

Pferdeknochen aus dem frühmittelalterlichen Burgwall von Mikulčice

WIESŁAWA CHRZANOWSKA – ANNA KRUPSKA

Inhalt

1. Einführung
 2. Material und Methode
 3. Forschungsergebnisse
 - 3.1. Cranium
 - 3.2. Mandibula
 - 3.3. Scapula
 - 3.4. Humerus
 - 3.5. Radius
 - 3.6. Ulna
 - 3.7. Ossa carpi
 - 3.8. Metacarpus
 - 3.9. Pelvis
 - 3.10. Femur
 - 3.11. Patella
 - 3.12. Tibia
 - 3.13. Talus
 - 3.14. Calcaneus
 - 3.15. Metatarsus
 - 3.16. Phalanx proximalis (Os compeedale)
 - 3.17. Phalanx media (Os coronale)
 - 3.18. Phalanx distalis (Os unguolare)
 4. Zusammenfassung
 5. Literaturverzeichnis
 6. Statistische Übersicht einzelner Knochen
- EXKURS

1. Einführung

Das Hauspferd *Equus ferus* f. *caballus* (Pallas 1811) oder *Equus przewalski* f. *caballus* (Linnaeus, 1758) besitzt einen Urahn in Form des *Eohippus* Marsh im Tertiär (unteres Eozän) Nordamerikas (SKORKOWSKI 1971). Die Domestikation des Pferdes verlief wahrscheinlich in der Bronzezeit und fand in mehreren voneinander unabhängigen Zentren statt (BOGOLUBSKI 1968). Es war kein einmaliger Vorgang, sondern im Gegenteil ein langfristiger Prozeß. Neben den bereits domestizierten lebten auch weiterhin wilde Pferde. Beide Gruppen kreuzten sich ganz sicher untereinander.

Die Erforschung der Knochenüberreste uralter Tiere einschließlich der Pferde hat eine lange Tradition. Sie ist mit der kulturellen Entfaltung des Menschen verbunden und zur Untersuchung morphologischer Veränderungen der Tiere geeignet. Mit der Untersuchung von Pferdeknochen aus verschiedenen historischen Perioden beschäftigten sich u.a. AMBROS – MÜLLER (1980), BÖKÖNYI (1959, 1962, 1964), KOBRYŇ (1984), MÜLLER (1955, 1985), NOBIS (1962) und WYROST – CHRZANOWSKA – MOLEND (1978).

Der vorliegende fünfte Teil der Bearbeitung einzelner Tierarten aus Mikulčice, der dem Pferd gewidmet ist, knüpft an die Bearbeitung des Schweines (KRATOCHVÍL 1981) und des Rindes (KRATOCHVÍL 1987a, 1987b, 1988) aus derselben Fundstelle an.

2. Material und Methode

Gegenstand der vorliegenden Arbeit sind Ergebnisse der Messungen ausgewählter Pferdeknochen aus dem 8.-9. Jahrhundert von der Fundstelle Mikulčice-Valy.¹ Diese Knochen stammen aus der abgeschlossenen Grabungsetappe 1954-1992 und sie wurden nach den Vorgaben von VAN DEN DRIESCH (1976) gemessen. Die Arbeit bedient sich auch der älteren Messungen von Pferdeknochen aus dieser Fundstätte, die von AMBROS und MÜLLER (1980) im Rahmen der Auswertung von Pferdeskeletten aus Gräbern auf dem Gebiet der ehemaligen Tschechoslowakei durchgeführt wurden. Die durch die oben erwähnten Autoren gewonnenen Knochenmaße sind in der vorliegenden Arbeit mit dem Buchstaben M bezeichnet.² Ihre Verwendung vermehrt die Zahl von Knochen, die für die Berechnung des Variationsbereiches (VB) und der arithmetischen Mittelwerte (Mw) geeignet sind. Stark beschädigte Knochen, bei denen nur einige Maße meßbar waren, wurden von der Untersuchung ausgeschlossen, ebenso Knochen mit noch nicht abgeschlossenem Wachstumsprozeß. Wir gehen von der Arbeit von ZIETSCHMANN und KRÖLLING (1955) aus, die anführt, daß sich die letzten Fugen von Epiphysen und Diaphysen in den Langkochen von Pferden im Alter von drei Jahren schließen. Bei den Wirbeln und am Schädel dauert der Epiphysenfugenschluß länger. Es wird angenommen, daß bei 4-5-jährigen Pferden das Wachstum abgeschlossen ist, und sie werden als adult bezeichnet.

Knochen mit pathologischen Veränderungen wurden vom Vermessen ebenfalls ausgeschlossen. Knochen mit Bearbeitungsspuren (Schlittknochen) wurden vom Gesichtspunkt ihrer anatomischen Zugehörigkeit bearbeitet und, falls möglich, wurden sie auch vermessen; die genommenen Maße wurden allerdings mit Rücksicht auf ihre Unvollständigkeit bei der Berechnung der Variationsbereiche und der Mittelwerte einzelner Knochenarten außer Acht gelassen.

Die Mehrzahl der untersuchten Knochen stammt aus Abfallgruben, ein komplettes Skelett aus der Pferdebestattung in Grube 1159 und ein weiterer Torso eines Pferdeskeletts aus Grube 1152 (im folgenden: Skelettfragment).³ In der vorliegenden Arbeit wurde das komplette Pferdeskelett gemeinsam mit den übrigen Knochen bearbeitet und künftig wird es einer selbständigen Analyse unterworfen werden.⁴

Die Werte für die größte Knochenlänge wurden in statistische Reihen gruppiert und anschließend in Wachstumsgruppen nach der Tabelle von Vitt (MÜLLER 1955) geteilt. Die wahrscheinliche Widerrißhöhe wird anhand der Methode Kiesewalters berechnet, wo als Grundlage die Gesamtlänge und mit Rücksicht auf Müllers Anmerkungen zu diesen Berechnungen – auch die größte Länge lateral genommen wird (AMBROS – MÜLLER 1980).

Zur Unterscheidung der Zehenglieder Phalanx proximalis und Phalanx media (Fesselbein und Kronbein) in Schulter- und Beckengliedmaße werden Foster-Indices verwendet. In dieser Arbeit werden auch Messungen von Wirbeln eines bestatteten Individuums verwendet. Von der Voraussetzung ausgehend, daß diese Knochen für die Beschreibung des Aussehens der Pferdepopulation nicht von Bedeutung sind, werden sie nicht weiter erörtert.

¹ Die Autorinnen bedanken sich bei Herrn Dr. Lumír Poláček fürs Zugänglichmachen des Materials und bei Herrn Otto Marek für die Hilfe bei der EDV und bei den Übersetzungen.

² Im Rahmen dieser Bearbeitung wurden alle gemessenen Knochen durchlaufend numeriert (Angabe "n" in den Meßtabelle).

³ Objekt 1159 befand sich im Quadrat -14/+61 (Fundnr. des Skeletts X 1463/85), Objekt 1152 im Quadrat -12, -13/+61 (Fundnr. des Skelettfragments X 1301/85), die beiden in der Flur "Kostelisko" im Suburbium des Burgwalls.

⁴ Weitere drei Pferdebestattungen aus Mikulčice, die in der Flur "Klášteřisko" im Suburbium des Burgwalls gefunden wurden, konnten in diese Bearbeitung nicht einbezogen werden, denn die Skelette sind verschollen. Zur Fundsituation vgl. KLANICA 1985, 488, Abb. 35.

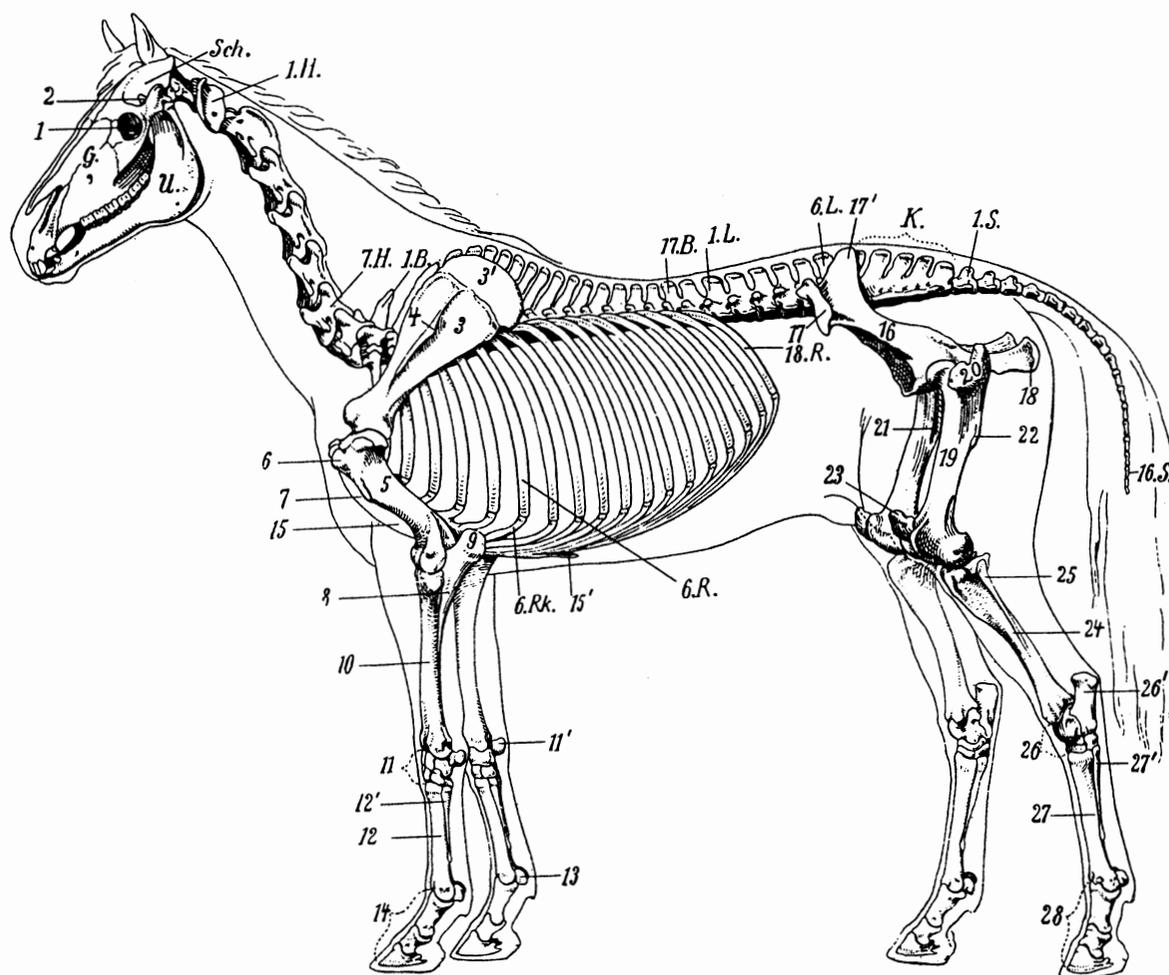


Abb. 1. Skelett des Pferdes. 1.H. 1. Halswirbel. 7.H. 7. Halswirbel. 1.B. 1. Brustwirbel. 17.B. 17. Brust-(Rücken-)wirbel. 18.R. 18. Rippe. 1.L. 1. Lendenwirbel. 6.L. 6. Lendenwirbel. 1.S. 1. Schanzwirbel. 16.S. 16. Schwanzwirbel. 6.R. 6. Rippenknorpel. G. Gesicht. K. Kreuzbein. Sch. Schädel. U. Unterkiefer. 1 – Orbita, 2 – Proc. coronoides der Mandibula, 3 – Scapula, 3' – Cartilago scapulae, 4 – Spina scapulae, 5 – Humerus, 6 – Lateraler Rollfortsatz des Humerus, 7 – Tuberositas deltoidea, 8 – Ulna, 9 – Olecranon, 10 – Radius, 11 – Carpus, 11' – os accessorium, 12 – Hauptmittelfußknochen (Mtc₃), 12' – Laterales Griffelbein (Mtc₄), 13 – Sesambeine des Metakarpophalangealgelenks, 14 – Phalangen der Vorderzehe, 15 – Sternum, 15' – Cartilago xiphoidea, 16 – Darmbein, 17 – Tuber coxae, 17' – Tuber sacrale, 18 – Sitzbein bzw. Tuber ischiadicum, 19 – Os femoris, 20 – Trochanter major (oberer und mittlerer Umdreher), 21 – Trochanter minor, 22 – Trochanter tertius, 23 – Patella, 24 – Tibia, 25 – Fibula, 26 – Tarsus, 26' – Os tarsi fibulare, 27 – Hauptmittelfußknochen (Mtt.₃), 27' – Laterales Griffelbein (Mtt.₄), 28 – Phalangen der Hinterzehe (nach ELLENBERGER - BAUM 1915).

Die in diesem Aufsatz benutzte Terminologie beruht auf "Weterynarne mianownictwo anatomiczne" (Mianownictwo 1978).

Die gewonnenen Forschungsergebnisse wurden mit Angaben aus der Literatur verglichen. Vergleichsmaterial sind slawisch-awarische Pferde aus dem 8.-9. Jahrhundert und altmagyarische Pferde aus dem 10. Jahrhundert (AMBROS – MÜLLER 1980), sowie Pferdegräber aus dem 4.-5. und aus dem 9.-10. Jahrhundert auf dem Gebiet Deutschlands (MÜLLER 1985); frühmittelalterliche Pferde aus Schlesien (WYROST – CHRZANOWSKA – MOLENDNA 1978) und Kruszwica (SCHRAMM 1973); mittelalterliche Pferde aus Kalisz (SWIEŻYŃSKI – SERWATKA – KOBRYŃ 1989) wie auch das polnische Kleinpferd (konik polski; VETULANI 1925), das Pferd aus Polesí (JAWORSKI 1925), das Lituanisch-Zmuder Przewalski-Pferd, der Tarpan, das Kladruber Pferd und der Araber (MOCKUS 1935). In weiteren Teilen der Arbeit werden wir uns nicht auf die oben genannten Autoren, sondern nur auf die entsprechenden Pferdegruppen berufen.

3. Forschungsergebnisse

3.1. Cranium

Zur Verfügung stand nur der Schädel eines Hengstes im Alter von 4 Jahren, aus der Bestattung stammend; er lieferte komplette Maße (Tab. 1; Abb. 1). Die Basallänge beträgt 487,6 mm. Dieses Maß bewegt sich bei slawisch-awarischen Pferden zwischen 464 und 507 mm und bei altmagyarischen Pferden zwischen 447 und 488 mm. Bei polnischen frühmittelalterlichen Pferden betrug dieses Maß bei Schädeln aus dem Material aus Opole 450 und 507 mm, im Material aus Wrocław bewegte es sich zwischen 481 und 489 mm. Mittelalterliche Pferde aus Kalisz weisen eine Basallänge von 481 bis 489 mm auf. Bei dem polnischen Pferd bewegen sich die Grenzen des erwähnten Maßes im Intervall 432-490 mm und bei dem Przewalski-Pferd und Tarpan macht der Mittelwert 440 und 470 mm aus. Nach Czerski (JAWORSKI 1925) sind Pferde, deren Basallänge kleiner als 459 mm ist, kleine Pferde, jene mit einer Basallänge zwischen 460 und 494 mm sind mittelgroß und über 495 mm groß. Daraus ergibt sich, daß der Schädel aus Mikulčice einem mittelgroßen Pferd gehört haben kann, ähnlich den Schädeln frühmittelalterlicher und mittelalterlicher Pferde aus dem polnischen Gebiet (Schlesien und Kalicz). Das erwähnte Maß erlaubte es, unter der Anwendung vom Kiesewalter-Index, die wahrscheinliche Widerristhöhe zu berechnen: 131,6 cm. Nach Vitts Tabelle reiht dieser Wert das Pferd von Mikulčice in die Gruppe der mittelgroßen Pferde (136-144 cm). Zur morphologischen Analyse des Schädels trägt die Beurteilung des Unterschieds zwischen der größten Länge und der größten Breite bei, der die Entwicklung der Crista nuchae sowie den Grad ihrer Verschiebung hinter die Squama occipitalis widerspiegelt. Beim Pferdeschädel von Mikulčice macht dieser Unterschied 40,8 mm aus, beim frühmittelalterlichen Pferd aus Schlesien 44 bis 59 mm, beim Bilgorai-Pferd 41,8 mm und bei Kladruber Pferden durchschnittlich 52 mm. Auf dem Pferdeschädel von Mikulčice ist also die Verschiebung der Crista nuchae nicht übermäßig groß und erinnert an Pferdeschädel aus Schlesien.

Anhand der Gesamtlänge und -breite der Basis ist auch der Czerski-Index (Tab. 2, Index 1) berechnet, dessen Wert beim Pferd aus Mikulčice 108,4, bei mittelalterlichen Pferden aus Kalisz von 109 bis 111 und beim polnischen Pferd 109 beträgt. Adametz (JAWORSKI 1925) behauptet, daß dieser Index bei allen Rassen ähnlich und infolgedessen unwesentlich ist. Er spiegelt nur die Entwicklung des Os occipitale wider, die bei ein und demselben Pferdetyp beträchtliche Unterschiede aufweisen kann.

Alle Arbeiten, die sich mit Pferden befassen, enthalten Angaben über die Breite des Cranium, dessen Größe die Unterscheidung in zwei Schädeltypen ermöglicht: in einen östlichen und einen westlichen Typ. Der Index (Tab. 2, Index 5) spiegelt das prozentuale Verhältnis der größten Mastoidbreite zur Basilarlänge wider. Dieser Index macht beim Mikulčicer Pferdeschädel 22,45 aus, bei dem Przewalski-Pferd 22,3, bei Arabern 22,1, bei Pferden aus Polesí 20,5 und bei Tarpanen 21,6. Deutlich niedriger ist er beim Kladruber Pferd - 18,8.

Neben der Breite der Schädelhöhle wird auch ihre Länge charakterisiert. Vorstellungen darüber gewähren Werte der Gesichtsschädellänge (Maß 8), der Gesichtslänge (10) sowie der Hirnschädellänge (7). Auf deren Grundlage ist der Index des Verhältnisses der Länge des Hirnteils zur Länge der Schädelbasis berechnet (Tab. 2, Index 2). Der beträgt beim erforschten Schädel 36,9, beim Kladruber Pferd 43,7, beim Bilgorai-Pferd 43,5 und beim Pferd aus Polesí 45,5. Anhand der oben angeführten Angaben war der Gesichtsteil des Mikulčicer Schädels stark entwickelt. Zur Beschreibung des Stirnbaus benutzten wir den Index 1 Nehrings, der das prozentuale Verhältnis der Basislänge zur Stirnbreite zum Ausdruck bringt (Tab. 2, Index 14). Nach Nehring (JAWORSKI 1925) erlaubt es dieser Index, Pferde in drei Gruppen zu teilen – in die mit sehr breiter Stirn, Wert unter 227,2, mit mittelbreiter Stirn von 227 bis 240 und mit schmaler Stirn, über 240. Der untersuchte Schädel aus Mikulčice hat eine mittelbreite Stirn (Index 238, 55), ähnlich wie Pferde aus Polesí (Mw = 233,7 im Intervall 232,2-236,6), Araber (234,7) und Przewalski-Pferde (232-244). Eine breite Stirn hat der Tarpan (228 und 231), das Kladruber Pferd hat hingegen eine schmale Stirn (247,15). Über den Stirnbau informiert auch Nehrings Index 2 (Tab. 2, Index 13), der als prozentuales Verhältnis der Gesamtlänge und der größten Breite des Schädels definiert ist; beim Mikulčicer Pferd macht er 258,5 aus. Der Variations

Tab. 1. Maße des Craniums der Pferde von Mikulčice: 1 – Profillänge = Scheitellänge = Totallänge: Akrokranion - Prosthion; 2 – Condylbasallänge: Hinterrand der Condyli occipitales - Prosthion; 3 – Basallänge: Basion - Prosthion; 4 – Kleine Schädelhöhe: Basion - Prämolare; 5 – Basicranialachse: Basion - Hormion; 6 – Basifacialachse: Hormion - Prosthion; 7 – Hirnschädellänge: Basion - Nasion; 8 – Gesichtsschädellänge: Nasion - Prosthion; 9 – Obere Hirnschädellänge: Akrokranion - Supraorbitale; 10 – Gesichtslänge: Supraorbitale - Prosthion; 11 – Basion - Oralpunkt der Crista facialis einer Seite; 12 – Oralpunkt der Crista facialis einer Seite - Prosthion; 13 – Kleine laterale Gesichtslänge: Entorbitale - Prosthion; 14 – Hirnschalenhöhe: Opisthion - Ectorbitale; 15 – Laterale Gesichtslänge: Ectorbitale - Prosthion; 16 – Basion - Staphylion; 17 – Mediane Gaumenlänge: Staphylion - Prosthion; 18 – Dentallänge: Postdentale - Prosthion; 19 – Laterale Länge des Os incisivum: Nasiontermaxillare - Prosthion; 20 – Länge des Diastemas; 21 – Länge der Backenzahnreihe (Alveolenmaß); 21a – Länge der Backenzahnreihe (nahe Usurfläche); 22 – Länge der Molarreihe (Alveolenmaß), auf der Buccalseite zu messen; 22a – Länge der Molarreihe (nahe Usurfläche); 23 – Länge der Prämolarenreihe (Alveolenmaß), auf der Buccalseite zu messen; 23a – Länge der Prämolarenreihe (nahe Usurfläche); 24 – Größte Innenlänge einer Orbita: Ectorbitale - Entorbitale; 25 – Größte Innenhöhe einer Orbita; 26 – Größte Mastoidbreite: Otion - Otion; 27 – Größte Breite über die Condyli occipitales; 28 – Größte Breite über die Basen der Processus jugulares; 29 – Größte Breite des Foramen magnum; 30 – Höhe des Foramen magnum: Basion - Opisthion; 31 – Größte Hirnschädelbreite = größte Breite der Hirnkapsel: Euryon - Euryon; 32 – Kleinste Breite zwischen den Foramina supraorbitalia; 33 – Größte Breite des Schädels = Stirnbreite: Ectorbitale - Ectorbitale; 34 – Kleinste Breite zwischen den Orbitae: Entorbitale - Entorbitale; 35 – Gesichtsbreite zwischen den Foramina infraorbitalia (kleinste Entfernung); 36 – Größte Schnauzenbreite: zu messen zwischen den Außenrändern der Alveolen der I3; 37 – Kleinste Breite im Bereich des Diastemas; 38 – Größte Gaumenbreite: zwischen den Außenrändern der Alveolen zu messen; 39 – Basionhöhe: Basion - höchster Punkt des Schädeldaches in der Projektion.

Maß (mm)	Zahl (n)	min	max	Mw
1	1	528,40		
2	1	515,40		
3	1	487,60		
4	2	354,00	361,00	
5	2	124,60	128,00	
6	1	356,60		
7	2	230,00	230,60	
8	1	357,40		
9	1	180,00		
10	1	362,20		
11	1	287,40		
12	1	219,50		
13	1	302,80		
14	3	185,00	198,40	192,80
15	1	363,60		
16	1	223,40		
17	1	260,00		
18	1	298,40		
19	1	188,50		
20	3	85,00	98,00	93,24
21	5	158,00	176,60	166,40
21a	3	159,00	171,20	164,60
22	2	78,69	78,86	
22a	2	75,70	76,06	
23	6	83,23	98,03	93,69
23a	6	82,87	96,04	91,65
24	3	58,32	62,50	59,94
25	3	52,00	53,80	53,13
26	2	76,21	109,49	
27	3	70,00	82,31	76,10
28	2	83,23	97,00	
29	3	31,37	35,46	32,94
30	4	35,00	39,98	37,21
31	2	97,13	104,38	
32	1	138,52		
33	2	201,00	204,40	
34	1	144,10		
35	1	81,60		
36	2	67,62	72,24	
37	1	39,57		
38	1	128,40		
39	2	101,40	106,00	

Tab. 2. Schädelindices (Nr. 720).

Index	Maß x 100/Maß*	Wert
1	1x100/3	108,37
2	9x100/3	36,92
3	27x100/3	16,88
4	36x100/3	13,87
5	26x100/3	22,45
6	8x100/3	73,30
7	20x100/3	19,83
8	24x100/3	12,82
9	10x100/2	74,28
10	21x100/3	36,22
11	35x100/3	16,74
12	10x100/9	201,22
13	1x100/33	258,51
14	3x100/33	238,55

*Werte der Maße siehe Tab. 1

Tab. 3. Ausgewählte Schädelmaße der Pferde aus Mikulčice und aus archäologischen Fundstätten in Polen. Nach WYROST u.ä. (1978) und WIEZYŃSKI u.ä. (1989).

Maß (mm)	Mikulčice	Opole		Wrocław		Kalisz	
Geschlecht	masc.	masc.	masc.	fem.	masc.	fem.	masc.
3	487,6	450,0	496,0	485,0	430-460	428,0	481,0-489,0
33	204,4	189,6	216,8	206,6	192,0-204,3	181,0	198,0-226,0
14	198,4	177,0	213,0	195,3	178,0-194,0	168,0	186,0-209,0
21	176,6	161,0	172,0	175,0	127,5-161,0	158,0	154,0-178,0
I							
33x100	41,8	42,1	43,7	42,5	43,9-44,7	42,3	38,8-46,3
3							
II							
21x100	36,2	32,4	38,2	36,1	29,0-37,4	36,9	32,0-36,5
3							

bereich des erwähnten Index ist bei Pferden aus Polesí 247,1-269,9, bei Arabern 246,4-268,4, beim Tarpan 248-256,1, bei dem Przewalski-Pferd 255-270 und beim Kladruber Pferd 270. Schädel mit breiter Stirn sind jene, bei denen sich die Stirnbeine stärker seitlich im Verhältnis zur Längsachse des Schädels entwickeln. Ergänzungsangaben über die Stirnbreite bietet Nehrings Index 3 (Tab. 2, Index 12), der das prozentuale Verhältnis der Gesichtslänge zur Hirnschädellänge zum Ausdruck bringt. Bei dem Mikulčicer Pferd beträgt er 201,2 und bei Pferden aus Polesí 195-200.

