5	27,4	22,8
AP 5	28,2	22,5
AP 5	28,6	23,3
AP 4/5	26,5	22,9
AP 4/5	30,9	24,9
AP 4/5	–	23,3
AP 4	25,2	21,5
AP 4	26,2	23,2
AP 4	29,0	23,5
AP 4	30,9	28,7
AP 3/4	25,7	22,8
AP 3/4	25,7	22,8
AP 3/4	27,8	23,4
AP 3/4	28,4	23,9
AP 3	27,3	23,8
AP 3	27,7	23,2
AP 3	27,7	24,1
AP 3	28,4	24,1
AP 3	29,0	23,8

Radius, distal		
	Bd	BFd
AP 3	29,3	23,4
AP 3	31,6	25,0
AP 3	31,6	25,7
AP 3	34,0	–
AP 2/3	27,1	21,8
AP 2/3	28,3	23,4
AP 2/3	28,6	23,6
AP 2/3	28,8	25,4
AP 2	28,5	23,9

Metacarpus							
	Bd	Td	KD	TD	Bp	Tp	GL
AP 5	23,4	14,9	12,5	9,4	–	–	126,0
AP 4	22,7	14,9	12,4	9,5	–	–	131,4
AP 3	–	–	13,7	10,8	22,9	16,3	133,2
AP 2/3	23,8	15,2	12,9	9,6	21,3	15,7	125,7
AP 2/3	27,9	–	17,3	–	–	–	142,6

Metacarpus, proximal		
	Bp	Tp
AP 5	20,2	14,5
AP 5	20,6	14,0
AP 5	20,6	15,5
AP 5	20,8	15,5
AP 5	20,8	15,7
AP 5	21,0	15,5
AP 5	21,0	15,6
AP 5	21,1	14,4
AP 5	21,2	14,8
AP 5	21,2	16,3
AP 5	21,3	15,0
AP 5	21,4	15,6
AP 5	21,4	16,3
AP 5	21,5	15,2
AP 5	21,5	15,6
AP 5	21,5	15,7
AP 5	21,7	16,1
AP 5	21,8	16,0
AP 5	21,9	15,3
AP 5	22,0	17,3
AP 5	22,2	15,7
AP 5	22,3	16,0
AP 5	22,3	16,7
AP 5	22,4	16,4
AP 5	22,5	16,6
AP 5	22,6	15,3
AP 5	22,7	15,5
AP 5	22,8	16,3
AP 5	23,3	16,3
AP 5	23,6	16,7
AP 5	23,6	16,8

Metacarpus, proximal		
	Bp	Tp
AP 4/5	20,1	15,4
AP 4/5	20,5	14,7
AP 4/5	20,7	15,0
AP 4/5	21,0	15,5
AP 4/5	21,1	16,1
AP 4/5	21,2	15,7
AP 4/5	21,4	–
AP 4/5	21,6	16,3
AP 4/5	22,1	16,6
AP 4/5	22,2	16,1
AP 4/5	22,3	17,0
AP 4/5	22,7	16,1
AP 4/5	23,2	16,1
AP 4/5	23,5	16,0
AP 4/5	25,1	17,0
AP 4	20,1	15,1
AP 4	20,5	15,0
AP 4	21,0	15,2
AP 4	21,0	15,8
AP 4	21,1	14,3
AP 4	21,1	15,0
AP 4	21,2	15,2
AP 4	21,3	15,0
AP 4	21,4	14,6
AP 4	21,5	15,4
AP 4	21,7	16,1
AP 4	21,8	13,9
AP 4	22,0	–
AP 4	22,2	16,9
AP 4	22,4	–
AP 4	22,9	16,1
AP 4	24,3	16,7
AP 3/4	21,1	15,3
AP 3/4	21,4	15,5
AP 3/4	21,9	16,5
AP 3/4	22,2	16,1
AP 3/4	22,3	15,2
AP 3/4	22,5	16,7
AP 3/4	22,7	16,1
AP 3/4	23,9	17,4
AP 3/4	25,4	17,0
AP 3	21,9	16,2
AP 3	20,8	15,7
AP 3	20,9	15,1
AP 3	21,1	15,4
AP 3	21,7	15,5
AP 3	21,8	16,1
AP 3	22,0	16,2
AP 3	22,0	16,5
AP 3	22,5	16,3
AP 3	22,6	16,1
AP 3	23,8	16,1
AP 3	24,1	17,4
AP 3	26,3	19,4
AP 2/3	19,8	14,4

Metacarpus, proximal		
	Bp	Tp
AP 2/3	21,1	16,0
AP 2/3	21,2	16,3
AP 2/3	21,2	–
AP 2/3	21,4	15,8
AP 2/3	21,6	15,8
AP 2/3	21,7	16,1
AP 2/3	21,8	15,6
AP 2/3	22,4	–
AP 2/3	22,6	15,8
AP 2/3	23,5	17,6
AP 2/3	23,8	16,9
AP 2/3	25,0	17,4
AP 2	22,4	16,7
AP 2	22,8	16,0
AP 2	22,8	–
AP 2	22,9	16,5
AP 2	23,0	–
AP 2	23,3	16,3

Metacarpus, distal		
	Bd	Td
AP 5	21,7	14,3
AP 5	21,7	14,4
AP 5	21,8	14,2
AP 5	22,3	15,0
AP 5	22,6	15,3
AP 5	23,1	14,8
AP 5	23,1	15,2
AP 5	23,5	15,0
AP 5	23,6	15,1
AP 5	23,9	15,5
AP 5	24,1	16,5
AP 4/5	22,6	14,2
AP 4/5	22,7	15,5
AP 4/5	22,9	15,0
AP 4/5	23,1	14,9
AP 4/5	23,1	15,3
AP 4/5	23,5	15,2
AP 4/5	23,5	15,8
AP 4/5	23,9	15,1
AP 4/5	24,0	15,5
AP 4/5	24,2	15,2
AP 4/5	24,2	16,4
AP 4/5	25,1	18,5
AP 4	22,9	14,5
AP 4	23,8	15,9
AP 4	26,7	17,1
AP 4	27,4	17,0
AP 3/4	22,4	14,3
AP 3/4	22,9	14,4
AP 3/4	23,2	15,2
AP 3/4	23,9	14,9
AP 3/4	24,1	15,8

Metacarpus, distal		
	Bd	Td
AP 3	23,2	14,7
AP 3	23,5	15,9
AP 3	23,6	15,5
AP 3	24,0	16,3
AP 3	24,2	15,7
AP 3	24,2	16,5
AP 3	25,8	16,8
AP 3	26,1	17,5
AP 2/3	23,5	16,3
AP 2/3	23,6	–
AP 2/3	24,3	16,1
AP 2/3	25,1	16,3
AP 2/3	27,2	17,8
AP 2	21,2	15,4
AP 2	28,8	15,6

Tibia			
	Bd	Td	GL
AP 5	24,0	18,4	213,3

Tibia, distal		
	Bd	Td
AP 5	22,8	17,6
AP 5	23,0	17,2
AP 5	23,3	17,4
AP 5	23,5	17,4
AP 5	23,5	17,7
AP 5	23,8	16,8
AP 5	24,0	17,7
AP 5	24,0	18,8
AP 5	24,1	17,6
AP 5	24,1	18,8
AP 5	24,1	18,9
AP 5	24,2	18,3
AP 5	24,2	–
AP 5	24,3	18,9
AP 5	24,3	19,3
AP 5	24,4	17,8
AP 5	24,4	18,8
AP 5	24,8	18,7
AP 5	24,8	18,9
AP 5	24,9	19,2
AP 5	25,0	18,9
AP 5	25,2	18,7
AP 5	25,2	18,8
AP 5	25,6	20,7
AP 5	25,7	19,8
AP 5	25,8	19,2
AP 5	26,0	19,4
AP 5	26,0	20,3
AP 5	26,2	19,0

Tibia, distal		
	Bd	Td
AP 5	27,6	21,7
AP 4/5	21,8	16,9
AP 4/5	23,0	17,2
AP 4/5	23,1	17,9
AP 4/5	23,5	18,2
AP 4/5	23,5	18,2
AP 4/5	23,5	19,0
AP 4/5	23,7	17,3
AP 4/5	23,7	18,2
AP 4/5	23,7	18,5
AP 4/5	23,9	18,1
AP 4/5	23,9	18,1
AP 4/5	23,9	19,2
AP 4/5	24,0	17,6
AP 4/5	24,2	17,1
AP 4/5	24,8	18,8
AP 4/5	25,0	18,6
AP 4/5	25,2	19,8
AP 4/5	25,7	20,1
AP 4/5	26,2	19,2
AP 4/5	26,4	20,1
AP 4/5	27,1	20,5
AP 4/5	27,3	20,6
AP 4	22,8	17,1
AP 4	23,3	18,5
AP 4	23,7	18,5
AP 4	23,8	17,9
AP 4	24,1	18,3
AP 4	24,4	19,5
AP 4	24,6	18,3
AP 4	24,6	19,0
AP 4	25,4	–
AP 4	25,5	19,7
AP 4	25,6	19,8
AP 4	25,7	20,1
AP 4	26,2	19,7
AP 4	26,2	19,8
AP 4	26,3	20,2
AP 4	26,6	–
AP 4	26,7	20,8
AP 3/4	24,1	18,7
AP 3/4	24,3	–
AP 3/4	27,8	21,1
AP 3	22,7	–
AP 3	23,2	17,7
AP 3	23,5	17,6
AP 3	23,7	17,3
AP 3	23,7	19,6
AP 3	23,9	19,9
AP 3	23,9	–
AP 3	24,1	18,7
AP 3	24,2	18,5
AP 3	24,2	–
AP 3	24,3	18,8
AP 3	24,5	19,0

Tibia, distal		
	Bd	Td
AP 3	24,5	19,1
AP 3	24,5	19,7
AP 3	24,5	20,0
AP 3	24,6	18,0
AP 3	25,0	20,0
AP 3	25,1	21,1
AP 3	25,2	19,1
AP 3	25,2	–
AP 3	25,3	19,6
AP 3	25,4	20,7
AP 3	25,4	–
AP 3	25,6	20,4
AP 3	25,7	19,5
AP 3	26,0	19,8
AP 3	26,0	19,8
AP 3	26,1	20,6
AP 3	26,5	20,2
AP 3	26,6	20,5
AP 3	27,0	21,6
AP 3	27,0	21,8
AP 3	27,3	21,4
AP 3	27,3	22,2
AP 3	28,0	21,3
AP 3	28,1	21,9
AP 3	28,9	22,1
AP 2/3	23,4	19,6
AP 2/3	24,4	19,7
AP 2/3	24,5	19,1
AP 2/3	24,6	19,8
AP 2/3	24,7	19,8
AP 2/3	25,1	19,1
AP 2/3	25,5	18,9
AP 2/3	25,5	19,9
AP 2/3	25,8	20,6
AP 2/3	26,1	19,9
AP 2/3	27,8	20,8
AP 2/3	27,9	22,3
AP 2	24,1	19,2
AP 2	25,3	–
AP 2	25,4	19,3
AP 2	25,5	19,0
AP 2	25,5	20,8
AP 2	26,2	19,7
AP 2	26,2	–
AP 2	26,5	20,7
AP 2	26,6	21,0
AP 2	26,7	20,9
AP 2	26,9	21,4
AP 2	27,3	19,8
AP 2	27,3	20,2
AP 2	28,0	20,1
AP 2	28,2	20,1

Calcaneus	
	GL
AP 5	53,2
AP 5	54,3
AP 5	54,4
AP 5	55,0
AP 5	57,4
AP 5	57,9
AP 5	59,0
AP 4/5	53,8
AP 4/5	53,9
AP 4/5	56,1
AP 4/5	56,6
AP 4/5	56,7
AP 4/5	57,2
AP 4/5	63,2
AP 4	52,9
AP 3/4	60,3
AP 3	57,7
AP 2/3	56,6
AP 2	56,0
AP 2	58,1
AP 2	59,7

Talus			
	GLI	GLm	Bd
AP 5	25,7	24,8	16,8
AP 5	26,1	24,9	16,7
AP 5	26,4	24,8	17,1
AP 5	26,9	25,9	16,9
AP 5	27,0	26,1	17,1
AP 5	27,3	26,4	16,7
AP 5	27,6	25,9	17,2
AP 5	27,7	25,9	16,7
AP 5	27,9	26,0	18,1
AP 5	28,0	26,6	18,7
AP 5	28,0	–	–
AP 5	28,1	26,1	17,2
AP 5	28,5	26,6	17,2
AP 5	28,5	27,7	18,3
AP 5	28,6	27,1	18,2
AP 5	29,1	27,1	18,1
AP 5	29,2	27,7	19,3
AP 5	29,2	27,9	19,4
AP 5	29,3	27,4	18,8
AP 5	29,4	27,8	17,6
AP 5	29,8	28,0	19,1
AP 5	31,7	29,5	19,9
AP 4/5	26,4	24,6	17,0
AP 4/5	26,6	25,8	17,5
AP 4/5	26,7	25,2	16,9
AP 4/5	27,5	26,0	17,6
AP 4/5	27,5	26,3	18,7
AP 4/5	27,6	26,7	16,8
AP 4/5	27,9	26,8	18,0

Talus			
	GLI	GLm	Bd
AP 4/5	30,2	29,3	18,5
AP 4/5	31,2	28,4	20,6
AP 4	27,7	26,5	17,4
AP 4	28,4	26,5	17,6
AP 4	29,1	28,3	19,3
AP 4	29,2	27,8	17,9
AP 4	29,3	28,0	28,5
AP 4	30,2	28,5	18,5
AP 3/4	25,4	24,7	16,8
AP 3/4	25,7	24,7	17,0
AP 3/4	26,1	25,1	16,3
AP 3/4	26,8	25,0	17,8
AP 3/4	30,0	29,2	19,6
AP 3	23,2	27,4	18,1
AP 3	25,7	23,8	16,2
AP 3	26,2	24,7	16,7
AP 3	26,4	25,3	17,0
AP 3	26,8	25,7	16,5
AP 3	26,9	25,2	14,7
AP 3	27,0	–	–
AP 3	27,1	26,5	18,2
AP 3	27,2	26,5	16,9
AP 3	27,3	24,4	16,7
AP 3	27,7	26,1	17,3
AP 3	27,7	26,9	17,5
AP 3	28,0	27,7	18,2
AP 3	28,6	27,3	17,3
AP 3	29,0	–	–
AP 3	30,0	28,9	19,9
AP 3	30,2	29,7	19,2
AP 3	30,8	29,8	19,5
AP 2/3	26,1	25,4	17,1
AP 2/3	27,8	26,7	17,2
AP 2/3	29,0	27,0	18,3
AP 2/3	29,9	28,0	19,1
AP 2/3	30,6	29,1	19,8
AP 2	29,0	27,4	18,0
AP 2	29,4	27,4	19,0
AP 2	29,7	28,0	18,7

Metatarsus							
	Bd	Td	KD	TD	Bp	Tp	GL
AP 5	–	–	9,9	9,6	17,8	18,2	123,5
AP 3	22,7	15,7	11,7	11,0	20,0	19,3	143,1
AP 3	24,7	16,3	11,1	10,8	20,1	19,1	139,5

Metatarsus, proximal		
	Bp	Tp
AP 5	17,6	18,4
AP 5	18,6	19,6
AP 5	20,0	–
AP 4/5	18,6	19,6
AP 4/5	20,2	20,4
AP 4/5	20,5	19,9
AP 4/5	22,3	13,8
AP 4	22,9	14,9
AP 4	17,9	18,5
AP 4	18,2	18,8
AP 4	18,4	18,1
AP 4	19,3	21,3
AP 4	20,7	22,5
AP 4	21,4	14,8
AP 3	18,4	17,9
AP 2/3	19,3	19,6

Metatarsus, distal		
	Bd	Td
AP 5	21,0	14,8
AP 5	21,1	15,1
AP 5	21,6	14,8
AP 5	21,9	16,4
AP 5	22,2	15,7
AP 5	22,2	16,3
AP 5	22,7	14,6
AP 5	22,8	14,8
AP 5	22,8	15,2
AP 5	22,8	15,7
AP 5	23,2	16,0
AP 5	23,5	16,2
AP 5	23,9	16,1
AP 5	24,2	15,1
AP 4/5	18,4	19,0
AP 4/5	21,6	14,5
AP 4/5	21,6	15,2
AP 4/5	21,7	14,8
AP 4/5	22,7	16,3
AP 4/5	23,3	16,2
AP 4/5	23,7	15,5
AP 4/5	23,8	15,7
AP 4/5	24,9	15,9
AP 4	21,9	15,0
AP 4	22,7	15,8
AP 4	24,1	16,2
AP 3/4	23,3	16,5
AP 3/4	24,5	16,2
AP 3	21,6	15,3
AP 3	21,9	14,8
AP 3	22,5	16,2
AP 3	22,5	–
AP 3	23,0	16,1
AP 3	23,5	16,2

Metatarsus, distal		
	Bd	Td
AP 3	23,5	16,8
AP 3	24,6	16,8
AP 3	25,0	17,2
AP 2/3	22,8	15,9
AP 2/3	24,4	–
AP 2/3	25,5	16,5
AP 2/3	26,2	17,2
AP 2	20,3	19,8
AP 2	22,3	14,8
AP 2	22,4	14,9
AP 2	23,4	16,5
AP 2	23,6	16,0
AP 2	24,0	16,6
AP 2	24,2	15,8
AP 2	25,4	17,7

Ziege

Hornzapfen				
	UB	GDB	KDB	Geschlecht
AP 5	73,0	26,2	18,6	weiblich
AP 5	80,0	30,6	21,9	weiblich
AP 5	84,0	31,5	21,1	weiblich
AP 5	87,0	33,1	21,6	weiblich
AP 5	91,0	33,9	23,4	weiblich
AP 5	92,0	34,6	23,9	weiblich
AP 4/5	89,0	34,2	22,8	weiblich
AP 4/5	91,0	34,0	22,7	weiblich
AP 4/5	95,0	35,9	24,3	weiblich
AP 4/5	121,0	45,5	34,5	männlich
AP 4	94,0	34,2	24,3	weiblich
AP 3/4	85,0	–	–	weiblich
AP 3	85,0	31,5	22,3	weiblich
AP 3	94,0	34,8	23,8	weiblich
AP 3	95,0	32,5	20,0	weiblich
AP 3	95,0	34,4	23,1	weiblich
AP 3	95,0	36,5	24,0	weiblich
AP 3	137,0	54,8	33,4	männlich
AP 2/3	80,0	29,6	22,0	weiblich
AP 2/3	82,0	31,6	19,1	weiblich
AP 2/3	95,0	36,0	25,0	weiblich
AP 2/3	125,0	44,8	30,3	männlich
AP 2	71,0	26,5	18,4	weiblich
AP 2	90,0	33,0	22,7	weiblich
AP 2	90,0	34,5	22,0	weiblich
AP 2	93,0	35,2	23,5	weiblich
AP 2	111,0	42,9	28,4	weiblich
AP 2	158,0	58,8	44,4	männlich

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
AP 5	19,7	30,8	–	–
AP 4	15,5	27,2	20,9	17,0
AP 3/4	18,4	30,0	23,3	20,5
AP 3/4	19,0	32,8	–	–
AP 3/4	19,8	31,3	24,2	21,2
AP 3	16,1	–	–	–
AP 3	18,2	37,1	29,0	25,9
AP 3	18,9	–	–	–
AP 3	19,3	30,7	–	–
AP 2/3	19,0	30,1	–	–
AP 2	16,9	28,2	–	29,5

Humerus		
	Bd	BT
AP 5	29,0	27,6
AP 5	29,7	27,8
AP 5	31,4	29,8
AP 5	31,7	29,7
AP 5	31,8	30,2
AP 5	33,4	31,5
AP 5	37,2	34,7
AP 5	–	27,2
AP 5	–	27,7
AP 5	–	27,9
AP 4/5	29,8	28,1
AP 4/5	30,7	28,7
AP 4/5	–	32,0
AP 4	29,5	28,3
AP 4	–	29,5
AP 3/4	27,0	26,1
AP 3/4	31,6	29,2
AP 3/4	–	26,4
AP 3/4	–	28,2
AP 3/4	–	28,5
AP 3	29,2	28,5
AP 3	30,3	–
AP 3	–	28,3
AP 3	–	29,1
AP 3	–	30,7
AP 3	–	30,8
AP 2/3	31,9	29,8
AP 2/3	–	28,9
AP 2/3	–	29,6
AP 2/3	–	29,9
AP 2/3	–	30,9
AP 2	28,4	28,0
AP 2	31,1	29,3
AP 2	31,4	29,0
AP 2	31,4	29,2

Radius, proximal		
	Bp	BFp
AP 5	28,0	27,1
AP 5	29,5	27,7
AP 5	30,2	29,0
AP 5	30,6	29,3
AP 5	36,9	34,9
AP 4/5	27,2	26,0
AP 4/5	29,4	27,9
AP 4/5	29,7	28,0
AP 4	29,2	27,7
AP 4	31,4	31,2
AP 3/4	30,3	28,7
AP 3/4	31,3	29,3
AP 3	27,9	27,8
AP 3	28,0	28,6
AP 3	28,6	27,6

Radius, proximal		
	Bp	BFp
AP 3	29,2	28,4
AP 3	29,5	28,6
AP 3	29,6	27,8
AP 3	30,0	29,1
AP 3	30,3	29,1
AP 3	35,5	33,3
AP 3	–	31,1
AP 3	–	27,1
AP 2/3	27,3	24,9
AP 2/3	28,7	27,8
AP 2/3	29,0	27,6
AP 2	28,8	27,5
AP 2	30,1	29,0

Radius, distal		
	Bd	BFd
AP 5	30,3	25,4
AP 4/5	29,5	24,8
AP 3	29,5	25,5

Metacarpus							
	Bd	Td	KD	TD	Bp	Tp	GL
AP 5	26,6	15,2	17,0	10,2	24,1	16,3	110,3
AP 5	27,0	16,4	15,4	10,1	23,2	16,5	104,0
AP 4/5	25,8	15,8	15,9	10,2	22,6	15,9	103,9
AP 2/3	25,1	15,5	15,6	9,8	22,8	15,3	104,0
AP 2/3	27,9	16,8	16,3	11,4	24,6	17,1	111,4

Metacarpus, proximal		
	Bp	Tp
AP 5	22,0	15,7
AP 5	22,7	16,4
AP 4/5	22,3	17,0
AP 4/5	24,0	17,0
AP 4/5	24,3	16,6
AP 4	23,2	15,6
AP 3/4	23,7	16,3
AP 3/4	25,5	17,5
AP 3	22,4	–
AP 3	23,7	–
AP 3	24,5	16,0
AP 3	26,6	18,6
AP 3	27,3	18,5
AP 2/3	21,5	14,5
AP 2	23,9	16,4
AP 2	24,1	16,7

Metacarpus, distal		
	Bd	Td
AP 5	26,3	15,9
AP 5	27,7	16,0
AP 5	31,4	18,8
AP 4/5	25,7	15,3
AP 4/5	26,3	15,8
AP 4/5	26,8	15,9
AP 4/5	27,3	16,3
AP 4	26,0	15,8
AP 4	26,2	17,0
AP 3/4	–	–
AP 3/4	25,9	15,5
AP 3/4	28,6	17,0
AP 3/4	33,0	–
AP 3	25,2	16,2
AP 3	34,0	19,3
AP 2/3	27,7	16,3
AP 2/3	30,8	19,3
AP 2	24,6	13,8
AP 2	24,9	15,5
AP 2	25,7	15,4
AP 2	25,8	15,6

Tibia		
	Bd	Td
AP 5	23,2	17,1
AP 5	24,4	18,8
AP 5	26,2	18,5
AP 5	27,5	20,6
AP 5	27,5	20,9
AP 4	24,1	18,0
AP 3/4	24,3	–
AP 3	25,2	18,6
AP 3	26,5	19,8
AP 3	26,6	21,0
AP 3	27,0	21,9
AP 3	27,3	21,9
AP 3	28,2	21,5
AP 3	29,1	21,9
AP 3	29,4	20,1
AP 2/3	24,1	19,0
AP 2/3	24,4	19,5
AP 2/3	28,2	20,9
AP 2/3	28,7	21,6
AP 2	24,9	18,4
AP 2	26,5	19,8

Calcaneus	
	GL
AP 5	56,3
AP 5	58,4
AP 4	64,2
AP 3/4	54,3
AP 3/4	57,9
AP 3	55,2
AP 3	57,2
AP 3	58,3

Talus			
	GLI	GLm	Bd
AP 5	27,5	26,5	18,7
AP 5	29,2	27,2	19,7
AP 5	31,1	29,6	20,5
AP 3/4	28,2	26,6	18,2
AP 3	26,7	25,2	17,4
AP 3	28,5	26,0	18,5
AP 2/3	31,6	29,5	21,0
AP 2	27,5	26,5	18,4

Metatarsus							
	Bd	Td	KD	TD	Bp	Tp	GL
AP 5	25,2	15,6	12,9	11,6	20,1	–	119,6
AP 5	–	–	12,8	10,7	19,6	18,4	108,2
AP 3	23,4	15,1	12,5	10,6	19,8	18,5	114,8

Metatarsus, proximal		
	Bp	Tp
AP 4/5	22,4	21,3
AP 4	21,5	21,7

Metatarsus, distal		
	Bd	Td
AP 5	24,0	14,6
AP 4	24,1	15,1
AP 3	22,4	14,9
AP 3	23,0	15,1
AP 2	23,4	14,5

Rind und Ur

Hornzapfen				
	UB	GDB	KDB	Geschlecht
AP 5	165,0	54,8	47,0	weiblich
AP 4	161,0	55,0	45,0	weiblich
AP 3	152,0	–	–	weiblich
AP 3	153,0	57,0	42,7	weiblich
AP 3	173,0	60,5	51,0	weiblich
AP 3	175,0	57,0	48,5	weiblich
AP 3	180,0	60,0	51,0	weiblich
AP 3	210,0	72,0	58,0	kastriert
AP 2/3	158,0	55,7	43,5	weiblich
AP 2/3	165,0	59,7	48,0	weiblich
AP 2/3	165,0	61,0	45,0	weiblich
AP 2/3	170,0	58,0	49,5	weiblich
AP 2/3	225,0	80,0	62,3	kastriert
AP 2	148,0	50,0	44,0	weiblich
AP 2	155,0	51,0	45,0	weiblich
AP 2	180,0	62,0	48,5	kastriert
AP 2	182,0	67,5	50,0	kastriert
AP 2	183,0	63,4	50,3	kastriert
AP 2	205,0	73,0	55,5	kastriert

M3 inferior			
	Länge	Breite	Höhe
AP 5	36,4	13,9	36,8
AP 5	37,0	13,4	48,7
AP 5	37,1	15,2	18,3
AP 5	38,3	13,9	52,0
AP 5	38,6	15,0	30,2
AP 5	39,3	15,2	29,2
AP 4/5	36,2	13,9	31,8
AP 4/5	36,2	14,4	43,7
AP 4/5	37,4	12,2	53,6
AP 4/5	37,5	12,6	53,9
AP 4/5	37,9	15,3	–
AP 4/5	38,0	16,4	–
AP 4/5	39,5	13,4	–
AP 4/5	39,8	13,3	52,0
AP 4	35,7	12,9	43,7
AP 4	37,3	16,5	16,2
AP 4	37,7	15,5	23,4
AP 4	38,0	14,8	–
AP 4	39,8	14,5	31,1
AP 4	41,0	15,8	26,5
AP 4	41,1	14,5	46,1
AP 3/4	35,4	12,3	36,7
AP 3/4	37,2	13,4	53,5
AP 3/4	37,8	12,9	56,4
AP 3/4	37,9	13,7	43,8
AP 3/4	40,5	14,8	42,4
AP 3	34,0	11,9	–
AP 3	35,7	14,4	29,3
AP 3	37,2	14,0	25,0