Der Bau des Os occipitale kann anhand der Messung der Entfernung zwischen Condylus occipitalis und Processus paracondylaris beurteilt werden. Das prozentuale Verhältnis zwischen Ausläufern der Condylus zur Basallänge (Tab. 2, Index 3) beträgt beim Mikulčicer Pferd 16,9, bei Pferden aus Polesí 17,2-18,5, bei Bilgorai-Pferden 16,3-18,0, bei Kladruber Pferden 17,2 und bei Arabern 17,9. Die Unterschiede zwischen den genannten Pferderassen sind nicht groß. Die Länge des Gesichtsteils beschreiben zwei Indices. Der eine ist das prozentuale Verhältnis der Länge des Gesichtsschädels zur Basallänge (Tab. 2, Index 6), der beträgt beim Mikulčicer Pferd 73,3, bei Pferden aus Polesí 61-65,8 und bei Kladruber Pferden 65,4. Der andere (Tab. 2, Index 9) spiegelt das prozentuale Verhältnis der Gesichts- zur Basallänge; beim erforschten Schädel macht er 74,3 aus und zeugt also von einem ziemlich langen Gesichtsschädel. Über die Breite dieses Schädelteils informiert das prozentuale Verhältnis der Entfernung der beiden Foramina supraorbitalia zur Basallänge (Tab. 2, Index 11). Es beträgt 16,7 und ist mit den gleichen Indices beim polnischen und Bilgorai-Pferd sowie bei Arabern vergleichbar, bei Kladruber Pferden ist er dagegen niedriger: 15,7.

Den Breitenindex des Mauls bringt die Entfernung der beiden I3 im Verhältnis zu BL (Tab. 2, Index 4) zum Ausdruck. Er beträgt 13,9 und ist auch bei Pferden aus Polesí, bei Arabern und Kladruber Pferden identisch. Bei Przewalski-Pferden ist der analoge Index höher (15,4).

Margo interalveolaris-Länge nach Adametz (JAWORSKI 1925) kann nicht rassengemäß interpretiert werden. Dieser Wert, im prozentualen Verhältnis zur Basallänge ausgedrückt (Tab. 2, Index 7), ist 19,8 und erinnert an den berechneten Wert für das polnische (21,1) und das Kladruber Pferd (20,2). Es wurde auch das prozentuale Verhältnis der Länge der Backenzahnreihe zur Basallänge (Tab. 2, Index 10) berechnet – der Wert beträgt 36,2. Dieser Wert unterscheidet sich von den hier verglichenen Pferden nur beim Przewalski-Pferd, wo er 37,1 beträgt; bei den Pferden aus dem mittelalterlichen Kalisz beschränkt sich das Intervall auf 32,0-36,5. In Tafel 3 sind vergleichshalber einige Maße und Indices der Pferdeschädel aus Mikulčice angeführt, sowie jene der frühmittelalterlichen und mittelalterlichen Funde aus dem Gebiet Polens.

3.2. Mandibula

In craniometrischen Arbeiten gibt es nur ganz geringe Erwähnungen von osteometrischen Untersuchungen am Unterkiefer. JAWORSKI (1925) weist nach Adametz auf die steile Erhöhung zahlreicher Mahl- und Backenzähne, die schwere westliche Pferderassen von leichten östlichen unterscheidet. Dies kommt in Unterschieden der Höhe des Unterkieferastes zum Ausdruck, die an P3 und M3 gemessen wird. Am Unterkiefer des Mikulčicer Pferdes macht dieser Unterschied 38,5 mm aus, er ist also nicht allzu groß, ist für leichte Pferderassen typisch und fällt in die Grenzen der Variabilität bei den polnischen Pferden (31,5-53,3 mm). Die Länge der Backenzahnreihe beim untersuchten Pferd ist 167,4 mm. In der Tabelle 4 sind ausgewählte Maße der Mandibula des Mikulčicer Pferdes angeführt – Variationsbereich und Mittelwert. In der Tabelle 5 sind vergleichshalber einige Maße der Unterkiefer mittelalterlicher Pferde aus Kalisz genannt.

Tab. 4. Mandibula der Pferde von Mikulčice. Variationsbereiche und Mittelwerte: 1 – Länge vom Winkel aus: Gonion caudale - Infradentale; 2 – Länge vom Gelenkfortsatz aus: Hinterrand des Processus condyloideus s. articularis - Infradentale; 3 – Länge: Gonion caudale - Hinterrand der Alveole des M₃; 4 – Länge: Gonion caudale - Vorderrand der Alveole des P₂; 5 – Länge der Backenzahnreihe (Alveolenmaß), auf der Buccalseite zu messen; 5a – Länge der Backenzahnreihe (nahe Usurfläche); 6 – Länge der Molarreihe (Alveolenmaß), auf der Buccalseite zu messen; 6a – Länge der Molarreihe (nahe Usurfläche); 7 – Länge der Prämolarrreihe (Alveolenmaß), auf der Buccalseite zu messen; 7a – Länge der Prämolarrreihe (nahe Usurfläche); 8 – Länge des Diastemas: Vorderrand der Alveole des P₂ - Hinterrand der Alveole des I₃; 9 – Mittlere Asthöhe: Gonion ventrale - tiefste Stelle in der Incisura mandibulae; 10 – Orale Asthöhe: Gonion ventrale - Coronion; 11 – Höhe des Kiefers hinter M₃; 11b – Höhe des Kiefers vor M₁; 11c – Höhe des Kiefers vor P₂.

Maß (mm)	Zahl (n)	min	max	Mw
1	2	382,40	404,60	
2	1	445,00		
3	4	97,20	130,17	119,92
4	1	299,20		
5	6	154,16	179,60	163,86
5a	6	150,52	169,80	158,89
6	13	78,64	90,28	83,07
6a	13	73,87	86,60	80,46
7	13	73,14	96,36	85,45
7a	11	76,72	98,82	85,97
8	4	70,90	105,57	84,12
9	5	144,66	214,60	187,29
10	1	263,80		
11a	8	88,79	108,20	99,25
11b	20	59,59	80,15	70,22
11c	16	37,57	58,19	51,92
I				
11a-11b	7	16,70	39,35	26,88
II				
(11a-11b)x100/11b	7	23,17	57,15	37,34

Tab. 5. Mandibula der Pferde aus Mikulčice und mittelalterlichen Pferden von Kalisz. Variationsbereiche und Mittelwerte der ausgewählten Maße (ŚWIEŻYŃSKI u.ä. 1989).

Maß (mm)	Mikulčice			Kalisz		
	Zahl (n)	min-max	Mw	Zahl (n)	min-max	Mw
1	2	382,4 ; 404,6		2	362 ; 511	
2	1	445,0		2	385 ; 433	
5	6	154,16 - 179,60	163,6	6	159 - 185	169,3
11a	8	88,79 - 108,20	99,25	6	95 - 114,8	104,8

3.3. Scapula

In die Messungen wurden 28 Schulterblätter einbezogen (Tab. 6; Abb. 2). Die Länge dieses Knochens beschränkt sich im von uns bearbeiteten Material auf das Intervall 332-347,3 mm, ihre Variabilität ist also kleiner, als die von MÜLLER (1985) für Pferde aus Deutschland publizierte (349-368). Man darf jedoch nicht vergessen, daß die Angaben Müllers für Pferde aus Bestattungen zutreffen, die darüber hinaus eine größere Zeitspanne repräsentieren. Werte, die denen von uns gewonnenen sehr ähnlich sind, weisen Schulterblätter von Arabern auf (345), viel kleiner sind sie beim polnischen Pferd (297) und beim Tarpan (316). Der Breitenindex des Schulterblatts, als prozentuales Verhältnis der größten Breite zur größten Länge ausgedrückt, beträgt beim Mikulčicer Pferd 50,9, beim polnischen Pferd 52,5, beim Araber 48,2 und beim Tarpan 51,6. Er oszilliert jedoch immer um 50, was auf einen recht primitiven Pferdetyp hinweist. Die wahrscheinliche Widerristhöhe, anhand der Schulterblattlänge und des Koeffizienten Kiesewalters berechnet, bewegt sich zwischen 142,1 und 148,6 cm; daraus ergibt sich, daß die Knochen von mittelgroßen Tieren stammen.

Tab. 6. Scapula der Pferde von Mikulčice. Variationsbereiche und Mittelwerte von Maßen und Widerristhöhe.

Maß (mm)	Zahl (n)	min	max	Mw
1. Hs	4	332,00	347,30	342,08
2. DHA	3	310,00	361,40	344,23
3. Ld	2	174,60	176,80	
4. KLC	27	60,00	78,00	68,30
5 GLP	22	81,45	102,50	92,33
6. LG	28	51,56	66,17	57,89
7. BG	28	42,34	53,49	48,17
Ldx100/Hs	2	50,68	50,91	
WRH nach Hs (cm)	4	142,10	148,60	146,40

3.4. Humerus

Drei vollständige Knochen, 6 Proximal- und 62 Distalteile gingen in die Untersuchung ein (Tab. 7; Abb. 3). Der höchste Wert der Gesamtlänge beträgt 298,6 mm, entzieht sich aber nicht dem Variationsbereich der slawisch-awarischen (260-317 mm), der altmagyarischen (278-291 mm), der in Deutschland bestatteten (270-309 mm) oder der mittelalterlichen Pferde aus Kalisz (282-307 mm); alle angeführten Werte sind ähnlich. Beim polnischen Pferd und beim Tarpan sind diese Knochen kürzer, ihre durchschnittliche Länge beträgt 264 mm. Der berechnete Breiten-Längen-Index vom Corpus macht beim erforschten Material durchschnittlich 12,95, beim Araber 12, beim Tarpan 13,3 und beim polnischen Pferd 10,3 aus. Die anhand der Gesamtlänge des Knochens berechnete wahrscheinliche Widerristhöhe beträgt durchschnittlich 146,5 cm, bei der Berechnung anhand der lateralen Länge 145,7 cm. Beide Werte deuten auf Individuen, die in ihren Ausmaßen der Gruppe der mittelgroßen Pferde entsprechen (nach Vitt 136-144 cm).

Tab. 7. Humerus der Pferde von Mikulčice. Variationsbereiche und Mittelwerte von Maßen und Widerristhöhe.

Maß (mm)	Zahl (n)	min	max	Mw
1. GL	3	282,00	298,60	293,00
2. GLI	6	279,20	299,60	291,57
3. GLC	10	263,00	284,90	275,84
4. Bp	6	83,16	93,84	89,23
5. KD	32	31,96	41,19	36,20
6. Bd	62	68,87	92,00	78,80
7. BT	62	67,14	81,90	73,10
KDx100/GL	3	12,94	13,14	12,95
Bpx100/GL	3	30,50	31,43	31,12
Bdx100/GL	3	26,61	28,10	27,25
WRH nach GL (cm)	3	141,00	149,30	146,50
WRH nach GLI (cm)	6	139,60	149,80	145,70

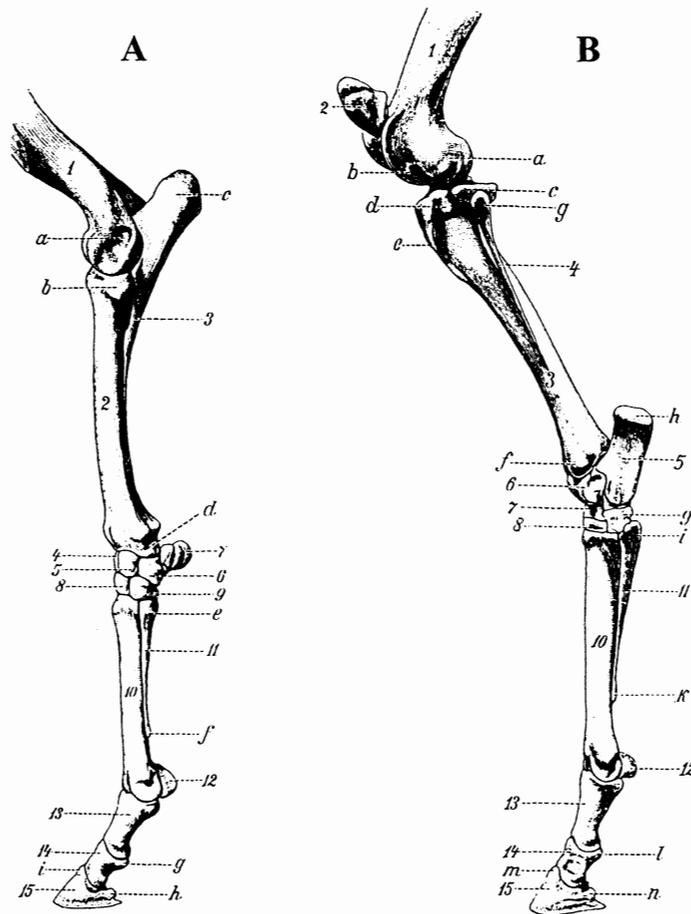


Abb. 2. A - Skelett des linken Unterarms und Fußes vom Pferde; von der lateralen Seite gesehen. 1 – distales Ende des Humerus, 2 – Radius, 3 – Ulna, 4 – Os carpi radiale, 5 – Os carpi intermedium, 6 – Os carpi ulnare, 7 – Os accessorium, 8 – Os carpale₃, 9 – Os carpale₄, 10 – Mtc₃, 11 – Mtc₄, 12 – Sehnenbein, 13 – Phalanx prima, 14 – Phalanx secunda, 15 – Phalanx tertia: a – Epicondylus lat. humeri, b – lateraler Bandhöcker des Radius, c – Olecranon, d – Proc. styloideus ulnae, e – Köpfchen des lateralen Griffelbeins, f – dessen Knöpfchen, g – Kronbeinlehne, h – Hufbeinast, i – Hufbeinkappe.

B - Skelett des linken Unterschenkels und Fußes des Pferdes; von der lateralen Seite gesehen. 1 – distales Ende des Os femoris, 2 – Patella, 3 – Tibia, 4 – Fibula, 5 – Os tarsi fibulare, 6 – Os tarsi tibiale, 7 – Os tarsi centrale, 8 – Os tarsale₃, 9 – Os tarsale₄, 10 – Mtt₃, 11 – Mtt₄, 12 – Sehnenbein, 13 – Phalanx prima, 14 – Phalanx secunda, 15 – Phalanx tertia: a – Condylus lat. oss. femoris, b – Fossa extensoria, c – Condylus lat. tibiae, d – Sulcus muscularis tibiae, e – Crista tibiae, f – Malleolus fibularis, g – Capitulum fibulae, h – Tuber calcanei, i – Köpfchen und k – Knöpfchen des lateralen Griffelbeins, l – Kronbeinlehne, m – Hufbeinkappe, n – Hufbeinast (nach ELLENBERGER - BAUM 1915).

3.5. Radius

Es wurden 42 vollständig erhaltene Knochen, 46 Proximal- und 24 Distalteile analysiert. Die Messungsergebnisse sind der Tabelle 8 (Abb. 4) zu entnehmen. Daraus ergibt sich, daß die größte Länge des Spindelbeins im Intervall 297-362 mm liegt und dessen Mittelwert 334 mm ausmacht. Dasselbe Maß bewegt sich bei slawisch-awarischen Pferden von 300 bis 360 mm (Mw = 334 mm), bei altmagyarischen Pferden von 329 bis 336 mm. Bei frühmittelalterlichen Pferden aus dem deutschen Gebiet maßen Spindelbeine 310-359 mm, bei jenen aus Schlesien von 290 bis 350 mm und bei mittelalterlichen Pferden aus Kalisz durchschnittlich 231 mm (313-350 mm). Diese Maße sind einander sehr ähnlich. Mittelwerte dieses Maßes beim polnischen und arabischen Pferd sind 319 bzw. 348 mm.

Tab. 8. Radius der Pferde von Mikulčice. Variationsbereiche und Mittelwerte von Maßen und Widerristhöhe.

Maß (mm)	Zahl (n)	min	max	Mw
1. GL	42	296,80	362,40	334,09
2. LI	32	287,20	346,20	321,60
3. Bp	84	67,24	91,03	71,76
4. BFp	75	56,96	81,18	71,76
5. KD	47	35,14	44,74	38,96
6. Bd	56	61,99	82,00	73,77
7. BFd	47	54,36	74,85	62,85
KDx100/GL	32	10,45	13,43	12,15
Bpx100/GL	38	21,85	25,85	24,17
Bdx100/GL	39	19,25	23,80	22,13
WRH nach GL (cm)	42	128,80	157,30	144,99
WRH nach LI (cm)	32	124,60	150,20	139,60

Der Längen-Breiten-Index vom Corpus des Spindelbeins beim Mikulčicer Pferd ist 10,45-13,43, bei mittelalterlichen Pferden aus Kalisz 11,6-12,8 (Mw = 12,1). Der angeführte Index ist bei Arabern identisch, beim Tarpan ist er niedriger (11,7) und beim polnischen Pferd am geringsten. Wird die Länge des Spindelbeins für die Festlegung von Größengruppen verwendet, wie es KOBRYŃ (1984) machte, dann entsprechen die überwiegenden Knochenwerte mittelgroßen bis großen Pferden:

Kleine Pferde (< 303 mm)	2 Knochen	4,7 %
Mittelkleine Pferde (304-324 mm)	8 Knochen	16,6 %
Mittelgroße Pferde (325-336 mm)	12 Knochen	28,0 %
Große Pferde (> 337 mm)	20 Knochen	50,0 %

Ein wenig anders sieht die Anordnung der Größengruppen aus, wenn wir die Klassifikation von Vitt verwenden. Dann überwiegen Gruppen mittelgroßer und kleinerer Pferde:

Kleine Pferde (290-310 mm)	2 Knochen	4,7 %
Pferde kleiner als mittelgroß (310-330 mm)	14 Knochen	33,3 %
Mittelgroße Pferde (330-350 mm)	23 Knochen	54,7 %
Pferde größer als mittelgroß (350-370 mm)	3 Knochen	7,1 %

Bei der Berechnung der Widerristhöhe nach Kiesewalter und unter Verwendung der lateralen Länge des Knochens wurden Werte von 124,6 bis 150,2 cm (Mw = 139,6 cm) gewonnen; bei der Anwendung der Gesamtlänge ist die Körperhöhe um 2 bis 8 cm größer. Die gewonnenen Ergebnisse zeigt das Diagramm (Abb. 3). Es berücksichtigt die aus der Gesamtlänge berechneten Angaben, denn die laterale Länge wurde durch AMBROS und MÜLLER (1980) nicht gemessen und wir wollten mittels der Anwendung von Angaben der angeführten Autoren mehr Vergleichsmaterial zur Verfügung haben.

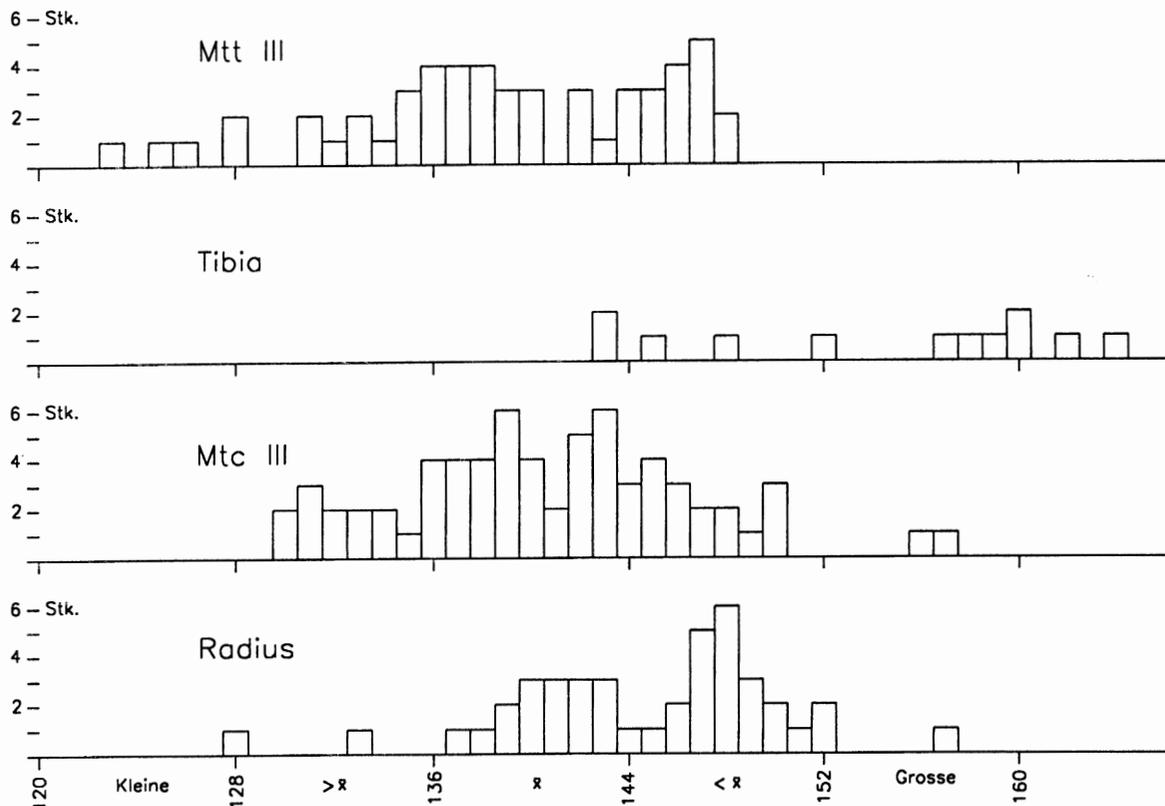


Abb. 3. Ermittlung der Widerristhöhe des Pferdes von Mikulčice nach der Kiesewalter-Methode.

3.6. Ulna

Komplett erhaltene Unterarmknochen (Radius und Ulna) kamen nur einmal vor, der Wert der lateralen Länge betrug 412,5 mm. Maße der erhaltenen Fragmente von Ellbogenbeinen enthält die Tabelle 9 (Abb. 4). Vergleichshalber mißt das Oleocranon der erforschten Pferde durchschnittlich 83,93 mm, beim Tarpan und Lituanisch-Zmuder Pferden 94 und 91,6 mm. Die Dicke des Auswuchses beiträgt beim Mikulčicer Pferd 62,57 mm, beim Tarpan und beim Lituanisch-Zmuder Pferd 59 und 59,4 mm.

Tab 9. Ulna und Ossa antebrachii der Pferde von Mikulčice. Variationsbereiche und Mittelwerte.

Maß (mm)	Zahl (n)	Ulna			Ulna+Radius
		min	max	Mw	(Qn-134)
1. GL	3	422,20	427,38	424,26	408,10
2. LO	7	72,11	89,27	83,93	85,52
3. TPA	15	51,81	67,17	62,57	64,38
4. KTO	10	41,24	52,61	49,11	45,63
5. BPC	16	21,78	47,29	38,36	46,81
6. GLI					412,5

3.7. Ossa carpi

Es wurde die größte Breite einzelner Carpalbeine gemessen, die Variationsbereiche und die Mittelwerte dieser Maße sind in der Tabelle 10 angeführt. Anhand dieser Maße können keine weiteren Schlußfolgerungen gezogen werden. Nach Nehring und Kiesewalter sind Carpalbeine östlicher Pferde kürzer und schmaler als die der westlichen Rassen und die Gesamtbreite des Carpus des Arabers ist kleiner als die der westlichen Pferde.

Tab. 10. Ossa carpi der Pferde von Mikulčice. Variationsbereiche und Mittelwerte.

Maß (mm)	Zahl (n)	Min	Max	Mw
Os carpi radiale				
1. GB	9	24,05	29,45	27,12
Os carpi intermedium				
1. GB	4	27,80	31,17	23,17
Os carpi ulnare				
1. GB	2	21,70	23,00	
Os carpi accessorium				
1. GB	3	43,55	44,28	43,95
Os carpale II				
1. GB	2	43,47	43,91	43,69
Os carpale III				
1. GB	4	43,47	45,63	44,16
Os carpale IV-V				
1. GB	3	20,03	21,91	20,71

3.8. Metacarpus

Bei der Bearbeitung wurden 75 komplett erhaltene Mittelhandknochen einbezogen. Die Variationsbereiche und Mittelwerte einzelner Maße bietet Tabelle 11 (Abb. 5). Die größte Länge des dritten Mittelhandknochens (Os metacarpale tertium) bewegt sich zwischen 202,9 und 245 mm, der Mittelwert beträgt 220,76 mm. Dasselbe Maß liegt bei slawisch-awarischen Pferden im Intervall 191-427 mm (Mw = 223 mm) und bei magyrischen Pferden zwischen 207-253 mm. Auf dem Gebiet des mittelalterlichen Polen fielen Pferde aus Schlesien (Material aus Wrocław) in den Variationsbereich 184-221 mm, jene aus Legnica ins Intervall 207-236 mm und mittelalterliche Pferde aus Kalisz wiesen den Variationsbereich 195-254 mm auf (Mw = 222,7 mm). Wird dieses Maß als Grundlage der Klassifizierung nach Vitt verwendet, dann ergeben sich folgende Größengruppen der Mikulčicer Pferde:

Kleine Pferde (120-128 mm)	2 Knochen	2,8 %
Pferde kleiner als mittelgroß (128-136 mm)	32 Knochen	46,3 %
Mittelkleine Pferde (136-144 mm)	31 Knochen	44,9 %
Pferde größer als mittelgroß (144-152 mm)	4 Knochen	5,7 %

Pferde, die kleiner als mittelgroß sind, und mittelgroße Pferde überwiegen deutlich (beide Gruppen zählen ca. 45%), die Zahl der Pferde, die größer als mittelgroß (5,7%) und klein (3,8%) sind, ist nicht groß. Nach der Klassifizierung von KOBRYŇ (1984) sieht dieses Verhältnis ein wenig anders aus:

Kleine Pferde (< 209 mm)	8 Knochen	11,5 %
Mittelkleine Pferde (210-221 mm)	26 Knochen	37,6 %
Mittelgroße Pferde (222-228 mm)	21 Knochen	30,4 %
Große Pferde (> 229 mm)	13 Knochen	18,8 %

Der Prozentanteil mittelkleiner (37,6 %) und mittelgroßer (30,4 %) Pferde ist fast identisch. Im Vergleich zur Vitt-Klassifizierung befinden sich mehr Knochen in den Randgruppen, in den Gruppen der kleinen (11,5 %) und der großen (18,8 %) Pferde. Nach dem Index Kiesewalters und der Knochenlänge wird die wahrscheinliche Widerristhöhe berechnet. Mit der größten Länge erhält man Ergebnisse im Intervall 130-157 cm (Mw = 142 cm), mit der lateralen Länge entsprechend die Werte 125-152 cm (Mw = 137 cm). Anhand von BI des Corpus teilte Brauner (KRATOCHVÍL 1969) Pferde in Fünf Gruppen ein, die durch die Schlankheit ihrer Gliedmaßen charakterisiert sind:

Extrem schlankbeinige Pferde (< 13,5)	4 Knochen	5,7 %
Schlankbeinige Pferde (13,6-14,5)	16 Knochen	23,1 %
Halbschlankbeinige Pferde (14,9-15,5)	27 Knochen	39,1 %
Mittelschlankbeinige Pferde (15,6-16,5)	20 Knochen	28,9 %
Starkbeinige Pferde	2 Knochen	2,8 %

Eine ähnliche Einteilung führte auch Czerski (MOCKUS 1935) durch, er benutzte statt der größten Länge die laterale Länge des Knochens:

Dünnbeinige Pferde (< 15)	15 Knochen	22,7 %
Mitteldickbeinige Pferde (15-17)	47 Knochen	71,2 %
Dickbeinige Pferde (17-18)	4 Knochen	6,0 %

Aus den beiden Klassifizierungen ergibt sich, daß im Mikulčicer Material (mit Ausnahmen) mittlere Formen überwiegen: dünnbeinige (23,1%), halbdünnbeinige (39,1 %) und mitteldünnbeinige (28,9 %) Pferde nach dem erstgenannten Autor; auch mitteldickbeinige (71,2 %) und dünnbeinige (22,7 %) nach dem zweiten. Nach beiden Verfahren sind Knochen dickbeiniger Pferde am seltensten. Es ist zu bemerken, daß unter den vier Knochen dickbeiniger Pferde zwei Knochen aus einer Bestattung stammen; der Indexwert beträgt ca. 23.

In der Länge reihen sich die Metacarpalknochen in das Intervall, das für das Przewalski-Pferd und für den Tarpan, fürs polnische Pferd, fürs Lituanisch-Zmuder Pferd und für das frühmittelalterliche Pferd aus Kruszwica (SCHRAMM 1973) angeführt wird. Im letztgenannten Zitat führt die Autorin neben 59 % mitteldickbeiniger und 29 % dünnbeiniger auch einen größeren Anteil dickbeiniger Pferde (ca. 12 %) an.

Tab. 11. Metacarpus der Pferde von Mikulčice. Variationsbereiche und Mittelwerte von Maßen und Widerristhöhe.

Maß (mm)	Zahl (n)	min	max	Mw
1. GL	69	202,90	245,00	220,76
2. GLI	54	199,40	241,20	218,04
3. LI	66	194,80	237,20	213,78
4. Bp	70	31,88	54,00	48,55
5. Tp	67	25,22	39,05	33,05
6. KD	75	28,41	51,98	33,67
7. Bd	73	34,44	53,00	47,30
8. Td	71	31,00	38,31	35,08
KDx100/GL	69	12,65	23,02	15,32
Bpx100/GL	65	20,22	23,47	22,13
Bdx100/GL	69	15,25	23,87	21,51
WRH nach GL (cm)	69	130,10	157,00	141,50
WRH nach LI (cm)	66	124,90	152,00	137,00

3.9. Pelvis

Es wurden 31 Beckenfragmente gemessen, nur ein Exemplar war vollständig erhalten. Die Meßergebnisse bringt Tabelle 12 (Abb. 6). Die größte Länge (432,41 mm) ist nur ein wenig kleiner als bei Arabern (448 mm), aber größer als beim polnischen Pferd (361 mm) und beim Lituanisch-Zmuder Pferd (385-400 mm). Die Länge des Foramen obturatum beträgt im Mikulčicer Material durchschnittlich 67,5 mm (61,6-77,0 mm) und ist in diesem Maß den Lituanisch-Zmuder Pferden nah, dort durchschnittlich 68,8 mm (65-73 mm). Es ist jedoch schwierig, anhand eines einzigen vollständig erhaltenen Exemplars weitere Schlußfolgerungen machen.

Tab. 12. Pelvis der Pferde von Mikulčice. Variationsbereiche und Mittelwerte.

Maß (mm)	Zahl (n)	min	max	Mw
1. GL	1	432,41		
2. LA	31	55,00	75,75	66,16
3. LAR	21	55,60	67,90	61,90
4. KH	1	34,06		
5. KB	2	42,38	43,26	
6. Lfo	5	61,62	77,00	67,52

3.10. Femur

Die größte Länge der Oberschenkelbeine der Mikulčicer Pferde bewegt sich im Intervall 376,8-408,2 mm (Mw = 396,84 mm). Bei slawisch-awarischen Pferden ist dieses Maß ein wenig kleiner – von 307 bis 382 mm (Mw = 354 mm) und bei Pferden aus dem Gebiet Deutschlands sind die Variationsbereiche wieder größer – von 353 bis 421 mm. Bei frühmittelalterlichen Pferden aus Schlesien ist der Mittelwert dieses Maßes für Pferde aus Opole 370 mm und für das Material aus Wrocław 400 mm. Mittelalterliche Oberschenkelbeine aus Kalisz stehen denen von uns gemessenen Knochen sehr nah. Im Variationsbereich der größten Länge der Oberschenkelbeine aus Mikulčice bewegen sich auch analog gemessene Werte beim polnischen Pferd und Tarpan, die Werte der arabischer Pferde sind jedoch höher. Anhand der größten Länge wurde mit der Methode Kiesewalters die wahrscheinliche Widerristhöhe berechnet: sie bewegt sich im Intervall 133-143 cm (Mw = 139 cm). Vertreten sind also Pferde, die kleiner als mittelgroß sind, und mittelgroße Pferde; die letztgenannten überwiegen (vier Knochen). Anhand der Klassifizierung von Vitt wurde bestätigt, daß vier der untersuchten Knochen von mittelgroßen Pferden stammen (144-136 cm), dabei ist zu betonen, daß zwei Knochen aus der Bestattung und ein weiterer vom Skelettfragment stammen. In die Gruppe der Pferde, die kleiner als mittelgroß sind, fiel nur ein Knochen. Der Stärken-Index der Mikulčicer Knochen bewegt sich im Intervall 11,27-11,81 (Mw = 11,6). Unserem Wert nähert sich der Stärken-Index der Lituauisch-Zmuder Pferde (11,7); beim polnischen Pferd (10,2) und beim Tarpan (9,9) ist er ein wenig niedriger.

Tab. 13. Femur der Pferde von Mikulčice. Variationsbereiche und Mittelwerte von Maßen und Widerristhöhe.

Maß (mm)	Zahl (n)	min	max	Mw
1. GL	5	376,80	408,20	396,84
2. GLC	6	343,40	371,40	396,84
3. Bp	17	102,63	125,14	115,79
4. TC	3	51,60	57,02	54,28
5. KD	7	42,80	51,56	46,35
6. Bd	15	83,33	96,72	90,68
Bpx100/GL	5	27,24	30,66	28,91
KDx100/GL	5	11,27	11,81	11,60
Bdx100/GL	5	22,51	23,92	23,54
WRH nach GL (cm)	5	132,50	143,30	139,30

3.11. Patella

Es wurden 21 Knochen gemessen, die folgende Parameter aufweisen: größte Länge von 51,93 bis 70,65 (Mw = 65,88 mm), größte Breite von 51,78 bis 70,75 mm (Mw = 65,81 mm).

3.12. Tibia

Gemessen wurden 12 vollständig erhaltene Knochen, 10 Proximal- und 67 Distalteile. Die Messergebnisse bringt Tabelle 14 (Abb. 7). Die größte Länge der Schienbeine bewegt sich im Intervall 328,2-376,4 mm (Mw = 353,6 mm). Dieses Maß weist bei slawisch-awarischen Pferden ein leicht breiteres Intervall von 312 bis 382 mm auf, aber der Mittelwert ist unserem sehr nah (351 mm). Vergleicht man das Intervall dieses Maßes bei Pferden aus Deutschland, dann stellt man fest, daß es sich zwischen 324 und 378 mm bewegt, bei frühmittelalterlichen Pferden aus Opole sind es 330-360 mm, bei denen aus Wrocław 320-376 mm und bei denen aus dem mittelalterlichen Kalisz 328-380 mm (Mw = 348,6 mm). Ein etwas niedrigerer Mittelwert wird für Lituauisch-Zmuder Pferde angeführt 338,5 mm (330-352), beim Tarpan 340 mm und beim polnischen Pferd 329 mm, höher ist er dagegen beim arabischen Pferd: 387 mm.

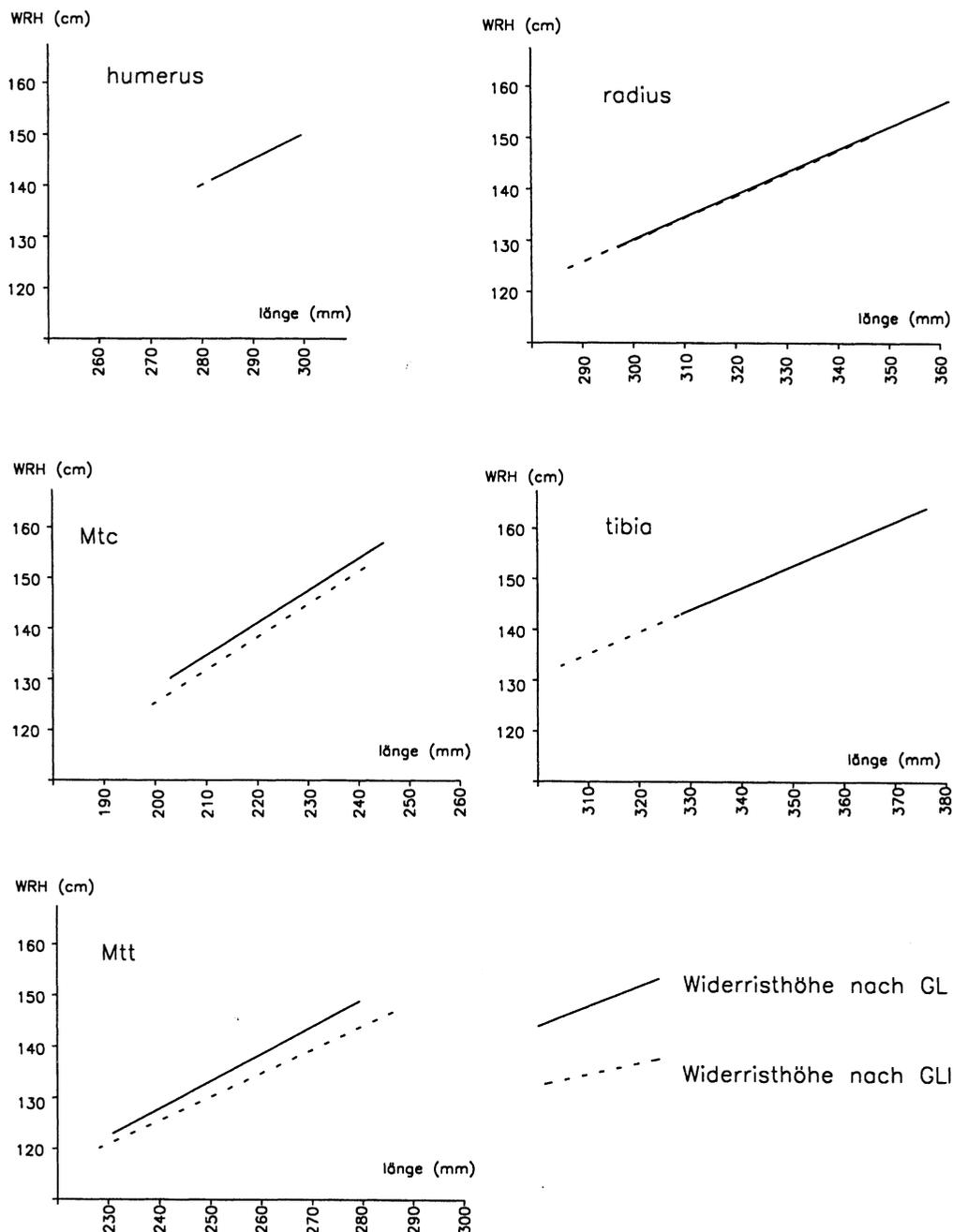


Abb. 4. Vergleich der Ermittlung der Widerristhöhe des Pferdes von Mikulčice nach der größten Länge lateral der Knochen.

Der Knochenlänge nach können nach Korbyň im Material vier Gruppen unterschieden werden:

Kleine Pferde (größte Länge < 329 mm)	2 Knochen	15,3 %
Mittelkleine Pferde (330-346mm)	3 Knochen	23,0 %
Mittelgroße Pferde (347-356mm)	2 Knochen	15,3 %
Große Pferde (> 357 mm)	6 Knochen	46,1 %

Nach Vitt ergeben sich drei zahlgleiche Größengruppen von Pferden:

Pferde kleiner als mittelgroß (325-345 mm)	5 Knochen	38,4 %
Mittelgroße Pferde (345-365 mm)	4 Knochen	30,7 %
Pferde größer als mittelgroß (365-385 mm)	4 Knochen	30,7 %

In der letzten Gruppe stammen zwei Knochen vom bestatteten Pferd und einer vom Skelettfragment. Die Widerristhöhe, mit der größten Knochenlänge und dem Faktor Kiesewalters berechnet, bewegt sich im Intervall von 143 bis 164 cm (Mw = 154 cm) und mittels der Laterallänge zwischen 133 und 150 cm (Mw = 142 cm). Diesen Größen schwanken um 10 bis 15 cm. Wir entschieden uns dazu, die mittels der größten Länge berechneten Widerristhöhen als Diagramm darzustellen. Dies verschiebt zwar den Variationsbereich nach rechts, ermöglicht aber den Vergleich mit anderen Materialien. Der Stärken-Index des Schienbeincorpus im von uns erforschten Material beträgt 10,7-11,9 (Mw = 11,5); vergleichbar: Tarpan 11,2, polnisches Pferd 9,6.

Tab. 14. Tibia. Variationsbereiche und Mittelwerte von Maßen und Widerristhöhe der Pferde von Mikulčice.

Maß (mm)	Zahl (n)	Min	Max	Mw
1. GL	13	328,20	376,40	353,65
2. Ll	13	304,60	343,60	324,35
3. Bp	20	66,81	120,20	93,78
4. KD	30	33,79	45,90	39,99
5. Bd	80	59,87	78,36	70,68
6. Td	73	34,81	49,00	44,01
KDx100/GL	13	10,58	12,40	11,58
Bpx100/GL	9	25,53	32,12	27,00
Bdx100/GL	12	18,47	20,94	20,02
WRH nach GL (cm)	13	143,10	164,10	154,20
WRH nach Ll (cm)	12	132,80	149,80	141,80

3.13. Talus

Es wurden 102 Sprungbeine gemessen, die Maße führt Tabelle 15 auf (Abb. 8). Die mittlere Breite dieses Knochens beträgt bei Mikulčicer Pferden im Durchschnitt 59,02 mm, bei altmagyari-schen Pferden 56 und 59 mm, bei mittelalterlichen Pferden aus Kalisz im Durchschnitt 56,8 mm (51-60 mm). Der Talus der Lituanisch-Zmuder Pferde weist ungefähr die gleichen Maße auf: von 54,2 bis 59,5 mm (Mw = 56 mm), dagegen zeigen der Tarpan (53,5 mm), das polnische und das arabische Pferd niedrigere Werte.

Tab. 15. Ossa tarsi. Variationsbereiche und Mittelwerte von Maßen der Pferde von Mikulčice.

Maß (mm)	Zahl (n)	min	max	Mw
Talus				
1. GH	102	42,38	65,07	57,31
2. GB	98	41,84	68,59	59,02
3. BFd	96	35,18	62,22	49,59
4. LmT	96	42,11	66,78	57,54
Calcaneus				
1. GL	26	97,16	117,58	107,37
2. GB	31	41,50	65,00	51,76
Os tarsi centrale				
1. GB	5	46,92	52,99	43,35
Os tarsale III				
1. GB	6	43,53	48,61	45,66
Os tarsale IV				
1. GB	3	21,08	22,76	22,01

3.14. Calcaneus

Gemessen wurden 65 Knochen, mit folgendem Ergebnis (Tabelle 15, Abb. 8): Die größte Länge liegt im Intervall 97,16-117,58 mm (Mw = 107,37) und die größte Breite beträgt 41,5-65 mm (Mw = 52,16 mm). Die Länge dieses Knochens liegt bei slawisch-awarischen Pferden zwischen 95 und 112 mm (Mw = 108,3 mm), bei mittelalterlichen Pferden aus Kalisz zwischen 103-116 mm (Mw =

111,3 mm). Der Mittelwert dieses Maßes ist bei Lituanisch-Zmuder Pferden ein wenig niedriger (105,4), viel niedriger dann beim polnischen Pferd (98 mm) und höher beim arabischen (116 mm).

3.15. Metatarsus

Die Variationsbereiche einzelner Maße und ihre anhand von 56 Knochen berechneten Mittelwerte zeigt Tabelle 16 (Abb. 9). Hinsichtlich der größten Länge kann einerseits eine beträchtliche Ähnlichkeit der Variationsbereiche, andererseits aber die Verschiebung der unteren und oberen Meßwertgrenzen beobachtet werden. Bei Mikulčicer Pferden bewegt sich dieses Maß im Intervall 230,8-279,4 mm (Mw = 261,6 mm), bei slawisch-awarischen Pferden von 231 bis 270 mm (Mw = 262 mm), bei den altmagyarischen von 251 bis 270 mm (Mw = 262 mm) und bei Pferden aus Gräbern auf dem Gebiet Deutschlands von 248 bis 297 mm. Frühmittelalterliche Pferde aus Polen weisen folgenden Variationsbereich auf: Opole 275 mm, Wroclaw 215-282 mm, Legnica 236-260 mm, Kruszwica 230-278 mm; mittelalterliche Pferde aus Kalisz 221-296 mm (Mw = 260,2 mm); Lituanisch-Zmuder Pferde 245-264 mm (Mw = 249 mm), polnisches Pferd 249 mm; Araber bis 291 mm. Nach der Vitt-Klassifikation können die Mikulčicer Pferde anhand des Metatarsus in vier Größengruppen geteilt werden:

Kleine Pferde (230-245 mm)	5 Knochen	9,4 %
Pferde kleiner als mittelgroß (245-260 mm)	20 Knochen	37,7 %
Mittelgroße Pferde (260-275 mm)	21 Knochen	39,6 %
Pferde größer als mittelgroß (275-290 mm)	7 Knochen	13,2 %

KOBRYŇ (1984) macht andere Kriterien geltend und nach seiner Gliederung gibt es im Mikulčicer Material folgende vier Größengruppen:

Kleine Pferde (Gesamtlänge < 248 mm)	7 Knochen	13,2 %
Mittelkleine Pferde (249-267 mm)	26 Knochen	49,0 %
Mittelgroße Pferde (268-274 mm)	12 Knochen	22,6 %
Große Pferde (> 275 mm)	8 Knochen	15,0 %

Daraus ergibt sich, daß nach beiden Methoden die meisten Individuen in die Mittelgrößengruppen fallen, die Eingruppierung der kleineren und größeren, vom Mittelmaß abweichenden Individuen schwankt etwas. Die nach Kiesewalter anhand der größten Knochenlänge berechnete Widerristhöhe beträgt bei den Mikulčicer Pferden 123-149 cm (Mw = 139 cm). Unter Berücksichtigung der Werte der lateralen Länge ist der Variationsbereich entsprechend niedriger, von 120 bis 147 cm (Mw = 136 cm). Der Unterschied zwischen den beiden Werten beträgt 2 bis 6 cm (Abb. 3).

Die Wuchshöhe mittelalterlicher Pferde aus Schlesien, die anhand der größten Länge des Metatarsus berechnet wurde, gibt 144 cm in Opole an, 112 bis 147 cm in Wroclaw und 126 bis 136 cm in Legnica. Der Längen-Breiten-Index vom Corpus, als prozentuales Verhältnis der Minimalbreite vom Corpus zu seiner größten Länge ausgedrückt, ergibt in Mikulčice Werte von 10,47 bis 19,09 an (Mw = 12,5), bei slawisch-awarischen Pferden von 10,2 bis 13,7 (Mw = 11,7), bei altmagyarischen Pferden 9,6-12,4 (Mw = 11,5) und bei mittelalterlichen Pferden aus Kalisz 10,5-13,4 (Mw = 11,6). Eine deutliche Verschiebung des Index der Variationsbereiche nach rechts wird in unserem Material, ähnlich wie im Falle des Metacarpus, durch die derben Knochen aus der Bestattung und vom Skelettfragment verursacht.

Tab. 16. Metatarsus. Variationsbereiche und Mittelwerte von Maßen und Widerristhöhe der Pferde von Mikulčice.

Maß (mm)	Zahl (n)	min	max	Mw
1. GL	53	230,80	279,40	261,55
2. GLI	44	228,10	285,80	258,55
3. LI	52	225,40	275,20	255,27
4. Bp	55	40,30	56,28	48,51
5. Tp	56	28,08	49,00	41,44
6. KD	56	24,83	53,33	32,50
7. Bd	53	39,67	53,00	47,67
8. Td	51	32,85	44,39	37,11

KDx100/GL	52	10,47	19,09	12,50
Bpx100/GL	50	15,77	22,55	18,54
Bdx100/GL	52	16,35	22,09	18,22
WRH nach GL (cm)	53	123,00	148,90	139,40
WRH nach Ll (cm)	52	120,10	146,70	136,00

3.16. Phalanx proximalis (Os compedale)

Insgesamt wurden 86 Fesselbeine aus der Schultergliedmaße und 52 aus der Beckengliedmaße gemessen. Die gewonnenen Variationsbereiche und Mittelwerte zeigt Tabelle 17 (Abb. 10). Es ist zu bemerken, daß wir in einigen Fällen, nach der Berechnung der Indices, die durch AMBROS und MÜLLER (1980) bestimmte Zugehörigkeit der Fingerglieder zu Gliedmaßen veränderten. Bei vorderen Fesselbeinen bewegt sich die größte Länge zwischen 74,05 und 95 mm (Mw = 84,45 mm), bei hinteren sind es 69,73-87,88 mm (Mw = 80,38). Bei den Schultergliedmaßen ist also der Variationsbereich nach rechts verschoben und der Mittelwert dieses Maßes ist wesentlich höher. Vordere Fesselbeine mit über 88 cm Länge – es sind nur 12 – übertreffen in ihren Ausmaßen auch die Knochen des Przewalski-Pferdes, des Lituanisch-Zmuder sowie des arabischen Pferdes, die anderen bleiben im Variationsbereich dieses Maßes bei den oben genannten Pferdegruppen.

Nach Grommová (SCHRAMM 1973) sind Fesselbeine der Schultergliedmaße schlanker als diejenigen der Beckengliedmaße. Dies spiegelt sich auch im Index wider, der das prozentuale Verhältnis des Durchmesser der Proximalepiphyse und der größten Länge darstellt. Der Variationsbereich dieses Anzeigers macht bei den Mikulčicer Pferden bei der Schultergliedmaße 36,62 bis 43,83 (Mw = 41,15) und bei der Beckengliedmaße 44,09 bis 52,47 aus (Mw = 45,98). Die größte Länge der beschriebenen Knochen weist bei slawisch-awarischen Pferden den Mw = 83,4 mm (72-80,7 mm) für die Schultergliedmaße und 80,7 (73-88 mm) für die Beckengliedmaße auf. Bei altmagyarischen Pferden bewegt sie sich bei der Beckengliedmaße zwischen 76 und 83 mm (Mw = 78,7 mm). Anhand der Länge der Fingerglieder I der Schultergliedmaße können, sich auf Angaben von Kobryň stützend, in dem verfolgten Material folgende Gruppen unterschieden werden:

Kleine Pferde (<= 78 mm)	11 Knochen	12,64 %
Mittelkleine Pferde (79-84 mm)	33 Knochen	37,95 %
Mittelgroße Pferde (85-87 mm)	25 Knochen	28,73 %
Große Pferde (>= 88 mm)	18 Knochen	20,69 %

Tab. 17. Phalanx proximalis der Pferde von Mikulčice. Variationsbereiche und Mittelwerte von Maßen und Indices.

Maß (mm)	Phalanx proxim. manus				Phalanx proxim. pedis			
	Zahl (n)	min	max	Mw	Zahl (n)	min	max	Mw
1. GL	86	74,05	95,00	84,45	52	69,73	87,88	80,38
2. Bp	84	48,05	59,00	53,67	52	46,79	59,55	53,24
3. BFp	61	33,26	55,02	48,40	37	42,01	53,20	48,26
4. Tp	86	30,24	38,61	34,72	52	32,05	42,88	36,94
5. KD	86	30,00	44,41	34,74	52	27,90	38,00	33,25
6. Bd	82	38,80	54,00	45,95	51	37,44	51,00	43,59
7. BFd	67	37,95	50,54	43,06	36	35,60	45,31	41,44
Bpx100/GL	84	56,99	69,68	63,61	52	61,32	71,11	66,29
Tpx100/GL	86	36,62	43,83	41,15	52	44,09	52,47	45,98

3.17. Phalanx media (Os coronale)

Es wurden 54 Kronbeine aus der Schultergliedmaße und 41 aus der Beckengliedmaße gemessen. Der Variationsbereich der Länge dieser Knochen sieht folgendermaßen aus: 39,75-52,12 (Mw = 45,96 mm) und 43,83-54,33 mm (Mw = 48,37 mm). Variationsbereiche und Mittelwerte anderer Ausmaße und Indices enthält Tabelle 18 (Abb. 10). Die Länge dieser Knochen aus der Schulterglied-

maße beträgt bei slawisch-awarischen Pferden 41-50 mm (Mw = 45,61 mm) und bei den altmagyarischen 44-47 mm (Mw = 45 mm). Knochen der Beckengliedmaße messen 40-52 mm (Mw = 47,02 mm) und 46-48 mm (Mw = 46,6 mm). Kronbeine des Mikulčicer Pferdes erinnern in ihren Ausmaßen an Knochen aus dem mittelalterlichen Kruszwica, Knochen der Schultergliedmaße sind dort 30-50,5 cm lang, sie nähern sich ebenfalls den Zehengliedmaßen des Przewalski-Pferdes, aber sind größer als Zehenglieder des Tarpans. Das betrifft sowohl die Schulter- als auch die Beckengliedmaße.

Der Index, der das prozentuale Verhältnis der größten Breite der Distalepiphyse zur größten Länge im von uns gemessenen Material zum Ausdruck bringt, weist die Werte 98,93-114,33 (Mw = 104,25) für die Schultergliedmaße und 83,96-98,93 (Mw = 93,87) für die Beckengliedmaße auf. So daß das Kronbein der Schultergliedmaße deutlich breiter und kürzer ist als jenes der Beckengliedmaße. Kobryń unterscheidet anhand des Kronbeins der beiden Gliedmaßen vier Größengruppen, hier das Ergebnis für die Schultergliedmaße:

Kleine Pferde (Länge < 42 mm)	3 Knochen	5,4 %
Mittelkleine Pferde (43-44 mm)	17 Knochen	30,9 %
Mittelgroße Pferde (45-46 mm)	16 Knochen	29,0 %
Große Pferde (> 47 mm)	19 Knochen	34,5 %

Und hier die Werte fürs Kronbein der Beckengliedmaße:

Kleine Pferde (<46 mm)	13 Knochen	32,5 %
Mittelkleine Pferde (47-48 mm)	10 Knochen	25,0 %
Mittelgroße Pferde (49-50 mm)	10 Knochen	25,0 %
Große Pferde (>51 mm)	7 Knochen	17,5 %

Nach dem prozentualen Anteil gibt es hier beträchtliche Unterschiede im Größenklassenanteil der Kronbeine der beiden Gliedmaßen. Das betrifft vor allem die Gruppen der kleinen Pferde und in geringerem Maße die der großen. Die mittleren Gruppen sind mehr oder minder identisch.