M3 inferior			
	Länge	Breite	Höhe
AP 3	37,2	15,9	13,6
AP 3	37,5	14,8	43,4
AP 3	37,6	13,5	–
AP 3	37,7	15,8	26,8
AP 3	38,2	15,6	26,5
AP 3	38,4	14,0	40,4
AP 3	38,6	12,7	48,3
AP 3	39,1	14,2	54,4
AP 3	39,1	17,5	28,3
AP 3	39,8	13,9	50,0
AP 3	40,5	17,3	–
AP 3	41,5	16,1	29,8
AP 2/3	36,0	–	–
AP 2/3	37,3	15,1	–
AP 2/3	38,8	13,4	50,0
AP 2/3	38,8	16,4	13,7
AP 2/3	39,0	–	40,2
AP 2/3	41,3	16,2	31,0
AP 2	35,0	14,0	49,2
AP 2	36,8	13,6	57,1
AP 2	36,8	14,5	26,0
AP 2	37,0	14,9	29,5
AP 2	37,0	15,8	–
AP 2	37,1	12,3	40,7
AP 2	37,7	14,9	–
AP 2	38,0	15,0	35,8
AP 2	38,2	13,2	33,9
AP 2	38,2	15,1	28,0
AP 2	39,5	13,8	51,5
AP 2	39,8	15,3	–
AP 2	40,3	16,5	20,0
AP 2	40,7	18,2	–

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
AP 5	50,9	66,5	57,7	47,7
AP 5	50,9	–	–	–
AP 5	51,2	64,6	55,8	48,3
AP 5	51,7	68,9	58,6	46,2
AP 5	54,1	72,0	60,5	54,1
AP 5	–	59,9	53,7	43,2
AP 5	–	64,5	56,7	46,6
AP 5	–	81,0	68,4	57,0
AP 4/5	44,6	–	–	–
AP 4/5	49,8	64,0	55,4	46,7
AP 4/5	51,7	73,4	63,5	50,6
AP 4/5	52,5	64,5	55,0	48,0
AP 4/5	60,7	73,5	64,4	55,9
AP 4/5	–	61,1	51,8	–
AP 4/5	–	67,1	58,5	51,4
AP 4/5	–	67,5	56,5	48,1
AP 4/5	–	71,4	61,3	48,6
AP 4	59,0	–	–	–

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
AP 4	60,3	–	–	–
AP 4	–	–	59,4	49,0
AP 3/4	48,2	71,7	–	–
AP 3/4	54,4	68,7	57,0	48,6
AP 3/4	–	81,0	67,4	60,9
AP 3	50,2	64,6	–	–
AP 3	50,2	65,0	56,8	
AP 3	51,7	–	–	–
AP 3	52,1	62,5		45,0
AP 3	57,8	77,7	67,1	53,9
AP 3	62,5	78,6	–	–
AP 3	–	86,7	70,3	60,5
AP 3	–	63,6	56,2	
AP 3	–	69,2	58,7	48,5
AP 3	–	72,7	61,4	54,5
AP 2/3	46,7	–	–	–
AP 2/3	55,0	–	–	–
AP 2/3	56,2	72,0	63,6	
AP 2/3	62,1	74,5	67,4	58,5
AP 2/3	–	69,3	59,4	46,4
AP 2/3	–	75,0	65,8	53,7
AP 2	47,3	67,1	–	–
AP 2	47,5	–	–	–
AP 2	48,1	–	–	–
AP 2	49,0	–	–	–
AP 2	51,1	–	–	–
AP 2	52,7	66,2	57,4	49,8
AP 2	61,5	–	–	–
AP 2	63,0	65,7	–	–
AP 2	82,3	–	–	–
AP 2	–	62,7	–	–
AP 2	–	63,5	57,0	–
AP 2	–	64,2	57,3	–
AP 2	–	66,8	59,1	45,2
AP 2	–	68,0	59,7	50,0
AP 2	–	77,6	–	–
AP 2	–	–	–	45,6

Humerus		
	Bd	BT
AP 5	82,0	71,2
AP 5	82,7	74,2
AP 5	84,8	74,2
AP 5	90,0	81,8
AP 5	92,7	84,8
AP 5	–	74,5
AP 4/5	84,5	76,6
AP 4/5	88,0	75,0
AP 4/5	–	70,0
AP 4	79,0	74,5
AP 4	87,6	77,0
AP 4	–	71,5
AP 3	74,0	66,5

Humerus		
	Bd	BT
AP 3	79,5	70,5
AP 3	80,0	74,7
AP 3	82,0	71,8
AP 3	93,5	82,7
AP 3	–	87,5
AP 3	–	67,6
AP 3	–	74,7
AP 2/3	79,5	73,0
AP 2/3	–	71,9
AP 2/3	–	73,0
AP 2	80,5	–
AP 2	82,0	73,7
AP 2	85,0	73,5
AP 2	–	71,0
AP 2	–	76,0
AP 2	–	82,5

Radius, proximal			
	Bp	BFp	GL
AP 5	80,3	73,8	–
AP 5	80,8	73,0	–
AP 5	81,7	73,1	–
AP 5	81,8	74,9	–
AP 5	82,0	73,6	–
AP 5	82,1	74,6	–
AP 5	82,2	74,2	–
AP 4/5	76,4	69,2	–
AP 4/5	77,3	70,5	–
AP 4/5	78,4	72,2	–
AP 4/5	85,5	75,4	–
AP 4/5	87,5	81,2	–
AP 4/5	92,0	83,2	–
AP 4/5	–	69,2	–
AP 4/5	–	69,9	–
AP 4/5	–	83,4	–
AP 3/4	91,3	84,0	–
AP 3	75,0	69,2	–
AP 3	79,8	73,1	–
AP 3	80,0	71,6	–
AP 3	81,6	73,7	–
AP 3	82,7	75,3	–
AP 3	94,5	85,0	–
AP 3	117,6	103,0	–
AP 2/3	75,0	68,9	–
AP 2/3	83,3	75,3	–
AP 2/3	84,3	76,1	–
AP 2/3	100,6	89,9	–
AP 2/3	–	73,0	265,0
AP 2/3	–	74,6	–
AP 2	66,6	65,8	–
AP 2	72,3	65,9	–
AP 2	73,2	67,8	–

Radius, proximal			
	Bp	BFp	GL
AP 2	80,0	74,5	–
AP 2	90,6	82,7	–
AP 2	90,8	82,8	–
AP 2	–	80,4	–

Radius, distal			
	Bd	BFd	GL
AP 5	66,8	61,0	–
AP 5	68,6	60,3	–
AP 5	69,5	60,9	–
AP 5	69,6	66,3	–
AP 5	70,7	66,2	–
AP 5	74,0	63,0	–
AP 5	74,0	64,5	–
AP 5	84,9	76,5	–
AP 4/5	73,0	64,3	–
AP 4	80,2	71,5	–
AP 4	83,8	75,8	–
AP 3/4	75,8	69,5	–
AP 3	70,5	62,5	–
AP 3	87,0	80,5	–
AP 3	68,1	65,0	–
AP 3	62,5	59,1	–
AP 3	70,9	64,0	–
AP 3	71,0	63,4	–
AP 3	71,5	61,9	–
AP 3	73,1	–	–
AP 3	73,5	66,5	–
AP 2/3	71,8	67,9	–
AP 2/3	79,0	69,0	302,0
AP 2	67,0	62,2	–
AP 2	69,9	66,7	–
AP 2	78,0	74,5	–
AP 2	82,6	72,0	–
AP 2	83,2	75,0	–
AP 2	–	61,0	–

Metacarpus							
	Bd	Td	KD	TD	Bp	Tp	GL
AP 2/3	–	–	–	–	–	–	195,0
AP 2/3	61,6	32,3	32,2	22,0	57,2	34,0	201,3
AP 2	67,7	36,2	–	–	67,6	40,2	203,7
AP 2	–	–	–	–	61,4	–	204,1

Metacarpus, proximal		
	Bp	Tp
AP 5	70,3	44,1
AP 5	53,7	33,3
AP 5	56,0	33,4
AP 5	56,2	36,4
AP 5	56,5	36,3
AP 5	56,9	36,8
AP 5	59,0	34,5
AP 5	60,6	38,0
AP 5	63,1	38,2
AP 5	63,1	40,5
AP 5	63,4	39,8
AP 5	66,7	42,9
AP 5	68,2	41,1
AP 5	70,9	42,5
AP 4/5	60,5	37,9
AP 4/5	61,0	–
AP 4/5	62,4	41,8
AP 4	52,4	34,4
AP 4	57,8	34,7
AP 4	59,0	34,4
AP 4	63,1	38,9
AP 3/4	58,2	36,8
AP 3/4	64,5	40,8
AP 3/4	64,5	–
AP 3	51,4	31,6
AP 3	53,3	31,5
AP 3	54,5	32,7
AP 3	55,0	34,0
AP 3	55,0	–
AP 3	56,5	37,2
AP 3	57,9	34,2
AP 3	62,1	38,3
AP 3	64,0	–
AP 3	65,9	39,8
AP 3	66,8	42,6
AP 3	67,7	40,6
AP 3	83,4	52,2
AP 2/3	54,4	33,2
AP 2/3	54,4	35,4
AP 2/3	56,3	34,7
AP 2/3	58,0	34,5
AP 2	54,4	33,5
AP 2	55,0	35,6
AP 2	56,2	35,0
AP 2	57,4	34,2
AP 2	60,0	35,8
AP 2	66,2	42,4
AP 2	70,8	45,5

Ur

Rind/Ur

Metacarpus, distal		
	Bd	Td
AP 5	57,8	33,4
AP 5	58,4	32,4
AP 5	58,9	33,0
AP 5	59,4	31,8
AP 5	60,1	33,2
AP 5	60,6	33,1
AP 5	61,4	32,0
AP 5	65,1	35,5
AP 5	67,0	34,1
AP 5	70,7	39,1
AP 5	70,8	–
AP 5	73,7	–
AP 4/5	54,9	30,5
AP 4/5	56,5	29,3
AP 4/5	57,3	31,5
AP 4/5	58,9	31,4
AP 4	54,2	31,4
AP 4	70,4	38,1
AP 4	70,5	37,3
AP 4	70,9	37,5
AP 4	71,3	36,9
AP 4	73,3	38,7
AP 3/4	54,9	30,9
AP 3/4	59,1	32,8
AP 3/4	59,6	32,8
AP 3/4	62,0	34,0
AP 3	55,0	32,3
AP 3	57,7	30,8
AP 3	58,1	32,7
AP 3	58,2	31,3
AP 3	58,4	34,1
AP 3	58,6	30,4
AP 3	59,6	31,9
AP 3	60,0	31,5
AP 3	66,0	33,2
AP 3	67,4	–
AP 3	70,5	36,1
AP 3	73,4	38,0
AP 2/3	56,6	30,2
AP 2/3	57,1	32,4
AP 2/3	59,3	33,5
AP 2/3	61,5	–
AP 2/3	64,4	37,1
AP 2/3	66,3	–
AP 2/3	68,7	37,3
AP 2/3	71,2	36,8
AP 2	59,4	33,5
AP 2	60,9	33,1
AP 2	61,0	32,5
AP 2	65,4	–
AP 2	66,7	–
AP 2	67,0	–
AP 2	69,8	38,2

Phalanx 1 anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 5	54,9	28,4	23,2	26,7
AP 5	55,8	27,4	42,1	26,0
AP 5	56,6	29,5	25,2	27,7
AP 5	57,1	28,2	23,6	27,3
AP 5	57,1	30,4	26,0	28,5
AP 5	57,8	28,2	24,3	28,2
AP 5	58,7	29,9	26,1	27,3
AP 5	59,4	28,2	24,0	27,1
AP 5	59,4	30,5	25,3	28,8
AP 5	59,5	31,6	27,0	28,8
AP 5	59,5	32,4	26,8	30,0
AP 5	59,6	31,3	26,3	28,7
AP 5	59,8	29,7	25,5	27,7
AP 5	59,8	32,0	26,4	29,5
AP 5	60,0	28,7	25,0	–
AP 5	60,0	34,4	27,7	30,8
AP 5	60,3	30,8	25,0	29,8
AP 5	60,4	29,8	26,5	26,7
AP 5	60,8	30,5	25,4	27,2
AP 5	62,1	35,9	30,8	31,4
AP 5	62,8	33,7	29,4	24,0
AP 5	63,1	–	–	–
AP 5	63,4	35,0	29,8	33,5
AP 5	64,7	33,4	29,0	32,2
AP 5	65,5	–	–	–
AP 5	66,9	36,8	30,7	32,7
AP 5	68,4	38,2	33,5	35,3
AP 5	70,0	37,2	32,7	34,5
AP 4/5	56,3	27,3	–	–
AP 4/5	56,9	30,6	25,5	
AP 4/5	57,7	31,6	27,2	28,0
AP 4/5	58,2	29,9	26,3	27,3
AP 4/5	58,6	32,1	27,3	30,4
AP 4/5	59,1	29,5	25,2	27,5
AP 4/5	62,5	34,0	29,0	31,5
AP 4/5	64,1	35,2	30,0	33,4
AP 4/5	66,2	37,6	32,6	34,6
AP 4/5	66,3	–	–	–
AP 4/5	70,6	38,4	31,6	35,4
AP 4	56,2	31,1	27,1	28,4
AP 4	56,4	30,6	27,0	29,0
AP 4	61,0	36,9	30,6	34,0
AP 4	62,6	33,4	30,0	33,1
AP 4	64,0	38,3	34,2	36,2
AP 4	64,9	30,7	27,8	–
AP 3/4	56,8	29,8	24,3	29,4
AP 3/4	57,3	30,6	–	–
AP 3/4	57,5	30,0	25,9	27,4
AP 3/4	58,3	30,7	26,6	27,4
AP 3/4	59,0	33,6	28,0	27,7
AP 3/4	60,0	31,0	28,7	32,2
AP 3/4	60,3	29,8	25,6	–
AP 3/4	61,6	35,0	29,4	34,0
AP 3/4	61,7	32,0	28,1	30,7
AP 3/4	61,7	38,0	31,5	33,3

Phalanx 1 anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 3/4	61,7	38,0	31,5	33,3
AP 3/4	61,9	36,1	30,8	33,7
AP 3/4	62,5	33,3	26,7	30,2
AP 3/4	63,7	36,1	–	–
AP 3/4	63,7	39,7	33,7	34,5
AP 3/4	64,0	33,0	29,0	28,8
AP 3/4	64,2	31,7	26,9	29,8
AP 3/4	64,5	38,0	35,0	35,2
AP 3/4	76,0	43,5	38,5	41,5
AP 3	52,0	27,2	24,3	27,5
AP 3	52,4	26,7	23,4	27,0
AP 3	54,0	28,8	25,0	26,0
AP 3	56,3	29,0	24,8	26,9
AP 3	57,0	31,0	24,9	28,0
AP 3	57,3	28,5	25,5	27,0
AP 3	57,3	31,8	25,5	27,2
AP 3	57,3	31,8	27,0	28,0
AP 3	57,4	31,6	26,4	27,8
AP 3	58,2	–	–	–
AP 3	58,3	31,7	26,1	28,6
AP 3	58,4	33,5	28,4	30,6
AP 3	58,6	34,0	29,8	31,1
AP 3	58,8	35,6	29,0	34,8
AP 3	59,3	31,9	27,9	29,5
AP 3	59,4	28,4	26,1	27,8
AP 3	59,5	–	29,5	–
AP 3	59,6	32,5	27,5	29,4
AP 3	60,4	32,3	27,7	–
AP 3	60,5	33,3	28,5	31,5
AP 3	60,9	29,5	–	–
AP 3	61,0	35,5	30,8	33,6
AP 3	61,0	–	–	29,1
AP 3	61,2	33,6	27,1	29,7
AP 3	61,4	33,2	28,8	31,2
AP 3	61,5	32,0	26,2	28,5
AP 3	62,0	31,0	28,6	28,5
AP 3	62,5	30,8	28,0	28,5
AP 3	62,5	36,0	30,8	34,2
AP 3	63,4	32,0	29,5	33,8
AP 3	63,6	38,0	31,9	–
AP 3	64,0	36,9	30,8	–
AP 3	64,3	34,2	29,5	33,4
AP 3	64,5	–	–	–
AP 3	65,7	–	29,5	31,2
AP 3	66,9	31,4	23,9	28,9
AP 3	67,7	34,0	–	–
AP 3	75,0	46,5	38,7	41,4
AP 3	78,0	39,0	36,2	37,4
AP 2/3	56,5	30,7	26,0	27,8
AP 2/3	57,4	32,0	28,0	28,2
AP 2/3	57,6	28,3	24,4	27,1
AP 2/3	58,3	31,6	27,4	28,4
AP 2/3	58,6	31,7	28,6	32,6
AP 2/3	59,8	31,6	28,0	31,5
AP 2/3	60,5	30,9	28,3	29,5

Phalanx 1 anterior					
	GLpe	Bp	KD	Bd	
AP 2/3	61,3	33,2	27,5	30,9	
AP 2/3	62,0	38,3	33,8	34,3	
AP 2/3	62,5	33,0	29,0	32,1	
AP 2/3	62,9	38,1	33,1	34,5	
AP 2/3	64,5	32,9	26,2	–	
AP 2/3	64,8	32,2	28,4	30,7	
AP 2/3	65,4	38,3	32,6	36,6	
AP 2	52,0	29,2	23,3	25,0	
AP 2	54,0	28,6	24,8	–	
AP 2	55,8	29,1	25,0	26,5	
AP 2	56,6	28,7	24,9	–	
AP 2	56,6	29,5	24,7	28,2	
AP 2	56,7	30,2	26,3	27,1	
AP 2	56,9	29,3	25,3	27,2	
AP 2	57,0	28,8	24,0	26,6	
AP 2	58,0	29,6	–	–	
AP 2	58,2	30,4	24,5	27,0	
AP 2	58,5	31,8	–	28,5	
AP 2	58,9	29,8	24,4	26,9	
AP 2	59,6	31,4	25,9	28,6	
AP 2	60,0	34,8	29,7	32,5	
AP 2	60,5	33,0	29,0	32,0	
AP 2	61,3	34,2	29,0	31,4	
AP 2	61,4	37,4	29,3	34,2	
AP 2	61,7	34,4	29,1	33,0	
AP 2	61,9	35,7	–	33,2	
AP 2	62,2	30,7	25,3	29,3	
AP 2	63,3	36,5	31,0	35,5	
AP 2	64,7	31,3	–	28,4	
AP 2	68,5	–	–	–	
AP 2	70,8	43,4	38,8	39,8	Ur
AP 2	74,3	–	39,5	40,9	Ur
AP 2	74,8	43,9	39,6	–	Ur
AP 2	75,7	44,3	37,3	38,6	Ur
AP 2	77,5	44,0	38,9	41,9	Ur
AP 2	79,0	–	–	–	Ur

Phalanx 2 anterior					
	GLpe	Bp	KD	Bd	
AP 5	34,2	26,4	21,4	22,8	
AP 5	34,7	27,4	22,1	–	
AP 5	37,2	28,7	24,5	25,0	
AP 5	37,5	29,1	23,0	24,7	
AP 5	37,5	34,7	27,9	29,3	
AP 5	37,7	39,5	23,4	25,0	
AP 5	38,3	28,9	23,2	24,5	
AP 5	38,6	28,8	23,2	26,3	
AP 5	39,0	33,0	25,2	26,6	
AP 5	39,4	30,9	24,1	25,0	
AP 5	39,7	32,9	26,1	29,0	
AP 5	41,7	32,2	27,4	29,8	
AP 5	41,8	32,4	30,4	–	
AP 5	42,3	35,8	28,9	29,7	

Phalanx 2 anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 5	42,8	34,3	27,6	30,2
AP 5	43,0	37,0	29,8	32,6
AP 4/5	34,5	27,6	22,5	24,1
AP 4/5	37,3	29,4	24,3	26,3
AP 4/5	38,0	28,6	21,4	26,3
AP 4/5	38,2	31,0	24,4	26,0
AP 4/5	39,2	30,7	25,7	–
AP 4/5	39,2	30,8	24,7	27,1
AP 4	37,6	30,1	23,8	25,0
AP 4	37,7	30,0	24,5	24,0
AP 4	38,1	29,5	24,2	24,7
AP 4	38,5	30,6	24,7	25,9
AP 4	38,6	30,1	24,4	–
AP 4	39,0	30,9	23,9	26,1
AP 4	43,0	34,7	27,6	31,5
AP 3/4	37,0	30,8	24,2	25,0
AP 3/4	39,2	31,1	23,5	23,0
AP 3/4	41,1	33,4	28,1	29,3
AP 3/4	41,2	33,5	26,7	27,9
AP 3	34,5	27,4	22,1	24,3
AP 3	35,9	28,7	24,0	–
AP 3	36,8	29,0	23,6	25,1
AP 3	36,8	29,4	22,8	–
AP 3	37,6	29,2	23,0	23,0
AP 3	37,8	29,5	24,4	24,9
AP 3	37,8	30,4	25,1	26,9
AP 3	37,9	29,5	23,0	23,8
AP 3	38,0	29,7	23,6	25,2
AP 3	38,0	30,3	23,9	25,1
AP 3	38,1	28,4	22,2	24,1
AP 3	39,1	31,7	26,1	–
AP 3	39,2	30,5	23,7	26,3
AP 3	39,7	29,6	23,4	25,9
AP 3	39,8	32,1	26,0	28,1
AP 3	45,5	35,7	29,9	31,4
AP 3	47,4	36,6	29,3	28,9
AP 2/3	34,0	–	–	27,0
AP 2/3	34,7	25,5	20,8	22,8
AP 2/3	36,3	29,2	24,3	25,3
AP 2/3	37,8	28,8	22,7	25,4
AP 2/3	37,9	29,7	24,5	25,0
AP 2/3	39,0	29,2	24,6	25,2
AP 2/3	39,2	34,6	28,1	28,8
AP 2/3	39,6	30,9	25,0	25,8
AP 2/3	40,3	32,2	25,7	29,1
AP 2/3	41,7	31,3	24,5	25,9
AP 2/3	41,7	34,7	29,0	30,5
AP 2/3	44,4	34,2	29,3	30,8
AP 2/3	46,8	35,8	28,7	30,9
AP 2/3	47,3	38,8	32,3	33,0
AP 2/3	52,3	43,7	–	–
AP 2/3	53,1	43,0	34,5	38,0
AP 2	36,1	29,6	–	24,9
AP 2	38,2	27,9	22,8	25,1
AP 2	38,8	30,1	24,8	26,1

Phalanx 2 anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 2	39,0	30,5	24,5	25,8
AP 2	39,8	30,5	–	–
AP 2	40,1	37,1	25,8	28,0
AP 2	41,0	34,3	27,9	30,4
AP 2	41,3	34,0	27,6	30,4
AP 2	41,5	32,4	26,1	29,1
AP 2	42,6	35,7	30,0	32,5
AP 2	43,0	31,9	25,3	28,7
AP 2	43,4	35,8	–	–
AP 2	43,7	37,5	31,0	33,3
AP 2	44,3	35,5	28,8	31,3
AP 2	44,4	35,3	29,3	30,1
AP 2	45,1	–	–	–
AP 2	51,0	–	–	38,3

Ur

Tibia, distal		
	Bd	Td
AP 5	58,2	43,7
AP 5	58,7	45,0
AP 5	59,3	43,3
AP 5	60,3	–
AP 5	62,2	46,0
AP 5	62,7	–
AP 4/5	58,4	43,1
AP 4/5	60,8	42,0
AP 4/5	61,2	44,5
AP 4/5	61,8	45,7
AP 4/5	65,7	48,0
AP 4/5	66,6	48,6
AP 4	59,5	41,0
AP 3/4	57,2	46,7
AP 3/4	58,3	41,8
AP 3/4	60,2	–
AP 3/4	65,0	45,8
AP 3/4	71,6	50,7
AP 3/4	73,5	–
AP 3	55,5	39,5
AP 3	56,6	–
AP 3	57,2	–
AP 3	59,1	43,5
AP 3	59,2	43,7
AP 3	60,0	–
AP 3	60,2	45,5
AP 3	60,5	44,7
AP 3	60,7	44,8
AP 3	61,1	45,0
AP 3	61,2	54,4
AP 3	61,5	45,2
AP 3	61,7	42,5
AP 3	62,1	45,1
AP 3	63,5	45,3
AP 3	64,0	46,2
AP 3	64,1	45,9

Rind/Ur

Tibia, distal		
	Bd	Td
AP 3	66,3	50,4
AP 3	67,0	50,3
AP 3	67,8	49,9
AP 3	68,2	48,0
AP 3	68,3	50,1
AP 3	70,9	52,7
AP 2/3	57,0	43,5
AP 2/3	59,8	43,7
AP 2/3	60,7	–
AP 2/3	61,6	45,0
AP 2/3	67,9	–
AP 2	58,4	42,5
AP 2	58,6	39,3
AP 2	58,9	43,8
AP 2	59,5	43,4
AP 2	60,7	42,8
AP 2	60,8	43,7
AP 2	60,9	43,5
AP 2	61,5	49,1
AP 2	62,5	45,2
AP 2	63,0	45,1
AP 2	66,5	50,8
AP 2	66,7	48,0
AP 2	67,9	51,4
AP 2	68,9	50,9

Calcaneus		
	GL	
AP 5	124,8	
AP 5	125,0	
AP 5	136,0	
AP 5	142,0	
AP 4/5	131,3	
AP 4/5	133,5	
AP 4	128,6	
AP 4	147,0	
AP 3/4	122,0	
AP 3/4	127,5	
AP 3/4	129,5	
AP 3/4	136,4	
AP 3	124,0	
AP 3	120,0	
AP 3	128,7	
AP 3	145,0	
AP 3	152,9	
AP 2/3	127,8	
AP 2/3	128,1	
AP 2/3	143,0	
AP 2/3	145,3	
AP 2	120,9	
AP 2	121,6	
AP 2	128,0	
AP 2	128,6	
AP 2	156,5	Ur

Talus			
	GLI	GLm	Bd
AP 5	61,4	59,0	39,5
AP 5	64,1	59,8	40,8
AP 5	65,4	61,4	40,8
AP 5	66,8	63,5	41,5
AP 5	67,1	61,1	41,9
AP 5	67,1	62,1	44,2
AP 5	67,6	60,7	43,4
AP 5	67,6	61,4	41,3
AP 5	74,8	69,8	47,9
AP 4/5	61,6	57,1	35,9
AP 4/5	62,8	58,2	39,5
AP 4/5	62,8	58,9	40,5
AP 4/5	63,3	59,3	41,7
AP 4/5	64,9	59,6	–
AP 4/5	65,5	60,4	37,1
AP 4/5	67,3	61,2	40,9
AP 4/5	67,5	63,1	41,6
AP 4/5	69,6	63,3	38,8
AP 4/5	69,9	63,6	39,7
AP 4/5	71,6	65,2	46,9
AP 4/5	72,0	66,3	48,7
AP 4/5	–	63,9	–
AP 4	63,1	56,6	40,8
AP 4	64,4	55,9	42,2
AP 4	67,0	62,3	41,3
AP 4	69,5	63,0	45,5
AP 4	69,5	64,3	44,2
AP 4	69,6	62,4	42,9
AP 4	70,2	64,7	43,4
AP 4	–	59,4	41,3
AP 3/4	60,6	55,8	37,9
AP 3/4	62,2	57,2	36,4
AP 3/4	64,8	58,0	44,6
AP 3/4	65,0	58,7	41,9
AP 3/4	65,4	–	–
AP 3/4	–	64,5	–
AP 3	62,7	58,8	39,5
AP 3	63,2	58,2	40,7
AP 3	63,2	59,0	41,5
AP 3	63,3	58,4	41,4
AP 3	63,7	58,2	39,7
AP 3	64,5	59,6	40,2
AP 3	64,7	60,1	40,4
AP 3	65,0	60,9	40,2
AP 3	65,2	58,6	43,5
AP 3	65,6	60,6	41,6
AP 3	65,7	60,2	42,7
AP 3	66,0	67,1	42,3
AP 3	67,4	61,0	40,9
AP 3	67,5	60,0	40,4
AP 3	67,5	61,6	42,4
AP 3	68,1	63,4	41,2
AP 3	69,3	65,2	49,2
AP 3	69,5	63,6	41,6
AP 3	72,9	66,0	47,4

Talus				
	GLI	GLm	Bd	
AP 3	73,9	66,9	49,1	
AP 3	74,8	69,0	49,3	
AP 3	–	58,3	40,1	
AP 3	–	63,3	41,1	
AP 3	–	64,0	–	
AP 3	83,0	76,0	58,0	Ur
AP 3	89,7	80,3	57,0	Ur
AP 2/3	59,9	55,6	39,3	
AP 2/3	60,6	56,4	39,5	
AP 2/3	62,6	56,4	40,7	
AP 2/3	63,4	59,5	40,6	
AP 2/3	63,5	56,7	42,9	
AP 2/3	63,8	59,1	42,7	
AP 2/3	64,1	58,4	43,5	
AP 2/3	64,6	58,9	36,3	
AP 2/3	65,6	61,3	43,9	
AP 2/3	65,9	59,4	40,3	
AP 2/3	65,9	59,6	42,4	
AP 2/3	66,7	62,5	43,2	
AP 2/3	66,8	62,2	40,9	
AP 2/3	68,7	62,4	41,1	
AP 2/3	71,7	65,3	45,4	
AP 2/3	73,5	68,5	44,2	
AP 2/3	88,0	79,3	59,0	Ur
AP 2	60,5	56,6	38,0	
AP 2	64,2	60,8	41,2	
AP 2	64,6	58,8	39,5	
AP 2	65,0	61,9	42,5	
AP 2	66,0	62,0	40,9	
AP 2	66,5	–	–	
AP 2	66,6	60,6	42,2	
AP 2	66,6	61,5	40,2	
AP 2	66,6	62,0	44,3	
AP 2	67,6	61,0	42,9	
AP 2	68,0	60,6	41,6	
AP 2	69,9	63,6	45,3	
AP 2	70,1	65,2	43,6	
AP 2	70,6	63,8	42,9	
AP 2	70,9	64,5	48,5	
AP 2	73,1	65,3	48,9	

Metatarsus							
	Bd	Td	KD	TD	Bp	Tp	GL
AP 2/3	52,4	31,0	–	–	–	–	222,0
AP 2/3	55,4	30,3	29,0	–	–	–	227,0

Metatarsus, proximal		
	Bp	Tp
AP 5	44,0	45,5
AP 5	44,7	43,1
AP 5	47,5	48,2
AP 5	51,6	48,2
AP 5	67,2	64,0
AP 4/5	45,5	44,4
AP 4/5	46,0	45,6
AP 4/5	46,4	47,9
AP 4/5	47,3	44,9
AP 4	43,7	41,7
AP 4	44,7	46,0
AP 4	45,2	43,8
AP 4	47,5	46,9
AP 4	54,9	49,0
AP 3/4	46,4	48,8
AP 3	43,3	44,5
AP 3	45,0	–
AP 3	47,2	44,8
AP 3	48,0	–
AP 3	48,3	–
AP 3	70,4	68,0
AP 2/3	43,4	43,5
AP 2/3	52,5	52,1
AP 2	43,8	43,0
AP 2	46,5	44,0
AP 2	47,1	45,7
AP 2	52,8	49,4
AP 2	53,6	53,7
AP 2	55,8	52,3
AP 2	65,6	–

Metatarsus, distal		
	Bd	Td
AP 5	53,3	31,9
AP 5	54,2	31,7
AP 5	54,5	32,5
AP 5	54,9	31,1
AP 5	57,7	31,5
AP 5	62,8	35,4
AP 5	63,4	37,2
AP 4/5	50,0	–
AP 4/5	54,1	31,5
AP 4/5	54,2	33,0
AP 4/5	54,8	–
AP 4/5	56,5	–
AP 4/5	56,6	33,0
AP 4/5	58,2	33,4
AP 4/5	60,7	–
AP 4/5	62,5	35,7
AP 4/5	66,5	37,4
AP 4	53,7	29,9
AP 4	54,1	31,3
AP 4	54,9	33,2

Metatarsus, distal				
	Bd	Td		
AP 4	55,1	32,8		
AP 4	57,8	32,7		
AP 4	58,0	–		
AP 3/4	52,3	31,9		
AP 3/4	53,3	30,7		
AP 3/4	53,9	32,1		
AP 3/4	55,4	32,9		
AP 3/4	55,8	30,9		
AP 3	51,8	32,7		
AP 3	52,4	30,6		
AP 3	53,0	31,0		
AP 3	53,0	31,7		
AP 3	53,1	31,0		
AP 3	53,2	31,1		
AP 3	54,0	31,8		
AP 3	54,5	31,4		
AP 3	55,7	32,3		
AP 3	55,8	31,4		
AP 3	56,2	32,4		
AP 3	56,3	32,9		
AP 3	57,0	33,0		
AP 3	57,6	33,7		
AP 3	59,5	33,3		
AP 3	59,5	33,8		
AP 3	61,0	36,3		
AP 3	61,2	33,9		
AP 3	61,2	–		
AP 3	64,0	–		
AP 3	65,0	34,5		
AP 3	67,0	39,1	Ur	
AP 2/3	54,0	31,6		
AP 2/3	55,8	31,4		
AP 2/3	56,3	31,0		
AP 2/3	62,1	34,8		
AP 2/3	65,2	36,3		
AP 2	50,3	30,2		
AP 2	52,4	31,0		
AP 2	53,0	32,4		
AP 2	53,1	–		
AP 2	53,6	–		
AP 2	56,4	32,2		
AP 2	59,7	32,5		
AP 2	62,2	33,8		

Phalanx 1 posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 5	54,4	26,7	22,6	24,2
AP 5	55,9	27,4	24,2	–
AP 5	56,6	29,6	26,6	28,7
AP 5	57,3	28,7	24,4	26,8
AP 5	57,6	29,0	24,7	26,1
AP 5	57,9	29,8	25,3	28,9
AP 5	58,0	30,0	23,8	26,7

Phalanx 1 posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 5	58,3	29,1	–	–
AP 5	58,5	27,7	24,4	28,6
AP 5	59,0	28,9	23,8	27,7
AP 5	59,1	26,2	22,1	24,2
AP 5	59,1	–	–	26,9
AP 5	59,5	29,0	23,3	26,3
AP 5	59,5	31,0	25,8	27,4
AP 5	60,6	30,1	26,0	27,0
AP 5	60,8	26,4	23,6	26,4
AP 5	61,7	31,9	27,4	30,3
AP 5	61,8	27,3	–	–
AP 5	61,8	28,0	25,4	27,2
AP 5	61,9	31,6	25,2	29,8
AP 5	62,0	27,7	24,9	27,1
AP 5	63,1	29,4	26,1	29,3
AP 5	65,6	30,8	26,5	30,8
AP 5	66,2	31,0	26,2	–
AP 5	66,8	34,9	26,3	28,7
AP 5	68,1	33,4	30,1	32,6
AP 5	70,8	36,0	30,0	33,2
AP 5	75,5	36,2	32,4	33,5
AP 4/5	56,2	28,2	23,3	24,5
AP 4/5	58,9	27,4	24,0	27,0
AP 4/5	59,5	28,6	23,0	26,4
AP 4/5	60,0	29,5	25,2	28,3
AP 4/5	62,0	29,0	24,2	26,0
AP 4/5	62,4	–	26,7	–
AP 4/5	65,1	31,2	26,7	29,6
AP 4/5	65,3	30,6	24,6	27,2
AP 4	56,3	28,1	24,5	26,8
AP 4	59,7	28,5	23,0	25,5
AP 4	61,3	27,5	24,4	27,6
AP 4	67,1	33,3	28,8	32,3
AP 3/4	57,0	26,5	23,4	26,3
AP 3/4	58,4	26,8	23,4	26,6
AP 3/4	58,7	26,8	22,9	26,7
AP 3/4	59,2	30,0	25,1	26,0
AP 3/4	59,4	30,7	25,6	29,0
AP 3/4	59,5	30,0	23,8	27,0
AP 3/4	62,0	28,7	25,5	27,0
AP 3/4	62,3	31,3	27,3	31,3
AP 3/4	62,5	30,6	26,4	28,7
AP 3/4	62,5	34,4	27,6	30,0
AP 3/4	71,0	34,6	–	34,5
AP 3/4	71,7	36,4	31,5	34,0
AP 3/4	77,2	–	32,3	35,3
AP 3	56,6	28,3	26,4	26,6
AP 3	56,7	28,5	22,0	24,8
AP 3	57,0	28,2	24,1	25,5
AP 3	57,3	27,0	21,7	–
AP 3	57,9	27,8	25,0	27,9
AP 3	58,5	26,5	24,8	–
AP 3	58,5	28,1	24,5	26,9
AP 3	58,6	30,2	–	–
AP 3	59,3	30,6	26,6	29,2

Rind/Ur

Ur

Rind/Ur

Ur

Ur

Phalanx 1 posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 3	59,4	27,8	25,9	26,9
AP 3	60,2	–	–	25,4
AP 3	61,1	29,1	25,1	29,0
AP 3	61,7	29,5	27,1	27,8
AP 3	61,8	31,7	27,3	28,2
AP 3	62,6	30,0	24,8	27,0
AP 3	62,9	28,8	26,3	–
AP 3	64,7	30,2	27,5	28,8
AP 3	65,8	32,9	28,7	31,1
AP 3	66,5	33,6	27,0	31,2
AP 3	67,6	33,8	32,0	33,0
AP 3	67,7	36,1	30,8	34,3
AP 3	67,9	34,6	29,7	31,7
AP 3	68,2	–	28,5	34,2
AP 3	76,5	35,7	33,9	37,2
AP 2/3	58,4	28,7	24,4	26,9
AP 2/3	59,6	30,9	26,0	29,3
AP 2/3	59,7	27,6	24,6	25,1
AP 2/3	60,0	–	–	28,4
AP 2/3	60,6	30,0	24,2	26,5
AP 2/3	60,9	28,2	26,3	27,8
AP 2/3	61,6	29,7	26,1	29,6
AP 2/3	62,7	28,2	23,8	27,7
AP 2/3	64,2	–	25,0	29,8
AP 2/3	64,4	–	–	–
AP 2/3	65,5	32,9	26,4	31,3
AP 2/3	66,8	31,2	24,1	29,5
AP 2/3	67,7	34,3	31,4	33,0
AP 2/3	72,2	38,2	32,2	34,0
AP 2/3	73,1	41,3	37,6	–
AP 2/3	78,6	44,2	37,5	39,6
AP 2	55,3	29,8	25,7	28,2
AP 2	56,3	27,4	23,4	27,8
AP 2	57,5	28,0	23,3	26,4
AP 2	58,0	28,5	23,5	25,6
AP 2	58,6	–	–	–
AP 2	59,0	29,0	24,4	26,8
AP 2	59,3	29,8	24,2	28,5
AP 2	60,2	26,9	24,3	27,1
AP 2	60,3	25,0	21,7	24,1
AP 2	60,4	26,1	23,9	26,2
AP 2	60,6	31,1	–	30,0
AP 2	61,8	28,6	22,4	26,7
AP 2	62,4	28,0	23,5	26,7
AP 2	62,6	28,5	24,3	27,6
AP 2	63,1	33,4	29,7	32,2
AP 2	64,4	30,3	26,0	28,3
AP 2	64,7	25,3	–	–
AP 2	67,5	–	–	–
AP 2	68,7	–	28,4	36,3
AP 2	71,6	38,2	32,5	–
AP 2	73,5	37,4	33,7	36,0
AP 2	78,9	42,4	34,9	37,5

Phalanx 2 posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 5	36,9	25,3	21,5	20,7
AP 5	36,9	28,6	22,6	23,9
AP 5	37,2	26,1	20,4	–
AP 5	37,4	26,1	21,0	22,4
AP 5	37,8	27,8	21,9	22,9
AP 5	38,0	24,8	20,9	22,4
AP 5	38,1	29,5	23,3	24,5
AP 5	38,4	29,5	23,5	23,3
AP 5	38,6	27,1	20,3	22,1
AP 5	38,7	27,9	23,4	25,1
AP 5	38,9	28,4	22,7	–
AP 5	39,0	27,4	21,5	22,4
AP 5	39,5	28,6	22,3	23,4
AP 5	39,6	28,0	22,3	22,8
AP 5	39,7	30,0	23,0	25,6
AP 5	39,8	28,8	23,8	25,0
AP 5	39,8	29,4	22,8	22,4
AP 5	40,3	30,8	23,1	–
AP 5	40,6	29,1	22,5	23,1
AP 5	41,0	30,8	26,7	–
AP 5	41,3	30,8	23,9	25,7
AP 5	41,4	28,2	22,1	23,3
AP 5	41,4	30,0	24,7	24,6
AP 5	41,4	31,1	23,9	26,5
AP 5	42,0	33,1	26,2	28,1
AP 5	42,3	–	23,0	–
AP 5	42,4	30,9	23,8	26,1
AP 5	43,2	30,8	24,2	26,2
AP 5	43,7	32,2	24,7	26,5
AP 5	44,2	32,0	25,8	27,7
AP 5	44,5	34,2	26,8	28,8
AP 5	47,7	34,9	27,4	29,6
AP 5	47,7	35,7	28,8	33,2
AP 4/5	37,1	25,8	20,3	22,8
AP 4/5	37,3	22,3	20,5	26,3
AP 4/5	37,7	27,1	22,2	22,1
AP 4/5	38,4	27,0	22,0	23,2
AP 4/5	38,4	–	–	21,8
AP 4/5	39,1	28,0	21,3	23,9
AP 4/5	40,1	28,9	22,5	24,7
AP 4/5	40,2	29,0	22,1	23,9
AP 4/5	40,3	28,9	22,4	23,6
AP 4/5	40,4	27,2	22,2	22,5
AP 4/5	40,8	29,7	24,0	25,0
AP 4/5	42,6	33,9	27,0	28,2
AP 4/5	45,9	34,8	27,2	–
AP 4	35,8	27,8	22,3	24,0
AP 4	39,2	28,4	22,8	22,8
AP 4	40,1	29,3	23,5	24,2
AP 4	40,2	27,9	21,5	23,8
AP 4	40,6	31,7	25,3	25,8
AP 4	41,9	28,6	22,5	23,7
AP 4	42,0	31,7	26,5	26,7
AP 4	42,8	29,8	23,4	24,8
AP 4	44,3	33,8	27,6	–

Phalanx 2 posterior					
	GLpe	Bp	KD	Bd	
AP 4	45,1	34,3	28,7	31,9	
AP 3/4	38,2	27,0	22,1	23,7	
AP 3/4	38,7	27,8	21,6	22,9	
AP 3/4	40,5	32,1	26,7	27,0	
AP 3/4	40,7	31,5	24,7	25,4	
AP 3/4	42,2	31,5	26,1	25,7	
AP 3	34,5	27,5	21,4	22,4	
AP 3	36,2	28,6	–	–	
AP 3	36,4	25,9	20,5	20,4	
AP 3	37,4	29,9	24,8	26,4	
AP 3	37,7	27,2	22,2	21,7	
AP 3	37,7	28,1	22,6	23,0	
AP 3	38,0	27,2	21,2	22,5	
AP 3	38,1	27,8	21,9	22,6	
AP 3	38,4	28,6	23,2	24,0	
AP 3	38,4	30,7	23,7	26,6	
AP 3	39,0	27,7	22,4	24,0	
AP 3	39,0	28,5	22,0	24,0	
AP 3	39,4	28,7	23,8	23,5	
AP 3	39,4	28,8	23,8	23,5	
AP 3	39,7	28,7	22,3	24,1	
AP 3	39,8	27,1	–	21,9	
AP 3	39,8	27,5	22,7	23,6	
AP 3	39,9	28,4	23,2	23,5	
AP 3	40,1	29,7	23,3	24,3	
AP 3	40,3	–	–	23,6	
AP 3	41,1	29,2	24,0	24,0	
AP 3	42,0	31,0	25,6	25,6	
AP 3	42,1	30,3	24,5	25,1	
AP 3	42,4	30,7	24,8	26,6	
AP 3	42,6	31,4	–	26,3	
AP 3	42,8	35,6	27,5	27,0	
AP 3	43,1	32,4	26,8	27,4	
AP 3	43,2	29,5	–	–	
AP 3	45,1	33,0	26,1	27,5	
AP 3	50,2	40,4	31,3	33,7	Ur
AP 3	50,5	39,0	32,4	33,7	Ur
AP 2/3	37,1	25,5	20,2	20,6	
AP 2/3	37,4	29,1	22,0	22,8	
AP 2/3	37,4	–	–	25,7	
AP 2/3	38,0	28,8	22,6	23,3	
AP 2/3	39,2	28,2	20,6	–	
AP 2/3	39,6	27,6	21,4	23,2	
AP 2/3	40,6	29,9	23,7	24,3	
AP 2/3	40,6	30,8	24,3	24,5	
AP 2/3	41,4	33,3	27,0	26,5	
AP 2/3	43,1	34,4	28,3	27,4	
AP 2/3	44,2	34,2	–	28,2	
AP 2/3	50,7	42,5	31,3	31,5	Ur
AP 2	37,9	27,2	–	22,9	
AP 2	37,9	27,5	21,9	22,7	
AP 2	38,0	27,6	23,0	24,2	
AP 2	38,7	26,5	21,5	22,4	
AP 2	38,8	27,1	21,8	22,4	
AP 2	40,1	28,3	–	23,6	

Phalanx 2 posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 2	40,3	27,5	21,8	22,8
AP 2	41,8	31,2	24,3	–
AP 2	41,8	31,6	25,0	25,3
AP 2	42,4	32,2	27,2	26,6
AP 2	44,9	35,4	28,3	28,9
AP 2	46,0	34,2	26,9	28,1
AP 2	52,8	40,8	31,4	32,5
				Ur

Hausschwein

M3 superior		
	Länge	Breite
AP 3/4	29,3	17,1
AP 2/3	28,0	16,4
AP 2	31,0	17,0
AP 2	26,7	15,6

M3 inferior		
	Länge	Breite
AP 3/4	31,6	14,8
AP 3	28,5	15,4
AP 3	31,5	15,0
AP 2/3	27,1	12,7
AP 2/3	28,4	14,0
AP 2	29,5	13,6
AP 2	29,7	14,4
AP 2	31,6	13,9

Scapula		
	KLC	GLP
AP 5	21,9	33,7
AP 4/5	20,4	–
AP 3/4	21,2	–
AP 3/4	22,4	32,7
AP 3/4	22,8	34,2
AP 3	19,2	–
AP 3	20,8	–
AP 3	21,6	34,0
AP 3	23,2	36,6
AP 2	19,1	–
AP 2	20,8	–
AP 2	21,1	32,0
AP 2	23,7	34,6
AP 2	25,3	–

Humerus		
	Bd	BT
AP 5	34,9	30,0
AP 5	35,2	29,6
AP 4	34,7	30,6
AP 4	38,7	29,8
AP 4	38,8	30,4
AP 3	35,4	28,4
AP 3	36,0	29,6
AP 3	37,7	32,1
AP 3	38,8	30,3
AP 3	39,6	32,5
AP 2/3	35,6	30,0
AP 2/3	38,5	32,0
AP 2	36,8	30,0

Humerus		
	Bd	BT
AP 2	37,2	28,4
AP 2	38,4	31,3
AP 2	39,4	32,3
AP 2	40,5	36,0

Radius	
	Bp
AP 5	25,3
AP 5	26,5
AP 5	26,6
AP 5	27,3
AP 4/5	27,5
AP 4	26,5
AP 4	28,1
AP 3	27,6
AP 3	30,6
AP 2/3	26,7
AP 2	25,7
AP 2	26,4
AP 2	28,2
AP 2	28,8
AP 2	29,0

Metacarpus		
	Strahl	GL
AP 3	Mc III	76,7
AP 2/3	Mc III	70,2
AP 3/4	Mc IV	77,0

Pelvis	
	LAR
AP 5	28,8
AP 5	29,9
AP 4	31,3
AP 3/4	37,6
AP 3	32,9
AP 3	35,5
AP 3	37,6
AP 2/3	23,6
AP 2/3	27,9
AP 2/3	29,6
AP 2/3	32,6
AP 2	31,6
AP 2	32,2
AP 2	37,0

Tibia		
	Bd	Td
AP 5	28,2	25,1
AP 5	28,5	24,7
AP 4/5	27,0	–
AP 4	27,3	23,4
AP 3/4	28,2	25,2
AP 3/4	29,1	26,2
AP 3/4	29,3	25,1
AP 3	28,7	23,0
AP 3	29,1	27,4
AP 3	29,2	25,9
AP 3	31,0	27,5
AP 2/3	29,4	26,5

Talus			
	GLI	GLm	Bd
AP 5	38,1	35,1	23,0
AP 4	38,9	34,7	23,0
AP 4	38,9	35,0	21,0
AP 3	43,3	39,2	22,2
AP 2/3	38,1	34,5	20,8
AP 2	37,8	34,8	21,0
AP 2	40,8	38,0	23,8

Metatarsus			
	Strahl	GL	LoP
AP 3/4	Mt III	–	75,5
AP 3	Mt III	73,1	72,2
AP 3	Mt III	83,5	82,0
AP 3	Mt IV	89,0	84,0

Phalanx 1				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 4/5	37,7	16,6	12,6	15,0
AP 3/4	36,6	16,7	12,6	15,2

Hund

Maxilla						
	M15	M16	M17	M18a	M18b	
AP 5	54,0	40,7	15,8	17,2	9,5	
AP 5	–	–	16,8	19,0	10,4	
AP 4/5	–	–	17,1	17,5	9,7	
AP 4	58,8	46,4	16,1	17,3	9,2	
AP 3	56,3	42,9	16,6	16,4	9,3	
AP 3	–	–	16,9	18,2	9,8	
AP 3	–	–	–	17,1	8,8	
AP 3	–	–	–	16,2	8,7	
AP 3	–	–	17,3	17,4	9,1	
AP 3	–	–	–	17,2	10,0	
AP 2/3	–	–	–	15,8	–	
AP 2/3	69,1	54,0	17,6	18,6	10,6	
AP 2/3	–	–	–	19,3	10,3	
AP 2/3	–	–	15,9	18,2	–	
AP 2/3	55,4	41,3	14,2	15,3	8,7	
AP 2	–	45,0	–	–	–	
AP 2	–	–	–	18,3	9,8	

Mandibula

	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13a	M13b	M14	M17	M19	M20
AP 5	–	–	–	80,0	74,5	70,5	36,8	39,2	34,5	22,4	8,7	20,7	11,7	23,0	18,0
AP 5	107,9	102,9	–	72,2	68,0	63,1	32,8	36,7	30,9	20,2	7,9	20,0	11,3	21,3	16,3
AP 5	–	–	–	–	–	–	–	40,0	34,1	–	–	21,6	10,7	–	18,1
AP 5	–	–	–	–	78,8	73,3	37,9	41,5	35,9	23,5	9,0	23,2	10,8	20,5	–
AP 5	–	–	–	73,7	67,4	62,9	34,8	34,7	30,4	–	–	21,8	11,2	–	17,0
AP 4/5	–	–	–	–	–	–	38,0	–	–	–	–	–	–	–	–
AP 4/5	–	–	–	–	74,8	69,3	36,9	36,4	32,9	23,1	8,8	22,6	12,4	21,0	17,2
AP 4/5	–	–	–	–	63,4	58,3	31,1	34,5	29,3	–	–	19,4	10,1	21,5	16,9
AP 4/5	–	–	–	–	–	–	35,3	–	–	22,7	8,9	22,0	10,6	19,2	15,9
AP 4	101,8	97,6	–	69,1	66,9	62,0	33,4	35,7	30,8	20,5	7,8	21,0	11,6	17,3	–
AP 4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	21,2	8,5	–	–	–	–
AP 3/4	–	–	–	–	–	–	33,0	–	–	–	–	20,0	10,6	20,8	–
AP 3/4	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	23,2	–	–	–

Mandibula		M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13a	M13b	M14	M17	M19	M20
AP 3/4	-	-	-	-	-	-	-	-	38,8	34,1	-	-	-	-	-	-
AP 3/4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,0	-	-	-	-	-	-
AP 3/4	107,3	-	-	-	73,9	68,9	65,0	35,5	35,3	30,8	21,8	8,1	20,2	11,0	22,3	17,7
AP 3	-	-	-	-	-	-	-	-	39,2	34,2	-	-	22,4	13,1	24,5	20,8
AP 3	-	-	-	-	-	-	-	-	37,2	37,7	-	-	20,0	11,2	21,2	16,7
AP 3	-	-	-	-	-	-	-	-	40,0	35,6	23,2	8,9	-	-	-	-
AP 3	110,0	106,0	110,5	73,2	-	68,5	-	33,0	36,2	-	21,0	8,3	20,5	10,6	19,8	16,4
AP 3	-	-	-	-	-	-	-	-	34,4	30,6	-	-	20,9	11,9	21,3	17,2
AP 3	-	-	-	-	-	-	-	36,8	-	-	-	-	22,9	11,3	22,0	-
AP 3	92,8	87,3	93,4	62,7	-	-	56,3	29,9	-	27,1	18,9	6,5	18,2	9,8	17,8	13,9
AP 3	-	-	-	-	-	-	-	-	34,6	-	21,6	8,7	-	-	-	-
AP 3	-	-	-	-	-	-	-	34,1	-	-	21,3	8,3	-	-	23,0	-
AP 3	-	-	-	-	-	-	-	36,3	-	-	22,7	8,4	-	-	-	-
AP 3	105,5	105,9	102,0	69,8	65,1	61,0	61,0	32,1	34,6	30,2	20,5	8,6	19,9	11,5	20,0	17,1
AP 3	-	-	-	-	-	-	-	32,6	-	-	20,6	8,3	19,7	11,0	21,5	-
AP 3	-	-	-	-	-	-	-	35,6	-	-	22,0	8,2	21,7	10,8	20,7	-
AP 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,4	9,9	-	-
AP 3	-	-	-	78,7	71,7	67,2	67,2	35,3	39,1	33,7	22,5	8,4	21,7	11,5	21,6	19,2
AP 3	-	-	-	-	70,7	64,0	64,0	34,4	38,4	31,1	21,9	8,3	21,7	11,7	-	-
AP 3	-	-	-	-	-	-	-	29,0	-	-	19,5	7,4	18,4	10,5	-	20,0
AP 2/3	115,2	110,0	-	74,4	70,2	65,0	65,0	33,5	38,3	33,3	-	-	20,5	11,2	24,2	17,8
AP 2/3	-	-	-	-	64,3	59,2	59,2	31,0	33,5	29,2	-	-	19,2	10,6	18,0	15,1
AP 2/3	-	-	-	-	-	-	-	-	32,0	27,2	19,0	7,3	18,5	9,9	17,9	15,5
AP 2/3	-	-	-	-	61,5	57,5	57,5	29,1	32,8	28,1	-	-	16,9	9,8	17,9	14,7
AP 2/3	-	-	-	75,0	-	-	66,0	38,1	-	29,9	-	-	22,1	12,4	21,3	17,4
AP 2/3	-	-	-	-	-	-	-	32,9	-	-	20,0	8,0	-	-	-	-
AP 2/3	-	-	-	-	-	-	-	-	36,2	-	-	-	-	-	-	15,7
AP 2/3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32,0	-	-	21,9	11,8	-	16,6
AP 2/3	-	-	-	-	-	-	-	-	36,2	31,6	-	-	-	-	-	17,9
AP 2/3	-	-	-	-	-	-	-	-	36,5	31,7	-	-	-	-	-	-
AP 2/3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,9	8,2	-	-	-	-
AP 2/3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,0	-	-	18,5	10,2	-	-
AP 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20,7	7,2	-	-	-	-
AP 2	-	-	-	64,8	61,9	58,1	58,1	31,3	31,2	27,3	19,5	7,4	19,0	10,6	-	15,3