Tab. 18. Phalanx media der Pferde von Mikulčice. Variationsbereiche und Mittelwerte von Maßen und Indices.

Maß (mm)	Phalanx media manus				Phalanx media pedis			
	Zahl (n)	min	max	Mw	Zahl (n)	min	max	Mw
1. GL	54	39,75	52,12	45,96	41	43,83	54,33	48,37
2. Bp	54	43,83	56,70	51,13	41	43,54	57,20	50,89
3. BFp	45	39,50	50,00	45,25	39	40,50	54,39	44,62
4. Tp	53	27,87	36,28	31,13	41	27,78	36,64	32,04
5. KD	54	37,60	50,09	44,23	41	37,00	49,26	42,86
6. Bd	54	41,96	53,76	47,88	41	39,24	51,93	45,37
Bdx100/GL	54	98,93	114,33	104,25	41	83,96	98,93	93,87
Tpx100/GL	53	63,27	74,34	67,78	41	60,53	71,47	66,28

3.18. Phalanx distalis (Os ungulare)

Für die Analyse wurden 19 Klauenbeine aus Schultergliedmaßen und 28 aus Beckengliedmaßen verwendet. Die Variationsbereiche und Mittelwerte einzelner Maße zeigt Tabelle 19 (Abb. 10). Im Vergleich der Knochenmaße der Mikulčicer Pferde mit Pferden aus dem deutschen Gebiet gibt es nur geringfügige Unterschiede. Ihr Variationsbereich der Länge der Schultergliedmaße ist 57-77 mm und jener der Beckengliedmaße 57-77 mm. Für Pferde aus dem frühmittelalterlich schlesischen Material beträgt die Länge des vorderen Klauenbeins 55-71,8 mm und die des hinteren 54,7-72,8 mm. Es wurden zwei Indices berechnet, der eine bringt das prozentuale Verhältnis der größten Breite zur Länge zum Ausdruck. Bei den Mikulčicer Pferden beträgt er bei vorderen Klauenbeinen 111,1-138,79 mm (Mw = 119,15) und bei hinteren 94,48-130,88 (Mw = 110,46). Die Angaben wurden mit Werten mittelalterlicher Pferde aus Schlesien verglichen, dort streut der Variationsbereich dieses Index von 111,2 bis 121,5 und von 99,0 bis 111,3. Der andere Index bringt die Knochenhöhe am Processus extensorius als Prozent der größten Breite zum Ausdruck und bei den erforschten Pferden ist er wie folgt: Glieder der Schultergliedmaße 43,11-55,63 (Mw = 48,45); der Beckengliedmaße 48,55-64,86

(Mw = 54,85). Im Vergleich mit dem Material aus Schlesien (vordere Klauenbeine 46,4-56,4, hintere 49,1-50,0) fällt eine beachtliche Ähnlichkeit auf, wenig größer ist der Variationsbereich dieses Index beim hinteren Klauenbein der Mikulčicer Pferde.

Tab. 19. Phalanx distalis der Pferde von Mikulčice. Variationsbereiche und Mittelwerte von Maßen und Indices.

Maß (mm)	Phalanx dist. manus				Phalanx dist. pedis			
	Zahl (n)	min	max	Mw	Zahl (n)	min	max	Mw
1. GL	17	57,49	77,12	67,99	25	56,58	77,33	66,07
2. GB	17	77,11	87,23	81,52	26	64,14	79,09	72,66
3. BF	19	45,92	58,34	51,14	28	41,84	49,66	46,17
4. LF	17	23,34	29,25	25,64	23	22,17	41,26	25,65
5. Ld	19	48,41	56,96	51,48	24	37,40	56,11	52,01
6. HP	19	35,60	44,20	39,77	25	35,60	42,00	39,65
GBx100/GL	15	111,11	138,79	119,15	24	94,48	130,88	110,46
HPx100/GB	17	43,11	55,63	48,45	25	48,55	64,86	54,85

4. Zusammenfassung

Die 2050 abgehandelten Knochenüberreste von Pferden in Mikulčice bilden ca. 0,9 % von allen Tierknochenfunden an diesem Ort. Darunter überwiegen Fragmente von Schädeln und Zehengliedern, das erscheint natürlich. Von den Langknochen sind Radien ("Spindelbeine") mit 9,4 % und Schienbeine mit 5,7 % am zahlreichsten (Tab. 20).

Tab. 20. Anatomische Zugehörigkeit der Pferdeknochen von Mikulčice.

Knochenart	Zahl (n)	%
Cranium	438	17,3
Vertebrae	83	3,2
Costae	98	3,9
Scapula	68	2,7
Humerus	100	4,0
Radius	239	9,4
Ulna	72	2,8
Ossa carpi	104	4,1
Metacarpus	193	7,6
Pelvis	95	3,8
Femur	124	4,9
Tibia	144	5,7
Patella	33	1,3
ossa tarsi	251	9,9
Metatarsus	151	6,0
Phalanges	338	13,3
Summe	2531	100,0

Die Frage nach dem Verzehr von Pferdefleisch ist in Mikulčice, ähnlich wie auf anderen Fundstätten der entsprechenden Periode, diskutabel. Nach KOBRYŃ (1984) und ŚWIEŻYŃSKI (1989) können Pferde nicht eindeutig zu den Fleischtieren gezählt werden. Falls tatsächlich Pferdefleisch verzehrt wurde, so ist es wahrscheinlich, daß dies sicherlich seltener geschah, als im Fall anderer Haustiere. Pferde wurden vor allem zum Reiten, Fahren und Ziehen genutzt. Und sie spielten eine bestimmte Rolle im Kult.

Bei der Bearbeitung der Pferdeknochen aus Mikulčice ist eine annähernde Beschreibung des dort im 8.-9. Jahrhundert gehaltenen Pferdes von Bedeutung. Die anhand einzelner Langknochen

berechnete wahrscheinliche Widerristhöhe der Tiere und ihre Eingliederung in einzelne Größen-
gruppen nach Vitt zeigt die folgende Tabelle:

Wuchsklasse (Widerristhöhen)	Knochen							Summe	%
	BL	H	R	Mtc	F	T	Mtt		
Kleine Pferde (120-128 cm)			2	2			5	9	4,8
Pferde kleiner als mittelgroß (128-136cm)		3	14	32	1	5	20	75	40,3
Mittelgroße Pferde (136-144 cm)	1		23	31	4	4	21	84	45,2
Pferde größer als mittelgroß (144-152 cm)			3	4		4	7	18	9,6
Summe	1	3	42	68	5	13	53	186	100,0

Aus der Analyse ergibt sich, daß Pferde aus Mikulčice keine ausgeprägt homogene, aber auch keine ausgeprägt heterogene Population mit Widerristhöhen im Bereich 128-144 cm (Mw = 138,9 cm) bildeten. Vereinzelt kommen auch sehr kleine Individuen vor, deren Größe unter dieser Grenze lag, das ist natürlich. Die Verschiebung des Variationsbereichs nach links kann durch die Einbeziehung der Knochenmaße der bestatteten Pferde verursacht sein. Denn für diese zwei Individuen wurde die Wider-
risthöhe als Mittelwert aller möglichen Berechnungen anhand von Langknochen festgelegt. In beiden Fällen beträgt sie 144,7 cm. Von großen Pferde aus Gräbern zeugen auch die Forschungen von AMBROS und MÜLLER (1980), MÜLLER (1985) und auch MAKOWIECKI (1988), letzterer bestätigte durch die Beschreibung der frühmittelalterlichen Pferdebestattung aus Dziekanowice in Polen, daß das begrabene Individuum im Vergleich mit der Pferdepopulation aus dem betreffenden Gebiet eindeutig größer war (142 cm).

Bei der Bearbeitung von Pferdeknochen aus verschiedenen historischen Perioden auf dem Gebiet Polens schreibt KOBRYŃ (1984), daß in der Zeitspanne 500-1500, im Mittelalter im weiten Sinn, 37,8 % der Pferde 128-136 cm hoch waren, 33,1 % 136-144 cm, 17,6 % 120-128 cm, 6,1 % 144-152 cm, 3,4 % 112-120 cm und 2 % 152-160 cm. Die überwiegende Mehrheit sind also Pferde mit Wider-
risthöhen zwischen 128 und 144 cm, mittelgroße und kleinere Pferde. Kobryň verglich auch mittlere Widerristhöhen von Pferden aus Polen mit denen aus anderen europäischen Ländern. Der Mittelwert der berechneten wahrscheinlichen Widerristhöhe der Pferde aus polnischen Grabungen beträgt 134,3 cm, aus dem europäischen Teil der ehemaligen Sowjetunion 134,7 cm, aus Deutschland 138,4 cm und aus Ungarn 137,4 cm. Pferde aus dem Gebiet Deutschlands und Ungarns können also ein wenig höher gewesen sein, wenn auch die Herkunft der untersuchten Knochen in Betracht gezogen werden sollte (Bestattungen oder Siedlungsmaterial). Die von uns erforschten Pferde aus Mikulčice gehören also zu den größeren. Der Mittelwert aller Widerristhöhen, für einzelne Knochen anhand der größten Laterallänge berechnet, beträgt 139,9 cm. Dieser Wert kann jedoch durch die Einbeziehung von Knochen aus der Pferdebestattung und dem Skelettfragment ein wenig erhöht werden, in beiden Fällen beträgt die Wuchshöhe – anhand aller Langknochen festgelegt – 144,7 cm.

Um den Körperbau dieser Tiere näher zu beschreiben, wurden Längen-Breiten-Indices einzelner Knochen berechnet und die Ergebnisse mit Werten bei slawisch-awarischen Pferden verglichen (AMBROS – MÜLLER 1980):

	Pferde aus Mikulčice	slawisch-awarische Pferde
Humerus	12,95 (12,94-13,14)	12,0 (9,32-13,9)
Radius	12,15 (10,45-13,43)	11,4 (10,3-12,8)
Metacarpus	15,32 (12,65-23,02)	15,1 (12,2-12,9)
Femur	11,60 (11,27-11,81)	10,2 (9,2-12,2)
Tibia	11,58 (10,58-12,40)	11,3 (10,2-12,2)
Metatarsus	12,50 (10,47-19,09)	11,7 (10,2-13,7)

BÖKÖNYI (1964) und MATOLCSI (1968) geben folgende Mittelwerte der angeführten Indices in der oben angeführten Reihenfolge an: 12,2; 11,3; 15,1; 10,4 und 11,6. Alle angeführten Indices sind also im Prinzip gleich, wenig größere Unterschiede sind nur in den Mittelwerten für Radius, Femur und Metatarsus der Pferde aus Mikulčice zu beobachten. Es kann festgestellt werden, daß in Mähren gleichzeitig dünnbeinige, mitteldickbeinige und dickbeinige Pferde vorkamen, wobei die überwiegende

Mehrheit die Mittelgruppe gebildete. Ihr nähert sich die Gruppe der halbdünnbeiniger Pferde. Wesentlich seltener waren dünnbeinige Pferde und die dickbeinigen kamen ganz sporadisch vor.

Was das Material aus dem Gebiet Polens anbelangt, dann waren die Pferde in Bezug auf die Massivität der Knochen zu 45 % halbdünnbeinig, zu 29% dünnbeinig, zu 16,9 % mitteldickbeinig und bloß 5,4% waren sehr dünnbeinig und 2,7 % dickbeinig.

Nach BÖKÖNYI (1968) weisen in der hier behandelten Zeit die Pferde östlichen Typs mit dem Längen-Breiten-Index des Metacarpus von 15,19 und des Metatarsus von 11,94 einen deutlich mächtigeren Körperbau auf. Westliche Pferde waren graziler, Längen-Breiten-Index 14,51 bzw. 11,35. Wir sehen also, daß das von uns erforschte Material bis auf Ausnahmen überwiegend durch Pferde östlichen Typs geprägt ist.

Der durchgeführte Vergleich des erforschten Materials mit Knochen primitiver Rassen gleichzeitiger Lituanisch-Zmuder Pferde, die viel Gemeinsames mit dem Przewalski-Pferd, dem arabischen Pferd (MOKUS 1935) und dem polnischen Pferd haben, die zum östlichen Typ gehören (VETULANI 1925), läßt darauf schließen, daß im 8.-9. Jahrhundert in der Gegend von Mikulčice Pferde östlichen Typs gehalten wurden, deren Körperbau dem des Przewalski-Pferdes sehr nahe steht. Ohne Zweifel gab es auch größere und massigere Individuen, die jedoch wahrscheinlich nicht gezielt gezüchtet wurden.

Es bleibt hinzuzufügen, daß im erforschten Material auch Knochen auftauchten, die handwerklich bearbeitet worden waren. Sie wurden schon früher durch B. KAVÁNOVÁ (1995) ausgewertet. Ein Teil davon, die Schlittknochen, wurde im Rahmen unserer Arbeit gemessen und osteometrisch ausgewertet (Tab. 21). Es handelte sich um sieben bearbeitete Ossa radii, 66 Ossa metacarpi und 61 Ossa metatarsi. Mit Rücksicht auf die größte Länge dieser Knochen ist anzunehmen, daß – Radius und Metacarpus betreffend – der Variationsbereich auch für unbearbeitete Knochen ähnlich ist. Dagegen ist einer der bearbeiteten Metatarsi von 236,8 mm Länge wesentlich kleiner als der Variationsbereich der Abfallknochen und muß daher von einem kleineren Pferd stammen (126 cm).

Tab. 21. Schlittknochen aus Pferdeknochen von Mikulčice. Variationsbereiche, Mittelwerte von Maßen, Indices und Wideristhöhe.

Maß (mm)	Zahl (n)	min	max	Mw
Radius				
1. GL	5	328,60	344,40	334,58
2. Ll	4	320,30	332,60	325,98
3. Bp	4	76,98	84,38	80,62
4. BFp	4	70,15	78,14	74,17
5. KD	6	38,20	51,20	40,97
6. Bd	4	67,35	75,91	71,60
7. BFd	4	58,75	67,90	63,97
KD100/GL	5	11,15	11,92	11,64
WRH nach Ll (cm)	4	139,01	144,35	141,47
WRH nach GL (cm)	5	142,61	149,47	145,21
Metacarpus				
1. GL	8	209,40	227,40	217,25
2. GLl	6	202,60	215,70	210,18
3. Ll	6	198,80	214,20	207,45
4. Bp	55	33,11	52,14	46,65
6. KD	56	29,36	38,52	33,03
7. Bd	8	44,49	47,62	46,14
KD100/GL	7	14,00	16,59	15,44
WRH nach Ll (cm)	6	127,43	137,30	132,97
WRH nach GL (cm)	8	132,22	145,76	139,26
Metatarsus				
1. GL	6	236,80	271,80	258,77
4. Bp	48	38,51	52,43	46,28
5. KD	58	25,24	35,36	30,55
KD100/GL	6	11,38	12,50	11,73
WRH nach GL (cm)	6	126,21	144,87	137,92

5. Literaturverzeichnis

- AMBROS, C. – MÜLLER, H.-H.
- 1980: Frühgeschichtliche Pferdeskelettfunde aus dem Gebiet der Tschechoslowakei. *Archaeologica Slovaca Fontes* 13. Bratislava.
- BARONE, R.
- 1966: Anatomie Comparée des Mammifères domestiques. Tome premier, Ostéologie. Laboratoire d'Anatomie école nationale vétérinaire. Lyon.
- BERANOVÁ, M.
- 1980: Zemědělství starých Slovanů (Landwirtschaft der alten Slawen). Praha.
- BOGOLUBSKI, S.
- 1968: Pochodzenie i ewolucja zwierząt domowych. Warszawa.
- BÖKÖNYI, S.
- 1959: Die frühaltuviale Wirbeltierfauna Ungarns. *Acta Archaeol. Acad. Sci. Hung.* 11, 39-102.
- 1962: Die Entwicklung der mittelalterlichen Haustierfauna Ungarns. *Zeitschr. f. Tierzucht. u. Züchtungsbiol.* 77, 1-15.
- 1964: Angaben zur Kenntnis der eisenzeitlichen Pferde in Mittel- und Osteuropa. *Acta Archaeol. Acad. Sci. Hung.* 16, 227-239.
- DRIESCH, A. v. D.
- 1976: Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. *Inst. für Paläoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Univ. München.*
- ELLENBERGER, W. – BAUM, H.
- 1915: *Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere.* Berlin.
- FORSTER, M.
- 1969: Die Pferdephalangen aus dem keltischen Oppidum von Manching. *Studien an vor- und frühgeschichtlichen Tierresten Bayerns* 8. München, 1-38.
- JAWORSKI, Z.
- 1925: Studium kraniologiczne koni poleskich. *Roczniki nauk rolniczych i leśnych* 14, 479-523.
- KAVÁNOVÁ, B.
- 1995: Knochen- und Geweihindustrie in Mikulčice. In: Daim, F. - Poláček, L. (Hrsg.): *Studien zum Burgwall von Mikulčice I.* Brno, 113-378.
- KLANICA, Z.
- 1985: Mikulčice - Klášterisko (deutsch. Res.). *Pam. Arch.* 76, 474-539.
- KOBRYŇ, H.
- 1984: Zmiany niektórych cech morfologicznych konia w świetle badań kostnych materiałów wykopalskich z terenu Polski. *Rozprawy naukowe i monografie SGGW-AR w Warszawie.* Warszawa.
- KRATOCHVÍL, Z.
- 1969: Wildlebende Tiere und einige Haustiere der Burgstätte Pohansko. *Acta Scient. Nat. Brno* 3/3. Praha.
- 1981: Tierknochenfunde aus der großmährischen Siedlung Mikulčice I. Das Hausschwein. *Studie AÚ ČSAV v Brně IX/3.* Praha.
- 1987a: Tierknochenfunde aus der Siedlung Mikulčice II (Das Hausrind). *Acta Sc. Nat. Brno XXI/8-9.* Praha.
- 1987b: Tierknochenfunde aus der Siedlung Mikulčice III (Das Hausrind). *Acta Sc. Nat. Brno XXI/11.* Praha.
- 1988: Das Hausrind aus Mikulčice und seine Bedeutung (IV). *Acta Sc. Nat. Brno XXII/9.* Praha.
- MAKOWIECKI, D. – MAKOWIECKA, M.
- 1998: Analiza archeologiczna pochówku konia [Archäozoologische Analyse des Pferdegrabens]. In: *Studia Lednickie* 5. Poznań-Lednica, 117-126.
- MAREK, O. – POLÁČEK, L. – VAŘEJKOVÁ, M.
- 1995: Mikulčice-Valy, okr. Hodonín. Přehled osteologického materiálu. Manuskript im Archiv des AÚ AV ČR Brno in Mikulčice.
- MATOLCSI, J.
- 1968: Avarkori háziállatok maradványai gyenesdiáson [Überreste von Haustieren aus dem Zeitalter der Awaren in Gyenesdias]. In: *Magyar Mezogaszagi Muzeum Kozlemenyei 1967-1968.* Budapest, 85-124.
- Mianownictwo
- 1978: *Weterynaryjne mianownictwo anatomiczne.* Warszawa.

- MOCKUS, Z.
- 1935: Badania osteometryczne nad końmi litewsko-żmudzkiemi. *Archivum nauk biologicznych Towarzystwa naukowego warszawskiego* 5/1.
- MÜLLER, H.-H.
- 1955: Bestimmung der Höhe im Widerrist bei Pferden. *Jahresschrift für mitteleuropäische Vorgeschichte* 39, 240-244.
- 1985: Frühgeschichtliche Pferdeskelettfunde im Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik. Beiträge zur Archäozoologie IV. *Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte* 18. Weimar.
- NAJBRT, R. und Koll.
- 1980: *Veterinární Anatomie 1. Státní zemědělské nakladatelství. Praha.*
- NOBIS, G.
- 1962: Zur Frühgeschichte der Pferdezucht. *Zeitschr. f. Tierzücht. u. Züchtungsbiol.* 76, 125-185.
- POLÁČEK, L. – MAREK, O.
- 1995: Die Grabungen in Mikulčice 1954-1992. Geschichte, Grabungsmethoden und Dokumentation. In: Daim, F. - Poláček, L. (Hrsg.): *Studien zum Burgwall von Mikulčice I.* Brno, 13-82.
- SCHRAMM, Z.
- 1973: Szczątki kości ssaków domowych w wykopaliskach z Kruszwicy (Stanowisko 5), *Roczniki AR w Poznaniu* 60, 21-43.
- SCHRAMM, Z. – KARPIŃSKA, E.
- 1973: Szczątki śródreżca i śródstopia oraz palca wczesnośredniowiecznego konia w wykopaliskach z Kruszwicy. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu* 60, 45-61.
- SKORKOWSKI, E.
- 1971: Ewolucja gatunku konia. *Przegląd zoologiczny* 15, 308-315.
- ŚWIEŻYŃSKI, K. – SERWATKA, S. – KOBRYŃ, H.
- 1989: Szczątki konia z średniowiecznego grodu w Kaliszu-Zawodziu. *Archeologia Polski* 34, 391-427.
- VETULANI, T.
- 1925: Badania nad konikiem polskim z okolic Biłgoraja. *Rocz. Nauk Rol. i Leśnych* 14, 370-425.
- WYROST, P. – CHRZANOWSKA, W. – MOLENDĄ, O.
- 1978: Pferdeknochenreste aus den frühmittelalterlichen Siedlungen Schlesiens. In: Kubasiewicz, M. (edit.): *Archaeozoology 1. Proc. of the third intern. archaeozoolog. conference agricult, Szczecin. Szczecin*, 438-459.
- ZIETZSCHMANN, O. – KRÖLLING, O.
- 1955: *Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere.* Berlin-Hamburg.

Abkürzungen

Bd = Größte Breite distal

BFcd = (Größte) Breite des Facies articularis caudalis

BFcr = (Größte) Breite des Facies articularis cranialis

BFd = (Größte) Breite des Facies articularis distalis

BFp = (Größte) Breite des Facies articularis proximalis

BL = Basallänge

Bp = Größte Breite proximal

BPtr = Größte Breite über die Processus transversi

BG = Breite der Gelenkfläche

DHA = Diagonale Höhe: vom distalsten Punkt der Scapula zum Angulus thoracicus

FU = Fundumstände (Quadrat, Fundr., Inv.Nr.)

GB = Größte Breite (Flügelbreite bei Wirbel)

GL = Größte Länge

GLl = Größte Länge lateral (KIESEWALTER: vom Tuberculum majus cranialis zum distolateralen Rand der Trochlea humeri)

GLC = Größte Länge vom Caput aus

GLF = Größte Länge von der Facies articularis cranialis zur Facies articularis caudalis

GLP = Größte Länge des Processus articularis

H = Größte Höhe

HFcr = (Größte) Höhe der Facies terminalis cranialis

HFcd = (Größte) Höhe der Facies terminalis

HP = Höhe im Bereich des Processus extensorius

HS = Höhe längs des Spinus

KB = Kleinste Breite der Darmbeinsäule

KBW = Kleinste Breite des Wirbels

KLC = Kleinste Länge am Collum

KD = Kleinste Breite der Diaphyse

KH = Kleinste Höhe der Darmbeinsäule

Ll = Laterale Länge

LA = Länge des Acetabulum einschließlich des Labium

LAPa = (Größte) Länge des Arcus einschließlich der Processus articulares caudales

LAR = Länge des Acetabulum auf dem Rand gemessen

LBI = Längen-Breiten-Indices

LCDe = Größte Länge im Bereich des Corpus einschließlich des Dens

Ld = (Größte) Länge dorsal

LF = Länge des Facies articularis

LG = Länge der Gelenkfläche

LFo = Innenlänge des Foramen obturatum

Mw = Mittelwert

PL = Physiologische Länge des Körpers, zentral

SI = Stärke Indices

TC = (Größte) Tiefe des Caput femoris

Td = (Größte) Tiefe distal

Tp = Größte Tiefe proximal

VB = Variationsbereiche (der Prozentanteile)

WRH = Widerristhöhe

6. Statistische Übersicht einzelner Knochen

Cranium

Oberschädel

Nr.	Bestatt.	718	709	Bestatt.	706	711	716	717	M	M	M	M
dx.-sin.	dx			dx	dx	dx	sin	dx				
FU	-14/+61	?	V 179/60	-14/+61	?	11/-11	?	T9	V 179/60	1905/59	29/59	1876/59
1	1	528,4										
2	2	515,4										
3	3	487,6										
4	4	361							354			
5	5	124,6							128			
6	6	356,6										
7	7	230,6							230			
8	8	357,4										
9	9	180										
10	10	362,2										
11	11	287,4										
12	12	219,5										
13	13	302,8										
14	14	198,4							195	185		
15	15	363,6										
17	16	223,4										
18	17	260										
19	18	298,4										
20	19	188,5										
21	20	96,71										
22	21	176,6		168,4					158	85		98
22a	21a	171,2		163,6						160	169	
23	22	78,69		78,86						159		
23a	22a	76,06		75,7								
24	23	98,03		90,58	96,26	83,23	97,51	96,55				
24a	23a	96,04		89,66	92,2	82,87	95,02	94,11				
31	24	62,5		58,32					59			
32	25	53,8		53,6					52			
33	26	109,49	76,21									
34	27	82,31							76	70		
35	28	83,23								97		
36	29	35,46	31,37						32			
37	30	39,98	38,84						35	35		
38	31	104,38	97,13									
40	32	138,52										
41	33	204,4							201			
42	34	144,1										
44	35	81,6										
45	36	67,62		72,24								
47	37	39,57										
48	38	128,4										
50	39	106	101,4									

Mandibula

sin.-dx.	sin	dx	symph.	sin m.	sin	dx	symph.	dx 0 juv	dx	sin	sin
Nr.	702	703	704	707	708	710	712	715	721	722	723
FU	26/-2	26/-2	31/-1			-1/+10	33/-1	30	33/+11		31/-3

1	404,6
2	
3	123,52

4								299,2			
5	164,6							179,6			
5a	160							169,8			
6	85,04	84,46				80,26		83,2	84,87		87,08
6a	83,49	81,84				78,4		79,6	82,36		85,97
7	83,54			84,95	84,74			95,2		75,35	
7a				82,11	83,02			89,4		77,43	
8				70,9							
9											
10											
11a	103,19							102,36			
11b	74,61			68,85	70,29			80,15	70,13	71,34	
11c			51,87	47,64				58,19		50,56	
11a-11b	28,58							22,21			
(11a-11b)100/11b		38,31							27,71		

Mandibula

sin.-dx. Nr. FU	dx 724 G16	dx 725 -K-19	dx f. 726 J11	dx 727 32/-4	dx 728 -K-18	dx 729	sin f. juv 730	dx 731 27/11	dx 732 -8/+4	733	dx Krat.
1											
2											
3							97,2				
4											
5						154,16			162,4		
5a						150,52			155,8		
6		80,76		90,28		78,64		79,78	79,5		
6a		74,92		86,68		73,87		78,85	78,6		
7	85,64	82,06	90,56			73,14	96,36		84,36		
7a	89,06		94,04			76,72	98,82		78,46		
8											
9							180,8				214,6
10											
11a		94				96,48		88,79			95,19
11b	65,94	69,86	68,7		75,65	73,35	66,31	72,08	75,87		
11c	50,43		53,54			54,3	50,4		51,27		
11a-11b		24,14				21,13		16,7			
(11a-11b)100/11b			34,55				28,81		23,17		

Mandibula

sin.-dx. FU	dx X 1301/85	sin Bestattung	dx Bestattung	M V 179/60	M Z 1079/65	M Z 1963/D2	M 1184/?	M 3443/?
1		382,4						
2		445						
3		128,8	130,17					
4								
5		167,4		155				
5a		165,2		152				
6		82,55	83,52					
6a		80,24	81,12					
7	92,19	82,73						
7a	93,14	83,47						
8		105,57			79	81		
9	144,66	200,8	195,6					
10		263,8						
11a		105,82	108,2					
11b	59,59	69,78	68,85	73			72	58
11c	37,57	50,91		54	53	50	47	70

11a-11b	36,06	39,35	
(11a-11b)100/11b		51,68	57,15

f. = femininum
m. = masculinum

Vertebrae

Vertebrae cervicales

	III	IV	V	VI	VII
PL	117,30	114,91	113,31	101,89	70,52
GLPa	121,43	126,69	119,56	111,26	87,13
Bpacr	77,21	82,08	88,88	88,25	95,01
Bpacd	64,61	75,07	77,47	87,05	83,72
H	98,24	96,67	93,5	103,07	110,02

Vertebrae thoracicae

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
PL	61,64	52,86	48,72	49,2	44,34	42,06	40,01	39,94	40,69	41,75
BPtr	109,89	90,73	82,9			72,51	73,08	70,87	67,66	65,15
BFcr	71,15	72,54	69,91	77,7	73,3	61,02	57,05	51,67	51,01	48,78
BFcd	66,36	66,63	66,71	69,68	68,92	66,79	62,9	59,27	56,44	55,94
HFcr	39,43	34,49	35,81	44,07	43,9	45,01	47,06	42,39	41,01	43,91
HFcd	40,69	39,23	48,56	47,25	43,02	48,79	45,96	44,47	47,19	45,61
H	156	225,2			231,5	211,8	195,4	135,2		147,4

Vertebrae thoracicae

	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII
PL	41,95	41,31	42,99	42,49	43	42,29	44,61	45,16
BPtr	67,17	68,69	68,82	70,72	69,73	70,95	68,92	71,07
BFcr	49,72	46,81	52,42	49,1	51,26	50,9	52,29	49,72
BFcd	53,91	54,82	60,22	56,3	61,9	62,96	65,41	47,77
HFcr	45,77	47,01	47,4	44,84	43,79	38,34	45,97	38,97
HFcd	46,22	44,59	44,6	43,87	38,89	46,92	42,44	42,07
H	135,75	126,29	113,25	116,55	112,88	111,77	118,12	123,73

Vertebrae lumbales

	I	II	III	IV	V	VI
PL	45,10	44,95	48,80	51,62	46,74	41,44
BPtr		234,00	250,00	254,40		201
BFcr	45,03	44,41	45,67	50,81	50,92	
BFcd	49,06	48,89	51,64	50,38		48,08
HFcr	37,22	41,44	40,3	42,35	30,28	
HFcd	42,62	70,71	41,19	37,28		23,79
H	120,77	126,26	120,95	118,78	115,06	118,93

Scapula

Scapula sin.

Nr.	196	207	199	201	204	197	202	198	200	206	203	669
FU	27/-10	42/-7	K15,16	G11	-B-21	-B-E-22	E11	J14,15	22/-6	-5/+9	-C-18	P 1154/81

1. Hs

2. DHA

3. Ld

4. KLC 69,38 71,35 72,93 68,77 74,77 64,82 69,96 71,88 78 72,11

5. GLP 95,04 88,88 93,09 92,81 97,98 93,9 89,21 81,88 90 98,93 92,19 90,67

5. KD	35,35	37,89	32,36		34,49			38,04	36,73			37,11
6. Bd	78,76	78,55	71,17	74,43	74	84,04	82,61	79,8	77,71	74,2	80,84	79,3
7. BT	73,19	74,24	67,31	67,14	72,06	78,45	71,82	76,18	73,96	69,85	73,28	75,76

Humerus sin.

Nr.	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
FU	28/-3	-3/+9	28/-11			-E-24	-6/+4	27/-3	0-R3	-4/-21	-8/+1	35/-2
1. GL												
2. GLI												
3. GLC												
4. Bp												
5. KD	37,07		32,75	34,71						32,9		
6. Bd	81,91	81,99	71,78	71,44	81,66	78,81	80,55	76,57	75	74,04	77,71	70,21
7. BT	74,02	72,7	73,81	68,21	73,72	69,8	72,3	73,17	72,83	70,67	69,7	69,12

Humerus sin.

dx.

Nr.	34	35	36	37	79	40	43	44	45	46	47	48
FU	-7/+2	J10,11	-3/+9	-7/+3	P 143/81	S2	-M4		34/+1		B12	28/-9
1. GL												
2. GLI												
3. GLC												
4. Bp												
5. KD		34,38				38,29		36,44	38,15	34,79		
6. Bd	75,77	78,44	77,95	74,43	72,21	77,2	89,69	86,16	79,55	76,17	90,1	78,31
7. BT	70,24	74,64	70,91	67,14	68,49	71,77	81,9	74,89	73,79	70,08	78,96	75,36

Humerus dx.

Nr.	49	50	51	52	53	54	57	58	59	797	M	M
FU				S2	26/-5	K16	C11	30/-2	-A-21	X 679/89	2874/57	727/57
1. GL												
2. GLI												
3. GLC												
4. Bp												
5. KD	31,96	39,77						39,66	34,93			
6. Bd	70,55	83,32	68,87	78,98	78,21	78,34	86,4	78,53	73,38	78,82	83	78
7. BT	68,09	76,09	68,77	76,95	73,3	74,16	80,72	72,69	67,82	73,37	73	71

Humerus dx.

Nr.	M	M	M	M	Bestattung
FU	830/?	P 958/64	P 1255/64	2427	-14/+61
1. GL					298,6
2. GLI					291,6
3. GLC					284,2
4. Bp					93,84
5. KD	32,5		36		39,25
6. Bd	79	92	87	80	80,99
7. BT	73	81	73	71	77,14
KD 100/GL					13,14
BP 100/GL					31,43
Bd 100/GL					27,12
WRH nach GL					1493,00
WRH nach					1458,00
GLI					

Radius**Radius sin.**

Nr.	75	72	74	67	73	69	76	70	66	121
FU		4/+11	-B/-18	-17/-21		18/-1	31/-3	41,42/-14		S 24/60
1. GL	339,4	341,4	362,4	352,4	349,3	331,2	330,6	323,8	339,6	296,8
2. LI	324,8	323,2	346,2	336,2	339,4	316,6	318,2	318,3	327,7	287,2
3. Bp		82,02	88,47		79,87	77,26	80,29	82,28	84,25	67,24
4. BFp		75,43	77,72		72,48	69,78	72,34	74,04	77,42	61,3
5. KD	38,41	39,64	40,48	35,14	37,63	36,92	38,22	39,76	39,02	36,67
6. Bd	77,57	75,86	79,73	67,85	73,44	74,66	71,48	72,91	75,1	
7. BFd	65,13	61,82	67,03	58,08	60,39	65,37	61,24	63,35	66,89	
KD100/LI	11,83	12,26	11,69	10,45	11,09	11,66	12,01	12,49	11,91	12,77
Bp100/GL		24,02	24,41		22,87	23,33	24,29	25,41	24,81	22,65
Bd100/GL	22,86	22,22	22,00	19,25	21,02	22,54	21,62	22,52	22,11	
WRH/GL	1473,00	1481,68	1572,82	1529,42	1515,96	1437,41	1434,80	1405,29	1473,86	1288,11
WRH/LI	1409,63	1402,69	1502,51	1459,11	1473,00	1374,04	1380,99	1381,42	1422,22	1246,45

Radius sin.

Nr.	63	65	62	68	61	71	dx		
							Skelettfragm	Bestattung	Bestattung
FU		E2		32/-7	F5	22/-4	X 1301/85	-14/+61	-14/+61
1. GL	317,4	339,2	326,4	329,1	328,8	322,2	352,2	345,4	347,4
2. LI	297,4	321,4	316,6	313,6	314,2	312,4	342,3	340,4	340,7
3. Bp	75,93	84,18	75,45	80,53	78,08	70,39	91,03	85,59	84,2
4. BFp	66,68	75,52	68,4	72,83	71,06	61,76	79,07	77,37	76,49
5. KD	35,44	41,38	37,02	37,11	36,54	38,08	43,31	42,8	44,74
6. Bd	67,28	74,68	69,7	74,23	72,17	70,61	80,97	80,95	82
7. BFd	57,46	64,52		60,06	63,08	60,68	66,24	66,45	68,79
KD100/LI	11,92	12,87	11,69	11,83	11,63	12,19	12,65	12,57	13,13
Bp100/GL	23,92	24,82	23,12	24,47	23,75	21,85	25,85	24,78	24,24
Bd100/GL	21,20	22,02	21,35	22,56	21,95	21,91	22,99	23,44	23,60
WRH/GL	1377,52	1472,13	1416,58	1428,29	1426,99	1398,35	1528,55	1499,04	1507,72
WRH/LI	1290,72	1394,88	1374,04	1361,02	1363,63	1355,82	1485,58	1477,34	1478,64

Radius dx.

Nr.	132	125	120	122	123	134	127	124	129	126
FU	D23	-J-20	-K-19		-3/+12,13	11/-12	30/+2	30	2/+11	27/-9
1. GL	341,6	325,4	324,4	342,6	327,1	333,2	306,6	343,6	335,4	341,8
2. LI	329,4	311,2	314,1	331	316,2	325,8	295,8	332,8	321,2	328,4
3. Bp	82,01	76,01	80,76	84,26	79,76	83,02	74,6	83,82	84,01	79,29
4. BFp	76,6	69,59	71,6	77,67	73,56	76,98	68,22	75,9	76,16	71,17
5. KD	40,02	36,29	40,64	41,08	37,04	37,93	36,18	40,04	41,19	40,11
6. Bd	69,48	73,01	75,05	77,63	73,39	74,76	66,29	71,76	79,84	71,82
7. BFd	63,19	62,07	61,78	66,71	62,18	65,41	56,2	64,13	64,28	61,62
KD100/LI	12,15	11,66	12,94	12,41	11,71	11,64	12,23	12,03	12,82	12,21
Bp100/GL	24,01	23,36	24,90	24,59	24,38	24,92	24,33	24,39	25,05	23,20
Bd100/GL	20,34	22,44	23,14	22,66	22,44	22,44	21,62	20,88	23,80	21,01
WRH/GL	1482,54	1412,24	1407,90	1486,88	1419,61	1446,09	1330,64	1491,22	1455,64	1483,41
WRH/LI	1429,60	1350,61	1363,19	1436,54	1372,31	1413,97	1283,77	1444,35	1394,01	1425,26

Radius dx.

M	128	130	131	M	M	M	M	M	
FU	22/+6	27/-11	29/+2	D 23/56	V 91/60	353/59	109/63	2607/57	830/?
1. GL	337,3	321,2	319,6	342	346	340	328	341	338
2. LI	326,4	308,4	313,8						
3. Bp	83,66		79,43	82		84	80	83	80

4. BFp	73,72	69,26	72,53										
5. KD													
6. Bd					78,71	72,54	71,91	77,63	75,59	71,4	71,4	70,33	68,44
7. BFd					74,85	63,29	63,04	63,55	59,24	61,06	61,06	62,01	57,36

Radius dx. (extr.dist.)

Nr.	156	152	155	151	150	157	791	801
FU	H14	30/-4	24/-3	N3	87		X 356/86	X 839/89
1. GL								
2. LI								
3. Bp								
4. BFp								
5. KD			41	35,33			41,62	36,89
6. Bd	76,51	72,54	80,69	61,99	73,66	68,43	76,98	72,27
7. BFd	65,08	59,49	67,26	54,36	63,65	60,33	62,58	59,55

Ulna**Ulna sin.**

Nr.	70	73	78	85	86	98	789	Skelettfragm.	Bestattung
FU	41,42/-14	68-69	-8/+1	-11/0	-11/0	-7/+2	2/+11	X 1301/85	-14/+61
1. GL								427,38	423,2
2. LO			78,15	83,51				87,99	89,27
3. TPA	65,7	63,97	57,13	66,53	63,18	65,34	62,65	66,1	65,76
4. KTO			50,09	48,42			48,54	51,61	51,07
5. BPC	41,9	43,41	38,32	42,98	43,42	40,26	42,25	21,78	22,31

Ulna dx.

Nr.	Bestattung	135	136	139	145	147	148
FU	-14/+61		30		K12	39/-14	E7
1. GL	422,2						
2. LO	88,5	72,11	87,98				
3. TPA	67,17	55,24	65,36	57,05	65,53		51,81
4. KTO	51,79	41,24	48,71	47	52,61		
5. BPC	23,64	37,13	43,73	38,06	43,58	43,71	47,29

Ossa capri**Os carpi radiale**

sin.-dx.	sin	sin	sin	sin	sin	dx	dx	dx	dx
Nr.	740	769	770	771	Bestattung	Bestattung	739	786	788
FU	P 2048/81	X 1708/85	X 1562/85	X 708/85	-14/+61	-14/+61	P 1160/81	X 954/84	X 72/85
1. GB	25,12	28,54	29,45	28,13	29,24	28,92	24,05	25,54	25,09

Os carpi intermed.

sin.-dx.	sin	sin	sin	dx
Nr.	772	773	Bestattung	Bestattung
FU	X 958/84	X 1011/85	-14/+61	-14/+61
1. GB	27,8	31,17	29,55	30,33

Os carpi ulnare

sin.-dx.	sin	dx
Nr.	Bestattung	Bestattung

FU	-14/+61	-14/+61
1. GB	23	21,7

Os carpi accessor.

sin.-dx.	sin	sin	dx
Nr.	774	Bestattung	Bestattung
FU	X 1011/85	-14/+61	-14/+61
1. GB	44,28	44,02	43,55

Os carpale II

sin.-dx.	sin	dx
Nr.	Bestattung	Bestattung
FU	-14/+61	-14/+61
1. GB	43,47	43,91

Os carpale III

sin.-dx.	sin	sin	sin	dx
Nr.	741	775	Bestattung	Bestattung
FU	P 1432/82	X 650/89	-14/+61	-14/+61
1. GB	43,63	45,63	43,47	43,91

Os carpale IV-V

sin.-dx.	sin	sin	dx
Nr.	776	Bestattung	Bestattung
FU	X 708/85	-14/+61	-14/+61
GB	20,91	20,03	21,19

Metacarpus**Mtc sin.**

Nr.	255	263	247	269	248	243	256	237	267	253
FU		-A-21	10/-11	-6/-12	Z 23/60	68/69	28/-3	-4/+12	33/-17	
1. GL	229,4	206,2	219,8	235,8	207,2	218,2	231,8	231,2	213,6	202,9
2. GLI	225,2		215,2	232,4	204,9	215,4	230	228,2		199,4
3. LI	220,8	198,6	212,4	228,6	199,4	212,2	226,6	224,8		194,8
4. Bp	52,09	44,56	47,3	52,38	47,31	47,42	55,13			43,67
5. Tp	35,64	29,83	33,92	36,28	33,46	35,91	34,64			31,99
6. KD	35,38	31,53	36,41	35,65	32,96	35,34	37,13	31,4	32,4	29,56
7. Bd	49,43	43,63	50,62	51,75	48,96	47,02	50,11	48,25	45,6	43,94
8. Td	36,95	33,02	35,31	36,82	34,22	36,02	35,3	35,84	35,53	33,83
KD100/GL	15,42	15,29	16,57	15,12	15,91	16,20	16,02	13,58	15,17	14,57
Bp100/GL	22,71	21,61	21,52	22,21	22,83	21,73	23,78			21,52
Bd100/GL	21,55	21,16	23,03	21,95	23,63	21,55	21,62	20,87	21,35	21,66
KD100/LI	16,02	15,88	17,14	15,59	16,53	16,65	16,39	13,97		15,17
WRH/GL	1470,45	1321,74	1408,92	1511,48	1328,15	1398,66	1485,84	1481,99	1369,18	1300,59
WRH/LI	1415,33	1273,03	1361,48	1465,33	1278,15	1360,20	1452,51	1440,97		1248,67

Mtc sin.

Nr.	252	241	238	239	254	244	268	260	258	266
FU	5/+9	H18	58		22/-2	-E-23	11/-12		-6/+6	20
1. GL	204,8	224,4	215,6	244,6	227,4	210,2	222	224,2	215,4	
2. GLI	201,1	222,2	211,2	241,2	223,2	206,4	217,9	219,6	222,8	
3. LI	197,3	219,9	208,4	237,2	219,1	202,6	212,4	216,8	209,9	
4. Bp	44,28	51,21	46,17	52,22	48,5	42,51	50,17	52,31	46,84	
5. Tp	30,43	35,63	32,94	25,22	33,03	30,45	32,42	34,73	31,6	

6. KD	31,6	34,88	34,45	31,47	34,19	30	32,65	35,3	33,1	31,83
7. Bd	45,6	50,49	48,3	52,24	48,2	43,92	49,87	51,34	45,98	45,85
8. Td	33,13	37,63	34,09	35,87	37,79	33,86	37,62	37,24	33,82	34,71
KD100/GL	15,43	15,54	15,98	12,87	15,04	14,27	14,71	15,74	15,37	
Bp100/GL	21,62	22,82	21,41	21,35	21,33	20,22	22,60	23,33	21,75	
Bd100/GL	22,27	22,50	22,40	21,36	21,20	20,89	22,46	22,90	21,35	
KD100/LI	16,02	15,86	16,53	13,27	15,60	14,81	15,37	16,28	15,77	
WRH/GL	1312,77	1438,40	1382,00	1567,89	1457,63	1347,38	1423,02	1437,12	1380,71	
WRH/LI	1264,69	1409,56	1335,84	1520,45	1404,43	1298,67	1361,48	1389,69	1345,46	

Mtc sin.

Nr.	245	246	249	240	242	251	264	262	259	250
FU	-11/-1	20	23/-5		22/-4	-K-19	-B-21		27/-11	-E-19
1. GL	215,4	217,1	226,4	222,1	215,2	212,3	234,2	205,4	219,6	211,8
2. GLI	212,6	214,4	222,4	217,4	210,4	209,8	230,4	202,2	216,2	210,2
3. LI	209,4	209,4	217,8	214,2	207,8	206,4	225,2	198,8	213,2	207,4
4. Bp	43,95	47,71	51,43	51,73	50,3	48,17	53,92	47,79	48,99	45,56
5. Tp	28,99	32,02	33,87	33,6	34,39	33,28	34,09	39,05	33,15	29,49
6. KD	28,41	33,05	36,7	32,83	34,68	34	34,1	31,35	35,47	31,9
7. Bd	43,48	46,31	50,56	47,36	48,26	47,69	50,53	44,95	48,03	44,58
8. Td	31,43	34,85	36,34	35,97	37,51	35,16	38,31	32,55	35,6	32,47
KD100/GL	13,19	15,22	16,21	14,78	16,12	16,02	14,56	15,26	16,15	15,06
Bp100/GL	20,40	21,98	22,72	23,29	23,37	22,69	23,02	23,27	22,31	21,51
Bd100/GL	20,19	21,33	22,33	21,32	22,43	22,46	21,58	21,88	21,87	21,05
KD100/LI	13,57	15,78	16,85	15,33	16,69	16,47	15,14	15,77	16,64	15,38
WRH/GL	1380,71	1391,61	1451,22	1423,66	1379,43	1360,84	1501,22	1316,61	1407,64	1357,64
WRH/LI	1342,25	1342,25	1396,10	1373,02	1332,00	1323,02	1443,53	1274,31	1366,61	1329,43

Mtc sin.

Nr.	261	257	735	735	737	792	766	798	Bestattung	M	
FU	-17/-11	21/15	K12	P ?/81	P ?/81	P ?/82	X ?/86	X 1249/85	X 818/87	-14/+61	1792/59
1. GL	224,4			212,4	228,4				223,4	225,8	215
2. GLI	221,1			208,4	224,6				218,2	221,6	
3. LI	217,4			206,8	221,8				215,4	218,6	
4. Bp	46,22	44,35	49,35	49,08	49,18			45,67	49,47	51,99	
5. Tp	29,68	30,14	31,58	30,9	36,67			31,89	33,94	37,48	
6. KD	33,68	28,85	34,53	33,55	33,84			29,59	30,92	51,98	33
7. Bd	44,82			49,76	47,45	41,62	45,35		47,43	34,44	46
8. Td	34,15			34,16	34,64	33,16	33,16		34,4	37,46	36
KD100/GL	15,01			15,80	14,82				13,84	23,02	15,35
Bp100/GL	20,60			23,11	21,53				22,14	23,02	
Bd100/GL	19,97			23,43	20,77				21,23	15,25	21,40
KD100/LI	15,49			16,22	15,26				14,35	23,78	
WRH/GL	1438,40			1361,48	1464,04				1431,99	1447,38	1378,15
WRH/LI	1393,53			1325,59	1421,74				1380,71	1401,23	

Mtc dx.

Nr.	272	271	284	278	273	286	283	276	288	280
FU	30/-8		K8	41/-16		C30	4/+9	41/-16	-K-18	J16
1. GL	234,2	222,2	223,6	228,1	223,85	217,8	210,45	220,85	218,75	237,6
2. GLI	230,2	218,2	221,1	218,2	229,1	213,6	211,2	218,8	217,2	234,9
3. LI	225	213,4	217,2	215,8	223,8	209,4	207,1	214,75	212,6	229,2
4. Bp	49,47	51,79	50,39	47,8	49,01	49,26	44,88	51,53	48,87	53,07
5. Tp	32,68	34,95	35,81	33,34	33,66	30,88	31,06	34,56	32,7	36,88
6. KD	32,18	36,85	34,94	33,22	34,78	34,65	29,86	35,07	35,16	36,03
7. Bd	48,87	51,95	48,94	47,5	47,49	48,69	42,19	51,48	47,65	52,08
8. Td	37,75	37,98	36,8	34,04	33,95	32,43	31,15	35,75	36,7	37,2

KD100/GL	13,74	16,58	15,63	14,56	15,54	15,91	14,19	15,88	16,07	15,16
Bp100/GL	21,12	23,31	22,54	20,96	21,89	22,62	21,33	23,33	22,34	22,34
Bd100/GL	20,87	23,38	21,89	20,82	21,22	22,36	20,05	23,31	21,78	21,92
KD100/LI	14,30	17,27	16,09	15,39	15,54	16,55	14,42	16,33	16,54	15,72
WRH/GL	1501,22	1424,30	1433,28	1462,12	1434,88	1396,10	1348,98	1415,65	1402,19	1523,02
WRH/LI	1442,25	1367,89	1392,25	1383,28	1434,56	1342,25	1327,51	1376,55	1362,77	1469,17

Mtc dx

Nr.	665	287	279	281	270	282	291	289	294	290
FU		13/+6	-20/-9	-E-20	58	58	-B-23		33/-17	
1. GL	205,6	214,2	217,65	229,8	217,85	208,4	233,1	226,2		224,8
2. GLI	201,4	209,5	213,5	226,3	214,4	205,95	229,7	222,45		220,15
3. LI	197,6	207,2	208,4	222,35	211,9	203,2	225,4	219,2		215,6
4. Bp	44,74	46,88	48,2	50,7	51,14	44,35	51,14	47,81	31,88	52,09
5. Tp	29,5	31,39	32	34,74	33,73	30,76	33,59	33,86		34,07
6. KD	31,25	30,18	33,44	34,96	33,77	31,93	33,35	33,61	31,91	34,6
7. Bd	43,38	46,61	47,51	48,97	46,39	44,4	48,46	48,11	45,59	47,12
8. Td	32,55	33,72	36,08	37,04	34,59	34,83	34,5	35,46	32,47	36,52
KD100/GL	15,20	14,09	15,36	15,21	15,50	15,32	14,31	14,86		15,39
Bp100/GL	21,76	21,89	22,15	22,06	23,47	21,28	21,94	21,14		23,17
Bd100/GL	21,10	21,76	21,83	21,31	21,29	21,31	20,79	21,27		20,96
KD100/LI	15,81	14,57	16,05	15,72	15,94	15,71	14,80	15,33		16,05
WRH/GL	1317,90	1373,02	1395,14	1473,02	1396,42	1335,84	1494,17	1449,94		1440,97
WRH/LI	1266,62	1328,15	1335,84	1425,26	1358,28	1302,51	1444,81	1405,07		1382,00

Mtc dx

Nr.	277	736	K	Bestattung	M	M	M	M	M	M
FU	G11	P 90/81	Z 11/-13	-14/+61	122/58	P 338/64	580/59	125/63	Z 673/65	Z 819/65
1. GL	227,95		218,4	226,4	216	227	223	223	205	213
2. GLI	223,2		215,6	223,4						
3. LI	219,4		214,2	219,7	208	219	213	215	195	206
4. Bp	47,39	48,17	47,52	52,35	49	50	49	46	45	46
5. Tp	33,06		31,23	38,58		34	34	29	31	32
6. KD	31,98	36,38	33,82	51,66	33	31,5	34,5	32	32	30
7. Bd	51,37		46,51	35,03	48	51	49	46	46	42
8. Td	35,43			37,86		35	35	35	34	31
KD100/GL	14,03		15,49	22,82	15,28	13,88	15,47	14,35	15,61	14,08
Bp100/GL	20,79		21,76	23,12	22,69	22,03	21,97	20,63	21,95	21,60
Bd100/GL	22,54		21,30	15,47	22,22	22,47	21,97	20,63	22,44	19,72
KD100/LI	14,58		15,79	23,51	15,87	14,38	16,20	14,88	16,41	14,56
WRH/GL	1461,16		1399,94	1451,22	1384,56	1455,07	1429,43	1429,43	1314,05	1365,33
WRH/LI	1406,35		1373,02	1408,28	1333,28	1403,79	1365,33	1378,15	1249,95	1320,46