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
AP 4/5	–	31,7	26,7	18,5
AP 4/5	19,9	24,2	21,7	14,5
AP 3	20,3	26,1	22,2	15,9
AP 2/3	17,7	22,3	19,5	13,1
AP 2	23,2	29,5	24,3	17,8

Humerus		
	Bd	BT
AP 5	28,6	20,4
AP 5	28,7	21,0
AP 4/5	25,0	17,0
AP 4/5	25,5	17,6
AP 4/5	27,3	20,2
AP 4/5	24,7	17,5
AP 3	25,4	–
AP 3	25,8	18,2
AP 3	31,9	22,0
AP 3	–	21,2
AP 2/3	23,2	16,3
AP 2/3	24,6	17,5
AP 2/3	31,1	22,2

Radius				
	Bp	Bd	Bfd	GL
AP 5	15,1	–	–	–
AP 4/5	–	22,1	19,2	159,0 1) ein Ind.
AP 3/4	15,8	–	–	–
AP 3	16,6	–	–	–
AP 3	–	17,0	15,5	–
AP 3	–	20,4	18,0	–
AP 2/3	13,7	–	–	–
AP 2/3	14,1	17,3	–	135,1 2) ein Ind.
AP 2/3	14,5	–	–	–

Radius				
	Bp	Bd	BFd	GL
AP 2	15,9	-	-	-
AP 2	17,3	-	-	-
AP 2	-	21,6	18,3	-
Ulna				
	KTO	TPA	GL	
AP 4/5	18,1	21,7	181,5	1) ein Ind.
AP 4	15,6	18,3	-	
AP 4	20,0	22,7	-	
AP 3	14,9	17,7	-	
AP 3	16,2	19,2	-	
AP 2/3	15,1	18,1	-	
AP 2	18,3	20,9	-	
Pelvis				
	LAR			
AP 5	18,1			
AP 4/5	18,4			
AP 4	17,5			
AP 3	21,9			
AP 3	20,2			
AP 2/3	17,1			
AP 2/3	22,9			
Femur				
	Bd	Td	GL	
AP 3/4	29,0	-	-	
AP 2/3	23,8	26,3	144,6	2) ein Ind.
AP 2/3	27,5	-	-	
AP 2	28,0	31,4	-	
AP 2	28,4	29,1	-	

Tibia				
	Bd	Td	GL	
AP 5	17,7	–	–	
AP 2/3	16,6	11,9	145,6	2) ein Ind.
AP 2/3	19,3	13,5	–	
AP 2/3	21,1	15,4	–	
AP 2	20,0	–	–	

Calcaneus	
	GL
AP 3	35,7
AP 2	38,1

Metapodien		
	Strahl	GL
AP 4/5	Mc II	51,6
AP 2	Mc III	52,8
AP 5	Mc IV	62,5
AP 3	Mc IV	57,5
AP 3	Mc IV	59,9
AP 5	Mc V	41,3
AP 5	Mc V	53,8
AP 4/5	Mc V	41,1
AP 4	Mc V	50,2
AP 3	Mc V	45,7
AP 4/5	Mt II	54,3
AP 4/5	Mt III	63,8
AP 4	Mt III	57,3
AP 3	Mt III	56,7
AP 5	Mt IV	66,4
AP 4	Mt IV	66,2
AP 2/3	Mt IV	68,0

Damhirsch

Mandibula						
	L Backzahn.	L Prämolarr.	L Molarr.	L M3	B M3	Höhe M3
AP 5	90,2	34,3	54,5	22,8	11,5	9,2
AP 5	90,7	33,8	56,2	22,1	9,3	13,0
AP 5	98,2	36,7	60,5	24,5	10,6	16,4
AP 5	–	28,4	–	–	–	–
AP 5	–	32,8	–	–	–	–
AP 5	–	33,9	–	–	–	–
AP 5	–	34,5	–	–	–	–
AP 5	–	35,3	–	–	–	–
AP 5	–	36,9	–	–	–	–
AP 5	–	37,1	–	–	–	–
AP 5	–	39,8	–	–	–	–
AP 5	–	–	58,3	24,0	9,6	17,7
AP 5	–	–	59,4	25,5	11,4	9,6
AP 5	–	–	60,8	25,6	10,9	11,4
AP 4	94,6	35,8	59,4	24,2	11,0	9,3
AP 4	–	35,5	–	–	–	–
AP 3/4	–	33,8	–	–	–	–
AP 3/4	–	33,8	–	–	–	–
AP 3/4	–	34,6	–	–	–	–
AP 3/4	–	–	62,8	25,5	9,5	17,6
AP 3	–	35,8	–	–	–	–
AP 3	93,7	34,5	–	23,9	10,8	9,3
AP 3	94,0	35,5	57,7	23,2	9,4	15,0
AP 3	97,0	36,8	59,6	25,0	10,3	–
AP 3	–	38,1	–	–	–	–
AP 3	–	–	58,5	24,8	10,9	13,5
AP 3	–	–	59,0	22,6	9,7	–
AP 3	–	–	59,7	25,7	12,1	8,0
AP 3	–	–	59,9	–	–	–
AP 3	–	–	60,2	24,5	10,9	–
AP 2/3	94,3	34,5	58,8	23,3	10,2	14,7
AP 2/3	95,5	38,0	57,0	22,5	9,4	15,0
AP 2/3	–	35,8	–	–	–	–
AP 2/3	–	36,6	–	–	–	–
AP 2/3	–	–	60,3	–	–	–
AP 2/3	–	–	60,8	24,2	11,7	11,2
AP 2	–	–	57,6	23,4	10,8	8,1

M3 inferior			
	Länge	Breite	Höhe
AP 5	23,2	10,5	11,2
AP 5	23,3	9,8	17,7
AP 5	23,3	10,2	13,6
AP 5	23,6	10,3	12,8
AP 5	23,7	11,2	9,2
AP 5	25,3	10,3	19,4
AP 5	25,3	10,8	13,9
AP 5	25,5	11,1	26,9
AP 4/5	22,9	9,0	14,9
AP 4/5	22,9	9,9	15,9
AP 4/5	25,2	10,3	–

M3 inferior			
	Länge	Breite	Höhe
AP 4	22,3	10,8	8,5
AP 4	22,7	10,1	11,9
AP 4	23,0	10,4	9,0
AP 4	24,5	12,0	5,6
AP 3/4	24,0	11,1	7,6
AP 3/4	24,3	9,9	15,2
AP 3/4	24,7	10,1	17,5
AP 3/4	25,3	10,0	12,6
AP 3/4	26,2	10,7	–
AP 3	22,3	10,5	–
AP 3	22,7	11,1	9,2
AP 3	23,1	10,7	16,4
AP 3	23,2	10,8	–
AP 3	23,3	–	–
AP 3	23,8	9,6	18,0
AP 3	23,9	10,9	–
AP 3	24,2	–	7,4
AP 3	24,3	10,1	–
AP 3	24,7	10,2	14,2
AP 3	25,3	10,9	10,5
AP 3	25,3	11,1	12,6
AP 2/3	23,0	9,7	–
AP 2/3	23,5	9,4	17,6
AP 2/3	24,5	10,1	–
AP 2/3	24,5	11,1	10,0
AP 2	22,1	8,6	–
AP 2	24,2	11,2	–

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
AP 5	19,7	39,5	31,0	26,4
AP 5	19,7	–	–	–
AP 5	20,1	–	31,0	26,2
AP 5	20,4	40,8	32,9	26,7
AP 5	20,5	41,1	32,1	26,6
AP 5	20,8	42,2	33,0	27,5
AP 5	20,8	–	–	–
AP 5	20,9	42,1	33,5	27,0
AP 5	21,1	42,4	32,5	27,1
AP 5	21,2	–	–	–
AP 5	21,3	–	–	–
AP 5	21,7	41,8	33,2	27,2
AP 5	21,7	42,7	–	–
AP 5	21,7	45,5	–	–
AP 5	21,8	42,5	32,4	27,2
AP 5	21,8	–	–	–
AP 5	22,5	–	–	–
AP 5	23,4	45,9	36,3	30,6
AP 5	23,4	–	–	–
AP 5	23,7	–	–	–
AP 5	23,8	45,2	34,2	31,1
AP 5	24,0	46,4	37,6	30,8
AP 5	24,0	47,8	37,0	32,2

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
AP 5	24,5	–	–	–
AP 5	24,5	–	–	–
AP 5	24,6	48,7	37,5	31,5
AP 5	24,7	46,9	36,5	31,4
AP 5	24,9	46,0	36,6	30,8
AP 5	25,4	47,5	37,0	33,2
AP 5	25,4	48,1	35,7	34,0
AP 5	26,0	47,2	37,7	33,4
AP 5	26,1	46,5	36,4	31,9
AP 5	–	41,4	33,1	29,3
AP 5	–	41,5	33,0	26,4
AP 5	–	47,7	–	–
AP 5	–	49,1	38,4	34,7
AP 4/5	21,3	–	–	–
AP 4/5	21,6	42,1	32,1	–
AP 4/5	22,4	–	–	–
AP 4/5	22,6	–	–	–
AP 4/5	23,6	–	–	–
AP 4/5	25,9	45,5	34,7	32,8
AP 4/5	–	42,5	33,1	27,3
AP 4/5	–	48,1	37,3	35,4
AP 4/5	–	49,6	38,8	33,6
AP 4/5	–	–	31,8	–
AP 4	19,2	–	–	–
AP 4	20,5	–	–	–
AP 4	20,7	–	–	–
AP 4	21,1	–	–	–
AP 4	21,7	–	–	–
AP 4	21,8	42,5	32,9	–
AP 4	22,1	41,5	32,1	26,6
AP 4	23,2	43,5	32,5	27,9
AP 4	23,3	42,6	33,3	27,8
AP 4	25,2	46,7	37,0	31,4
AP 4	–	41,1	33,1	27,2
AP 4	–	47,2	37,9	35,1
AP 4	–	51,1	40,4	36,0
AP 4	–	51,3	37,8	34,1
AP 3/4	21,3	43,3	34,7	28,3
AP 3/4	21,7	41,2	32,8	27,2
AP 3/4	22,8	42,0	33,9	29,3
AP 3/4	24,1	47,8	37,0	32,7
AP 3/4	24,4	–	–	–
AP 3/4	25,1	47,2	–	–
AP 3/4	26,8	–	–	–
AP 3/4	27,0	–	–	–
AP 3/4	28,0	–	37,3	34,4
AP 3/4	28,0	–	–	35,7
AP 3/4	–	48,5	38,5	35,1
AP 3/4	–	48,6	38,2	32,8
AP 3/4	–	48,6	38,3	35,1
AP 3/4	–	49,6	39,2	34,5
AP 3	21,2	–	–	–
AP 3	21,2	–	–	–
AP 3	21,4	40,1	–	–
AP 3	21,8	42,6	33,5	27,5

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
AP 3	21,8	–	31,5	27,6
AP 3	22,3	–	–	–
AP 3	22,4	47,2	–	–
AP 3	22,4	–	33,7	28,6
AP 3	22,8	–	–	–
AP 3	23,0	42,4	33,5	27,3
AP 3	23,7	45,8	36,6	31,7
AP 3	23,8	47,0	36,2	31,5
AP 3	24,4	–	–	–
AP 3	24,7	46,6	36,3	–
AP 3	25,3	47,4	38,0	34,5
AP 3	25,5	40,9	33,0	23,2
AP 3	25,7	47,5	37,1	34,6
AP 3	26,0	47,2	36,2	32,1
AP 3	26,1	46,3	36,9	32,4
AP 3	26,1	–	–	–
AP 3	27,5	49,6	37,6	33,1
AP 3	28,2	–	–	–
AP 3	28,3	48,0	37,5	34,7
AP 3	–	43,9	34,3	27,0
AP 3	–	45,8	36,5	31,4
AP 3	–	47,0	37,0	33,0
AP 3	–	48,7	36,1	33,0
AP 2/3	20,6	–	–	–
AP 2/3	20,9	–	–	–
AP 2/3	21,2	43,6	35,3	30,0
AP 2/3	23,1	–	–	–
AP 2/3	23,3	–	–	–
AP 2/3	23,6	–	–	–
AP 2/3	24,7	48,2	37,8	32,4
AP 2/3	26,0	–	37,7	33,3
AP 2/3	26,4	45,6	–	–
AP 2/3	27,2	–	–	–
AP 2/3	27,8	50,6	40,0	–
AP 2/3	28,0	–	38,1	36,4
AP 2/3	–	44,6	33,0	28,5
AP 2/3	–	49,4	40,1	32,5
AP 2/3	–	–	31,8	27,6
AP 2	19,9	43,1	–	–
AP 2	25,3	49,8	38,0	34,9
AP 2	25,5	–	–	–
AP 2	25,6	48,4	36,0	32,2
AP 2	27,6	48,2	39,0	35,5
AP 2	–	39,9	29,8	25,3
AP 2	–	42,3	31,9	27,5
AP 2	–	46,2	36,1	33,3
AP 2	–	47,9	36,5	31,8
AP 2	–	–	36,7	31,3
AP 2	–	–	39,4	34,7

Humerus		
	Bd	BT
AP 5	37,3	35,0
AP 5	38,6	36,6
AP 5	38,7	36,2
AP 5	39,1	35,8
AP 5	39,2	36,5
AP 5	39,3	36,2
AP 5	39,3	37,5
AP 5	39,4	35,8
AP 5	39,4	35,9
AP 5	39,8	36,9
AP 5	39,8	37,4
AP 5	40,0	35,4
AP 5	40,3	37,7
AP 5	40,7	38,1
AP 5	41,3	37,2
AP 5	42,6	39,8
AP 5	43,0	40,6
AP 5	44,2	38,0
AP 5	44,2	39,8
AP 5	44,2	42,8
AP 5	44,4	39,8
AP 5	44,5	42,5
AP 5	44,6	39,5
AP 5	44,7	40,1
AP 5	44,7	40,7
AP 5	45,2	40,8
AP 5	45,5	40,0
AP 5	45,5	40,9
AP 5	45,5	41,3
AP 5	46,0	42,6
AP 5	46,2	41,9
AP 5	46,6	43,0
AP 5	46,9	43,0
AP 5	47,4	43,5
AP 5	–	36,3
AP 5	–	38,2
AP 5	–	40,4
AP 5	–	41,3
AP 5	–	41,5
AP 5	–	41,6
AP 5	–	42,0
AP 5	–	42,3
AP 5	–	42,5
AP 5	–	42,8
AP 4/5	38,5	34,9
AP 4/5	39,2	36,8
AP 4/5	39,5	36,8
AP 4/5	39,7	37,0
AP 4/5	40,0	37,0
AP 4/5	40,6	37,1
AP 4/5	40,7	36,9
AP 4/5	41,5	38,6
AP 4/5	42,1	39,2
AP 4/5	43,0	38,5
AP 4/5	44,4	40,2

Humerus		
	Bd	BT
AP 4/5	45,0	41,2
AP 4/5	45,1	31,4
AP 4/5	45,5	40,0
AP 4/5	47,4	–
AP 4/5	47,5	41,5
AP 4/5	–	38,2
AP 4/5	–	40,1
AP 4/5	–	41,1
AP 4/5	–	41,8
AP 4/5	–	42,2
AP 4	40,5	38,0
AP 4	41,0	37,0
AP 4	41,0	37,6
AP 4	42,0	38,4
AP 4	45,7	41,6
AP 4	45,9	40,7
AP 4	45,9	41,0
AP 4	46,5	39,5
AP 4	47,3	42,5
AP 4	–	35,6
AP 4	–	35,7
AP 4	–	37,2
AP 4	–	37,3
AP 4	–	37,6
AP 4	–	41,7
AP 3/4	37,6	35,1
AP 3/4	40,0	36,5
AP 3/4	42,8	38,0
AP 3/4	42,9	37,8
AP 3/4	44,2	41,4
AP 3/4	44,3	40,4
AP 3/4	44,5	41,0
AP 3/4	44,6	38,4
AP 3/4	47,6	42,0
AP 3/4	48,0	42,5
AP 3/4	–	34,0
AP 3/4	–	35,4
AP 3/4	–	36,7
AP 3/4	–	37,3
AP 3/4	–	38,2
AP 3/4	–	41,0
AP 3	38,3	34,9
AP 3	38,7	36,2
AP 3	39,0	35,2
AP 3	39,0	35,7
AP 3	39,5	36,0
AP 3	39,9	36,2
AP 3	40,0	38,4
AP 3	40,9	36,8
AP 3	41,0	38,2
AP 3	41,5	37,5
AP 3	41,5	38,3
AP 3	43,3	39,3
AP 3	43,8	40,7
AP 3	44,0	40,0

Humerus		
	Bd	BT
AP 3	44,0	41,0
AP 3	44,2	40,0
AP 3	44,3	40,7
AP 3	44,4	39,9
AP 3	44,5	40,0
AP 3	44,5	40,9
AP 3	44,8	39,4
AP 3	45,0	40,1
AP 3	45,2	41,8
AP 3	45,5	41,5
AP 3	45,8	–
AP 3	45,9	41,7
AP 3	46,0	39,8
AP 3	46,0	41,9
AP 3	46,3	42,9
AP 3	46,5	41,4
AP 3	46,6	43,8
AP 3	46,8	40,9
AP 3	47,7	41,6
AP 3	–	35,0
AP 3	–	35,2
AP 3	–	36,4
AP 3	–	36,6
AP 3	–	37,0
AP 3	–	37,2
AP 3	–	37,4
AP 3	–	37,4
AP 3	–	38,0
AP 3	–	40,4
AP 3	–	41,0
AP 3	–	42,7
AP 3	–	43,1
AP 2/3	39,0	35,6
AP 2/3	39,8	35,9
AP 2/3	39,9	35,6
AP 2/3	40,0	37,0
AP 2/3	40,6	37,8
AP 2/3	41,5	37,0
AP 2/3	41,5	37,5
AP 2/3	42,2	37,6
AP 2/3	42,2	38,8
AP 2/3	45,2	40,3
AP 2/3	45,8	40,4
AP 2/3	45,9	40,2
AP 2/3	46,0	42,8
AP 2/3	46,1	40,2
AP 2/3	46,4	41,2
AP 2/3	46,5	42,5
AP 2/3	46,9	42,9
AP 2/3	49,8	44,7
AP 2/3	–	36,1
AP 2/3	–	38,0
AP 2/3	–	41,2
AP 2/3	–	42,3
AP 2/3	–	42,4

Humerus		
	Bd	BT
AP 2/3	–	42,5
AP 2	39,3	36,5
AP 2	40,0	36,5
AP 2	40,6	36,6
AP 2	43,7	40,5
AP 2	44,5	41,8
AP 2	45,6	39,6
AP 2	46,1	39,9
AP 2	46,8	42,0
AP 2	47,0	43,3
AP 2	47,3	40,9
AP 2	47,5	42,0
AP 2	47,9	41,3
AP 2	–	37,0
AP 2	–	39,8
AP 2	–	41,5
AP 2	–	41,8
AP 2	–	43,6
AP 2	–	43,8

Radius, proximal		
	Bp	BFp
AP 5	36,7	33,7
AP 5	36,9	34,0
AP 5	37,0	33,6
AP 5	37,1	34,2
AP 5	37,6	34,2
AP 5	37,7	33,7
AP 5	37,7	35,2
AP 5	37,9	34,3
AP 5	38,2	35,2
AP 5	38,3	34,4
AP 5	38,6	34,2
AP 5	38,6	35,4
AP 5	38,7	35,3
AP 5	38,8	34,7
AP 5	39,2	35,0
AP 5	39,4	35,9
AP 5	39,4	36,0
AP 5	39,4	36,6
AP 5	39,5	35,6
AP 5	40,2	36,8
AP 5	40,5	37,0
AP 5	40,8	36,8
AP 5	41,0	37,5
AP 5	42,5	38,6
AP 5	42,6	38,5
AP 5	42,9	39,7
AP 5	43,0	39,1
AP 5	43,1	38,2
AP 5	43,3	39,7
AP 5	43,6	39,2
AP 5	43,7	39,4

Radius, proximal		
	Bp	BFp
AP 5	43,9	38,3
AP 5	–	33,8
AP 4/5	37,9	35,2
AP 4/5	38,9	35,0
AP 4/5	40,1	36,3
AP 4/5	40,2	37,2
AP 4/5	41,2	37,3
AP 4/5	41,4	37,3
AP 4/5	41,8	36,6
AP 4/5	41,8	37,1
AP 4/5	42,4	37,8
AP 4/5	42,5	38,5
AP 4/5	43,1	38,4
AP 4/5	43,1	39,5
AP 4/5	44,2	39,4
AP 4/5	45,2	40,7
AP 4/5	–	33,2
AP 4	36,6	32,8
AP 4	36,9	34,6
AP 4	38,5	35,5
AP 4	39,0	35,2
AP 4	39,3	36,0
AP 4	43,6	39,5
AP 3/4	39,1	35,1
AP 3/4	39,4	36,4
AP 3/4	40,2	37,3
AP 3/4	40,8	36,7
AP 3/4	42,9	39,0
AP 3/4	43,0	39,4
AP 3/4	43,1	38,3
AP 3/4	43,4	39,2
AP 3/4	43,7	39,8
AP 3/4	44,2	40,9
AP 3/4	44,8	41,5
AP 3/4	45,0	40,5
AP 3/4	–	40,5
AP 3	32,8	29,9
AP 3	34,0	32,4
AP 3	34,8	31,0
AP 3	36,1	32,4
AP 3	36,8	33,3
AP 3	37,0	33,8
AP 3	37,2	33,1
AP 3	37,4	34,8
AP 3	37,6	34,5
AP 3	37,8	34,2
AP 3	37,9	34,9
AP 3	38,2	34,8
AP 3	38,5	34,9
AP 3	38,5	35,8
AP 3	39,2	35,4
AP 3	39,6	34,8
AP 3	39,8	36,0
AP 3	39,9	37,0
AP 3	40,4	38,0

Radius, proximal		
	Bp	BFp
AP 3	40,5	26,3
AP 3	40,9	38,7
AP 3	42,2	38,1
AP 3	42,4	38,0
AP 3	42,4	38,2
AP 3	42,4	38,6
AP 3	42,8	37,6
AP 3	42,8	38,0
AP 3	42,9	39,0
AP 3	43,0	38,9
AP 3	43,4	39,4
AP 3	43,7	39,5
AP 3	44,4	39,3
AP 3	44,4	40,9
AP 3	44,5	39,3
AP 3	44,7	41,5
AP 3	44,8	40,6
AP 3	45,3	40,5
AP 3	48,0	41,6
AP 2/3	38,2	34,6
AP 2/3	38,7	35,5
AP 2/3	39,6	35,9
AP 2/3	41,0	38,5
AP 2/3	41,3	37,7
AP 2/3	41,6	37,4
AP 2/3	42,8	38,7
AP 2/3	43,2	39,2
AP 2/3	43,2	39,3
AP 2/3	43,5	39,6
AP 2/3	43,7	38,8
AP 2/3	43,7	38,9
AP 2/3	43,7	39,5
AP 2/3	43,7	39,5
AP 2/3	43,8	38,8
AP 2/3	44,0	40,3
AP 2/3	44,2	39,8
AP 2/3	45,8	41,9
AP 2/3	–	38,3
AP 2	33,6	32,7
AP 2	38,2	34,8
AP 2	39,4	35,0
AP 2	39,7	37,8
AP 2	40,8	37,3
AP 2	41,8	38,6
AP 2	42,6	37,7
AP 2	43,1	38,3
AP 2	43,1	38,7
AP 2	43,6	38,8
AP 2	43,7	39,3
AP 2	45,4	40,0

Radius, distal		
	Bd	BFd
AP 5	32,9	32,0
AP 5	33,4	32,7
AP 5	33,4	33,7
AP 5	33,9	33,0
AP 5	34,0	32,3
AP 5	34,2	33,0
AP 5	34,4	33,5
AP 5	34,4	33,5
AP 5	34,7	33,2
AP 5	35,5	34,0
AP 5	36,0	34,1
AP 5	36,8	35,2
AP 5	37,8	37,0
AP 5	37,9	37,0
AP 5	38,3	36,1
AP 5	38,6	36,5
AP 5	39,3	36,5
AP 5	39,5	37,9
AP 5	41,3	38,0
AP 5	32,9	32,5
AP 4/5	33,6	33,3
AP 4/5	35,2	33,8
AP 4/5	38,3	30,5
AP 4/5	38,9	37,7
AP 4/5	39,7	36,2
AP 4	33,3	32,5
AP 4	33,6	33,2
AP 4	34,3	33,9
AP 4	34,9	34,1
AP 4	37,6	35,0
AP 4	37,8	35,7
AP 4	38,0	36,7
AP 3/4	32,6	32,2
AP 3/4	34,6	32,3
AP 3/4	39,8	37,5
AP 3/4	40,6	37,3
AP 3/4	–	35,4
AP 3	32,3	32,0
AP 3	33,2	32,5
AP 3	34,4	32,8
AP 3	34,6	32,3
AP 3	35,1	33,6
AP 3	37,4	35,3
AP 3	37,7	33,7
AP 3	38,3	37,6
AP 3	38,5	34,5
AP 3	39,3	37,8
AP 3	39,3	38,0
AP 3	40,1	37,8
AP 3	40,3	35,8
AP 3	40,4	37,6
AP 3	40,6	36,4
AP 3	41,1	–
AP 3	–	32,4
AP 3	–	35,2

Radius, distal		
	Bd	BFd
AP 2/3	31,8	31,4
AP 2/3	33,5	31,4
AP 2/3	34,0	33,0
AP 2/3	34,2	32,9
AP 2/3	34,4	32,9
AP 2/3	34,8	34,4
AP 2/3	35,1	34,4
AP 2/3	36,0	34,4
AP 2/3	38,3	35,9
AP 2/3	39,3	–
AP 2/3	40,9	35,5
AP 2/3	41,0	38,5
AP 2	35,6	34,4
AP 2	38,7	–
AP 2	39,6	37,8
AP 2	41,3	36,8

Metacarpus							
	Bd	Td	KD	TD	Bp	Tp	GL
AP 5	28,2	19,4	16,4	15,6	28,8	19,9	196,6
AP 5	28,6	19,4	15,7	16,0	27,7	20,7	198,4
AP 3	29,5	19,2	16,3	15,8	28,7	20,8	190,3

Metacarpus, proximal		
	Bp	Tp
AP 5	25,8	18,3
AP 5	27,0	17,6
AP 5	27,1	19,2
AP 5	28,5	20,0
AP 5	28,6	20,2
AP 5	29,4	20,9
AP 5	29,6	21,6
AP 5	29,8	21,1
AP 5	30,0	21,9
AP 5	30,2	21,3
AP 5	30,9	22,7
AP 5	31,0	23,2
AP 5	32,1	23,9
AP 4/5	28,2	20,2
AP 4/5	30,2	22,8
AP 4/5	30,5	21,1
AP 4/5	30,6	22,0
AP 4/5	30,8	21,6
AP 4/5	31,1	23,0
AP 4/5	32,1	22,9
AP 4/5	32,7	22,3
AP 4	27,8	19,2
AP 4	28,6	20,2
AP 4	28,8	20,3
AP 4	31,4	22,6
AP 4	31,6	23,3

Metacarpus, proximal		
	Bp	Tp
AP 3/4	27,4	19,7
AP 3/4	27,8	20,3
AP 3/4	28,3	21,1
AP 3/4	28,5	20,4
AP 3/4	28,9	20,9
AP 3/4	29,0	19,9
AP 3/4	29,7	19,9
AP 3/4	30,3	22,2
AP 3/4	30,7	21,8
AP 3/4	30,9	22,2
AP 3/4	31,6	22,4
AP 3/4	32,5	23,2
AP 3/4	32,5	23,4
AP 3	27,0	19,9
AP 3	27,1	20,4
AP 3	27,3	20,2
AP 3	27,4	20,5
AP 3	27,5	–
AP 3	27,5	20,6
AP 3	27,6	20,2
AP 3	27,9	19,5
AP 3	28,6	20,8
AP 3	28,7	19,6
AP 3	28,8	21,1
AP 3	29,0	20,4
AP 3	29,0	21,2
AP 3	29,4	–
AP 3	30,7	20,4
AP 3	31,1	23,1
AP 3	31,2	22,4
AP 3	32,3	23,5
AP 3	32,6	–
AP 3	33,2	–
AP 3	33,4	23,5
AP 2/3	26,2	19,8
AP 2/3	27,5	19,5
AP 2/3	28,6	20,6
AP 2/3	29,5	20,9
AP 2/3	29,6	20,2
AP 2	26,0	18,7
AP 2	31,6	22,1

Metacarpus, distal		
	Bd	Td
AP 5	27,6	19,1
AP 5	28,0	28,8
AP 5	28,6	18,7
AP 5	28,7	19,3
AP 5	28,7	–
AP 5	28,8	–
AP 5	29,2	19,3
AP 5	29,3	19,2
AP 5	29,6	19,6

Metacarpus, distal		
	Bd	Td
AP 5	29,6	19,8
AP 5	29,7	18,9
AP 5	29,7	19,1
AP 5	29,8	19,5
AP 5	30,1	19,3
AP 5	30,5	19,8
AP 5	31,3	20,9
AP 5	31,5	20,6
AP 5	31,7	21,1
AP 5	31,8	20,8
AP 5	31,9	20,7
AP 5	32,4	20,5
AP 5	32,4	21,2
AP 5	32,7	20,7
AP 5	33,0	21,4
AP 5	33,7	21,4
AP 5	34,3	–
AP 4/5	27,4	18,2
AP 4/5	27,5	18,3
AP 4/5	28,0	18,5
AP 4/5	28,3	19,9
AP 4/5	28,8	19,2
AP 4/5	29,9	19,9
AP 4/5	30,4	19,0
AP 4/5	31,0	–
AP 4/5	31,3	20,8
AP 4/5	32,6	21,1
AP 4/5	32,7	21,4
AP 4	28,6	19,7
AP 4	29,3	28,6
AP 4	29,5	20,1
AP 4	30,6	20,0
AP 4	30,8	20,7
AP 4	30,9	20,5
AP 4	31,3	20,6
AP 4	31,7	21,0
AP 4	31,9	21,0
AP 4	32,3	20,8
AP 4	32,8	21,6
AP 4	33,1	21,5
AP 3/4	27,8	18,1
AP 3/4	28,0	18,6
AP 3/4	28,1	19,2
AP 3/4	28,4	14,0
AP 3/4	28,6	18,5
AP 3/4	29,3	18,7
AP 3/4	29,8	19,9
AP 3/4	30,3	19,8
AP 3/4	30,7	20,5
AP 3/4	30,9	20,1
AP 3/4	31,3	20,4
AP 3/4	31,7	20,3
AP 3/4	32,4	21,4
AP 3/4	32,8	21,0
AP 3/4	33,0	21,0

Metacarpus, distal		
	Bd	Td
AP 3/4	34,2	21,9
AP 3/4	34,3	22,1
AP 3	28,2	19,3
AP 3	28,7	–
AP 3	28,8	18,8
AP 3	28,8	19,4
AP 3	29,1	18,9
AP 3	29,1	19,2
AP 3	29,1	19,4
AP 3	29,1	19,4
AP 3	29,1	–
AP 3	29,3	19,1
AP 3	29,5	20,0
AP 3	29,8	19,0
AP 3	29,8	28,4
AP 3	30,0	19,7
AP 3	30,1	19,0
AP 3	30,1	19,4
AP 3	30,3	19,2
AP 3	30,3	19,6
AP 3	30,3	20,0
AP 3	30,6	19,7
AP 3	30,9	20,2
AP 3	31,6	20,3
AP 3	31,6	22,0
AP 3	31,7	21,3
AP 3	31,8	20,7
AP 3	31,9	21,6
AP 3	32,0	20,2
AP 3	32,3	21,1
AP 3	32,5	21,8
AP 3	32,6	20,5
AP 3	32,7	20,9
AP 3	33,0	21,3
AP 3	33,0	21,8
AP 3	33,1	23,1
AP 3	33,2	21,4
AP 3	33,2	21,5
AP 3	33,5	21,4
AP 3	33,5	21,4
AP 3	33,5	22,4
AP 3	33,6	21,5
AP 3	33,7	21,7
AP 3	33,7	22,1
AP 3	33,7	–
AP 3	33,9	23,2
AP 3	34,1	21,5
AP 3	34,2	21,4
AP 3	34,2	22,1
AP 3	34,7	22,4
AP 3	34,9	20,9
AP 2/3	27,3	17,7
AP 2/3	29,6	20,1
AP 2/3	29,8	20,1
AP 2/3	29,8	20,2

Metacarpus, distal		
	Bd	Td
AP 2/3	30,1	20,0
AP 2/3	30,3	–
AP 2/3	30,4	–
AP 2/3	30,8	20,0
AP 2/3	31,0	19,9
AP 2/3	31,0	–
AP 2/3	31,9	20,1
AP 2/3	32,4	21,0
AP 2/3	32,5	20,5
AP 2/3	32,6	20,8
AP 2/3	33,0	20,3
AP 2/3	33,0	–
AP 2/3	33,5	21,5
AP 2/3	34,0	22,4
AP 2/3	34,1	21,5
AP 2/3	35,0	22,7
AP 2/3	35,0	–
AP 2	29,7	19,8
AP 2	30,0	18,8
AP 2	32,8	21,6
AP 2	33,7	22,3
AP 2	34,9	22,1
AP 2	35,0	22,7
AP 2	35,7	23,1

Phalanx 1, anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 5	39,2	14,3	10,3	13,2
AP 5	39,9	14,7	11,5	12,8
AP 5	40,2	14,2	10,2	12,2
AP 5	40,7	14,6	10,5	13,1
AP 5	40,9	14,9	11,2	13,4
AP 5	41,0	14,4	11,2	12,8
AP 5	41,0	15,3	11,3	13,6
AP 5	41,2	13,4	10,4	12,8
AP 5	41,3	14,1	10,4	12,7
AP 5	42,2	14,8	11,7	13,6
AP 5	42,6	14,5	10,9	13,0
AP 5	42,7	14,1	11,1	12,9
AP 5	42,8	14,3	10,9	12,6
AP 5	42,9	14,8	10,6	12,7
AP 5	42,9	14,9	10,9	13,4
AP 5	43,1	16,1	11,0	13,5
AP 5	43,2	14,2	10,8	13,0
AP 5	43,4	14,4	10,8	13,3
AP 5	43,4	14,5	10,3	12,6
AP 5	43,7	15,1	10,5	12,8
AP 5	43,8	16,2	11,9	14,9
AP 5	44,0	14,6	10,5	12,9
AP 5	44,2	15,1	11,6	13,8
AP 5	44,4	15,9	12,0	14,6
AP 5	44,9	15,6	11,9	14,2
AP 5	44,9	15,8	10,4	–

Phalanx 1, anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 5	45,4	15,3	11,7	14,0
AP 5	45,8	15,3	11,5	13,8
AP 5	46,3	16,9	12,8	15,3
AP 5	46,6	16,1	12,4	15,3
AP 5	46,8	17,0	12,3	15,0
AP 5	46,9	15,9	12,4	14,6
AP 5	46,9	16,2	12,2	14,6
AP 5	46,9	16,3	11,4	14,2
AP 5	47,1	15,5	11,5	14,1
AP 5	48,5	15,7	10,9	13,7
AP 5	50,0	15,6	11,5	14,5
AP 4/5	38,7	13,8	10,3	12,3
AP 4/5	39,5	14,2	10,7	12,8
AP 4/5	40,1	13,8	10,7	12,7
AP 4/5	40,4	14,6	10,4	12,6
AP 4/5	40,7	13,6	10,3	12,5
AP 4/5	40,7	14,6	10,6	13,4
AP 4/5	41,0	–	10,5	12,9
AP 4/5	42,2	14,8	10,6	13,1
AP 4/5	42,3	14,7	11,0	13,5
AP 4/5	43,6	14,5	10,7	13,2
AP 4/5	44,4	15,9	12,0	13,8
AP 4/5	44,9	15,6	11,6	14,3
AP 4/5	45,5	16,0	10,5	13,4
AP 4/5	46,8	15,4	11,5	13,9
AP 4/5	47,4	15,8	11,9	14,5
AP 4/5	49,4	16,9	11,9	15,1
AP 4/5	49,7	16,8	11,0	15,1
AP 4/5	50,2	16,2	11,1	14,1
AP 4/5	50,2	17,3	12,4	15,2
AP 4/5	50,4	16,9	11,6	14,4
AP 4	40,6	14,7	10,6	13,1
AP 4	41,1	13,9	10,7	13,1
AP 4	42,1	13,5	10,5	12,1
AP 4	43,0	15,1	11,2	13,4
AP 4	44,7	15,9	11,6	13,9
AP 4	44,9	15,2	11,7	14,3
AP 4	45,3	15,3	11,9	13,9
AP 4	45,5	16,0	12,3	14,3
AP 4	45,7	16,1	12,1	14,2
AP 4	46,7	15,8	12,4	14,3
AP 4	46,7	16,0	11,5	14,1
AP 4	46,8	16,3	–	14,1
AP 4	46,9	16,6	12,3	14,8
AP 4	48,7	16,4	12,5	15,1
AP 4	48,9	17,0	10,7	14,0
AP 4	49,2	18,7	12,1	15,3
AP 4	51,3	17,3	11,2	15,4
AP 3/4	42,6	14,3	10,8	13,1
AP 3/4	43,6	14,6	11,1	13,4
AP 3/4	44,2	16,1	13,6	15,1
AP 3/4	45,0	15,9	11,5	13,7
AP 3/4	45,8	16,3	13,3	14,8
AP 3/4	46,0	16,2	11,1	14,0
AP 3/4	46,2	15,3	12,0	15,0

Phalanx 1, anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 3/4	46,7	16,9	12,5	15,3
AP 3/4	46,9	15,9	12,3	15,1
AP 3/4	47,1	17,2	12,2	15,0
AP 3/4	48,6	16,4	12,4	15,4
AP 3/4	49,5	17,7	12,0	14,8
AP 3/4	49,6	16,3	11,8	14,6
AP 3/4	50,0	16,6	12,7	16,0
AP 3	39,7	14,9	10,8	13,3
AP 3	40,8	13,5	11,0	12,5
AP 3	40,8	14,2	10,4	13,1
AP 3	41,3	14,2	10,3	13,7
AP 3	41,9	13,7	10,1	12,4
AP 3	42,0	14,0	10,5	13,0
AP 3	42,0	14,9	11,9	13,8
AP 3	42,3	14,7	10,2	13,3
AP 3	42,5	14,8	11,0	13,1
AP 3	42,6	14,8	11,2	–
AP 3	42,7	14,7	10,9	13,4
AP 3	42,8	14,6	10,9	12,6
AP 3	42,9	15,0	10,7	12,9
AP 3	44,4	14,4	10,7	13,1
AP 3	44,7	16,1	12,0	13,8
AP 3	45,1	16,1	11,8	14,4
AP 3	45,3	16,0	11,3	13,5
AP 3	45,5	15,6	11,8	14,8
AP 3	45,5	16,0	12,0	14,4
AP 3	45,7	15,2	12,1	13,8
AP 3	45,8	15,7	12,1	14,9
AP 3	45,9	16,6	12,1	15,1
AP 3	46,1	16,4	12,5	15,2
AP 3	46,4	15,9	11,6	14,4
AP 3	46,5	15,9	12,3	14,9
AP 3	46,6	15,9	12,0	14,2
AP 3	46,8	16,8	11,8	14,6
AP 3	47,0	16,1	12,8	14,3
AP 3	47,1	16,5	12,9	14,5
AP 3	47,1	16,6	11,8	14,8
AP 3	48,0	15,8	11,6	15,1
AP 3	48,5	16,6	12,5	15,9
AP 3	48,7	17,2	13,2	15,8
AP 3	48,8	17,3	11,5	15,1
AP 3	49,0	16,9	10,9	14,4
AP 3	49,1	17,7	12,1	15,2
AP 3	49,6	17,3	11,4	14,0
AP 3	49,8	16,8	11,6	14,6
AP 3	49,8	16,9	12,4	15,3
AP 2/3	39,4	13,4	9,7	11,4
AP 2/3	42,7	14,8	11,9	13,8
AP 2/3	45,5	16,0	10,9	13,9
AP 2/3	46,0	15,8	12,6	14,9
AP 2/3	46,4	15,8	12,4	14,4
AP 2/3	46,7	16,0	12,3	14,4
AP 2/3	47,2	16,6	12,1	14,8
AP 2/3	48,3	16,4	14,3	14,6
AP 2/3	48,5	16,0	13,3	15,4

Phalanx 1, anterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 2/3	50,7	18,0	13,0	15,9
AP 2	41,7	13,9	–	13,3
AP 2	44,5	15,4	10,8	13,5
AP 2	45,9	15,4	12,3	13,9
AP 2	46,4	16,5	12,3	15,3
AP 2	46,6	16,6	10,5	13,9
AP 2	47,6	16,9	11,8	14,7
AP 2	47,8	16,4	12,1	15,2
AP 2	47,8	18,4	13,5	15,1
AP 2	48,0	17,1	13,3	15,2
AP 2	49,2	16,3	12,6	15,1

Tibia, proximal	
	Bp
AP 5	54,2
AP 5	56,6
AP 5	58,1
AP 5	58,2
AP 5	60,7
AP 4/5	59,5
AP 4/5	60,4
AP 4/5	61,9
AP 4	55,9
AP 3/4	53,0
AP 3	53,9
AP 3	62,0
AP 3	69,8
AP 2/3	59,0
AP 2/3	61,1

Tibia, distal		
	Bd	Td
AP 5	30,9	23,7
AP 5	31,7	24,8
AP 5	32,4	25,7
AP 5	32,6	24,7
AP 5	32,6	26,3
AP 5	32,8	25,9
AP 5	33,0	26,1
AP 5	33,0	26,9
AP 5	33,1	26,3
AP 5	33,2	25,9
AP 5	33,3	24,7
AP 5	33,6	24,8
AP 5	33,6	26,2
AP 5	33,7	26,3
AP 5	34,0	26,0
AP 5	34,0	26,3
AP 5	34,1	26,0
AP 5	34,2	25,9
AP 5	34,2	26,3

Tibia, distal		
	Bd	Td
AP 5	34,2	26,3
AP 5	34,5	26,8
AP 5	34,6	26,1
AP 5	34,6	26,5
AP 5	34,9	27,2
AP 5	35,2	26,3
AP 5	35,5	26,5
AP 5	35,5	26,6
AP 5	35,5	27,2
AP 5	35,6	26,4
AP 5	35,6	28,5
AP 5	35,9	27,4
AP 5	35,9	27,4
AP 5	36,0	–
AP 5	36,1	28,0
AP 5	36,2	–
AP 5	36,3	–
AP 5	36,4	29,4
AP 5	36,5	26,7
AP 5	36,5	28,0
AP 5	36,6	29,5
AP 5	36,7	27,2
AP 5	36,7	27,6
AP 5	36,7	28,6
AP 5	37,0	27,8
AP 5	37,0	29,0
AP 5	37,0	29,8
AP 5	37,2	27,7
AP 5	37,4	27,9
AP 5	37,4	–
AP 5	37,4	–
AP 5	37,5	28,7
AP 5	37,7	27,9
AP 5	37,8	29,5
AP 5	38,2	30,0
AP 5	38,3	30,3
AP 5	38,5	29,4
AP 4/5	31,0	26,8
AP 4/5	32,2	26,9
AP 4/5	32,3	23,5
AP 4/5	32,6	26,3
AP 4/5	33,0	24,3
AP 4/5	34,2	26,2
AP 4/5	34,4	26,4
AP 4/5	34,7	26,0
AP 4/5	34,8	27,4
AP 4/5	35,0	26,5
AP 4/5	35,3	26,5
AP 4/5	35,4	28,0
AP 4/5	36,3	28,4
AP 4/5	36,7	27,3
AP 4/5	37,5	28,6
AP 4/5	37,7	28,4
AP 4/5	38,1	28,4
AP 4/5	38,1	28,9

Tibia, distal		
	Bd	Td
AP 4	32,3	25,9
AP 4	33,2	25,4
AP 4	34,2	27,5
AP 4	35,5	27,9
AP 4	37,3	28,9
AP 4	37,5	29,7
AP 4	37,5	30,7
AP 4	37,7	29,0
AP 4	37,7	29,8
AP 4	37,9	27,7
AP 4	39,0	28,9
AP 3/4	33,0	27,0
AP 3/4	33,7	25,6
AP 3/4	33,8	26,5
AP 3/4	33,9	26,2
AP 3/4	34,2	25,6
AP 3/4	34,2	25,9
AP 3/4	34,6	–
AP 3/4	35,1	26,8
AP 3/4	35,7	25,8
AP 3/4	35,9	25,4
AP 3/4	36,4	27,1
AP 3/4	36,6	28,7
AP 3/4	36,7	29,0
AP 3/4	37,0	28,8
AP 3/4	37,2	28,5
AP 3/4	38,7	30,0
AP 3	32,8	25,9
AP 3	32,8	26,1
AP 3	33,1	25,4
AP 3	33,4	26,4
AP 3	33,4	–
AP 3	33,6	25,7
AP 3	34,0	25,1
AP 3	34,0	25,9
AP 3	34,0	26,0
AP 3	34,1	27,2
AP 3	34,3	26,4
AP 3	34,8	27,5
AP 3	34,8	26,1
AP 3	34,9	26,8
AP 3	34,9	28,0
AP 3	35,0	26,0
AP 3	35,0	26,8
AP 3	35,2	26,7
AP 3	35,4	23,8
AP 3	35,8	29,5
AP 3	36,0	27,4
AP 3	36,2	28,1
AP 3	36,2	28,4
AP 3	36,3	27,4
AP 3	36,4	29,6
AP 3	36,9	28,4
AP 3	37,1	26,3
AP 3	37,2	28,9

Tibia, distal		
	Bd	Td
AP 3	37,4	28,8
AP 3	37,5	28,0
AP 3	37,6	29,4
AP 3	37,7	32,2
AP 3	37,9	29,2
AP 3	37,9	30,1
AP 3	38,0	26,6
AP 3	38,2	28,2
AP 3	38,5	29,8
AP 3	38,6	28,5
AP 3	38,6	29,1
AP 3	38,8	30,0
AP 3	39,0	28,5
AP 3	39,1	29,0
AP 3	39,3	29,2
AP 3	39,5	31,2
AP 3	39,8	29,0
AP 2/3	32,1	25,3
AP 2/3	32,3	26,3
AP 2/3	32,7	25,1
AP 2/3	33,7	–
AP 2/3	34,2	25,4
AP 2/3	34,3	26,2
AP 2/3	34,3	–
AP 2/3	34,5	25,6
AP 2/3	34,5	27,2
AP 2/3	34,9	26,3
AP 2/3	35,1	27,8
AP 2/3	35,3	26,7
AP 2/3	35,4	26,7
AP 2/3	36,0	25,4
AP 2/3	36,3	28,2
AP 2/3	36,7	26,5
AP 2/3	36,7	–
AP 2/3	36,9	29,4
AP 2/3	36,9	29,8
AP 2/3	37,6	30,0
AP 2/3	37,9	27,3
AP 2/3	37,9	–
AP 2/3	38,5	28,1
AP 2/3	38,6	29,4
AP 2/3	38,9	28,8
AP 2/3	38,9	30,6
AP 2/3	39,8	–
AP 2	29,8	–
AP 2	33,1	25,3
AP 2	33,7	–
AP 2	34,2	26,2
AP 2	34,4	27,0
AP 2	34,8	26,2
AP 2	35,0	27,0
AP 2	35,9	26,4
AP 2	35,9	27,3
AP 2	36,0	26,5
AP 2	36,5	30,0

Tibia, distal		
	Bd	Td
AP 2	36,7	30,0
AP 2	37,5	31,9
AP 2	37,8	29,8
AP 2	37,9	28,9
AP 2	38,1	30,0
AP 2	39,3	31,3
AP 2	39,4	29,9
AP 2	40,5	31,1

Calcaneus	
	GL
AP 5	81,3
AP 5	81,4
AP 5	81,4
AP 5	81,6
AP 5	83,2
AP 5	83,5
AP 5	83,9
AP 5	86,0
AP 5	86,2
AP 5	87,7
AP 5	87,9
AP 5	88,4
AP 5	89,8
AP 5	92,2
AP 5	93,0
AP 5	94,6
AP 5	95,4
AP 5	95,6
AP 5	96,6
AP 5	100,3
AP 4/5	82,8
AP 4/5	82,8
AP 4/5	83,6
AP 4/5	84,0
AP 4/5	89,7
AP 4/5	95,2
AP 4/5	96,7
AP 4	79,9
AP 4	80,6
AP 4	82,4
AP 4	84,2
AP 4	84,3
AP 4	87,8
AP 4	92,0
AP 4	92,9
AP 4	95,4
AP 4	98,0
AP 4	99,0
AP 3/4	81,1
AP 3/4	94,4
AP 3/4	94,5
AP 3	78,1

Calcaneus	
	GL
AP 3	81,4
AP 3	82,7
AP 3	83,0
AP 3	83,2
AP 3	84,2
AP 3	84,5
AP 3	85,0
AP 3	85,0
AP 3	85,6
AP 3	87,0
AP 3	87,3
AP 3	90,0
AP 3	91,8
AP 3	91,9
AP 3	92,3
AP 3	92,6
AP 3	93,4
AP 3	93,6
AP 3	94,0
AP 3	94,2
AP 3	94,4
AP 3	94,6
AP 3	96,4
AP 3	96,5
AP 3	97,2
AP 3	97,6
AP 3	99,3
AP 2/3	83,7
AP 2/3	84,2
AP 2/3	85,2
AP 2/3	86,7
AP 2/3	90,0
AP 2/3	92,7
AP 2/3	93,8
AP 2/3	97,8
AP 2/3	98,2
AP 2/3	99,2
AP 2	84,5
AP 2	85,5
AP 2	86,1
AP 2	88,1
AP 2	89,9
AP 2	95,4
AP 2	96,0

Talus			
	GLI	GLm	Bd
AP 5	36,1	35,4	23,9
AP 5	37,0	35,3	24,2
AP 5	37,0	35,9	24,0
AP 5	37,3	35,8	24,5
AP 5	38,1	36,6	24,8
AP 5	38,2	35,7	23,7

Talus			
	GLI	GLm	Bd
AP 5	38,2	35,7	24,6
AP 5	38,3	–	–
AP 5	38,4	38,0	24,7
AP 5	38,5	36,7	25,3
AP 5	38,5	37,2	35,3
AP 5	38,7	36,1	24,1
AP 5	38,7	36,3	23,0
AP 5	38,9	37,2	25,9
AP 5	38,9	37,3	–
AP 5	39,1	36,5	24,7
AP 5	39,1	37,4	24,3
AP 5	39,2	37,1	25,0
AP 5	39,3	37,3	25,2
AP 5	39,5	–	–
AP 5	39,6	37,4	24,5
AP 5	39,9	38,9	26,5
AP 5	40,0	37,5	26,0
AP 5	40,1	38,2	25,4
AP 5	40,3	38,3	26,3
AP 5	40,4	38,3	25,8
AP 5	40,5	38,2	24,6
AP 5	40,6	38,8	26,7
AP 5	40,6	39,3	26,0
AP 5	40,8	37,7	26,3
AP 5	41,0	38,7	25,6
AP 5	41,0	38,9	25,2
AP 5	41,1	38,1	27,3
AP 5	41,1	39,0	26,0
AP 5	41,2	38,9	26,3
AP 5	41,4	38,2	25,1
AP 5	41,5	39,7	25,5
AP 5	41,9	40,0	27,3
AP 5	41,9	–	–
AP 5	42,1	39,3	26,4
AP 5	42,2	40,4	27,7
AP 5	42,6	40,6	26,6
AP 5	42,7	40,1	27,7
AP 5	42,7	40,8	26,6
AP 5	43,4	40,5	26,9
AP 5	43,4	41,4	28,6
AP 4/5	36,0	34,6	23,2
AP 4/5	37,6	–	–
AP 4/5	38,4	37,3	24,7
AP 4/5	38,6	37,2	24,4
AP 4/5	38,7	37,4	24,3
AP 4/5	38,9	36,8	23,8
AP 4/5	39,1	37,1	24,2
AP 4/5	39,4	37,3	25,6
AP 4/5	39,4	37,4	26,1
AP 4/5	39,5	–	–
AP 4/5	40,2	37,7	25,5
AP 4/5	40,3	37,8	25,8
AP 4/5	40,5	39,2	26,3
AP 4/5	40,6	38,1	26,3
AP 4/5	41,4	39,7	26,4

Talus			
	GLI	GLm	Bd
AP 4/5	41,5	39,5	26,1
AP 4/5	41,6	39,9	27,9
AP 4/5	42,1	40,0	26,0
AP 4/5	43,0	40,4	26,8
AP 4/5	44,2	43,6	27,9
AP 4	37,5	36,1	24,5
AP 4	38,3	36,6	24,3
AP 4	38,5	36,6	24,6
AP 4	40,6	–	26,3
AP 4	40,7	38,4	27,3
AP 4	40,7	38,7	27,4
AP 4	40,8	38,1	24,1
AP 4	41,1	38,4	24,9
AP 4	41,4	39,0	26,0
AP 4	41,4	40,0	27,5
AP 4	41,5	38,9	27,1
AP 4	42,0	39,8	27,3
AP 4	42,1	40,3	27,9
AP 4	42,7	39,8	27,2
AP 4	42,9	41,5	28,1
AP 4	45,0	41,3	28,0
AP 3/4	36,8	34,9	24,0
AP 3/4	37,2	35,1	23,6
AP 3/4	38,2	–	24,0
AP 3/4	38,7	–	25,1
AP 3/4	38,8	36,4	25,6
AP 3/4	40,0	38,0	25,5
AP 3/4	40,1	36,9	24,8
AP 3/4	40,3	38,2	25,6
AP 3/4	40,3	38,9	26,6
AP 3/4	40,5	–	–
AP 3/4	40,8	39,2	25,3
AP 3/4	41,2	38,7	25,1
AP 3/4	41,2	39,0	27,1
AP 3/4	41,3	37,8	26,1
AP 3/4	41,8	39,4	26,9
AP 3/4	41,9	39,0	27,6
AP 3/4	42,8	40,0	27,1
AP 3/4	42,8	40,8	27,8
AP 3	36,7	35,2	24,0
AP 3	37,8	36,5	25,9
AP 3	37,8	–	23,7
AP 3	38,3	36,7	25,0
AP 3	38,7	35,6	25,0
AP 3	38,8	36,7	–
AP 3	38,8	–	–
AP 3	38,9	36,8	25,0
AP 3	38,9	37,3	24,8
AP 3	38,9	37,8	24,5
AP 3	39,0	36,8	25,3
AP 3	39,0	37,7	25,3
AP 3	39,1	37,6	25,0
AP 3	39,2	37,0	26,4
AP 3	39,5	36,2	25,0
AP 3	39,5	36,6	25,2