Mtc dx

Nr.	M	M	M	M dex.	M	M
FU	P 1134/64	1174/59	1735	1792/59	P 1821/65	1905/59
1. GL	245	222	214	209	219	235
2. GLI						
3. LI	237	212	206		211	224
4. Bp	54	52	47		51	50
5. Tp	35	35	31		34	34
6. KD	31	36	30	32	36	32
7. Bd	51	53	47	44	50	50
8. Td	36	38	34	32	36	34
KD100/GL	12,65	16,22	14,02	15,31	16,44	13,62
Bp100/GL	22,04	23,42	21,96		23,29	21,28
Bd100/GL	20,82	23,87	21,96	21,05	22,83	21,28
KD100/LI	13,08	16,98	14,56		17,06	14,29

WRH/GL	1570,45	1423,02	1371,74	1339,69	1403,79	1506,35
WRH/LI	1519,17	1358,92	1320,46		1352,51	1435,84

Metatarsus**Mtt sinister**

Nr.	306	309	308	303	307	312	304	317	305	302	310
FU	32/-9	*9/+3	-M4	11/+2	C33	86	58	V ?/60	K15	K18	-1/+9
1. GL	256,85	256,8	274,1	274,8	259,85	257,4	262,25	247,4	258	274,6	260,4
2. GLI	255,4	250,1	270,8	272,6	256,4	254,4	260,4	244,9	257	269,4	255,35
3. LI	247,7	247,4	268,9	269,25	255,1	254	258,6	243,9	254,4	267,8	251,4
4. Bp	48,97	42,77	51,44	49,94	47,4		49	44,23	47,54	49,18	49,25
5. Tp	45,74	42,16	45,19	43,83	28,08	40,41	37,98	37,46	42,17	41,93	43,03
6. KD	29,79	31,85	31,19	32,84	40,79	32,25	30,08	28,84	32,42	29,67	30,74
7. Bd	52,38	50,62	45,92	49,67	46,08	48,28	46,65	42,72	46,86	49,53	47,97
8. Td	38,58	36,4	37,89	38,28	36,4	44,39	35,87	35,11	37,27	34,91	
KD100/GL	11,60	12,40	11,38	11,95	15,70	12,53	11,47	11,66	12,57	10,80	11,80
Bp100/GL	19,07	16,65	18,77	18,17	18,24		18,68	17,88	18,43	17,91	18,91
Bd100/GL	20,39	19,71	16,75	18,07	17,73	18,76	17,79	17,27	18,16	18,04	18,42
WRH/GL	1369,01	1368,74	1460,95	1464,68	1385,00	1371,94	1397,79	1318,64	1375,14	1463,62	1387,93
WRH/LI	1320,24	1318,64	1433,24	1435,10	1359,68	1353,82	1378,34	1299,99	1355,95	1427,37	1339,96

Mtt

Nr.	299	315	300	298	311	295	297	301	296	313
FU	-4/+10+11	-5/+9	-B-24			82-83	-8/+16	H16		-20/-14
1. GL	276,6	276,2			256,2	252,3	273,2	251,2	236,4	258,35
2. GLI	269,25	274,2			252,2	252,45	272,2	251,4	235,3	255,5
3. LI	267,2	271,4			249,3	246,6	268,4	247,1	233,6	253,8
4. Bp	56,28	48,57	44,84	52,67	51	50,91	53,28	48,26	43,89	40,75
5. Tp	41,5	40,39	42,13	42,8	43,76	45,07	42,12	39,52	34,29	38,78
6. KD	34,52	33,42	27,19	33,66	33,61	31,68	35,86	38,08	27,84	30,71
7. Bd	50,9	50,86			49,63	50,76	51,95	44,61	42,37	48,97
8. Td	37,7	36,78			39,44	39,94	36,28	36,86	32,85	35,53
KD100/GL	12,48	12,10			13,12	12,56	13,13	15,16	11,78	11,89
Bp100/GL	20,35	17,59			19,91	20,18	19,50	19,21	18,57	15,77
Bd100/GL	18,40	18,41			19,37	20,12	19,02	17,76	17,92	18,95
WRH/GL	1474,28	1472,15			1365,55	1344,76	1456,16	1338,90	1260,01	1377,01
WRH/LI	1424,18	1446,56			1328,77	1314,38	1430,57	1317,04	1245,09	1352,75

Mtt

Nr.	216	738	746	765	767	804	314	K	Bestattung
FU	31/-4	P 2040/81	X 650/85	X 446/85	X 324/85	X 1499/88	C30	9/-13	X 1301/85
1. GL	271,8	241,1	235,4	247,2			258,8	269,2	279,4
2. GLI	269,1	239,4	231,2	244,2			254,4	268,8	274,2
3. LI	266,2	237,4	225,4	241,4			253	265,6	271,8
4. Bp	50,87	44,5	53,08	47,28	46,8		48,34	47,49	53,1
5. Tp	48,46	40,64		37,31	35,76		44,1	38,2	34,6
6. KD	32,47	31,67	37,37	31,16		31,09	32,11	30,43	53,33
7. Bd	51,19	46,72	51,99	46,15		49,41	46,48	48,11	48,24
8. Td	39,02	35,04			38,26	36,28	34,17	36,27	41,55
KD100/GL	11,95	13,14	15,88	12,61			12,41	11,30	19,09
Bp100/GL	18,72	18,46	22,55	19,13			18,68	17,64	19,01
Bd100/GL	18,83	19,38	22,09	18,67			17,96	17,87	17,27
WRH/GL	1448,69	1285,06	1254,68	1317,58			1379,40	1434,84	1489,20
WRH/LI	1418,85	1265,34	1201,38	1286,66			1348,49	1415,65	1448,69

Mtt		dexter							
Nr.	Bestattung	325	322	327	319	320	318	331	332
FU	-14/+61	28/-11		J,K12		?	-B-23		-10/0
1. GL	270,2	278,1	230,8	267,4	254,2	259,4	262,8	252,1	268,1
2. GLI	264,9	277,1	228,1	264,8	252,4	256,5		249,4	285,8
3. LI	259,4	273,9	225,4	263,2	250	253,1		246,2	262,8
4. Bp	50,77	51,4	40,3	47,07	45,82	44,7		45,49	50
5. Tp	33,4	45,93	36,17	46,93	37,79	41,72		42,15	44,41
6. KD	51,52	29,13	24,83	31,97	28,31	29,07	34,36	28,83	32,03
7. Bd	44,19	50,96	39,67	48,93	43,15	43,79	46,6	44,93	49,19
8. Td	39,72	39,8	33,35	39,37	33,2	34,26	34,35	36,41	39,01
KD100/GL	19,07	10,47	10,76	11,96	11,14	11,21	13,07	11,44	11,95
Bp100/GL	18,79	18,48	17,46	17,60	18,03	17,23		18,04	18,65
Bd100/GL	16,35	18,32	17,19	18,30	16,97	16,88	17,73	17,82	18,35
WRH/GL	1440,17	1482,27	1230,16	1425,24	1354,89	1382,60	1400,72	1343,69	1428,97
WRH/LI	1382,60	1459,89	1201,38	1402,86	1332,50	1349,02		1312,25	1400,72

Mtt										
Nr.	321	335	330	328	329	333	334	323	324	326
FU	G,H11	58	65	4/+12	-5/+9				-7/+14	
1. GL	275,1	263,2	267,8	254,2	277,1	261,2	241,6	273,2		
2. GLI	267,8	262,4	265,4	251,6	275,4	257,2	241	268,4		
3. LI	267	257,1	260,4	250,2	275,2	255,4	238,2	267,9		
4. Bp	50,23	47	50,69	47,01	48,19	47,53	44,37	51,95	45,39	53,68
5. Tp	43,57	38,59	46,14	39,72	40,64	42,3	39,83	41,13	40,76	46,63
6. KD	31,12	30,39	32,21	31,01	33,23	33,47	27,87	33,16	26,39	
7. Bd	49,2	45,6	49,27	45,68	48,21	46,54	43,32	49,39		
8. Td	37,14	35,57	39,68	36,54	36,86	36,35	34,41	38,96		
KD100/GL	11,31	11,55	12,03	12,20	11,99	12,81	11,54	12,14		
Bp100/GL	18,26	17,86	18,93	18,49	17,39	18,20	18,37	19,02		
Bd100/GL	17,88	17,33	18,40	17,97	17,40	17,82	17,93	18,08		
WRH/GL	1466,28	1402,86	1427,37	1354,89	1476,94	1392,20	1287,73	1456,16		
WRH/LI	1423,11	1370,34	1387,93	1333,57	1466,82	1361,28	1269,61	1427,91		

Mtt										
Nr.	799	Bestattung	M	M	M	M	M	M	M	M
FU	Z 625/87	-14/+61	DV 59	V 107/60		P 869/64	P 958/64	1283	Z 1676/65	1828
1. GL	253,8	272,2	277	249	261	260	276	256	263	272
2. GLI	249,2	268,2								
3. LI	246,4	262,4	269	240	252	252	267	245	254	264
4. Bp	47,46	51,28	53	45	46		52	51	48	51
5. Tp	39,12	34,53	48	40	42	43	47	48	45	49
6. KD	31,43	51,18	34	29	29		31	29	28	32
7. Bd	45,12	46	53	45	45		48	52	47	52
8. Td	36,59	39,21		36	35	36	38	39	37	40
KD100/GL	12,38	18,80	12,27	11,65	11,11		11,23	11,33	10,65	11,76
Bp100/GL	18,70	18,84	19,13	18,07	17,62		18,84	19,92	18,25	18,75
Bd100/GL	17,78	16,90	19,13	18,07	17,24		17,39	20,31	17,87	19,12
WRH/GL	1352,75	1450,83	1476,41	1327,17	1391,13	1385,80	1471,08	1364,48	1401,79	1449,76
WRH/LI	1313,31	1398,59	1433,77	1279,20	1343,16	1343,16	1423,11	1305,85	1353,82	1407,12

Phalanx manus

Phalanx proximalis manus

Nr.	526	565	517	561	547	521	558	505	513	541
FU	28/-3		K16		-19/-5	24/-2	-C-18	2/+10	22/-5	V8
1. GL	87,33	81	78,42	74,73	87,67	89,46	87,86	87,86	84,53	80,53

2. Bp	52,17	54,91	51,07	49,8	53,82	56,04	56,68	56,53	52,68	51,47
3. BFp	47,74		46,17	44,8	47,85	51,62	49,33	52,74	49,83	48,77
4. Tp	33,58	34,2	33,84	31,95	36,92	38,61	34,8	37,16	33,14	31,97
5. KD	32,48	39,31	32,04	31,2	36,61	33,85	34,86	35,49	33,97	34,54
6. Bd	43,67	50,87	42,68	42,36	46,41	45,02	50,27	45,94	44,42	
7. BFd	44,29	47,41	39,2	40,02	42,67		44,91	42,83	43,17	
Bp100/GL	59,74	67,79	65,12	66,64	61,39	62,64	64,51	64,34	62,32	63,91
Tp100/GL	38,45	42,22	43,15	42,75	42,11	43,16	39,61	42,29	39,21	39,70

Phalanx proximalis manus

Nr.	493	535	512	553	563	562	519	564	522	554
FU	11/-12	28/-11	20	D10		-7/+3	20	42/-14	-A-21	T8
1. GL	87,43	87,55	79,45	88,44	78,93	85,16	77,95	91,82	79,77	86,49
2. Bp	54,63	54,68	50,5	56	49,48	55,85		52,82	52,69	52,17
3. BFp	49,03	53,41	47,36	52,78	45,8	51,31				47,48
4. Tp	35,39	36,8	32,7	35,29	34,34	36,3	33,83	36,06	34,56	33,37
5. KD	36,23	32,07	32,67	38,25	30,59	35,26	33,88	39,78	31,44	32,47
6. Bd	46,3	44,18	40,39	48,86	38,8	45,92	42,68	50,71	42,17	44
7. BFd	43,42	44,27	40,22	48,5	37,95	42,51	40,32	47,04	39,66	42,5
Bp100/GL	62,48	62,46	63,56	63,32	62,69	65,58		57,53	66,05	60,32
Tp100/GL	40,48	42,03	41,16	39,90	43,51	42,63	43,40	39,27	43,32	38,58

Phalanx proximalis manus

Nr.	571	498	551	545	491	543	575	542	569	552
FU	C13	K18	-6/+8+9	O2		-6/+6		N2	13/-1	G18
1. GL	85,18	75,65	90,58	81,68	85,17	85,11	90,5	76,87	86,54	83,35
2. Bp	53,5	50,8	54,01	51,16	55,87	54,23		48,8	55,73	54,98
3. BFp	47,53	46	49,46	44,32	52,02	46,8		44,56	36,77	
4. Tp	33,84	32,83	37,58	31,97	35,47	32,72	37,05	32,71	37,1	34,54
5. KD	35,79	31,42	34,15	32,14	33,92	34,57	39,61	30,56	33,65	35,57
6. Bd	46,03	41,29	44,48	42,38	45,8	45,47	50,75	39,86	44,92	45,86
7. BFd	42,5	41,66	42,52	40,95	44,25	43,69	44,83	38,5	42,45	43,44
Bp100/GL	62,81	67,15	59,63	62,63	65,60	63,72		63,48	64,40	65,96
Tp100/GL	39,73	43,40	41,49	39,14	41,65	38,44	40,94	42,55	42,87	41,44

Phalanx proximalis manus

Nr.	560	544	587	582	559	533	503	753	754	Bestattung
FU		30/-4			-6/+6	32/-1	39/-14	P 2190/81	P 47/81	-14/+61
1. GL	79,4	87,12	77,1	82,61	85,59	81,33	80,9	83,83	78,22	85,41
2. Bp	51,34	54,08	48,79	53,35	54,91	52,36	56,37	52,87	48,76	57,98
3. BFp	46,51	48,03	44,44	46,54	49,4	47,86	50,59	47,79		53,17
4. Tp	32,98	35,41	32,2	33,58	33,54	34,83	34,25	34,87	33,56	35,63
5. KD	33,66	34,81	32,53	35,07	35,63	32,48	37,34	44,41	35,5	39,46
6. Bd	42,64	45,11	40,75	44,95	46,64	42,11	48,08	44	45,9	50,76
7. BFd	50,54	43,11	38,5	42,5	44,17	39,93	45,53	41,09	41,1	47,34
Bp100/GL	64,66	62,08	63,28	64,58	64,15	64,38	69,68	63,07	62,34	67,88
Tp100/GL	41,54	40,65	41,76	40,65	39,19	42,83	42,34	41,60	42,90	41,72

Phalanx proximalis manus

Nr.	497	529	487	577	534	572	580	514	555	499
FU	40/-16	-4/+10+11	-A-20	33	-7/+3	I7	H17	-8/-16	V9	38/-15
1. GL	83,81	83,45	84,96	77,25	81,05	79,21	83,67	83,7	87,24	82,93
2. Bp	53,01	57,62	53,65	49,6	55,55	52	51,72	52,96	54,99	51,35
3. BFp	46,06	50,2		47,24	51,64	47,67	48,99		49,61	47,43
4. Tp	33,86	36,15	31,11	33,05	33,83	33	32,96	36,23	34,37	33,26

5. KD	34,34	35,08	35,87	31,73	33,48	34,19	33,39	36,28	34,72	34,98
6. Bd	45,42	45,71	48,24	42,63	42,12	44,75	44,54	47,13	46,78	44,4
7. BFd	40,58	43,08	43,03	41,2	43,4	41,33	44,15	39,42	43,41	42,77
Bp100/GL	63,25	69,05	63,15	64,21	68,54	65,65	61,81	63,27	63,03	61,92
Tp100/GL	40,40	43,32	36,62	42,78	41,74	41,66	39,39	43,29	39,40	40,11

Phalanx proximalis manus

Nr.	573	581	583	501	515	494	525	518	585	568
FU	31/-8	29/-5		27/-11	28/-10	32/-7	J,K12	-R4		V
1. GL	90,35	94,84	83,7	88,56	89,05	81,47	83,16	91,36	74,05	87,4
2. Bp	56,76	58,66	54,09	53,44	54,92	51,68	53,24	52,92	48,05	54,97
3. BFp	50,57	55,02	49,76	49,92	50,45	45,72	48,53	50,01	44,42	50,73
4. Tp	36,35	35,21	33,96	33,98	34,65	32,94	34,36	35,25	30,24	34,6
5. KD	34,48	38,7	37,16	32,81	38,16	35,1	33,62	31,6	30,31	35,71
6. Bd	47,92	50,58	48,99	45,41	48,65	45	45,99	45,59	42,21	47,45
7. BFd	46,11	46,58	43,63	44,62	45,94	41,99	42,71	45,61	38,94	44,85
Bp100/GL	62,82	61,85	64,62	60,34	61,67	63,43	64,02	57,92	64,89	62,89
Tp100/GL	40,23	37,13	40,57	38,37	38,91	40,43	41,32	38,58	40,84	39,59

Phalanx proximalis manus

Nr.	524	507	584	506	510	549	500	779	780	Bestattung
FU	-4/+10	-A-21	10/+4	33/-2	22/-5	-8/+3	40/-16	X 650/95	X 1562/85	-14/+61
1. GL	80,13	76,23	81,42	87	92,25	80,85	84,89	89,76	85,21	85,53
2. Bp	52,68	50,91	50,39	56,43	53,9	51,83	53,25	58,02	56,3	57,17
3. BFp	33,26	46,76	48,08	49,95	49,62	48,67	48,82	52,36	51,19	52,18
4. Tp	33,44	31,84	34,7	33,6	36,6	35,36	37,21	35,48	35,47	36,75
5. KD	35,3	33,35	31,19	35,18	37,05	33,38	36,86	38,5	35,54	38,74
6. Bd	47,19	44,24	46,69	52,5	48,74	45,89	43,03	49,35	47,2	49,86
7. BFd	40,6	39,24	40,79	46,69	44,62		41,54	47,35	45,18	46,44
Bp100/GL	65,74	66,78	61,89	64,86	58,43	64,11	62,73	64,64	66,07	66,84
Tp100/GL	41,73	41,77	42,62	38,62	39,67	43,74	43,83	39,53	41,63	42,97

Phalanx proximalis manus

Nr.	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
FU	Z 146/65	Z 1336/65	1910/59	C 13/56	830	910/59	981/57	P 1166/64	1344/57	1660/59
1. GL	83	88	80	87	83	91	88	93	83	90
2. Bp	51	57	53	54	52	58	55	53	53	54
3. BFp										
4. Tp	36	37	34	36	35,5	38,5	36	37	34	36,5
5. KD	30	35	34	35	35	35	35	31,5	33	34,5
6. Bd		54	45	47	45	48	47	46	45	45
7. BFd										
Bp100/GL	61,45	64,77	66,25	62,07	62,65	63,74	62,50	56,99	63,86	60,00
Tp100/GL	43,37	42,05	42,50	41,38	42,77	42,31	40,91	39,78	40,96	40,56

Phalanx proximalis manus

Nr.	M	M	M	M	M	M
FU	Z 1660/65	1753/59	1779	P 1804/65	1836/59	1992/?
1. GL	81	85	85	86	86	95
2. Bp	53	51	56	56	57	59
3. BFp						61
4. Tp	32	35	35	37	37	38
5. KD	32	35	36	35	37	39
6. Bd	42	45	50	47	48	51
7. BFd						67

Bp100/GL	65,43	60,00	65,88	65,12	66,28	62,11
Tp100/GL	39,51	41,18	41,18	43,02	43,02	40,00

Phalanx media manus

Nr.	631	590	591	595	625	643	606	608	618	607
FU	42/-15	J14	-R4	32/+2	11/-12	11/-16	21/-1	T8	-B-21	-6/+6
1. GL	47,87	48,13	43,4	43,38	50,35	45,51	46,05	45,62	45,59	48,58
2. Bp	51,63	53,54	48,73	48,85	51,08	52,4	53,63	48,66	53,09	51,81
3. BFp	45,02	47,55	41,8	40,93	45,79	44,03	47,62	44,22	45,73	46,1
4. Tp	31,27	31,89	31,08	30,16	31,95	33,31	33,32	30,58	30,31	32,48
5. KD	47,49	45,03	43	40,85	44,9	42,48	47,81	42,57	44,09	43,44
6. Bd	51,46	49,77	44,98	43,17	51,14	46,71	52,65	46,01	45,9	48,41
Bd100/GL	107,50	103,41	103,64	99,52	101,57	102,64	114,33	100,85	100,68	99,65
Tp100/GL	65,32	66,26	71,61	69,53	63,46	73,19	72,36	67,03	66,48	66,86

Phalanx media manus

Nr.	655	619	588	603	756	794	808	Bestattung	657	605
FU	3/+10	O2	22/-5	32/-7	P 436/82	X 386/86	X 1747/97	-14/+61	-A-24	27/-10
1. GL	42,39	44,46	43,68	44,96	44,75	48,8	46	46,97	43,17	43,35
2. Bp	43,83	47,95	50,6	50,81	49,82	50,49	52,11	53,42	50,68	51,51
3. BFp	39,5	42,28	46,03	44,87	44,11	46,61	45,18	48,73	44,95	44,81
4. Tp	27,87	30,89	29,99	31,18	30,49	36,28	31,02	33,21	29,87	31,45
5. KD	37,6	38,84	43,35	45,44	43,21	47,2	44,28	49,62	43,86	45,85
6. Bd	42,29	44,23	48,35	48,09	46,09	50,95	45,92	50,87	47,44	48,27
Bd100/GL	99,76	99,48	110,69	106,96	102,99	104,41	99,83	108,30	109,89	111,35
Tp100/GL	65,75	69,48	68,66	69,35	68,13	74,34	67,43	70,70	69,19	72,55

Phalanx media manus

Nr.	659	658	640	598	623	649	601	653	656	609
FU	-A-21	44/-14	-11/0	64	32/+2	E11	-7/+1	E13	-C-19	-E-24
1. GL	43,59	45,35	46,42	47,23	45,69	43,8	44,87	45,72	45,58	49,48
2. Bp	48,99	51,7	51,41	51,26	50,44	48,41	47,12	49,47	51,79	55,53
3. BFp	41,05	47,37	45,86	45,91	44,63	43,08	45,36	44,02	46,75	48,06
4. Tp	28,65	32,25	29,41	30,51	3-,5	28,1	29,77	30,13	31,62	33,64
5. KD	42,15	47,88	44,17	45,44	43,19	41,86	44,13	45,23	46,88	46,08
6. Bd	43,38	49,61	46,27	48,4	47,24	45,17	48,48	47,52	50,78	49,3
Bd100/GL	99,52	109,39	99,68	102,48	103,39	103,13	108,05	103,94	111,41	99,64
Tp100/GL	65,73	71,11	63,36	64,60		64,16	66,35	65,90	69,37	67,99

Phalanx media manus

Nr.	644	664	599	589	604	636	624	597	642	600
FU	0/+9	-D-22	-4/-10	23/-6	4	31/-1	E2	-2/-11		J12
1. GL	47,02	51,42	44,7	46,38	47,77	47,92	43,08	52,12	39,75	47,62
2. Bp	49,55	56,7	50,3	49,95	52,3	54,85	49,8	53,19	45,66	53,96
3. BFp	46,53	49,14	42,41	44,12	46,03	47,54	43,82	46,18	39,95	45,83
4. Tp	30,68	33,51	31,54	31,39	30,7	33,11	27,88	33,99	28,88	32,82
5. KD	43,63	50,09	41,09	43,15	44,17	45,3	42,28	46,63	39,25	47,66
6. Bd	47,69	53,76	44,6	46,11	49,14	50,84	46,1	51,9	41,96	48,85
Bd100/GL	101,42	104,55	99,78	99,42	102,87	106,09	107,01	99,58	105,56	102,58
Tp100/GL	65,25	65,17	70,56	67,68	64,27	69,09	64,72	65,21	72,65	68,92

Phalanx media manus

Nr.	592	638	635	809	Bestattung	M	M	M	M	M
FU	-A-21	41/-16	-C-18	X 2000/88	-14/+61	Z 11/56	287/57	Z 447/65	830	Z 1109/65
1. GL	46,06	50,98	49,68	47,78	47,51	43	46	49	44,5	46
2. Bp	51,04	55,56	51,68	52,05	54,72	49	50	55	51	53
3. BFp	44,67	48,36	47,57	46,04	50					
4. Tp	31,36	33,87	32,98	31,04	32,55	28	31	31	30	32
5. KD	43,32	48,2	45,78	45,06	49,63	42	42	45	44	44
6. Bd	46,03	51,3	49,76	47,27	51,45	47	46	51	50	49
Bd100/GL	99,93	100,63	100,16	98,93	108,29	109,30	100,00	104,08	112,36	106,52
Tp100/GL	68,09	66,44	66,38	64,96	68,51	65,12	67,39	63,27	67,42	69,57

Phalanx media manus

Nr.	M	M	M	M
FU	E2	P 1281/64	Z 1441/65	P 1804/65
1. GL	43	41	43	46
2. Bp	50	50	47	54
3. BFp				
4. Tp	29	30	28	32
5. KD	41	41,5	39	47
6. Bd	48	45	44	50
Bd100/GL	111,63	109,76	102,33	108,70
Tp100/GL	67,44	73,17	65,12	69,57

Phalanx dist. manus sin.

Nr.	666	668	671	680	681	687	688	692	Bestattung
FU	H14	19		4/+11	8	-6/+6	32/-7	65	-14/+61
1. GL	69,53	77,12	70	70,28	68,52	71,32	69,66		
2. GB	80,04	86,02	78,97	79,87	81,59	81,65	80,38	80,55	
3. B F	48,47	50,57	52,98	45,92	53,34	51,76	51,59	52,28	50,5
4. L F	24,78	26,24	24,34		29,25	27,53	24,86	24,46	25,27
5. Ld	51,16	53,4	51,58	56,96	48,41	55,72	49,5		
6. HP	37,4	39,1	40,8	42,2	39,8	44,2	39,2	38,4	
GB100/GL	115,12	111,54	112,81	113,65	119,07	114,48	115,39		
HP100/GB	46,73	45,45	51,67	52,84	48,78	54,13	48,77	47,67	

Phalanx dist. manus dx.