Talus			
	GLI	GLm	Bd
AP 3	39,5	36,8	–
AP 3	39,6	37,4	25,0
AP 3	39,7	36,7	23,9
AP 3	39,8	37,1	25,8
AP 3	39,8	37,7	25,7
AP 3	39,8	38,5	26,8
AP 3	39,9	37,8	24,4
AP 3	40,0	38,1	25,8
AP 3	40,0	38,5	25,7
AP 3	40,0	38,7	25,1
AP 3	40,1	37,7	25,1
AP 3	40,1	38,5	25,4
AP 3	40,2	38,8	26,2
AP 3	40,3	37,5	25,5
AP 3	40,3	38,1	26,6
AP 3	40,4	38,3	25,4
AP 3	40,5	38,7	26,6
AP 3	40,6	39,0	27,4
AP 3	40,8	37,2	–
AP 3	40,8	38,1	25,0
AP 3	40,8	38,4	26,2
AP 3	41,3	39,1	26,8
AP 3	41,5	39,8	28,4
AP 3	41,8	39,5	27,7
AP 3	42,0	39,4	27,5
AP 3	42,0	39,6	26,9
AP 3	42,2	39,5	24,2
AP 3	42,2	41,7	27,3
AP 3	42,3	39,6	27,0
AP 3	42,3	40,2	26,5
AP 3	42,4	39,6	26,5
AP 3	42,4	39,8	27,2
AP 3	42,4	41,0	26,4
AP 3	42,5	40,0	28,1
AP 3	42,7	39,5	28,9
AP 3	42,7	41,5	26,8
AP 3	42,8	41,1	28,4
AP 3	42,9	40,4	28,5
AP 3	43,0	38,9	27,8
AP 3	43,3	41,0	28,1
AP 3	44,1	42,0	27,4
AP 3	44,4	42,1	31,9
AP 3	44,9	42,8	28,0
AP 2/3	37,7	35,3	24,2
AP 2/3	37,9	36,4	23,5
AP 2/3	38,0	36,3	25,7
AP 2/3	38,4	36,5	24,8
AP 2/3	38,6	37,1	25,4
AP 2/3	38,7	36,9	25,5
AP 2/3	38,8	37,6	34,5
AP 2/3	39,0	36,8	24,7
AP 2/3	39,1	36,9	25,6
AP 2/3	39,1	37,2	25,0
AP 2/3	39,4	37,2	23,7
AP 2/3	40,2	38,8	25,2

Talus			
	GLI	GLm	Bd
AP 2/3	40,2	39,1	26,9
AP 2/3	40,4	37,5	25,1
AP 2/3	40,5	37,3	25,7
AP 2/3	40,5	38,8	25,8
AP 2/3	40,6	38,5	26,6
AP 2/3	40,7	38,9	27,7
AP 2/3	40,8	38,5	25,8
AP 2/3	41,0	38,7	26,6
AP 2/3	41,1	38,6	26,8
AP 2/3	41,3	39,6	27,5
AP 2/3	41,6	39,6	26,5
AP 2/3	41,8	40,0	27,5
AP 2/3	42,1	39,3	26,6
AP 2/3	42,1	39,8	26,3
AP 2/3	42,6	40,6	27,3
AP 2/3	43,8	40,8	19,1
AP 2	38,5	36,4	24,3
AP 2	39,1	37,3	24,5
AP 2	39,3	37,5	24,9
AP 2	39,8	38,0	26,0
AP 2	40,1	37,8	25,8
AP 2	41,8	39,8	28,2
AP 2	42,0	39,3	26,5
AP 2	42,0	39,4	27,1
AP 2	42,2	40,6	27,7
AP 2	43,2	40,6	28,0
AP 2	43,6	40,6	28,3

Metatarsus, proximal		
	Bp	Tp
AP 5	24,4	26,5
AP 5	25,0	27,8
AP 5	25,1	28,3
AP 5	25,7	27,0
AP 5	26,4	27,7
AP 5	26,6	29,4
AP 5	27,6	29,1
AP 5	27,8	31,1
AP 5	28,1	–
AP 5	28,3	29,7
AP 4/5	25,1	27,3
AP 4/5	25,7	27,7
AP 4	26,7	28,1
AP 4	28,0	29,8
AP 4	28,4	31,2
AP 3/4	26,5	–
AP 3/4	26,7	28,9
AP 3/4	27,0	29,1
AP 3/4	27,6	28,8
AP 3/4	28,0	30,0
AP 3	28,9	32,1
AP 3	25,9	27,1
AP 3	26,1	28,3

Metatarsus, proximal		
	Bp	Tp
AP 3	26,8	28,6
AP 3	26,8	28,7
AP 3	26,9	28,5
AP 3	27,0	28,3
AP 3	27,9	28,6
AP 3	28,3	29,7
AP 3	30,1	32,3
AP 3	30,2	31,6
AP 3	30,2	–
AP 3	31,8	32,2
AP 3	31,8	33,8
AP 2/3	27,5	28,6
AP 2/3	30,8	31,3
AP 2/3	32,0	32,3
AP 2	29,5	33,0
AP 2	30,6	31,6

Metatarsus, distal		
	Bd	Td
AP 5	29,5	19,2
AP 5	29,6	18,6
AP 5	30,6	19,6
AP 5	30,6	20,3
AP 5	30,9	19,8
AP 5	31,0	20,2
AP 5	31,1	20,3
AP 5	31,6	20,6
AP 5	31,7	20,5
AP 5	33,2	20,8
AP 5	33,3	21,8
AP 5	34,4	20,9
AP 5	35,7	22,4
AP 5	36,7	22,9
AP 4/5	29,1	–
AP 4/5	29,7	19,4
AP 4/5	29,9	19,9
AP 4/5	30,2	19,9
AP 4/5	31,0	20,9
AP 4/5	32,4	20,7
AP 4	30,2	19,7
AP 4	31,8	20,2
AP 4	32,3	20,8
AP 4	32,4	19,9
AP 4	34,0	22,2
AP 4	34,4	21,8
AP 4	34,5	22,6
AP 4	34,7	–
AP 4	34,9	21,7
AP 4	35,1	22,1
AP 3/4	29,5	19,9
AP 3/4	30,9	20,1
AP 3/4	31,4	21,3
AP 3/4	32,1	20,2

Metatarsus, distal		
	Bd	Td
AP 3/4	32,3	20,3
AP 3/4	33,2	20,6
AP 3/4	33,3	21,5
AP 3/4	33,4	22,2
AP 3/4	33,5	21,9
AP 3/4	33,9	–
AP 3/4	34,2	21,6
AP 3/4	34,4	21,3
AP 3/4	34,5	22,0
AP 3/4	34,8	21,8
AP 3/4	35,8	22,2
AP 3	30,2	19,9
AP 3	30,2	20,1
AP 3	30,3	19,3
AP 3	30,3	19,4
AP 3	30,3	19,6
AP 3	30,4	19,8
AP 3	30,6	19,5
AP 3	30,8	20,0
AP 3	30,8	20,8
AP 3	31,1	20,3
AP 3	31,2	20,2
AP 3	31,6	20,0
AP 3	31,6	20,6
AP 3	31,6	20,8
AP 3	31,8	18,4
AP 3	32,0	21,5
AP 3	32,2	20,1
AP 3	32,4	20,7
AP 3	32,7	21,3
AP 3	32,7	21,7
AP 3	33,4	–
AP 3	33,6	22,2
AP 3	33,8	21,2
AP 3	33,9	21,5
AP 3	34,4	21,8
AP 3	34,4	22,8
AP 3	34,6	23,1
AP 3	35,0	22,6
AP 3	35,0	22,7
AP 2/3	31,5	20,4
AP 2/3	31,8	20,6
AP 2/3	33,8	20,9
AP 2/3	33,8	21,7
AP 2/3	33,8	21,8
AP 2/3	34,3	21,7
AP 2/3	34,4	21,3
AP 2/3	34,9	22,2
AP 2	30,4	19,6
AP 2	33,5	22,2
AP 2	34,5	21,7
AP 2	34,7	22,7
AP 2	34,8	22,5
AP 2	35,0	–
AP 2	35,8	22,8

Phalanx 1, posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 5	41,7	14,6	9,2	13,0
AP 5	42,4	15,1	10,4	12,9
AP 5	42,8	14,9	10,7	12,6
AP 5	42,9	15,2	10,6	13,9
AP 5	43,3	15,6	10,1	12,7
AP 5	43,4	14,8	9,7	12,7
AP 5	44,2	15,0	10,1	13,8
AP 5	44,2	15,9	10,8	13,5
AP 5	44,3	14,6	9,8	12,8
AP 5	44,4	15,1	10,2	13,3
AP 5	44,5	15,5	10,4	13,7
AP 5	45,0	15,4	11,0	13,4
AP 5	45,0	15,9	10,9	13,8
AP 5	45,1	15,9	10,9	13,6
AP 5	45,2	14,3	9,3	13,1
AP 5	45,4	15,5	10,2	13,9
AP 5	46,0	15,2	10,1	13,5
AP 5	46,0	16,2	11,2	13,4
AP 5	46,0	17,2	11,2	13,8
AP 5	46,1	15,3	10,6	13,9
AP 5	46,1	17,1	11,1	15,1
AP 5	46,2	16,3	12,3	14,5
AP 5	47,0	16,4	11,0	14,4
AP 5	47,1	15,5	10,7	14,3
AP 5	47,2	15,9	9,7	12,7
AP 5	47,2	16,2	11,8	14,9
AP 5	47,4	16,5	12,3	14,6
AP 5	47,6	18,1	12,2	14,7
AP 5	48,0	17,1	10,9	14,8
AP 5	48,9	17,5	11,6	14,7
AP 5	49,2	17,0	10,8	15,1
AP 5	49,7	17,7	11,6	15,1
AP 5	50,0	17,6	11,3	15,1
AP 5	50,1	17,1	10,9	14,5
AP 5	50,4	16,6	12,0	14,8
AP 5	50,9	16,8	11,1	13,9
AP 5	50,9	17,2	11,7	15,6
AP 5	51,5	17,4	11,2	15,0
AP 5	52,9	16,4	10,9	14,4
AP 4/5	40,3	13,8	10,3	12,8
AP 4/5	40,9	14,0	10,5	12,9
AP 4/5	41,7	15,0	11,3	12,7
AP 4/5	42,5	15,3	10,0	13,6
AP 4/5	44,0	15,5	10,3	13,8
AP 4/5	44,3	15,5	10,5	13,3
AP 4/5	44,6	14,9	10,4	12,8
AP 4/5	44,9	15,0	11,7	13,9
AP 4/5	45,0	15,0	11,5	14,5
AP 4/5	45,2	15,3	10,4	14,0
AP 4/5	45,2	16,2	10,4	13,8
AP 4/5	45,6	16,0	11,5	14,5
AP 4/5	45,7	15,0	10,2	13,4
AP 4/5	46,0	15,9	11,0	13,5
AP 4/5	46,1	14,9	10,3	13,6
AP 4/5	46,8	16,7	10,9	13,8

Phalanx 1, posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 4/5	47,0	16,2	11,8	14,2
AP 4/5	47,5	15,8	10,1	13,5
AP 4/5	48,6	17,3	12,3	14,7
AP 4/5	48,7	16,6	11,7	14,1
AP 4/5	48,9	17,1	11,6	14,5
AP 4/5	49,7	17,7	11,8	15,2
AP 4	41,4	14,5	10,9	12,6
AP 4	42,6	14,5	–	12,7
AP 4	42,9	15,4	10,2	12,6
AP 4	43,5	15,1	10,7	13,3
AP 4	43,8	15,2	10,7	13,3
AP 4	44,0	14,8	10,2	12,9
AP 4	44,1	15,0	10,2	13,2
AP 4	44,5	15,1	10,3	0,0
AP 4	46,0	16,8	12,4	15,0
AP 4	46,1	15,1	10,3	13,4
AP 4	46,1	16,5	11,3	13,6
AP 4	46,4	15,5	10,3	13,8
AP 4	50,0	17,9	11,5	15,1
AP 4	50,5	18,1	11,9	15,2
AP 4	51,5	17,0	12,1	15,6
AP 3/4	40,8	14,6	10,7	13,3
AP 3/4	43,5	14,4	10,7	13,0
AP 3/4	43,7	14,8	10,8	13,4
AP 3/4	43,7	15,3	10,9	13,6
AP 3/4	43,8	15,7	10,3	13,5
AP 3/4	44,3	15,8	10,7	13,3
AP 3/4	44,4	14,5	9,9	12,8
AP 3/4	44,5	15,1	10,6	13,0
AP 3/4	44,9	15,1	10,5	13,8
AP 3/4	45,2	15,4	10,5	13,3
AP 3/4	45,5	15,9	10,6	13,7
AP 3/4	46,2	15,7	10,3	13,6
AP 3/4	47,4	16,4	11,1	13,7
AP 3/4	47,5	17,6	11,4	14,3
AP 3/4	47,7	17,1	12,1	14,6
AP 3/4	48,0	16,9	11,0	14,4
AP 3/4	48,0	17,4	11,1	14,8
AP 3/4	48,9	17,7	11,8	14,6
AP 3	40,7	13,8	10,5	12,7
AP 3	41,2	14,3	11,5	13,8
AP 3	43,2	15,2	10,2	13,2
AP 3	43,3	14,8	9,8	12,7
AP 3	43,5	15,0	10,1	13,2
AP 3	43,8	15,7	10,8	13,5
AP 3	44,2	15,6	10,7	13,6
AP 3	44,3	14,4	10,2	12,7
AP 3	44,3	15,5	10,7	–
AP 3	45,2	14,5	10,8	13,5
AP 3	45,4	15,2	11,4	14,0
AP 3	46,0	15,6	10,6	13,4
AP 3	47,0	17,8	12,2	14,6
AP 3	47,4	16,7	11,6	14,2
AP 3	47,5	17,3	11,1	14,6
AP 3	47,7	16,0	12,1	14,8

Phalanx 1, posterior				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 3	47,9	15,6	12,1	15,3
AP 3	47,9	17,3	11,7	14,7
AP 3	48,3	16,7	10,6	14,1
AP 3	48,4	16,8	12,3	14,6
AP 3	48,8	–	12,7	15,0
AP 3	50,4	–	11,8	14,8
AP 3	50,7	–	12,1	15,8
AP 3	51,2	17,5	12,1	15,3
AP 3	51,5	17,2	11,3	15,1
AP 3	52,1	16,6	12,0	15,3
AP 2/3	43,7	15,1	10,6	12,8
AP 2/3	47,7	16,1	12,3	14,9
AP 2/3	51,9	17,7	11,5	15,2
AP 2	31,9	17,3	12,0	13,3
AP 2	41,1	14,3	10,6	12,7
AP 2	44,1	15,3	12,1	14,4
AP 2	45,0	14,7	10,4	13,4
AP 2	45,4	16,0	10,3	13,6
AP 2	45,9	15,4	10,8	13,5
AP 2	46,3	15,8	10,7	13,3
AP 2	47,5	15,8	11,1	13,9
AP 2	47,9	16,8	11,5	15,0

Reh

Mandibula						
	L Backzahn.	L Prämolarr.	L Molarreihe	L M3	B M3	Höhe M3
AP 4/5	–	–	–	15,4	7,1	8,5
AP 3/4	–	29,2	–	–	–	–
AP 3	–	27,5	–	–	–	7,2
AP 3	–	–	38,9	14,0	–	–
AP 3	–	–	–	15,0	7,6	8,5
AP 3	65,6	28,1	37,8	14,4	8,1	–
AP 2/3	63,1	24,3	37,3	–	–	–
AP 2/3	71,0	29,1	41,3	16,2	8,3	7,0
AP 2	62,8	24,9	37,7	14,6	8,2	4,2
AP 2	–	23,7	–	–	–	–
AP 2	–	–	39,8	15,5	7,5	–
AP 2	–	–	–	14,0	7,7	–

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
AP 4/5	18,6	28,9	22,3	18,9
AP 4/5	20,7	33,0	24,0	22,1
AP 3/4	–	30,5	24,3	21,3
AP 3	14,9	28,3	23,1	21,0
AP 3	16,2	–	21,6	18,9
AP 3	16,9	26,9	20,6	20,3
AP 3	17,7	–	–	–
AP 3	18,7	–	–	–
AP 3	19,0	–	–	–
AP 3	–	24,6	18,3	–
AP 2/3	–	28,3	22,6	21,3
AP 2	17,2	27,3	–	–
AP 2	–	30,5	–	–

Humerus		
	Bd	BT
AP 5	28,0	26,8
AP 5	31,1	29,2
AP 5	31,2	28,8
AP 4/5	28,1	26,0
AP 4/5	29,7	25,1
AP 4	27,5	24,4
AP 4	27,8	25,2
AP 3/4	26,7	24,9
AP 3/4	29,8	26,0
AP 3/4	–	26,0
AP 3/4	–	26,2
AP 3/4	–	27,8
AP 3	26,8	24,3
AP 3	27,3	24,1
AP 3	28,1	24,5
AP 3	28,3	26,0
AP 3	31,8	27,5
AP 3	–	25,5

Humerus		
	Bd	BT
AP 3	–	27,1
AP 3	–	29,3
AP 2/3	31,2	27,0
AP 2	27,6	25,0
AP 2	28,0	24,8
AP 2	28,2	26,4
AP 2	30,1	26,1
AP 2	–	24,3
AP 2	–	27,6

Radius				
	Bp	BFp	Bd	BFd
AP 5	25,7	23,0	–	–
AP 4/5	25,4	22,8	–	–
AP 4	25,4	23,7	–	–
AP 4	26,9	24,7	–	–
AP 3/4	26,8	26,0		–
AP 3/4	27,0	26,2	–	–
AP 3	26,4	24,8	–	–
AP 3	27,7	26,5	–	–
AP 2/3	27,5	–	–	–
AP 2	27,1	25,3	–	–
AP 4	–	–	25,7	24,9
AP 3	–	–	24,2	23,2
AP 3	–	–	25,7	–
AP 3	–	–	27,7	23,1
AP 2	–	–	27,3	26,0

Metacarpus		
	Bp	Tp
AP 3	21,7	16,5

Tibia		
	Bd	Td
AP 5	26,7	20,4
AP 4	26,6	20,0
AP 3/4	25,2	20,3
AP 3	24,2	–
AP 3	24,4	–
AP 3	26,3	20,5
AP 3	26,4	21,6
AP 3	27,9	20,6
AP 2/3	24,0	18,5
AP 2	25,0	18,9

Calcaneus	
	GL
AP 5	56,8
AP 5	67,7
AP 4/5	60,1
AP 4/5	60,9
AP 4/5	63,4
AP 3/4	59,6
AP 3/4	65,2
AP 3	59,5
AP 3	59,7
AP 3	63,3
AP 2/3	56,6
AP 2/3	60,9
AP 2	62,2
AP 2	62,5
AP 2	66,6
AP 2	67,5

Talus			
	GLI	GLm	Bd
AP 3	28,4	27,2	19,6
AP 3	30,7	29,5	19,9
AP 2/3	30,4	28,8	19,2

Metatarsus				
	Bp	Tp	Bd	Td
AP 3	21,7	23,7	–	–
AP 2/3	20,7	22,1	–	–
AP 4/5	–	–	25,1	16,4
AP 4/5	–	–	25,3	16,8
AP 4	–	–	22,0	14,1
AP 3/4	–	–	23,4	15,2
AP 3	–	–	25,6	16,5
AP 2	–	–	25,7	17,1
AP 2	–	–	25,9	16,6

Rothirsch

Geweih	
	Rosenumfang
AP 2	232,0
AP 2	267,0

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
AP 2/3	39,1	61,3	50,1	–
AP 2/3	–	–	51,2	46,3
AP 2	38,7	64,0	48,2	47,6
AP 2	–	59,0	46,3	42,9

Humerus		
	Bd	BT
AP 2	57,5	51,3
AP 2	–	55,5

Radius				
	Bp	BFp	Bd	BFd
AP 2/3	52,3	49,4	–	–
AP 2/3	–	–	61,0	59,5

Metacarpus				
	Bp	Tp	Bd	Td
AP 2	40,1	28,5	–	–
AP 2	41,4	29,5	–	–
AP 3	–	–	49,5	31,3
AP 2	–	–	47,1	30,5
AP 2	–	–	47,3	30,5

Tibia			
	Bp	Bd	Td
AP 2	74,0	–	–
AP 4/5	–	49,6	39,0
AP 3	–	49,6	37,0
AP 2	–	52,0	39,4
AP 2	–	54,7	43,3

Calcaneus	
	GL
AP 4/5	121,1
AP 2/3	118,3

Talus			
	GLI	GLm	Bd
AP 3	62,5	58,5	38,1
AP 2/3	56,1	53,5	32,6
AP 2/3	56,1	54,3	–
AP 2/3	57,2	52,7	35,8
AP 2	59,6	56,6	38,0

Metatarsus				
	Bp	Tp	Bd	Td
AP 2/3	42,2	46,1	–	–
AP 2/3	–	–	49,4	31,0

Phalanx 1					
		GLpe	Bp	KD	Bd
AP 3	anterior	55,5	22,6	17,0	20,9
AP 3	anterior	59,3	23,7	18,7	22,2
AP 2/3	anterior	56,2	22,6	–	22,1
AP 2	anterior	54,0	21,4	17,9	21,4
AP 2	anterior	62,3	24,7	20,5	22,2
AP 3	posterior	57,5	23,0	19,1	22,0
AP 2/3	posterior	57,8	22,5	18,9	21,1
AP 2	posterior	55,0	21,8	17,7	20,3

Phalanx 2					
		GLpe	Bp	KD	Bd
AP 3/4	anterior	39,6	22,0	16,5	–
AP 3	anterior	41,0	20,9	15,6	18,8
AP 3	posterior	42,4	22,2	16,6	19,2
AP 2/3	posterior	40,3	20,3	–	18,4
AP 2/3	posterior	42,0	23,5	18,0	–
AP 2	posterior	38,5	20,7	15,9	19,2

Wildschwein

M3 superior		
	Länge	Breite
AP 5	36,3	18,4
AP 5	41,6	18,0
AP 2/3	34,0	17,4
AP 2	37,3	22,0
AP 2	42,5	–

M3 inferior		
	Länge	Breite
AP 4/5	39,0	16,3
AP 3/4	42,0	16,7
AP 3	41,8	17,4
AP 3	42,5	–
AP 3	43,6	19,5
AP 2/3	40,3	18,4
AP 2/3	40,9	15,9
AP 2/3	44,4	–
AP 2/3	44,6	17,9
AP 2	42,6	17,3

Scapula		
	KLC	GLP
AP 3/4	31,8	46,5
AP 3/4	–	43,2
AP 2/3	28,2	–
AP 2	30,0	–
AP 2	32,4	–
AP 2	33,2	–
AP 2	–	50,6

Humerus		
	Bd	BT
AP 3/4	55,9	42,5
AP 3	49,5	38,5
AP 3	–	44,4
AP 2/3	48,0	40,0
AP 2/3	49,6	40,8
AP 2/3	52,8	41,0
AP 2/3	54,0	41,8
AP 2/3	54,2	42,0
AP 2	44,8	37,0
AP 2	50,4	–
AP 2	50,6	41,3
AP 2	51,2	42,5
AP 2	53,3	42,3
AP 2	57,0	46,0
AP 2	57,6	47,8
AP 2	–	41,0

Radius	
	Bp
AP 4/5	36,3
AP 3	40,8
AP 2/3	38,5
AP 2/3	38,9
AP 2/3	40,9
AP 2	36,1
AP 2	36,2
AP 2	38,0

Metacarpus		
	Strahl	GL
AP 4	Mc III	97,9
AP 3	Mc III	96,5
AP 2/3	Mc III	90,0
AP 2/3	Mc III	94,5
AP 2	Mc III	96,9
AP 2	Mc III	97,2
AP 3	Mc IV	95,0

Pelvis	
	LAR
AP 4	42,2
AP 3	40,3
AP 2/3	40,4
AP 2/3	39,0
AP 2/3	43,0

Tibia		
	Bd	Td
AP 4	37,2	32,3
AP 4	39,0	34,8
AP 3/4	36,7	33,4
AP 3/4	36,1	32,4
AP 3	35,7	30,0
AP 3	36,5	30,8
AP 3	36,6	32,4
AP 3	36,8	–
AP 3	37,0	30,5
AP 3	38,3	33,2
AP 3	40,0	34,3
AP 3	42,0	36,1
AP 2/3	35,8	31,3
AP 2/3	35,8	33,2
AP 2/3	41,8	–
AP 2/3	42,3	34,8
AP 2	34,8	30,4
AP 2	35,7	30,4
AP 2	39,0	–
AP 2	40,4	34,6
AP 2	43,3	38,7

Calcaneus	
	GL
AP 3	93,0
AP 3	109,0
AP 2/3	92,0
AP 2/3	103,0
AP 2	102,4
AP 2	103,7
AP 2	103,9

Talus			
	GLI	GLm	Bd
AP 4/5	49,3	45,2	27,4
AP 4/5	54,4	49,3	30,6
AP 3/4	52,2	46,7	30,8
AP 3	48,1	42,6	29,5
AP 3	49,3	43,9	28,1
AP 3	51,3	45,8	28,5
AP 3	53,3	47,9	–
AP 2/3	51,1	46,2	–
AP 2/3	53,0	47,5	29,4
AP 2/3	55,5	49,1	31,7
AP 2	48,8	42,4	28,1
AP 2	49,9	47,2	27,3
AP 2	51,3	44,7	31,4
AP 2	51,4	45,1	29,0
AP 2	52,0	–	–
AP 2	52,5	47,7	31,3
AP 2	53,0	48,1	32,0
AP 2	53,4	46,6	31,6
AP 2	54,2	46,4	31,4
AP 2	54,4	48,8	33,4
AP 2	56,3	50,1	31,4

Phalanx 1				
	GLpe	Bp	KD	Bd
AP 4/5	44,4	23,5	18,1	19,4
AP 4/5	47,6	20,5	15,5	18,9
AP 3/4	42,4	21,8	16,9	18,4
AP 3/4	48,3	21,6	18,1	19,7
AP 3/4	49,0	22,0	17,4	19,5
AP 3	43,3	22,3	17,0	19,1
AP 3	44,2	20,9	15,8	18,6
AP 3	47,0	21,7	16,5	18,5
AP 3	48,9	24,5	18,1	21,0
AP 2/3	44,6	19,5	14,7	16,9
AP 2/3	48,5	21,8	17,0	20,3
AP 2	44,1	21,3	15,3	18,4
AP 2	44,5	–	–	19,1
AP 2	47,3	21,4	17,1	19,3

Hase

Mandibula	
	L Backzahn.
AP 5	19,1
AP 5	19,6
AP 3/4	17,0
AP 3/4	18,6
AP 3	17,5
AP 3	18,2
AP 3	18,7

Scapula				
	KLC	GLP	LG	BG
AP 5	7,6	15,8	–	–
AP 5	8,1	14,4	12,7	11,0
AP 5	8,4	15,9	13,4	11,1
AP 4/5	7,7	15,7	12,8	11,4
AP 4/5	8,1	15,8	13,2	11,3
AP 4/5	9,0	–	–	–
AP 4	7,8	15,6	–	–
AP 4	7,9	–	–	–
AP 3/4	8,1	–	13,3	10,7
AP 3	7,7	–	–	–
AP 3	8,0	16,4	12,8	10,9
AP 3	8,7	15,7	–	–
AP 3	8,8	15,0	–	–
AP 2/3	8,4	16,4	13,5	11,4
AP 2	8,0	14,3	–	–
AP 2	8,0	–	–	–