Nr.	667	673	675	694	696	697	757	793	Bestattung
FU	-C-19	-11/+1+2	43/-15	32/-6	J12	K12	P 834/82	X 386/86	-14/+61
1. GL	66,66	66,36	69,74	61,17	68,1	58,56	57,49		70,4
2. GB	77,11	80	80,72	84,9	87,23	79,82			
3. B F	52,25	49,61	48,87	58,34	49,05	54,24			48,86
4. L F	25,2	23,34	25,75	25,7	26	24,76	26,78	25,42	26,23
5. Ld	52,1	49,29	51,68	51,32	49,31	50,21	53,69	48,5	52,24
6. HP	42,9	35,6	40,7	36,6	38,6	38,8	42,38		42,9
GB100/GL	115,68	120,55	115,74	138,79	128,09	136,30			
HP100/GB	55,63	44,50	50,42	43,11	44,25	48,61			

Phalanx dist. manus

Nr.	M	M	M
FU	343	830	1008
1. GL	69	72	
2. GB	82	80	85
3. B F	51	49	53
4. L F			

5. Ld	50	52	51
6. HP	40	39	37
GB100/GL	118,84	111,11	
HP100/GB	48,78	48,75	43,53

Pelvis

Pelvis sin.

Nr.	340	341	342	344	345	346	347	351	352	353	356	360
FU	30/-8	30	C10	?	28/-1	H12	-5/+6	26/-7	H13	29/-1	K10	-7/+3
1. GL												
2. LA	62,36	70,88	67	66,49	63,05	70,21	63,05	65,27	69,31	71,58	71,5	68,63
3. LAR	59,45	64,35	61,02	60,35	55,6	63,14	55,6	60,01	93,93	63,92	65,95	61,95
4. KH												
5. KB												
6. LFO												

Pelvis sin.

Nr.	Bestattung	Bestattung	806	336	337	338	339	343	348	354	M
FU	-14/+61	-14/+61	X 2016/88	-20/-29-30	-5/+9	25/-8	20	10/-11	26/-6	-8/+1	C 13/56
1. GL		432,41									
2. LA	74,31	75,75	74,35	68,42	70,55	66,05	65,01	71,07	64,82	68,35	59
3. LAR	66,78	67,9	62,66	61,74	63,38	60,52	59,5	64,87	60,06	61,12	
4. KH		34,06									
5. KB	42,38	43,26									
6. LFO			61,62								

Pelvis dx.

Nr.	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
FU	130/58	P 429/64	482/59	621/58	747/59	P 975/64	P 1805/59	P 1906/65	1919/59	
1. GL										
2. LA	57	63	60	67	62	62	55	58	56	
3. LAR										
4. KH										
5. KB										
6. LFO		77			62	75	62			

Femur

Femur sin.

Nr.	158	159	160	161	162	163	Skelettfrag.	Bestattung	Bestattung	164
FU	-5/+9	5/+10-11	-J-18	4/+11	-0/3	20	X 1301/85	-14/+61	-14/+61	39/-15
1. GL						376,8	408,2	402,6	402,2	
2. GLC	363,4					343,4	371,4	364,4	363,2	
3. Bp			117,04	111,9	114,41	102,63	125,14	116,07	116,52	115
4. TC							57,02	51,6	54,22	
5. KD	42,8					43,89	47,24	45,37	47,5	
6. Bd	92,82	83,33				84,83	96,72	95,66	95,69	
Bp100/GL						27,24	30,66	28,83	28,97	
KD100/GL						11,65	11,57	11,27	11,81	
Bd100/GL						22,51	23,69	23,76	23,79	
WRH/GL						1322,57	1432,78	1413,13	1411,72	

Femur dx.

Nr.	165	166	759	M	M	M	M	M	M	M
FU	-4/+10,+11	18/+3	X 708/85	DV 4/63	83	474/58	474/58	771/58	P 888/64	927/59
1. GL	394,4									
2. GLC	367,2									
3. Bp	113,89	113,76			116				117	
4. TC										
5. KD	46,12		51,56							
6. Bd	94,33		90,88	92		87	89	85		89
Bp100/GL	28,88									
KD100/GL	11,69									
Bd100/GL	23,92									
WRH/GL	1384,34									

Femur dx.

Nr.	M	M	M	M	M	M
FU	Z 1154/65	1184	P 1221/64	P 1370/64	P 1934/65	2010/59
1. GL						
2. GLC						
3. Bp	109	119		117	123	121
4. TC						
5. KD						
6. Bd		92	92			
Bp100/GL						
KD100/GL						
Bd100/GL						
WRH/GL						

Patella**Patella sin.**

Nr.	364	368	369	370	371	372	373	374	Bestattung
FU	-E-24	P2	-1/+9	-N18,19	-19/-31	26/-11	30	J11	-14/+61
1. GL	67	62,38	68,38	65,5	62,55	62,47	65,77	69,35	70,54
2. GB	66,81	59,7	64,04	64,93	61,57	62,54	68,57	68,56	69,25

Patella dx.

Nr.	Bestattung	357	358	359	360	361	362	363	365	367	796	811
FU		A11	-9/+1	37/-15	-11/0	-1/-1	33/+1	-8/+2	-E-24	33/-18	X 1029/89	X 1639/87
1. GL	70,65	68,8	67,2	67,72	65,83	61,31	67,87	68,67	67,1	66,99	65,59	51,93
2. GB	70,5	67,41	67,32	67,65	70,57	61,92	67,68	68,7	69,04	67,71	65,92	51,78

Tibia**Tibia sin.**

Nr.	229	230	231	232	Skelettfrag.	Bestattung	Bestattung	167	168	169	170
FU	20	V 258/62	S2		X 1301/85	-14/+61	-14/+61	30/-9	30	-5/+9	20
1. GL		328,2	365,2	333,2	374,2	370,2	370,2	349,4	363,2	376,4	345,8
2. LI	313,9	306,9	339,2	304,6	338,3	337,2	338	316,4	334,8	343,6	317,6
3. Bp	88,48		97,61	85,05	120,2	100,15	99,85	90,62	94,31		90,47
4. KD	38,77	36,85	42,82	35,26	44	45,9	45,64	42,08	40,42	41,13	38,51
5. Bd	67,31	64,86	75,96	65,75	78,36	77,44	76,21	68,34	72,02	72,79	63,88
6. Td	39,06	41,55	48,75	40,87	48,39	48,15	48,15	45,3	44,01	46,36	41,56

4. KD				37,76								41,05
5. Bd	66,44	65,7	72,5	71,32	73,74	73,74	71,75	72,98	65,2	67,21		69,27
6. Td	41,5	40,75	43,66	42,55	47,61	43,53	46,99	44,74	38,28	41,76		39,39

Tibia dx. (extr. dist.)

Nr.	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
FU	C 11/56	C 22/56	145/38	500/58	905/59	913/59	1020	1081	Z 1087/65	1240/57	1371/59	?
1. GL												
2. Ll												
3. Bp												
4. KD			39	38			41				39	42
5. Bd	73	77	70	70	72	74	75	76	74	68	71	75
6. Td	47	46	45	44	49	45	47	48	45	43	45	45

Tibia dx. (extr. dist.)

Nr.	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
FU	P 1787/?	P 1877/?	P 1909/?	1931/?	P 1938/?	1940/59	2027/59	2100/57	2126/?	2210/56	2258/?
1. GL											
2. Ll											
3. Bp											
4. KD									36		
5. Bd	68	72	68	74	75	74	68	75		66	76
6. Td	43	47	42,5	48	46	47	44	48		39	45

Ossa tarsi

Calcaneus sin.

Nr.	381	382	387	378	380	393	401	403	411	400
FU	65	O-R3	G13	B7	D10	G12	F11	45/-20	-4/+10+11	-8/+1
1 GL	113,58	105,12	109,08	105,31	108,06	117,24	109,32	109,23	105,66	108,35
2 GB	57,86	50,76	56,27	50,68	50,54	57,98	50,95	49,36	55,04	54,17

Calcaneus sin.

Nr.	407	395	404	394	412	406	750	751	794	Skelettfrag.	Bestattung
FU	N3	E2	T8	29	30		P 1309/82	P 834/82	1198/89	X 1301/85	-14/+61
1 GL	111,67	107,36	105,24	111,37	111,18	100,64			117,58	116,62	117,42
2 GB	50,95	50,87	51,87	52,03	52,38	48,45	47,58	52,21	60,90	57,78	55,49

Calcaneus dx.

Nr.	386	388	408	409	385	376	392	375	379	397
FU	K16	J11			29/-9	E13	28/-11		-4/+10+11	612/?
1 GL	109,60	109,39	94,45	99,84	109,74	104,86	113,45	114,58	110,61	108,46
2 GB	54,03	55,96	44,24	48,62	55,65	49,69	53,15	59,28	54,60	52,43

Calcaneus dx.

Nr.	377	384	391	389	405	396	399	383	389	390
FU	E13	K15		4/+12	-3/+6+7	20	4/+11	T9	32/-2	34/-1
1 GL	108,78	103,26	103,93	102,31	109,23	103,87	115,71	110,49	105,95	112,18
2 GB	49,53	48,66	50,37	54,22	53,00	51,45	56,30	55,66	55,51	44,03

Calcaneus dx.

Nr.	402	410	413	Bestattung	M	M	M	M	M	M
FU		A13	P 572/76		4163/?	C8	E10	145/58	624/58	683/56
1 GL	100,30	108,68		116,86	109	114	109			108
2 GB	51,20	52,34	41,50	55,85	51	52	53	51	51	49

Calcaneus dx.

Nr.	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
FU	913/59	958/57	969/59	1287/59	P 1368/64	1485/57	1489/59	Z 1576/65	P 1783/65	1739/59
1 GL	110	111		100	110	112	110	113	110	
2 GB	52	52	53	47	51	54	49	50	53	52

Calcaneus dx.

Nr.	M	M	M	M
FU	P 1800/65	P 1880/65	E2	P 2008/65
1 GL	108	117	108	109
2 GB	50	54	53	52

Talus**Talus sin.**

Nr.	434	419	423	436	459	473	469	426	424	435	432	479
FU	-10/+2	38/-1	18/+3	-5/+9	31/-1	30/-5	C30	-2-3/+9	27/-12	30/-6	A11	
1. GH	58,21	62,01	55,29	57,72	58,44	52,66	57,27	54,51	53,14	58,24	55,45	51,41
2. GB	64,45	63,08	58,79	57,51	61,04	55,88	57,76	57,73	58,54	62,28	61,51	52,25
3. BFd	53,13	55,16	51,62	49,51	52,48	48,43	52,8	46,51	47,06	50,64	57,71	42,22
4. Lmt	60,35	62,29	56,94	59,38	56,37	55,05	57,87	56,79	55,57	60,33	58,51	50,92

Talus sin.

Nr.	418	450	446	460	467	477	441	461	484	448	431	470
FU	O2	35	B9	29/-1	33		T8	H12		11/-12	-D-24	
1. GH	55,85	61,54	60,15	55,56	57,12	50,31	59,98	61,78	48,66	60,25	60,71	58,11
2. GB	59,78	61,96	65,77	57,69	57,78	49,41	61,89	62,04	51,77	62,1	63,52	61,6
3. BFd	51,29	52,54	52,54	46,81	51,26	42,18	52	50,25	44,12	47,6	51,3	49,4
4. Lmt	58,36	61,05	62,38	56,06	57,28	51,23	60,92	64,98	50,02	61,78	60,42	55,74

Talus sin.

Nr.	486	454	422	427	433	420	462	440	439	743	778
FU		32/+2	-J-19	26/-4	-4/+10+11	E2	-A-21	29/-1	31	P 295/82	X 447/85
1. GH	47,99	61,7	62,33	59,73	61,78	62,28	53,25	57,66	57,43	58,51	62,52
2. GB	49,32	63,9		61,69	59,18	62,08	55,37	59,82	59,87		
3. BFd	40,85	53,66		48,61	47,35		50,86	45,02	44,6	45,69	
4. Lmt	49,5	61,36		60,74	58,48		55,4	61,04	56,53	55,03	61,78

Talus sin.

dx.

Nr.	Skelettfrag	Bestattung	482	466	478	475	437	452	483	458	429
FU	X 1301/85	-14/+61	12/-7,-8	26/-10	21/+5		23/-3	-29/-9	31/-8	K16	J 15, 16
1. GH	62,82	59,4	51,62	51,52	60,72	57,36	54,55	59,25	56,41	58,06	54,52
2. GB	63,4	61,1	54,01	51,19	61,38	61,33	58,89	61,51	57,1	61,8	55,65
3. BFd	62,22	61,02	45,64	43,91	52,37	48,72	47,8	49,2	45,87	52,79	48,21
4. Lmt	54,11	52,81	52,71	50,94	61,52	58,99	55,77	58,36	60,06	60,18	54,77

Talus dx.

Nr.	417	438	474	463	481	468	415	447	416	464	481	476
FU	22/-5	C8	29/-7	30/-1	S3	-3/+9	A7	E13		A9		
1. GH	60,57	65,07	42,38	54,57	45,33	61,35	57,59	57,74	56,01	56,41	50,84	54,69
2. GB	65,52	68,59	41,84	53,03	46,54	61,44	58,74	59,21	57,61	60,87	54,32	53,21
3. BFd	52	55,05	35,18	46,9	37,04	50,84	49,08	48,97	48,49	47,15	46,87	43,39
4. Lmt	64,05	66,25	42,11	54,66	44,13	60,03	58,22	59,71	59,71	57,67	50,98	53,18

Talus dx.

Nr.	425	457	455	485	456	453	414	449	451	443	480	428
FU	-5/+9	29/-9	-6/+8+9		3/+10	20	33/+12	E3	J11	-4/+10+11		-A-21
1. GH	62,34	52,55	64,96	62,64	54,45	53,1	58,19	58,1	59,05	57,72	50,68	52,8
2. GB	58,34	56,43	62,89	64,74	58,13	56,34	59,68	60,71	58,87	63,86	52,91	55,08
3. BFd	46,86	56,5	52,77	50,31	46,14	46,98	51,61	53,03	49,84	53,49	45,53	44,83
4. Lmt	58,53	56,17	61,46	64,58	55,1	51,98	56,93	58,21	59,29	59,61	49,68	53,36

Talus dx.

Nr.	444	421	442	430	472	465	749	778	748	777	Bestattung
FU	5/73	E2	32/-7	27/-11	?		P 354/81	X 447/85	P 201/82	X 446/85	-14/+61
1. GH	62,72	63,56	61	62,19	57,82	55,78	51,06	61,32	57,92	53,77	59,97
2. GB	61,4	66,96	56,96	61,77	58,54	57,51	54,66	62,63	57,1	52,92	58,61
3. BFd	50,75	58,07	48,47	54,2	47,06	48,96	46,6			45,32	61,59
4. Lmt	59,75	66,78	55,75	62,58	53,19	53,19	52,7	61,39			51,59

Talus dx.

Nr.	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
FU	Z 3/56	C 8/56	C 13/56	145/58	148/58	658/59	Z 827/65	905/59	913/59	1038/59	1255/57
1. GH	58	61	59	57	55	57	56	57	59	51	59
2. GB	61	63	60	59	62	61	61	57	60	55	59
3. BFd	53	52,5	51,5	51	50	49	50	48	50	47	51
4. Lmt	58	60	62	57	58	59	56,5	61	60	51	61

Talus dx.

Nr.	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
FU	1667/59	Z 1676/65	1852/?	1857/59	P 1859/65	1869/59	E2	P 2004/65	2425/?	2532/?
1. GH	58	58	61	59	62	53	60	59	60	55
2. GB	62	58	64	63	61	57	62	59	63	56
3. BFd	50	51	50	54	51	49	50	49	53	49
4. Lmt	60	57,5		62	65	56		59	62	56

Os tarsi**Os tarsi centrale**

sin.-dx.	sin	sin	sin	sin	dx
Nr.	742	784	786	Bestattung	Bestattung
FU	P 3124/81	X 734/84	P 3113/81	-14/+61	-14/+61
1. GB	46,91	49,46	47,85	52,99	52,94

Os tarsale III

sin.-dx.	sin	sin	dx	dx	dx	dx
Nr.	785	Bestattung	Bestattung	744	802	810
FU	X 290/85	-14/+61	-14/+61	P 66/81	X 1819/89	X 1905/89
1. GB	44,5	48,61	48,48	44,06	44,77	43,53

Os tarsale IV

sin.-dx.	dx	sin	dx
Nr.	787	Bestattung	Bestattung
FU	X 326/85	-14/+61	-14/+61
1. GB	21,08	22,77	22,19

Phalanx pedis**Phalanx prox. pedis**

Nr.	508	511	520	538	570	567	556	557	488	576
FU	28/-11	G-H11	10/-11		-M4				J12	30/-5
1. GL	80,68	78,35	81,92	80,06	81,88	69,73	77,17	78,2	84,82	84,43
2. Bp	54,06	51,39	55,11	52,44	53,28	48,3	49,82	49,75	55,02	57,64
3. BFp	48,65	47,01	50,01		48,78	45,3	46,03	45,67	49,56	51,52
4. Tp	38,17	37,45	36,76	35,72	37,11	33,25	34,17	34,5	37,4	39,25
5. KD	32,1	33,42	35,35	32,39	34,63	30,28	31,35	33,1	34,17	33,67
6. Bd	43,69	44,13	46,64	44,07	43,93	37,68	40,51	39,75	45,02	45,5
7. BFd	42,2	40,37	41,51		42,75	37,75	38,5	42,72	44,07	45,31
Bp100/GL	67,01	65,59	67,27	65,50	65,07	69,27	64,56	63,62	64,87	68,27
Tp100/GL	47,31	47,80	44,87	44,62	45,32	47,68	44,28	44,12	44,09	46,49

Phalanx prox. pedis

Nr.	572	492	502	536	532	574	546	Bestattung	Bestattung	537
FU			32/+2	60	-5/+9	619/?				-1/+9
1. GL	80,22	82,7	74,03	85,96	87,88	80,7	83,65	84,21	84,17	77,92
2. Bp	53,8	55,46	51,35	54,8	54,1	54,96	51,4	57,04	57,17	53,24
3. BFp	46,81	50,47	45,82	49,5	48,55	48,91	45,96	52,12	52,14	47,57
4. Tp	37,34	38,53	38,27	40,02	39,43	37,82	37,17	39,45	38,70	36,89
5. KD	32,03	33,28	32,42	34,29	34,27	34,65	34,1	37,16	37,23	32,93
6. Bd	43,04	44,45	39,8	46,62	42,33	44,89	42,85	49,04	48,81	
7. BFd	42	42,75	38,98	44,25	42,87	40,99	41,32	45,05	44,83	
Bp100/GL	67,07	67,06	69,36	63,75	61,56	68,10	61,45	67,74	67,92	68,33
Tp100/GL	46,55	46,59	51,70	46,56	44,87	46,86	44,44	46,85	45,98	47,34

Phalanx prox. pedis

Nr.	523	495	530	496	550	531	586	539	509	540
FU	-O4	K12	35/-3	26/-10	C13	65		B14	11/-11	65
1. GL	76,58	79,85	74,12	71,05	86,7	86,87	70,77	81,44	77,38	86,83
2. Bp	52,61	55,08	50,65	48,71	54,98	53,97	46,79	54,25	50,69	53,24
3. BFp	46,82	50,63	45,1	44,42	48,67	48,92	42,01	49,5	45,26	49,7
4. Tp	35,09	36,8	35,2	32,43	38,31	39,75	32,78	36,06	34,81	38,42
5. KD	32,42	34,34	31,99	30,32	33,42	35,39	27,9	32,64	33,12	35,79
6. Bd	41,66	46,76	41,6	39,83	44,23	44,6	37,44	44,98	43,31	46,45
7. BFd	39,66	43,45	40,09	38,57	40,09	43,15	36,57	41,65	38,83	43,62
Bp100/GL	68,70	68,98	68,34	68,56	63,41	62,13	66,12	66,61	65,51	61,32
Tp100/GL	45,82	46,09	47,49	45,64	44,19	45,76	46,32	44,28	44,99	44,25

Phalanx prox. pedis

Nr.	579	490	486	516	755	795	807	K	Skelettfragm.	M
FU		K14		20	P 2040/81	Z 797/89	X 924/87		X 1301/85	DV 59/61
1. GL	73,3	82,06	78,42	81,73	73,65	75,1	70,72	80,8	85,39	83
2. Bp	48,38	55,51	53,21	52,93	49,27	53,4	48	52,83	59,55	55
3. BFp	44,42	50,15	48,05	49,8	46,43	48,94	45,73	51,74	53,2	
4. Tp	32,37	37,53	34,93	42,88	34,64	37,16	32,05	37,8	38,46	37
5. KD	28,87	34,38	34,84	33,02	31,64	34,38	30,24	33,31	35,97	36
6. Bd	40,09	44,75	44,69	40,81	39,66	42,64	40,47	42,29	46,53	47
7. BFd	37,6	43,32	42,48	40,96	39,69	39,39	35,6	41,5	44,9	
Bp100/GL	66,00	67,65	67,85	64,76	66,90	71,11	67,87	65,38	69,74	66,27
Tp100/GL	44,16	45,73	44,54	52,47	47,03	49,48	45,32	46,78	45,04	44,58

Phalanx prox. pedis

Nr.	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
FU	V 297/62	315/59	545/58	545/58	P 958/64	1678/65	1038/59	P 1133/64	1570/59	1739/59
1. GL	82	85	81	83	85	78	81	78	83	82
2. Bp	53	57	54	57	54	50	51	53	54	55
3. BFp										
4. Tp	37	40	36,5	37	40	35	36	36,5	37	38
5. KD	32	33	32	38	34	30	30	32	35	33
6. Bd	44	45	44	51	44	43	40	42	46	45
7. BFd										
Bp100/GL	64,63	67,06	66,67	68,67	63,53	64,10	62,96	67,95	65,06	67,07
Tp100/GL	45,12	47,06	45,06	44,58	47,06	44,87	44,44	46,79	44,58	46,34

Phalanx prox. pedis

Nr.	M	M
FU	1869/59	1570/59
1. GL	87	83
2. Bp	58	54
3. BFp		
4. Tp	39	38
5. KD	34	37
6. Bd	48	44
7. BFd		
Bp100/GL	66,67	65,06
Tp100/GL	44,83	45,78

Phalanx media pedis

Nr.	629	630	648	593	633	596	614	662	645	652
FU	-4/+10+11	-4/+8	O-R3	K17	A10	-10-11/-1	3/+10		-10/-1	-3/+9
1. GL	49,11	49,27	46,88	46	44,72	50,9	49,06	44,35	52,48	47,72
2. Bp	52,77	52,02	50,29	48,36	49,98	52,15	50,64	44,89	53,93	49,38
3. BFp	44,92	45,12	42,63	40,5	42,9	45,17	44,04	40,65	46,48	42
4. Tp	32,09	33,34	31,55	31,78	31,96	33,28	33,42	29,52	32,37	32,6
5. KD	44,16	44,49	41,48	41,34	41,08	40,71	42,27	37,34	43,82	42,61
6. Bd	46,55	48,43	45,49	44,96	43,62	47,17	44,6	39,24	46,64	44,56
Bd100/GL	94,79	98,30	97,03	97,74	97,54	92,67	90,91	88,48	88,87	93,38
Tp100.GL	65,34	67,67	67,30	69,09	71,47	65,38	68,12	66,56	61,68	68,32

Phalanx media pedis

Nr.	651	616	637	663	660	626	632	612	654	647
FU	32/-3	65		-6/+8+9	-10/+2	28/-11	27/-11	-4/+11		-6/+8+9
1. GL	45,47	51,01	48,21	51,51	47,01	50,44	45,34	54,33	48,84	48,83
2. Bp	46,42	52,27	43,54	53,16	56,53	50,29	46,92	57,2	49,37	52,68
3. BFp	41,53	45,76	45,6	45,02	44,06	46,47	40,57	47,09	41,92	47,1
4. Tp	27,78	33,89	29,68	31,18	30,49	32,43	30,01	34,06	31,72	31,59
5. KD	39,55	43,84	42,8	43,39	41,52	42,9	39,59	49,26	41,77	42,83
6. Bd	42,54	47,23	46,66	45,81	46,02	42,35	41,86	51,93	42,18	45,49
Bd100/GL	93,56	92,59	96,78	88,93	97,89	83,96	92,32	95,58	86,36	93,16
Tp100.GL	61,10	66,44	61,56	60,53	64,86	64,29	66,19	62,69	64,95	64,69

Phalanx media pedis

Nr.	611	594	617	650	621	646	634	641	613	627
FU	83	-12/+3	-B-18	-M-18	H16	25/-1	41/-16	-A-21	-2/-18	
1. GL	51,88	49,62	49,72	47,84	46,03	49,5	46,33	46,95	47,89	43,83
2. Bp	54,99	52,26	50,09	49	50,49	52,31	48,73	49,48	51,03	47,47

3. BFp	45,94	46,79	44,64	43,47	42,04	44,75	43,22	44,58	54,39	41,67
4. Tp	33,38	33,01	33,42	32,36	31,67	33,72	30,28	30,75	30,64	29,9
5. KD	43,84	46,95	43,93	40,86	43,27	44,4	42,54	43,7	43,73	40,31
6. Bd	46,63	48,55	46	44,96	43,98	47,51	45,26	45,58	45,83	42,2
Bd100/GL	89,88	97,84	92,52	93,98	95,55	95,98	97,69	97,08	95,70	96,28
Tp100.GL	64,34	66,53	67,22	67,64	68,80	68,12	65,36	65,50	63,98	68,22

Phalanx media pedis

Nr.	639	661	602	628	615	622	782	Skelettfragm.	Bestattung	Bestattung
FU	S2	6/+1	30/-2	65	K14	30/-3	X 650/85	X 1301/85		
1. GL	48,78	45,03	44,47	49,18	50,09	48,63	51,71	52,11	48,64	48,42
2. Bp	48,82	49,41	49,52	50,66	53,02	52,88	55,25	54,61	54,38	53,50
3. BFp	42,72	42,86	42,98		44,91	44,89	49,2	46,97	47,55	47,23
4. Tp	31,15	31,37	30,74	32,11	34,51	32,03	33,73	36,64	34,06	34,23
5. KD	39,94	42,42	41,16	41,63	42,98	45,35	48,68	45,6	46,06	46,35
6. Bd	44,38	44,31	42,57	45,69	46,85	47,37	48,17	45,27	47,84	47,90
Bd100/GL	90,98	98,40	95,73	92,90	93,53	97,41	93,15	86,87	98,36	98,93
Tp100.GL	63,86	69,66	69,13	65,29	68,90	65,86	65,23	70,31	70,02	70,69

Phalanx media pedis

Nr.	M
FU	1037/59
1. GL	45
2. Bp	46
3. BFp	
4. Tp	29
5. KD	37
6. Bd	40
Bd100/GL	88,89
Tp100.GL	64,44

Phalanx dist. pedis sin.

Nr.	672	674	676	677	678	682	683	684	685	689
FU	G-H11	R14	31/-2	27/-11	31/-1	-4/+7		22/-5		32/-2
1. GL	63,77	58,82	73,63	77,33	65,82	56,83	59,17	72,68	64,58	63,41
2. GB	69,92	68,68	78,95	73,06	64,14	74,38	65,35	77,38	70,07	72,41
3. BF	44,78	44,34	46,42	49,29	44,97	49,66	42,98	47,5	41,84	44,93
4. LF	24,57	24,64	25,85	28,61	26,54	24,66	22,17	25,32	41,26	22,63
5. Ld	52,35	56,11	54,64	51,37	53,96	37,4	47,07	50,8	51,65	51,36
6. HP	41,4	39,9	40,4	41,2	41,6	37,4	35,6	40,5	37,2	39,1
GB100/GL	109,64	116,76	107,23	94,48	97,45	130,88	110,44	106,47	108,50	114,19
HP100/GB	59,21	58,10	51,17	56,39	64,86	50,28	54,48	52,34	53,09	54,00

Phalanx dist. pedis sin.

Nr.	Phalanx dist. pedis sin.							Phalanx dist. pedis dx.		
	690	691	693	695	698	783	Bestattung	670	679	686
FU	5/+10	22/-4	B12	25/-6	X 708/69	-14/+61		E11	32/-2	31/-8
1. GL	56,58	61,75	72,31	66,28	70,55	71,39	71,48	69,87	65,87	
2. GB	68,81	73,62	74,87	68,06	79,09		75,11	69,34	69	75,86
3. BF	47,68	48,27	43,56	49,31	45,16	48,64	46,44	42,15	46,14	47,49
4. LF	24,03	26,17	24,17	26,14	25,03	22,54	26,68	22,34	25,05	25,96
5. Ld	52,69	54,95	53,15	51,63	53,07		55,89	50,38	47,72	
6. HP	39,6	39,7	40,8	41,8	38,4		40,8	37,4	41,2	38,4
GB100/GL	121,62	119,22	103,54	102,69	112,10		105,08	99,24	104,75	
HP100/GB	57,55	53,93	54,49	61,42	48,55		54,32	53,94	59,71	50,62

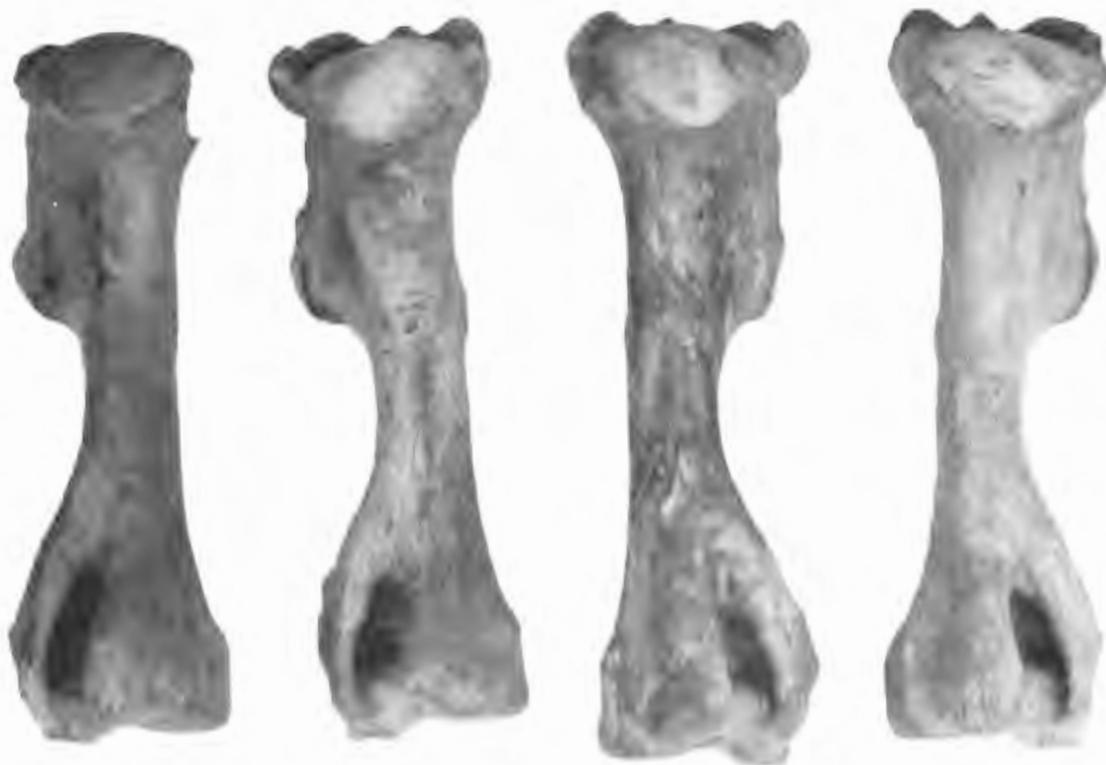
Phalanx dist. pedis dx.			Phalanx hinten					
Nr.	811	K	Bestattung	M	M	M	M	M
FU	X 580/87	5/-12	-14/+61	Z 311/65	Z 599/65	1289/?	Z 1728/65	Z 1745/65
1. GL		60,8	71,8	66	68		63	60
2. GB		71,7	76,34	75	79	76	70	73
3. BF	49,54	46,26	47,47	45	46	47	45	45
4. LF	23,4	25,28	27,01					
5. Ld		55,49	55,56	54	55		50	52
6. HP		40,8		42	40	39	39	38
GB100/GL		117,93	106,32	113,64	116,18		111,11	121,67
HP100/GB		56,90		56,00	50,63	51,32	55,71	52,05



Taf. 1. Mikulčice-Valy (Bez. Hodonín). Equus. Cranium et mandibula.



Taf. 2. Mikulčice-Valy (Bez. Hodonín). Equus. Scapula.



Taf. 3. Mikulčice-Valy (Bez. Hodonín). Equus. Humerus.



Taf. 4. Mikulčice-Valy (Bez. Hodonín). Equus. Ossa antebrachii (Radius und Ulna).



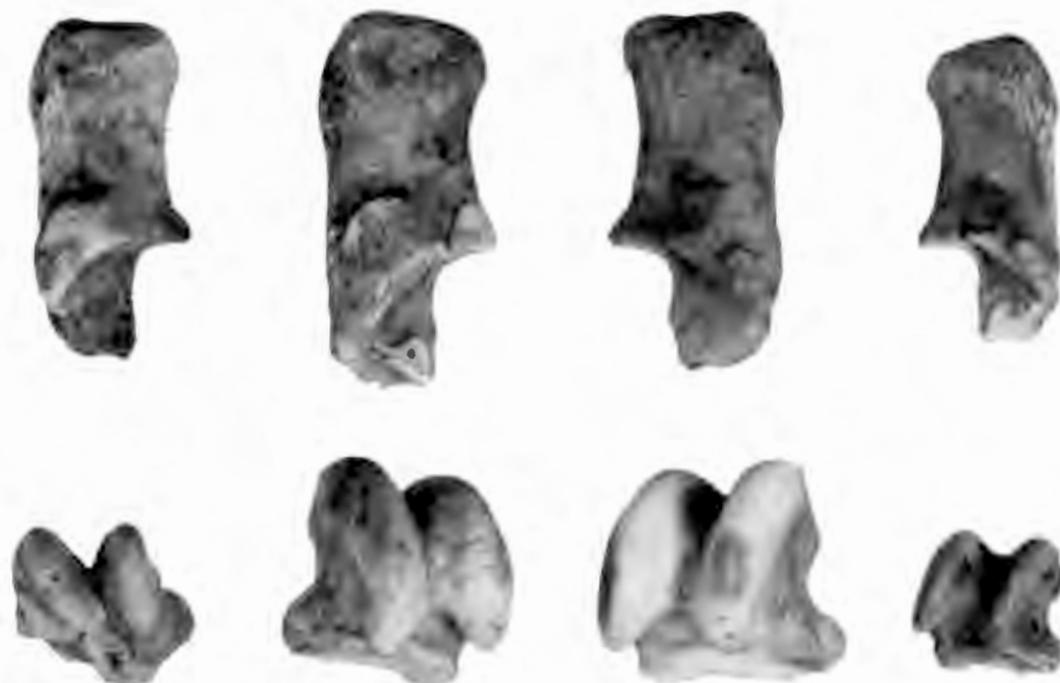
Taf. 5. Mikulčice-Valy (Bez. Hodonín). Equus. Metacarpus.



Taf. 6. Mikulčice-Valy (Bez. Hodonín). Equus. Pelvis und Femur.



Taf. 7. Mikulčice-Valy (Bez. Hodonín). Equus. Tibia.



Taf. 8. Mikulčice-Valy (Bez. Hodonín). Equus. Ossa tarsi (Calcaneus und Talus).



Taf. 9. Mikulčice-Valy (Bez. Hodonín). Equus. Metatarsus.



Taf. 10. Mikulčice-Valy (Bez. Hodonín). Equus. Ossa digitorum (manus et pedis).

EXKURS

Archäozoologische Analyse der Pferdebestattungen aus Mikulčice und Břeclav – Pohansko

WIESŁAWA CHRZANOWSKA – ANNA KRUPSKA

Dieser Exkurs vergleicht die Ergebnisse der anatomischen, morphologischen und osteometrischen Analyse zweier Pferdeskelette aus den großmährischen Burgwällen in Mikulčice und Břeclav-Pohansko miteinander. Beide Befunde gelten als Pferdebestattungen. Das eine wurde im Jahre 1985 im Suburbium des Burgwalls von Mikulčice, im Objekt 1159 in der Flur "Kostelisko" (Grabungsfläche X 1984-90) entdeckt, das andere stammt aus dem befestigten Areal des Burgwalls in Břeclav-Pohansko, es wurde im Jahre 2000 ergraben.¹

Das Pferdeskelett von Mikulčice wurde auf der Grubensohle in physiologisch und anatomisch natürlicher Lage entdeckt (Abb. 2). Das Tier lag auf der linken Seite, die Beine leicht in den Gelenken gebeugt, wie zum Laufen bereit. Ähnlich lagen wohl auch weitere Pferdeskelette auf derselben Fundstelle, die jedoch nicht vermessen werden konnten.² Anders die Deponierung des Pferdeskeletts von Pohansko (Abb. 1): Das Tier liegt auf der rechten Seite, mit krummem Rücken und stark gebeugtem, an den Hals angezogenen Kopf. Beide Vordergliedmaßen zeigen von den Ellbogengelenken parallel nach vorn, im Handgelenk sind sie gebeugt und liegen im Winkel von 45° unterm Rumpf. Maul und Handgelenke liegen dicht bei einander. Die Hinterläufe sind widernatürlich in den Hüftgelenken gebeugt und liegen gestreckt parallel unter dem Bauch. Im Bereich der Autopodien überlagern sich Vorder- und Hinterläufe.³

Anhand des Gebisses, durch die vorhandenen Eckzähne, wird belegt, daß beide Skelette von Hengsten stammen. Anhand des Grades der Zahnabnutzung (LUTNICKI 1972) – der dritte Schneidezahn (I3) ist an der Zahnwurzel und an der Kaufläche gleich breit – kann man das Alter des Pferdes von Mikulčice auf elf Jahre schätzen. Das Pferd von Pohansko war jünger, die caudalen Epiphysen der Wirbelkörper sind noch nicht verwachsen. Dies beginnt im Alter von fünf Jahren oder später (ZIETSCHMANN – KROLLING 1955). Keine Ergebnisse erbrachte die Untersuchung der Skelette auf Schnitt- und Schlachtsuren, die auf Haut- oder Fleischnutzung hingewiesen hätten. Es wurden auch keine pathologischen Veränderungen der Anatomie beobachtet.

Die Knochen beider Pferde wurden vermessen nach den Vorgaben von A. VON DEN DRIESCH (1976). Die Ergebnisse sind zu den Tabellen 1-5 zusammengestellt. Nach Kiesewalter wurde aus der größten lateralen Länge aller Langknochen die wahrscheinliche Widerristhöhe beider Tiere berechnet (AMBROS – MÜLLER 1980). Sie liegt je nach Skelett-Element zwischen 139,8 und 148,6 cm beim Pferd von Mikulčice, beim von Pohansko und zwischen 136,2 und 149,2 cm (Mittelwert 144,4 cm; Tab. 6).

¹ Für die freundliche Genehmigung, den bisher nicht publizierten Befund aus Pohansko zu bearbeiten und zu veröffentlichen, bedanken wir uns beim Grabungsleiter, Herrn Mgr. Jiří Macháček, PhD.

² Es handelt sich um das Skelett-Fragment aus Objekt 1152 in der Flur "Kostelisko" und um drei weitere, heute verschollene Skelette oder Skelett-Teile aus dem Raum des Kultbaus in der Flur "Kláštefisko". Beide Stellen liegen im Suburbium des Burgwalls von Mikulčice (siehe Amn. 3 und 4 im vorherigen Text).

³ Es ist interessant, daß auf die gleiche Weise auch ein weiteres Pferdeskelett aus Pohansko deponiert war, das im Jahre 1973 unweit unseres Fundes, im Objekt 65 auf der Siedlung im Areal des Brandgräberfelds entdeckt wurde (KALOUSEK – DOSTÁL – VIGNATIOVÁ – ŠIK 1977-78).

Die Werte der Längenbreiten-Indices der Röhrenknochen, in dem sich die Schlankheit der Gliedmaßen widerspiegelt, beträgt beim Pferd von Mikulčice 23,0 und beim Pferd von Pohansko 22,25. Das belegt, daß beide Tiere zur Gruppe der starkknochigen Pferde gehörten (KOBRYŇ 1984).

Nach VON DEN DRIESCH – BOESSNECK (1974) ist der Fehler bei der Berechnung der Widerristhöhe umso größer, je kürzer der gemessene Knochen ist. Dennoch haben wir die Indices von GODYNICKI (1988) angewendet, die aus den Maßen der Zehenknochen berechnet werden (Phalanx). Godynicki behauptet, daß es zwischen der Länge der Phalanx proximalis und der Widerristhöhe eine starke Korrelation gibt. Die anderen Zehenglieder dagegen (Phalanx media und Ph. distalis) weisen nur eine schwache Abhängigkeit auf. Diesbezügliche Ergebnisse unserer Arbeit bringt Tab. 7. Daraus ergibt sich, daß sich die ermittelten Widerristhöhen stark von denen unterscheiden, die nach Kiese-walter-Indices errechnet wurden. Der Vollständigkeit halber wurde noch die Widerristhöhe anhand der Metapodienlänge mit den Godynicki-Indices berechnet: Metacarpus mal 6,02 und Metatarsus mal 5,19. Die wahrscheinliche Widerristhöhe des Pferdes von Mikulčice liegt danach zwischen 136,2 und 141,0 cm (Mittelwert 138,7 cm) und die des Pferdes von Pohansko zwischen 137,9 und 140,4 cm (Mittelwert 138,8 cm) an. Diese Werte sind also niedriger als die, die nach den Kiese-walter-Indices berechnet wurden. Godynicki schlägt auch die Berechnung der Tierhöhe im Kreuz unter der Anwendung der entsprechenden Indices vor. Die von uns auf diese Weise ermittelten Werte zeigt Tab. 8.

In der archäozoologischen Literatur zum frühen Mittelalter im slawischen Gebiet gibt es nur wenige komplette Skelette. Sie stammen aus slawisch-awarischen Reitergräbern in der Slowakei (AMBROS – MÜLLER 1980), aus Jatwinger Gräbern in Sudauen (KRYSIAK – SERWATKA 1970), aus Funden auf dem Gebiet Großpolens (MAKOWIECKI – MAKOWIECKA 1998), aus Sobótki (in Aufarbeitung von Chrzanowska – Krupska) sowie aus den von den Germanen bewohnten Gebieten (MÜLLER 1985). Die Höhe am Widerrist der slawisch-awarischen Pferde bewegt sich von 121 bis 150 cm, die meisten sind 131-145 cm hoch. Von den auf polnischem Gebiet bestatteten Pferden gibt es Widerristhöhenwerte von 135 und 136 cm (Sudauen) und 142 cm (Dziekanowice – Großpolen). MÜLLER (1985) führt für Pferde aus frühmittelalterlichen Gräbern auf dem Gebiet Deutschlands Widerristhöhen von 128,3 bis 146,9 cm an. Im Vergleich zu den oben angeführten Werten befindet sich die von uns berechnete Höhe des Pferdes von Mikulčice (144,4 cm) und von Pohansko (140,7 cm) im oberen Bereich der Variabilität der Höhenwerte oder übertrifft sie sogar. Nach der Klassifikation von Witt (MÜLLER 1955) gehört das Pferd von Mikulčice eher in die Gruppe der größeren Pferde (142-155 cm), das Pferd von Pohansko in die der mittleren (136-144 cm). Zieht man alle in Mikulčice gefundenen Pferde-knochen (CHRZANOWSKA – KRUPSKA, dies. Band) in die Betrachtung ein, dann war das Skelett des bestatteten Pferdes eindeutig größer als die übrigen Tiere, die den Gruppen von mittelgroßen und kleineren Pferden angehören. Ähnliches wurde in der Pferdepopulation von Lednice (GODYNICKI u.a. 1993; MAKOWIECKI – MAKOWIECKA 1988) beobachtet, dort haben die Pferde aus der Burg und aus dem Suburbium eine mittlere Widerristhöhe von 128,4 cm, das Pferd aus dem Grab in Dziekanowice ist um 14 cm höher.

Literaturverzeichnis

AMBROS, C. – MÜLLER, H.-H.

- 1980: Frühgeschichtliche Pferdeskelettfunde aus dem Gebiet der Tschechoslowakei. *Archaeologica Slovaca Fontes* 13. Bratislava.

DRIESCH, A. V. D. – Boessneck, J.

- 1974: Kritische Anmerkungen zur Widerristhöhenberechnung aus Längenmaßen vor- und frühgeschichtlicher Tierknochen. *Säugetierkundliche Mitteilungen* 22, 325-348.

DRIESCH, A. V. D.

- 1976: *Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen*. München.

- GODYNICKI, SZ. – KRUSZONA, W. – SCHRAMM, Z. – MAKOWIECKI, D.
- 1993: Szczątki kostne konia (*Equus Przewalski f. caballus L.*) z wykopalisk na Ostrowie Lednickim. Roczniki Akademii rolniczej w Poznaniu 252, Archeozoologia 18, 15-26.
- KALOUSEK, F. – DOSTÁL, B. – VIGNATIOVÁ, J. – ŠIK, A.
- 1977-78: Třetí pětiletí archeologického výzkumu Břeclavi-Pohanska (1969-1973). Závěrečná zpráva. Sborník Fil. Fak. Univ. Brno E 22-23, 155-175, Tab. XIV-XXIII.
- KOBRYŇ, H.
- 1984: Zmiany niektórych cech morfologicznych konia w świetle badań kostnych materiałów wykopaliskowych z obszaru Polski. Rozprawy Naukowe i Morfologie SGGW-AR Warszawa.
- KRYSIK, K. - SERWATKA, S.
- 1970: Groby koni jaćwieskich w kurhanach z Korklin na Suwalszczyźnie. Rocznik Białostocki 9, 211-228.
- LUTNICKI, W.
- 1972: Uzębienie zwierząt domowych. Warszawa-Kraków.
- MAKOWIECKI, D. – MAKOWIECKA, M.
- 1998: Analiza archeologiczna pochówku konia [Archäozoologische Analyse des Pferdegrabens]. In: Studia Lednickie 5. Poznań-Lednica, 117-126.
- MÜLLER, H.-H.
- 1955: Bestimmung der Höhe im Widerrist bei Pferden. Jahresschrift für Mitteldeutsche Vorgeschichte 39, 240-244.
- 1985: Frühgeschichtliche Pferdeskelettfunde im Gebiet der Deutschen Demokratischen Republik. Beiträge zur Archäozoologie IV. Weimarer Monographien zur Ur- und Frühgeschichte 15. Weimar.
- ZIETZSCHMANN, O. – KRÖLLING, O.
- 1955: Lehrbuch der Entwicklungsgeschichte der Haustiere. Berlin-Hamburg.

Tab. 1. Pferdebestattungen aus Mikulčice und Břeclav-Pohansko. Maße am Cranium.

Maß (mm)	Mikulčice	Pohansko
Länge der Backenzahnreihe	168,4	173,8
Länge der Molarreihe	78,86	78,39
Länge der Prämolarrreihe	90,58	98,31
Länge / Breite P2	39,64 / 21,70	39,12 / 28/91
Länge / Breite P3	28,21 / 24,46	29,43 / 28,94
Länge / Breite P4	25,57 / 25,77	30,60 / 30,49
Länge / Breite M1	23,42 / 24,87	26,36 / 29,18
Länge / Breite M2	24,77 / 24,64	24,03 / 28,71
Länge / Breite M3	31,34 / 23,55	27,78 / 25,92

Tab. 2. Pferdebestattungen aus Mikulčice und Břeclav-Pohansko. Maße an der Mandibula.

Maß (mm)	Mikulčice	Pohansko
Länge Gonion caudale - Infradentale	382,4	-
Länge Proc. condylaris - Infradentale	445,0	-
Länge Gonion caudale - Hinterrand der Alveole M3	128,8	124,6
Länge der Backenzahnreihe (Alveolenmaß)	167,4	174,8
Länge der Molarreihe (Alveolenmaß)	80,55	80,90
Länge der Prämolarrreihe (Alveolenmaß)	82,73	92,96

Tab. 3. Pferdebestattungen aus Mikulčice (M) und Břeclav-Pohansko (P). Maße an den Langknochen.

Maß (mm)	Humerus		Radius		Femur		Tibia	
	M	P	M	P	M	P	M	P
Größte Länge	298,6	283,3	347,4	336,6	402,2	388,1	370,2	352,2
Größte Länge lateral	291,6	287,1						
Größte Länge vom Caput aus	284,2	267,3			363,2	348,2		
Laterale Länge			340,0	325,3			338,0	314,8
Größte Breite proximal	93,84	91,57	84,20	82,83	116,52	124,25	99,85	93,93
Kleinste Breite der Diaphyse	39,25	36,58	44,74	39,43	47,50	43,70	45,64	41,20
Größte Breite distal	80,99	84,45	82,00	73,49	95,69	92,62	76,21	73,78
Größte Tiefe distal	74,14	74,18	68,79	64,55			48,15	47,76

Tab. 4. Pferdebestattungen aus Mikulčice und Břeclav-Pohansko. Maße an den Metapodien.

Maß (mm)	Metacarpus		Metatarsus	
	Mikulčice	Pohansko	Mikulčice	Pohansko
Größte Länge	226,4	229,2	272,2	270,6
Größte Länge lateral	223,4	224,6	268,2	263,6
Laterale Länge	219,7	222,4	262,4	262,4
Größte Breite proximal	52,35	51,52	51,28	52,89
Kleinste Breite der Diaphyse	51,66	51,27	51,18	49,37
Größte Breite distal	35,03	35,67	46,00	50,04

Tab. 5a. Pferdebestattungen aus Mikulčice (M) und Břeclav-Pohansko (P). Maße an den proximalen und medialen Phalangen.

Maß (mm)	Phalanx proximalis				Phalanx media			
	anterior		posterior		anterior		posterior	
	M	P	M	P	M	P	M	P
Größte Länge	85,53	84,67	84,21	84,97	57,51	49,68	48,64	51,35
Größte Breite proximal	57,17	54,40	57,04	53,24	54,72	54,17	54,38	53,37
Breite der Facies articul. prox.	52,18	50,70	52,12	50,96	50,00	49,89	47,55	48,42
Kleinste Breite der Diaphyse	38,74	35,88	37,16	35,33	49,63	47,54	46,06	47,70
Größte Breite distal	39,86	45,88	49,04	46,30	51,45	53,79	47,84	48,15
Breite der Facies articul. dist.	46,44	48,08	45,05	47,93	-	-	-	-

Tab. 5b. Pferdebestattungen aus Mikulčice und Břeclav-Pohansko. Maße an den distalen Phalangen.

Maß (mm)	anterior		posterior	
	Mikulčice	Pohansko	Mikulčice	Pohansko
Größte Länge	70,40	-	71,48	-
Breite der Facies articularis	48,86	52,39	46,44	49,28
Länge der Facies articularis	26,23	25,52	26,68	24,37
Länge dorsal	52,24	-	55,89	50,51
Höhe im Bereich des Processus extensorius	42,90	-	40,80	-

Tab. 6. Pferdebestattungen aus Mikulčice und Břeclav-Pohansko. Widerristhöhe (WRH) nach Kiesewalter (cm).

Knochenart	Mikulčice	Pohansko
Scapula	148,6	149,2
Humerus	145,8	139,0
Radius	147,8	141,1
Metacarpus	140,8	142,5
Femur	141,1	136,2
Tibia	147,3	137,2
Metatarsus	139,8	139,8
Mittelwert WRH	144,4	140,7

Tab. 7. Pferdebestattungen aus Mikulčice und Břeclav-Pohansko. Widerristhöhe (WRH) nach Godynicki (cm).

Knochenart	Maß	Index	Mikulčice	Pohansko
Phalanx proximalis manus	GL	15,57	132,3	131,8
Phalanx media manus	GL	27,58 *	131,0	131,0
Phalanx distalis manus	GL	17,89 *	125,9	-
Phalanx distalis manus	Ld	24,89	125	-
Phalanx proximalis pedis	GL	15,84	133,3	134,5
Phalanx media pedis	GL	26,55 *	129,1	129,1
Phalanx distalis pedis	GL	19,47	139,1	-
Phalanx distalis pedis	Ld	4,47 *	136,7	123,5
Mittelwert WRH			132,1	129,9

* niedrige Korrelation mit WRH

Tab. 8. Pferdebestattungen aus Mikulčice und Břeclav-Pohansko. Höhe im Kreuz nach Godynicki (cm).

Knochenart	Anterior			Posterior		
	Index	Mikulčice	Pohansko	Index	Mikulčice	Pohansko
Metapodium	6,06	137,1	138,8	5,22	142,0	141,2
Phalanx proximalis	15,67	134,0	132,6	15,94	134,2	135,4
Phalanx media	27,76	131,8	137,9	26,72	129,9	137,2
Phalanx distalis	18,00	126,7	-	19,52	139,5	-
Phalanx distalis *	25,05	130,8	-	24,64	137,7	124,4



Abb. 1. Břeclav-Pohansko (Bez. Břeclav). Der Innenareal des Burgwalls. Das Pferdebestattung



Abb. 2. Mikulčice-Valy (Bez. Hodonín), Flur "Kostelisko". Das Pferdeskelett in der Grube 1159.