Humerus		
	Bd	BT
AP 5	12,2	10,3
AP 5	12,6	10,2
AP 5	12,9	10,9
AP 5	12,4	10,2
AP 4/5	12,2	–
AP 4	12,5	10,2
AP 3/4	12,4	–
AP 3/4	12,6	10,1
AP 3/4	13,3	11,2
AP 3	12,3	9,7
AP 3	12,6	10,5
AP 3	12,7	–
AP 3	12,8	10,8
AP 3	13,1	10,2
AP 3	13,1	–
AP 3	13,2	10,5
AP 3	13,2	10,5
AP 2	13,4	10,1

Radius	
	Bp
AP 5	9,8
AP 4/5	9,9
AP 4/5	10,1
AP 4	9,0
AP 4	10,0
AP 3/4	9,5
AP 3/4	9,5
AP 3/4	9,8
AP 3/4	10,2
AP 3	9,3
AP 3	9,5
AP 3	9,6
AP 3	9,6
AP 3	9,7
AP 3	9,8
AP 3	10,1
AP 3	10,7
AP 2/3	9,7
AP 2	9,6
AP 2	9,9

Pelvis			
	LAR	KH	KB
AP 5	12,3	11,9	7,2
AP 5	12,4	–	–
AP 5	12,8	13,0	–
AP 4/5	12,2	11,7	7,2
AP 4/5	12,3	–	–
AP 4/5	12,4	12,3	7,3
AP 4/5	12,7	11,8	6,9
AP 4/5	13,5	–	–
AP 4	12,8	11,1	7,5
AP 4	–	9,5	5,8
AP 3/4	–	12,8	6,5
AP 3/4	12,8	–	–
AP 3	11,7	–	–
AP 3	11,8	10,4	5,9
AP 3	12,0	11,3	7,4
AP 3	12,2	12,2	–
AP 3	12,2	13,0	8,5
AP 3	12,4	11,7	7,0
AP 3	12,7	12,5	–
AP 3	12,9	13,3	–
AP 3	13,0	12,1	–
AP 3	–	13,0	8,7
AP 3	–	13,2	8,0
AP 2/3	12,1	12,4	–
AP 2/3	12,3	–	–
AP 2/3	12,7	9,7	–
AP 2/3	12,9	–	–
AP 2/3	–	12,6	8,2
AP 2	11,6	11,9	7,4
AP 2	12,0	11,9	7,7

Pelvis			
	LAR	KH	KB
AP 2	12,4	12,6	–
AP 2	12,8	–	–
AP 2	13,2	12,7	–
AP 2	13,8	–	–

Femur				
	Bp	TC	Bd	Td
AP 4/5	27,2	11,0	–	–
AP 4	26,1	10,4	–	–
AP 5	–	–	19,7	–
AP 5	–	–	22,0	–
AP 3/4	–	–	19,4	–
AP 3/4	–	–	–	19,3
AP 3	–	–	18,7	–
AP 3	–	–	20,9	20,8
AP 3	–	–	21,0	–

Tibia				
	Bp	Tp	Bd	Td
AP 5	20,4	–	–	–
AP 5	20,5	21,6	–	–
AP 5	20,7	–	–	–
AP 4/5	21,2	–	–	–
AP 2/3	18,9	20,2	–	–
AP 5	–	–	13,3	–
AP 5	–	–	14,2	10,3
AP 5	–	–	14,6	10,1
AP 4/5	–	–	16,5	10,6
AP 3/4	–	–	14,8	9,5
AP 3/4	–	–	16,1	10,2
AP 3	–	–	14,1	11,2
AP 3	–	–	14,9	10,1
AP 3	–	–	15,0	10,1
AP 3	–	–	15,2	10,3
AP 3	–	–	15,5	9,3
AP 3	–	–	16,8	10,7
AP 2/3	–	–	13,8	9,6

Calcaneus	
	GL
AP 5	33,4
AP 5	33,8
AP 4	34,6
AP 4	35,1
AP 4	35,3
AP 3/4	33,5
AP 3/4	33,8
AP 3/4	34,7
AP 3/4	36,0
AP 3	33,7
AP 3	34,4
AP 3	35,4
AP 2	32,8
AP 2	33,0

Metatarsus		
	Strahl	GL
AP 4	Mt II	56,0
AP 4	Mt II	57,2
AP 3/4	Mt II	56,1
AP 3/4	Mt II	55,7
AP 3	Mt II	56,9
AP 5	Mt III	58,1
AP 4/5	Mt III	56,7
AP 4/5	Mt IV	53,4
AP 4/5	Mt IV	58,0
AP 4	Mt V	50,6

Schlussbetrachtungen

Der Beginn des Neolithikums ist durch einen markanten Wandel in der Art der Nahrungswirtschaft charakterisiert. An die Stelle des Nahrungserwerbs mittels wildbeuterischer Strategien wie Jagd, Fischfang und Sammeln tritt die Erzeugung von Nahrungsmitteln durch den Anbau von Pflanzen und die Haltung von Tieren, kurz die Landwirtschaft, als dominierende Form des Wirtschaftens. In dem hier näher betrachteten Gebiet, Thrakien, setzt dieser Wandel in den letzten Jahrhunderten des 7. Jts. v. Chr. ein. Die verfügbaren ¹⁴C-Daten verweisen auf die Zeit um 6400 v. Chr. als frühesten Zeitraum bäuerlichen Lebens im näheren Untersuchungsgebiet¹⁵⁴.

Es besteht heute ein allgemeiner Konsens darüber, dass die nahrungswirtschaftlichen Grundlagen des südosteuropäischen Neolithikums, d. h. Kulturpflanzen wie Weizen, Gerste, Linse oder Erbse sowie Haustiere wie Schaf, Ziege, Rind und Schwein, in Vorderasien entstanden sind, von wo aus sie im Zuge der Neolithisierung auf die Balkan-Halbinsel verbreitet wurden. Während die Neolithisierung als prähistorischer Prozess unumstritten ist, bestehen nach wie vor Lücken im Verständnis über seinen Charakter – Akkulturation versus autochthone Entwicklung einschließlich aller denkbaren Übergänge –, die Ausbreitungswege im regionalen Maßstab und den zeitlichen Verlauf.

Die Tierhaltung zur Nahrungserzeugung gründete sich von Anfang an auf vier Arten: Rind, Schaf, Ziege und Schwein. Diese treten bereits in den ältesten neolithischen Siedlungen Thrakiens auf, und zwar immer gemeinsam, wie es dann in mittel- und spätneolithischer Zeit der Normalfall ist. Als Beispiele seien Hoca Çeşme¹⁵⁵ sowie Karanovo¹⁵⁶ und Stara Zagora¹⁵⁷ genannt. Danach scheinen die ältesten Wirtschaftshaustiere zusammen, als Einheit, im Prozess der Neolithisierung nach Thrakien verbreitet worden zu sein. Dies deckt sich mit Beobachtungen an Überresten von Kulturpflanzen. Auch für diese Gruppe von Nahrungsmitteln belegt der bekannte frühneolithische Fundniederschlag in Bulgarien eine synchrone Ausbreitung des gesamten in jener Zeit verfügbaren Artenspektrums¹⁵⁸.

Unter den vier Arten der Wirtschaftshaustiere besteht zumindest bei Rind und Schwein die Möglichkeit einer Primär- oder Nachdomestikation im Gebiet der Balkanhalbinsel, da die beiden Stammformen – der Ur und das Wildschwein – bekanntlich im frühen und mittleren Holozän hier vorkamen. Beim Rind ist die Möglichkeit einer autochthonen Nachdomestikation von Uren anhand der frühneolithischen Funde aus Sofia-Slatina¹⁵⁹ und Ovčarovo gorata¹⁶⁰ diskutiert worden. Als wesentliche Begründung wird das Vorkommen von Knochen angeführt, die größtenteils im Überschneidungsbereich der Variation von Hausrind und Ur liegen. Dies allein ist allerdings kein zwingendes und überzeugendes Argument, denn eine größtenteils Überlappung von Rind und Ur kann im Frühneolithikum geradezu erwartet werden¹⁶¹. Molekulargenetische Untersuchungen an neolithischen Rinderknochen konnten vielmehr zeigen, dass sich die ältesten Hausrinder Südost- und Mitteleuropas ausschließlich von Ur-Populationen des Vorderen Orients und damit von eingeführten domestizierten Tieren herleiten¹⁶². Neuere genetische Analysen, die auch mittel- und spätneolithische Rinderknochen aus Drama und Aşağı Pınar mit einbezogen haben, bestätigen grundsätzlich diese Sichtweise¹⁶³. Beim Hausschwein weisen die molekulargenetischen Studien an neolithischen Proben aus Südosteuropa, darunter von mehreren Fundstellen in Thrakien (u. a. Drama und Aşağı Pınar), ebenfalls auf eine Herkunft der ältesten in geregelter Zucht gehaltenen Tiere aus Domestikationsgebieten im Vorderen Orient hin¹⁶⁴.

Auch die verfügbaren osteometrischen Daten sprechen gegen eine autochthone Domestikation von Rind und Schwein auf der südlichen Balkan-Halbinsel. Vielmehr repräsentieren die frühneolithischen Rinder und Schweine dieser Region nach ihren metrischen Merkmalen einen bereits fortgeschrittenen Zustand der Domestikation¹⁶⁵. In dieses Bild passen sich die im Rahmen dieser Studie gewonnenen Daten an mittel- und spätneolithischen Rindern und Schweinen aus Aşağı Pınar und Drama gut ein. Sie dokumentieren den Übergang zu

154 Özdoğan 1998, 440.

155 Atici u. a. 2017.

156 Bökönyi – Bartosiewicz 1997.

157 Benecke 2005.

158 Popova 1995; Marinova 2006.

159 Bökönyi 1992, 246.

160 Nobis 1986, 8.

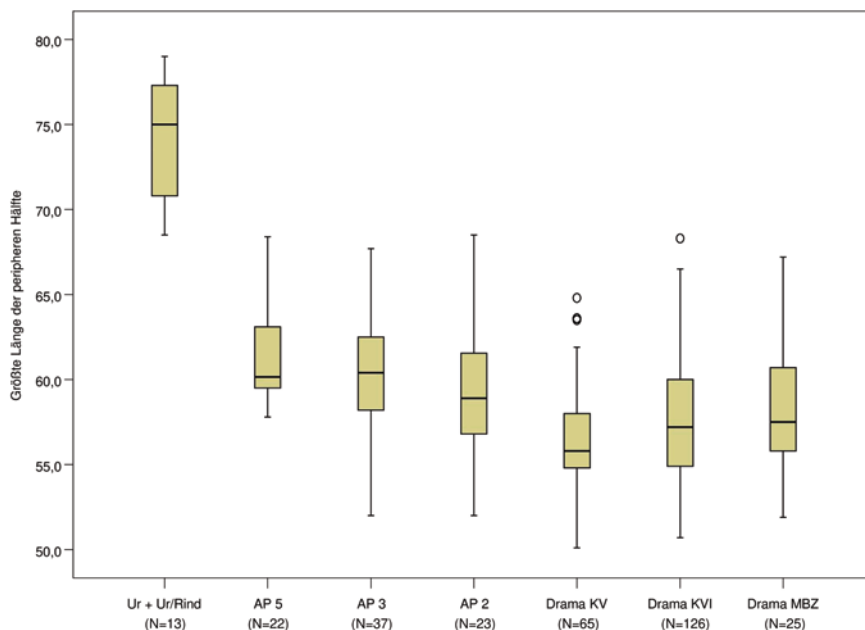
161 Benecke 1994, 48–55.

162 Bollongino 2006.

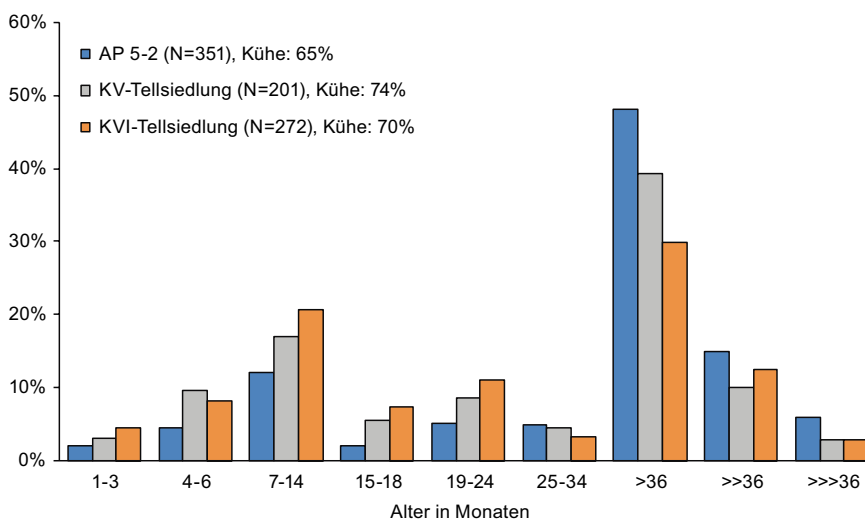
163 Scheu 2012.

164 Geörg 2013.

165 Manhart 1998, 77–87 und 105–109.



37 Größenentwicklung der Hausrinder aus den Siedlungen von Aşağı Pınar (Phasen AP 5, AP 3, AP 2) und Drama-Merdžumekja (Karanovo V und VI, Mittelbronzezeit) sowie Vergleich mit Uren beider Fundplätze (inklusive der Funde Ur oder Rind), dargestellt als Boxplots für das Maß größte Länge der peripheren Hälfte an der Phalanx 1 anterior (in mm). Box = Abstand 1. bis 3. Quartil mit Median; Whisker = kleinster und größter Wert; Kreise = Ausreißer



38 Altersgliederung der Rinder aus den mittel- und spätneolithischen Siedlungen von Aşağı Pınar und den Karanovo V bzw. VI-zeitlichen Siedlungen von Drama-Merdžumekja nach Ober- und Unterkieferfunden sowie Angaben zum Anteil der weiblichen Tiere

Tieren, die verglichen mit zeitgleichen Populationen von Ur und Wildschwein, signifikant kleinwüchsiger waren. Ein diachroner Größenvergleich der Rinder von den beiden hier untersuchten Siedlungsplätzen zeigt eine fortschreitende Größenminderung in den Jahrhunderten von der Karanovo III- bis in die Karanovo V-Periode (Abb. 37). Nimmt man die Widerristhöhe als Größenmaß, so verringerte sich die mittlere Körperhöhe der Rinder von 124 cm im Mittel- und Spätneolithikum auf 118 cm in der Kupferzeit.

Der Bestand der Wirtschaftshaustiere in den ältesten Dörfern Thrakiens weist in seiner quantitativen Zusam-

mensetzung, soweit sich diese aus den Schlacht- und Nahrungsrückständen erschließen lässt, diachrone Veränderungen auf. In den frühneolithischen Siedlungen der Thrakischen Ebene bzw. ihren Randlagen lag der Schwerpunkt der Tierhaltung überwiegend auf den Kleinwiederkäuern¹⁶⁶. In der Fundhäufigkeit rangieren Rinder hier häufig nur an zweiter Stelle. Daneben ist ein geringer Anteil des Schweins unter den Haustieren typisch. Im nachfolgenden Mittel- und Spätneolithikum zeigen sich erste Veränderungen insofern, als das Hausrind als Wirtschaftstier zunehmend an Bedeutung gewinnt. Das belegen die Fundmaterialien aus Drama-

166 Benecke – Ninov 2002, 569.

Gerena und Aşağı Pınar. In der anschließenden Kupferzeit (Perioden Karanovo V und VI) verstärkt sich diese Entwicklung noch, wie die entsprechenden Funde vom Siedlungshügel Drama-Merdžumekja deutlich machen. Rinder sind in dieser Zeit die mit Abstand häufigsten Haustiere. Vermutlich gehen diese Veränderungen auf die zunehmende Nutzung des Rindes für die Erzeugung von Milch zurück. Dafür würden auch die an den Knochenfunden von Drama und Aşağı Pınar ermittelten Angaben zur Bestandsstruktur der Rinder sprechen (Abb. 38). Sie dokumentieren eine Bewirtschaftung beim Rind im Sinne eines Zweinutzungsgrades, d. h. die Verwendung der Tiere sowohl für die Fleisch- als auch für die Milcherzeugung. Untersuchungen von Gefäßkrusten an früh- und mittelnolithischer Keramik der thrakischen Fundplätze Hoca Çeşme und Aşağı Pınar konnten an mehreren Proben Milchlagerungsreste als Rückstand belegen¹⁶⁷ und liefern damit ein weiteres Indiz für die offenbar gezielte Milchnutzung bereits in den ältesten bäuerlichen Siedlungen Thrakiens.

Die Milchleistung prähistorischer Rinder wird allgemein auf 400–600 kg in einer Laktationsperiode von 3–4 Monaten geschätzt. Nach Abzug der für die Kälberaufzucht erforderlichen Menge verblieben für die Ernährung des Menschen etwa 150–250 kg¹⁶⁸. Ihr Kalorienwert reichte knapp an den des gesamten Fleischertrages einer Kuh heran, wurde aber im Laufe einer längeren Haltung von einem Tier mehrmals erbracht. Daraus ergibt sich eine hohe Effektivität der Rinderhaltung, die offenbar schon frühzeitig erkannt wurde und die Art der Bewirtschaftung beim Rind entsprechend verändert hat.

Für die Schafe und Ziegen aus den Siedlungen von Aşağı Pınar und Drama belegen die Daten zur Bestandsstruktur ebenfalls eine nahrungswirtschaftliche Nutzung im Sinne von Zweinutzungstieren (Abb. 39). Neben dem Fleisch war die Milch ein wichtiges Nahrungsmittel, das man von diesen Tieren bezog. Hinweise auf eine Wollnutzung beim Schaf lassen sich aus den archäozoologischen Daten für die mittel- und spätneolithischen und kupferzeitlichen Siedlungen von Aşağı Pınar und Drama nicht ableiten. Allgemein wird man mit dem Aufkommen von diesem speziellen Nutzungsaspekt in Thrakien wohl erst ab der Frühbronzezeit rechnen können¹⁶⁹. Die bronze- und eisenzeitlichen Knocheninventare von Drama-Merdžumekja, die in diesen Zeitraum gehören, sind für eine entsprechende Bewertung zu klein.

Die Körpergrößen (Widerristhöhen) der Schafe erreichten im Mittel- und Spätneolithikum Werte zwischen 53 und 72 cm, bei einem Mittelwert von 64 cm. In der nachfolgenden Kupferzeit sind die Schafe im Durchschnitt deutlich kleinwüchsiger. Die mittlere Schulterhöhe beträgt in den Perioden Karanovo V und VI lediglich 58 cm (Abb. 40). Im Gegensatz dazu weisen die Ziegen eine weitgehende Kontinuität in der Körpergröße im gesamten Besiedlungszeitraum von Aşağı Pınar und Drama auf.

In der Frühbronzezeit wird der Bestand an Wirtschaftshäutieren in Thrakien durch eine neue Art erweitert: das Pferd. Die chronologisch ältesten Belege für die Haltung von Pferden auf der südlichen Balkanhalbinsel stammen vom Siedlungsplatz Kırklareli-Kanlıgeçit¹⁷⁰. Hier konnte ein recht umfangreiches Material von diesem Haustier untersucht werden¹⁷¹. Wahrscheinlich hatten Pferde in jener Zeit überwiegend Aufgaben als Transporttiere zu erfüllen, ob als Reit-, Pack- oder Zugtiere, darüber lassen die Funde keine Angaben zu. In den Siedlungen von Drama tritt das Hauspferd ab der Mittelbronzezeit auf, allerdings ist es ein seltenes Tier.

Hunde komplettierten den Bestand an Haustieren in den Siedlungen von Aşağı Pınar und Drama. Nach den osteometrischen Daten repräsentieren die nachgewiesenen Tiere einen mittelgroßen bis großen Hundetyp, der für Aufgaben als Wach-, Jagd- und Hütehund nutzbar war. Die Verwendung von Hundefleisch zu Nahrungszwecken scheint an beiden Orten zu keiner Zeit eine Rolle gespielt zu haben.

Trotz der Verfügbarkeit von Haustieren sind während des Mittel- und Spätneolithikums sowie der nachfolgenden Kupfer- und Bronzezeit weiterhin verschiedene natürliche Tierressourcen für die Gewinnung von Nahrung bzw. Rohstoffen genutzt worden. Ein in den Fundmaterialien aus Drama und Aşağı Pınar gut dokumentierter Bereich der Wildtiernutzung ist die Jagd auf große und mittelgroße Säugetiere. Zu den hauptsächlich bejagten Arten gehörten Damhirsch, Rothirsch, Wildschwein, Reh und Ur. Vor allem im Mittel- und Spätneolithikum hatte die Jagd auf diese Arten eine größere Bedeutung für die Nahrungswirtschaft. Der Wildtieranteil erreicht in diesen Zeiten Werte von durchschnittlich 25 %. In den nachfolgenden Perioden der Kupfer-, Bronze- und Eisenzeit wird die Jagd nur noch in geringem Umfang betrieben. Ein kleinerer Teil der an beiden Plätzen dokumentierten Jagdstrecken wird von verschiedenen Arten der Raubtiere (Braunbär, Wolf, Fuchs, Löwe, Luchs, Wildkatze, Dachs, Steinmarder, Fischotter,

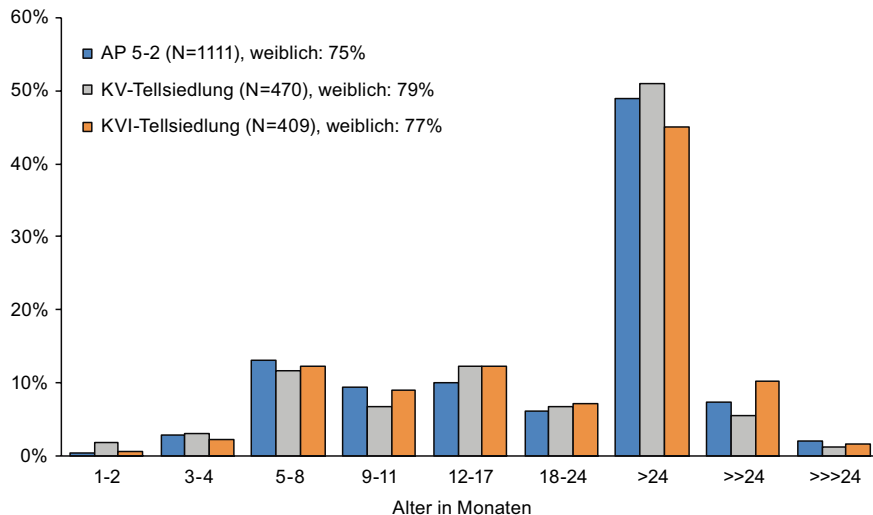
167 Evershed u. a. 2008.

168 Grünert 1978, 443.

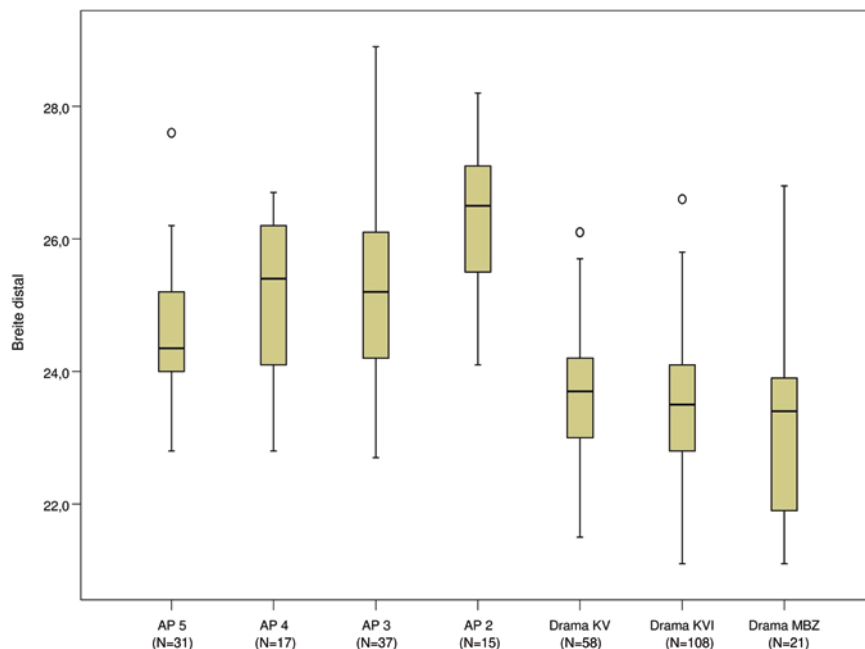
169 Becker u. a. 2016; Benecke u. a. 2017.

170 Benecke 2002.

171 Zu den Ergebnissen molekulargenetischer Untersuchungen an diesen Pferden vgl. Wutke u. a. 2016.



39 Altersgliederung der Schafe und Ziegen aus den mittel- und spätneolithischen Siedlungen von Aşağı Pınar und den Karanovo V bzw. VI-zeitlichen Siedlungen von Drama-Merdžumekja nach Ober- und Unterkieferfunden sowie Angaben zum Anteil der weiblichen Tiere



40 Größenentwicklung der Schafe aus den Siedlungen von Aşağı Pınar (Phasen AP 5–2) und Drama-Merdžumekja (Karanovo V und VI, Mittelbronzezeit), dargestellt als Boxplots für das Maß Breite distal an der Tibia (in mm). Box = Abstand 1. bis 3. Quartil mit Median; Whisker = kleinster und größter Wert; Kreise = Ausreißer

Tigeriltis) sowie von Biber und Hase gebildet. Motivation für die Jagdpraxis konnten der Mangel an Nahrungsmitteln aus der lokalen landwirtschaftlichen Produktion, die Bereicherung der Palette an verfügbarer Nahrung und Rohstoffen, die Schutzjagd oder auch Jagd aus Prestige Gründen sein. Welche dieser Motive in den Siedlungen von Drama und Aşağı Pınar jeweils im Vordergrund gestanden haben, ist schwer zu beurteilen.

Die Nutzung anderer natürlicher Ressourcen durch Vogeljagd, Fischfang sowie Sammeln von Schildkröten, Muscheln, Schnecken usw. belegen oft nur Einzelfunde

in den untersuchten Fundinventaren beider Siedlungsplätze. Daraus darf nicht zwangsläufig auf eine geringe Bedeutung für die Nahrungswirtschaft geschlossen werden. So haben z. B. Knochen und Schuppen von Fischen oder die relativ grazilen Vogelknochen im Vergleich zu Skeletteilen von Säugetieren generell eine geringere Chance der Erhaltung bzw. Überlieferung als identifizierbare Funde. Dennoch waren Vögel, Fische, Schildkröten und Weichtiere wohl nicht mehr als ergänzende Nahrungsquellen, mit vielleicht saisonalen Schwerpunkten der Nutzung.

Zusammenfassung

In der Studie werden die Ergebnisse archäozoologischer Untersuchungen an Tierresten aus Siedlungen in der Mikroregion Drama (Bezirk Jambol, Bulgarien) und vom Siedlungshügel Aşağı Pınar bei Kırklareli (Türkei) vorgestellt. Die Fundmaterialien von den beiden im zentralen Teil Thrakiens gelegenen Plätzen umfassen insgesamt etwa 109.670 taxonomisch bestimmte Funde. Chronologisch gehören sie überwiegend in das Mittel- und Spätneolithikum sowie in die Kupferzeit (Perioden Karanovo V und VI). Daneben liegen noch Kollektionen an Tierresten aus der Bronze- und Eisenzeit vor.

Der größte Teil der Fundmaterialien stammt von Haustieren. Diese sind mit sechs Arten vertreten, und zwar mit Rind, Schaf, Ziege, Schwein, Pferd und Hund. Das Pferd tritt erst ab der mittleren Bronzezeit auf, die anderen Arten sind in allen Perioden vertreten. Die osteometrischen Daten an Funden von Rind und Schwein aus dem Mittel- und Spätneolithikum weisen auf ein entwickeltes Stadium der Domestikation bei diesen Tieren hin. Hinweise auf lokale Domestikationen liegen nicht vor.

Rind, Schaf und Ziege waren die wirtschaftlich wichtigsten Nutztiere. Sie bildeten das Rückgrat der lokalen Tierhaltung an beiden Fundplätzen im gesamten Besiedlungszeitraum (Mittelneolithikum bis Eisenzeit). Der Umfang der Schweinehaltung war allgemein gering.

Die Körpergrößen (Widerristhöhe) der Tiere erreichten im Mittel- und Spätneolithikum folgende Werte (in Klammern Mittelwert): Rind 115–140 cm (124 cm), Schaf 53–72 cm (64 cm), Ziege 59–73 cm (65 cm), Schwein 75–86 cm (83 cm). In der nachfolgenden Kupferzeit (Perioden Karanovo V und VI) sind die Rinder und Schafe im Durchschnitt kleinwüchsiger. Die mittleren Schulterhöhen betragen beim Rind 118 cm und beim Schaf 58 cm. Ziege und Schwein weisen dagegen nur geringe Veränderungen in der Körpergröße im gesamten Besiedlungszeitraum von Aşağı Pınar und Drama auf.

Die Zusammensetzung der Tierherden weist zeitlich gerichtete Veränderungen auf, vor allem im Verhältnis zwischen dem Rind und den kleinen Wiederkäuern. Als Trend zeigen sich eine Ausweitung der Rinderhaltung und ein Rückgang der Haltung von Schafen und Ziegen im Laufe des Mittel- und Spätneolithikums sowie der

Kupferzeit. Als mögliche Ursache wird ein Wandel im Nutzungsschwerpunkt beim Rind mit einem verstärkten Fokus auf der Milchnutzung diskutiert. Daneben kann die Verwendung von Rindern als Arbeitstiere vermutet werden.

Für die Schafe und Ziegen belegen die Angaben zur Bestandsstruktur ebenfalls ein zweiseitiges Nutzungsmuster. Neben dem Fleisch war die Milch ein wichtiges Nahrungsmittel, das man von diesen Tieren bezog. Hinweise auf eine Wollnutzung beim Schaf lassen sich aus den archäozoologischen Daten für die mittel- und spätneolithischen und kupferzeitlichen Siedlungen von Aşağı Pınar und Drama nicht ableiten.

Hunde sind regelmäßig unter den Haustieren beider Fundplätze vertreten. Die Verwendung von Hundefleisch zu Nahrungszwecken scheint zu keiner Zeit eine Rolle gespielt zu haben. Nach den osteometrischen Daten repräsentieren die nachgewiesenen Tiere mittelgroße bis große Hunde (Schulterhöhe 40–60 cm), die für Aufgaben als Wach-, Jagd- und Hütehunde geeignet waren.

Trotz der Verfügbarkeit von Haustieren sind während des Mittel- und Spätneolithikums sowie der nachfolgenden Kupfer- und Bronzezeit kontinuierlich verschiedene natürliche Tierressourcen für die Gewinnung von Nahrung und Rohstoffen genutzt worden. Ein in den Fundmaterialien aus Drama und Aşağı Pınar gut dokumentierter Bereich ist die Jagd auf große und mittelgroße Säugetiere. Zu den hauptsächlich bejagten Arten gehörten Damhirsch, Rothirsch, Wildschwein, Reh und Ur. Vor allem im Mittel- und Spätneolithikum war die Jagd auf diese Arten von einer größeren Bedeutung für die Nahrungsbereitstellung. In den nachfolgenden Perioden der Kupfer-, Bronze- und Eisenzeit spielte sie dagegen nur noch eine geringe Rolle.

Zu den regelmäßig bejagten Wildsäugetieren gehörten auch verschiedene Raubtiere (Braunbär, Wolf, Fuchs, Löwe, Luchs, Wildkatze, Dachs, Steinmarder, Fischotter, Tigeriltis) sowie Biber und Hase. Die Nutzung anderer natürlicher Ressourcen durch Vogeljagd, Fischfang sowie Sammeln von Schildkröten, Muscheln und Schnecken ist nur durch Einzelfunde in den Fundinventaren beider Siedlungsplätze belegt. Es handelte sich bei ihnen wohl nur um ergänzende Nahrungsquellen.

Summary

The study presents the results of archaeozoological studies of animal remains from settlements in the micro-region of Drama (district of Jambol, Bulgaria) and from the mound Aşağı Pınar near Kırklareli (Turkey). The collections from the two sites located in the central part of Thrace include a total of about 109,670 taxonomically determined finds. Chronologically, they belong mainly to the Middle and Late Neolithic and to the Copper Age (periods Karanovo V and VI). In addition, there are collections of animal remains from the Bronze Age and the Iron Age.

Most of the finds are from domestic animals. These are represented by six species, namely cattle, sheep, goat, pig, horse and dog. The horse occurs only from the Middle Bronze Age onwards, the other species are represented in all periods. The osteometric data on cattle and pig bones from the Middle and Late Neolithic indicate a developed stage of domestication in these animals. There are no indications of local domestication.

Cattle, sheep and goat were the most economically important farm animals. They formed the backbone of local animal husbandry at both sites throughout the periods of occupation (Middle Neolithic to Iron Age). The extent of pig husbandry was generally low.

The body size (withers height) of the animals reached in the Middle and Late Neolithic the following values (in brackets mean): cattle 115–140 cm (124 cm), sheep 53–72 cm (64 cm), goat 59–73 cm (65 cm), pig 75–86 cm (82 cm). In the subsequent Copper Age (Karanovo V and VI periods) cattle and sheep are on average smaller. The mean shoulder heights are 118 cm for cattle and 58 cm for sheep. Goat and pig, however, show only minor changes in body size throughout the settlement periods of Aşağı Pınar and Drama.

The composition of the herds shows temporal changes, especially in the relation between cattle and small ruminants. The trend is an increase in cattle farming and a decline in the keeping of sheep and goats during the Middle and Late Neolithic and the Copper Age. As a

possible cause, a change in the exploitation of cattle with a greater focus on the use of milk is discussed. In addition, the use of cattle as working animals can be suspected.

For the sheep and goats, the information on stock structure also shows a two-sided exploitation pattern. In addition to the meat, the milk was an important food that was obtained from these animals. Evidence of wool exploitation in sheep cannot be deduced from archaeozoological data for the Middle and Late Neolithic and Copper Age settlements of Aşağı Pınar and Drama.

Dogs are regularly represented among the domestic animals of both sites. The use of dog meat for food seems to have played no role at any time. According to the osteometric data, the animals represent medium sized to large dogs (shoulder height 40–60 cm), which were suited for tasks such as guarding, herding, and possibly hunting.

Despite the availability of domestic animals, various natural animal resources have been continuously exploited for providing food and raw materials during the Middle and Late Neolithic, as well as the subsequent Copper and Bronze Age. A well-documented activity in the bone collections of Drama and Aşağı Pınar is hunting large and medium-sized mammals. The main hunted species were fallow deer, red deer, wild boar, deer and prairie. Especially in the Middle and Late Neolithic, the hunting of these species was of greater importance for the provision of food. In the following periods of the Copper, Bronze and Iron Age, however, hunting played only a minor role.

The regularly hunted wild mammals also included various predators (brown bear, wolf, fox, lion, lynx, wildcat, badger, stone marten, otter, marbled polecat) as well as beaver and hare. The exploitation of other natural animal resources by fowling, fishing and collecting turtles, shells and snails is documented only by individual finds in the inventories of both settlement sites. They were probably just supplementary food sources.

Abbildungsnachweis und Literaturverzeichnis

Abb. 1 N. Benecke, DAI; Kartengrundlage: Microsoft Encarta Weltatlas

Abb. 2–20. 22–40 N. Benecke, DAI

Abb. 21 R. Neef, DAI

Neben den im AA 2005, 329–399 genannten Abkürzungen und Sigel werden hier folgende verwendet:

Atici u. a. 2017 L. Atici – S. E. Pilaar Birch – B. Erdoğu, Spread of Domestic Animals across Neolithic Western Anatolia: New Zooarchaeological Evidence from Uğurlu Höyük, the Island of Gökçeada, Turkey, PLOS One 2017, 12(10), DOI:10.1371/journal.pone.0186519.

Becker 1986 C. Becker, Kastanas. Ausgrabungen in einem Siedlungshügel der Bronze- und Eisenzeit Makedoniens 1975–1979. Die Tierknochenfunde, Prähistorische Archäologie in Südosteuropa 5 (Berlin 1986).

Becker u. a. 2016 C. Becker – N. Benecke – A. Grabundžija – H.-Chr. Küchelmann – S. Pollock – W. Schier – Ch. Schoch – I. Schrakamp – B. Schütt – M. Schumacher, The Textile Revolution. Research into the Origin and Spread of Wool Production between the Near East and Central Europe, in: Space and Knowledge. Topoi Research Group Articles, eTopoi. Journal for Ancient Studies, Special Volume 6, 2016, 102–151, <<http://journal.topoi.org/index.php/etopoi/article/view/253>> (28.10.2019).

Benecke 1994 N. Benecke, Archäozoologische Studien zur Entwicklung der Haustierhaltung in Mitteleuropa und Südsandinavien von den Anfängen bis zum ausgehenden Mittelalter, Schriften zur Ur- und Frühgeschichte 46 (Berlin 1994).

Benecke 1998 N. Benecke, Animal Remains from the Neolithic and Bronze Age Settlements at Kırklareli (Turkish Thrace), in: H. Buitenhuis – L. Bartosiewicz – A. M. Choyke (Hrsg.), Archaeozoology of the Near East III, Arc-Publication 18 (Groningen 1998) 172–179.

Benecke 2001 N. Benecke, Die Tierwelt Thrakiens im Mittelholozän (ca. 6000–2000 v. Chr.) – anthropogene und natürliche Komponenten, in: E. May – N. Benecke (Hrsg.), Beiträge zur Archäozoologie und Prähistorischen Anthropologie III (Konstanz 2001) 31–40.

Benecke 2002 N. Benecke, Die frühbronzezeitlichen Pferde von Kırklareli-Kanlıgeçit, Thrakien, Türkei, EurAnt 8, 2002, 39–59.

Benecke 2003 N. Benecke, Archäozoologische Untersuchungen in der Siedlungskammer von Drama, BerRGK 84, 2003, 212–217.

Benecke 2005 N. Benecke, Animal Husbandry and Hunting in the Early Neolithic Settlement of Stara Zagora- Okražna Bolnica (South Bulgaria), EurAnt 11, 2005, 329–340.

Benecke 2012a N. Benecke, Tierknochen und Mollusken, in: R. Gleser – M. Thomas, Merdzumekja-Südosthang. Späte Kupferzeit und früheste Bronzezeit: Ergebnisse siedlungsarchäologischer Forschungen. Drama, Forschungen in einer Mikroregion 1 (Bonn 2012) 278–280.

Benecke 2012b N. Benecke, Haustierhaltung und Jagd, in: M. Özdoğan – H. Parzinger, Die frühbronzezeitliche Siedlung von Kanlıgeçit bei Kırklareli, Archäologie in Eurasien 27 = Studien im Thrakien-Marmara-Raum 3 (Mainz 2012) 249–266.

Benecke – Ninov 2002 N. Benecke – L. Ninov, Zur Nahrungswirtschaft der neolithischen Bevölkerungen im Gebiet des heutigen Bulgariens nach archäozoologischen Befunden, in: M. Lichardus-Itten – J. Lichardus – V. Nikolov (Hrsg.), Beiträge zu jungsteinzeitlichen Forschungen in Bulgarien, SaarBeitr 74 (Bonn 2002) 555–573.

Benecke u. a. 2017 N. Benecke – C. Becker – H. Ch. Küchelmann, Finding the Woolly Sheep. Meta-Analyses of Archaeozoological Data from Southwest Asia and Southeast-Europe, e-Forschungsberichte des DAI 2017, Faszikel 1, 12–18, <<https://publications.dainst.org/journals/efb/issue/155>> (28.10.2019).

Bökönyi 1990 S. Bökönyi, Erster vorläufiger Bericht über die Tierknochenfunde der Karanovo-VI- und der Karanovo-V-Besiedlung in Drama, BerRGK 70, 1990, 123–127.

Bökönyi 1992 S. Bökönyi, Eine vorläufige Mitteilung über die Tierknochenfunde von Sofia-Slatina, Bauhorizont I, ActaPraehistA 24, 1992, 245–247.

Bökönyi – Bartosiewicz 1997 S. Bökönyi – L. Bartosiewicz, Tierknochenfunde, in: S. Hiller – V. Nikolov (Hrsg.), Karanovo. Die Ausgrabungen im Südsektor 1984–1992, Österreichisch-Bulgarische Ausgrabungen und Forschungen in Karanovo I (Horn 1997) 385–423.

- Boev 1993** Z. Boev, Archeo-Ornithology and the Synanthropisation of Birds: a Case Study for Bulgaria, *Archaeofauna* 2, 1993, 145–153.
- Bollongino 2006** R. Bollongino, Die Herkunft der Hausrinder in Europa. Eine aDNA-Studie an neolithischen Knochenfunden, UPA 130 (Bonn 2006).
- Bützler 1986** W. Bützler, *Cervus elaphus* Linnaeus, 1758 – Rothirsch, in: Handbuch der Säugetiere Europas 2/II. Paarhufer – Artiodactyla (Wiesbaden 1986) 107–139.
- Chapman – Chapman 1975** D. Chapman – N. Chapman, Fallow Deer. Their history, Distribution and Biology (Suffolk 1975).
- von den Driesch 1982** A. von den Driesch, Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen ²(München 1982).
- Engelmann u. a. 1993** W.-E. Engelmann – R. Günther – J. Obst, Lurche und Kriechtiere Europas ²(Radebeul 1993).
- Evershed u. a. 2008** R. P. Evershed – S. Payne – A. G. Sherratt – M. S. Copley – J. Coolidge – D. Urem-Kotsu – K. Kotsakis – M. Özdoğan – A. E. Özdoğan – O. Nieuwenhuyse – P. M. M. G. Akkermans – D. Bailey – R.-P. Andeescu – S. Campbell – Sh. Farid – I. Hodder – N. Yalman – M. Özbağaran – E. Bıçaklı – Y. Garfinkel – Th. Levy – M. M. Burton, Earliest Date for Milk Use in the Near East and South-eastern Europe Linked to Cattle Herding, *Nature* 455, 2008, 528–531.
- Freye 1978** H.-A. Freye, *Castor fiber* Linnaeus, 1758 – Europäischer Biber, in: Handbuch der Säugetiere Europas 1. Rodentia I (Sciuridae, Castoridae, Gliridae, Muridae) (Wiesbaden 1978) 184–200.
- Geörg 2013** Ch. Georg, Paläopopulationsgenetik von Schwein und Schaf in Südosteuropa und Transkaukasien, MKT 9 (Rahden 2013).
- Gleser 2011** R. Gleser, Radiokarbondaten aus Drama: Stand der Forschungen bis zum Jahre 2010, *Studia Praehistorica* 14, 2011, 177–204.
- Görsdorf 2005** J. Görsdorf, ¹⁴C-Datierungen aus Aşağı Pınar, in: H. Parzinger – H. Schwarzberg, Aşağı Pınar II. Die mittel- und spätneolithische Keramik, *Archäologie in Eurasien* 18 = Studien im Thrakien-Marmara-Raum 2 (Mainz 2005) 417–422.
- Grünert 1978** H. Grünert, Die Betriebsweise der Viehwirtschaft, in: B. Krüger (Hrsg.), *Die Germanen: Geschichte und Kultur der germanischen Stämme in Mitteleuropa* 1 ²(Berlin 1978) 441–448.
- Habermehl 1975** K.-H. Habermehl, Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren ²(Berlin 1975).
- Habermehl 1980** K.-H. Habermehl, Die Altersbestimmung bei Versuchstieren (Hamburg 1980).
- Habermehl 1985** K.-H. Habermehl, Altersbestimmung bei Wild- und Pelztieren ²(Hamburg 1985).
- Harcourt 1974** R. A. Harcourt, The Dog in Prehistoric and Early Historic Britain, *JASc* 1, 1974, 151–175.
- Heidemann 1986** G. Heidemann, *Cervus dama* Linnaeus, 1758 – Damhirsch, in: Handbuch der Säugetiere Europas 2/II. Paarhufer – Artiodactyla (Wiesbaden 1986) 140–158.
- Heinrich 1991** D. Heinrich, Untersuchungen an Skelettresten wildlebender Säugetiere aus dem mittelalterlichen Schleswig. Ausgrabung Schild 1971–1975, Ausgrabungen in Schleswig. Berichte und Studien 9 (Neumünster 1991).
- Hemmer 1993a** H. Hemmer, *Felis (Lynx) lynx* Linnaeus, 1758 – Luchs, Nordluchs, in: Handbuch der Säugetiere Europas 5/II. Raubsäuger – Carnivora (Fissipedia) II: Mustelidae II, Viverridae, Herpestidae, Felidae (Wiesbaden 1993) 1119–1167.
- Hemmer 1993b** H. Hemmer, *Felis silvestris* Schreber, 1777 – Wildkatze, in: Handbuch der Säugetiere Europas 5/II. Raubsäuger – Carnivora (Fissipedia) II: Mustelidae II, Viverridae, Herpestidae, Felidae (Wiesbaden 1993) 1076–1118.
- Heptner u. a. 1966** V. G. Heptner – A. A. Nasimovič – A. G. Bannikov, Die Säugetiere der Sowjetunion I. Paarhufer und Unpaarhufer (Jena 1966).
- Herre 1986** W. Herre, *Sus scrofa* Linnaeus, 1758 – Wildschwein, in: Handbuch der Säugetiere Europas 2/II. Paarhufer – Artiodactyla (Wiesbaden 1986) 36–66.
- Holz – Niethammer 1990** H. Holz – J. Niethammer, *Erinaceus concolor* Martin, 1838 – Weißbrustigel, Ostigel, in: Handbuch der Säugetiere Europas 3/I. Insektenfresser – Insectivora; Herrentiere – Primates (Wiesbaden 1990) 50–64.
- Jakubiec 1993** Zb. Jakubiec, *Ursus arctos* Linnaeus, 1758 – Braunbär, in: Handbuch der Säugetiere Europas 5/I. Raubsäuger – Carnivora (Fissipedia) I: Canidae, Ursidae, Procyonidae, Mustelidae I (Wiesbaden 1993) 254–300.
- Karul u. a. 2003** N. Karul – Z. Eres – M. Özdoğan – H. Parzinger, Aşağı Pınar I. Einführung, Forschungsgeschichte, Stratigraphie und Architektur, *Archäologie in Eurasien* 15 = Studien im Thrakien-Marmara-Raum 1 (Mainz 2003).
- Lehmann – Sägeser 1986** E. von Lehmann – H. Sägeser, *Capreolus capreolus* Linnaeus, 1758 – Reh, in: Handbuch der Säugetiere Europas 2/II. Paarhufer – Artiodactyla (Wiesbaden 1986) 233–268.
- Lichardus u. a. 2000** J. Lichardus – A. Fol – L. Getov – F. Bertemes – R. Echt – R. Katinčarov – I. K. Iliev, Forschungen in der Mikroregion von Drama (Südostbulgarien) (Bonn 2000).
- Lichardus u. a. 2004** J. Lichardus – A. Fol – L. Getov – R. Echt – R. Gleser – R. Katinčarov – D. Vollmann – F. Echt – I. K. Iliev, Bericht über die bulgarisch-

- deutschen Ausgrabungen in Drama (1996–2002). Neolithikum – Kupferzeit – Bronzezeit – Eisenzeit – Römerzeit, BerRGK 84, 2004, 155–221.
- Lüps – Wandeler 1993** P. Lüps – A. Wandeler, *Meles meles* Linnaeus, 1758 – Dachs, in: Handbuch der Säugetiere Europas 5/II. Raubsäuger – Carnivora (Fissipedia) II: Mustelidae II, Viverridae, Herpestidae, Felidae (Wiesbaden 1993) 856–906.
- Mair – Aksoi 1986** H. Mair – H. Aksoi, Die Wälder der Türkei (Stuttgart 1986).
- Makatsch 1977** W. Makatsch, Wir bestimmen die Vögel Europas ³(Leipzig 1977).
- Manhart 1998** H. Manhart, Vorgeschichtliche Fauna Bulgariens, Documenta naturae 116 (München 1998).
- Marinova 2006** E. Marinova, Archaeobotanical Studies of the Bulgarian Neolithic. The Current State of Research and Perspectives for Future Studies, in: I. Gatsov – H. Schwarzberg (Hrsg.), Aegean – Marmara – Black Sea: The Present State of Research of the Early Neolithic, ZAKSSchriften 5 (Langenweissbach 2006) 187–194.
- Matolcsi 1970** J. Matolcsi, Historische Erforschung der Körpergröße des Rindes auf Grund von ungarischem Knochenmaterial, Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie 87, 1970, 89–137.
- Muus – Dahlström 1993** B. J. Muus – P. Dahlström, Süßwasserfische Europas – Biologie, Fang, wirtschaftliche Bedeutung ⁷(München 1993).
- Nobis 1986** G. Nobis, Zur Fauna der frühneolithischen Siedlung Ovčarovo gorata, Bez. Tărgoviște (NO-Bulgarien), Bonner zoologische Beiträge 37, 1986, 1–22.
- Özdoğan 1998** M. Özdoğan, Hoca Çeşme: An Early Neolithic Anatolian Colony in the Balkans?, in: P. Anreiter – L. Bartosiewicz – E. Jerem – W. Meid (Hrsg.), Man and the Animal World. Studies in Archaeozoology, Archaeology, Anthropology and Palaeolinguistics in memoriam Sándor Bökönyi, Archaeolingua VI (Budapest 1998) 87–108.
- Parzinger u. a. 1999** H. Parzinger – M. Özdoğan – N. Karul, An der Schwelle vom Orient zum Okzident, Antike Welt 30, 1999, 325–336.
- Peters 1993** G. Peters, *Canis lupus* Linnaeus, 1758 – Wolf, in: Handbuch der Säugetiere Europas 5/I. Raubsäuger – Carnivora (Fissipedia) I: Canidae, Ursidae, Procyonidae, Mustelidae I (Wiesbaden 1993) 47–106.
- Pohle 1986** C. Pohle, Fischotter, in: H. Dathe – P. Schöps (Hrsg.), Pelztieratlas (Jena 1986) 185–187.
- Popova 1995** T. Popova, Plant Remains from Bulgarian Prehistory (7,000–2,000 BC), in: D. W. Bailey – I. Panayotov (Hrsg.), Prehistoric Bulgaria, Monographs in World Archaeology 22 (Madison, WI 1995) 193–208.
- Reichstein – Tiessen 1974** H. Reichstein – M. Tiessen, Ergebnisse neuerer Untersuchungen an Haustierknochen aus Haithabu (Ausgrabung 1963–1964), Berichte über die Ausgrabungen in Haithabu 7 (Neumünster 1974).
- Requate 1957** H. Requate, Zur Naturgeschichte des Ures (*Bos primigenius* Bojanus 1827) nach Schädel- und Skelettfunden in Schleswig-Holstein, Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie 70, 1957, 297–338.
- Reuther 1993** C. Reuther, *Lutra lutra* Linnaeus, 1758 – Fischotter, in: Handbuch der Säugetiere Europas 5/II. Raubsäuger – Carnivora (Fissipedia) II: Mustelidae II, Viverridae, Herpestidae, Felidae (Wiesbaden 1993) 907–961.
- Scheu 2012** A. Scheu, Palaeogenetische Studien zur Populationsgeschichte von Rind und Ziege mit einem Schwerpunkt auf dem Neolithikum in Südosteuropa. MKT 4 (Rahden 2012).
- Schneider 1978** E. Schneider, Der Feldhase. Biologie – Verhalten, Hege und Jagd (München 1978).
- Schramm 1967** Zd. Schramm, Kości długie a wysokość w kłębie u kozy, Roczniki Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu 36, 1967, 89–105.
- Spahn 1986** N. Spahn, Untersuchungen an Skelettresten von Hunden und Katzen aus dem mittelalterlichen Schleswig. Ausgrabung Schild 1971–1975, Ausgrabungen in Schleswig. Berichte und Studien 5 (Neumünster 1986).
- Spassov – Spiridonov 1993** M. Spassov – G. Spiridonov, *Vormela peregusna* G黦ldenstaedt, 1770 – Tigeriltis, in: Handbuch der Säugetiere Europas 5/II. Raubsäuger – Carnivora (Fissipedia) II: Mustelidae II, Viverridae, Herpestidae, Felidae (Wiesbaden 1993) 817–854.
- Stubbe 1993** M. Stubbe, *Martes foina* Erxleben, 1777 – Haus-, Steinmarder, in: Handbuch der Säugetiere Europas 5/I. Raubsäuger – Carnivora (Fissipedia) I: Canidae, Ursidae, Procyonidae, Mustelidae I (Wiesbaden 1993) 425–479.
- Teichert 1975** M. Teichert, Osteometrische Untersuchungen zur Berechnung der Widerristhöhe bei Schafen, in: A. T. Clason (Hrsg.), Archaeozoological Studies. Papers of the Archaeozoological Conference 1974, Held at the Biologisch-Archaeologisch Instituut of the State University of Groningen (Amsterdam 1975) 51–69.
- Teichert u. a. 1997** M. Teichert – E. May – K. Hanne-mann, Allometrische Aspekte zur Ermittlung der Widerristhöhe bei Schweinen auf der Grundlage der Daten von M. Teichert, Anthropozoologica 25–26, 1997, 181–191.
- Uerpmann 1972** H.-P. Uerpmann, Tierknochenfunde und Wirtschaftsarchäologie. Eine kritische Studie

- der Methoden der Osteo-Archäologie, Archäologische Informationen 1, 1972, 9–27.
- Wandeler – Lüps 1993** A. Wandeler – P. Lüps, *Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758 – Rotfuchs, in: Handbuch der Säugetiere Europas 5/I. Raubsäuger – Carnivora (Fissipedia) I: Canidae, Ursidae, Procyonidae, Mustelidae I (Wiesbaden 1993) 139–193.
- Wiechering 1981** G. Wiechering, Untersuchungen über den Epiphysenfugenschluß bei Wölfen und Haushunden, Schriften aus der Archäologisch-Zoologischen Arbeitsgruppe Schleswig-Kiel 5 (Kiel 1981).
- Wutke u. a. 2016** S. Wutke – N. Benecke – E. Sandoval-Castellanos – H.-J. Döhle – S. Friederich – J. Gonzalez – J. Hallsteinn Hallsson – M. Hofreiter – L. Lõugas – O. Magnell – A. Morales-Muniz – L. Orlando – A. Hulda Pálsdóttir – M. Reissmann – M. Ruttikay – A. Trinks – A. Ludwig, Spotted Phenotypes in Horses Lost Attractiveness in the Middle Ages, Scientific Reports, 2016; 6: 38548, DOI: 10.1038/srep38548.
- Zawatka – Reichstein 1977** D. Zawatka – H. Reichstein, Untersuchungen an Tierknochenfunden von den römischen Siedlungsplätzen Bentumersiel und Jemgumkloster an der unteren Ems/Ostfriesland, Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 12, 1977, 85–128.
- Zietzschmann – Krölling 1955** O. Zietzschmann – O. Krölling, Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere ²(Berlin 1955).
- Zimen 1987** E. Zimen, Wolf, in: Grzimeks Enzyklopädie. Säugetiere 4 (München 1987) 68–78.