documenta naturae no. 119

München 1998

Die Osteologie des Blauschafes, Pseudois nayaur (Hodgson, 1833)

DOCUMENTA NATURAE

Nr. 119 1998

ISSN 0723-8428

Herausgeber der Zeitschrift Documenta naturae

Dr. Hans-Joachim Gregor, Palsweiserstraße 5m, D-82140 Olching
Dr. Heinz J. Unger, Nußbaumstraße 13, D-85435 Altenerding

Verlag (Publishing House) Documenta naturae - München (Munich)
Anschrift über den Herausgeber H.-J.Gregor

Die Zeitschrift erscheint in zwangloser Folge mit Themen aus den Gebieten Geologie - Paläontologie (Lagerstättenkunde, Paläobotanik, Stratigraphie usw.,), Botanik, Anthropologie, Domestikationsforschung, Vor- und Frühgeschichte u.a.

Die Zeitschrift ist Mitteilungsorgan der Paläobotanisch-Biostratigraphischen Arbeitsgruppe (PBA) im Heimatmuseum Günzburg und im Naturmuseum, Im Thäle 3, D-86152 Augsburg

Die Sonderbände behandeln unterschiedliche Themen aus den Gebieten Kunst, Kochen, Reiseführer oder sind Neuauflagen alter wissenschaftlicher Werke oder spezielle paläontologische Bestimmungsbände für regionale Besonderheiten.

Für die einzelnen Beiträge zeichnen die Autoren verantwortlich, für die Gesamtgestaltung die Herausgeber.

Überweisung des Heftpreises erbeten auf das Konto 1093236 bei der Sparkasse Fürstenfeldbruck (BLZ 700 530 70) - Inh. H.-J. Gregor.

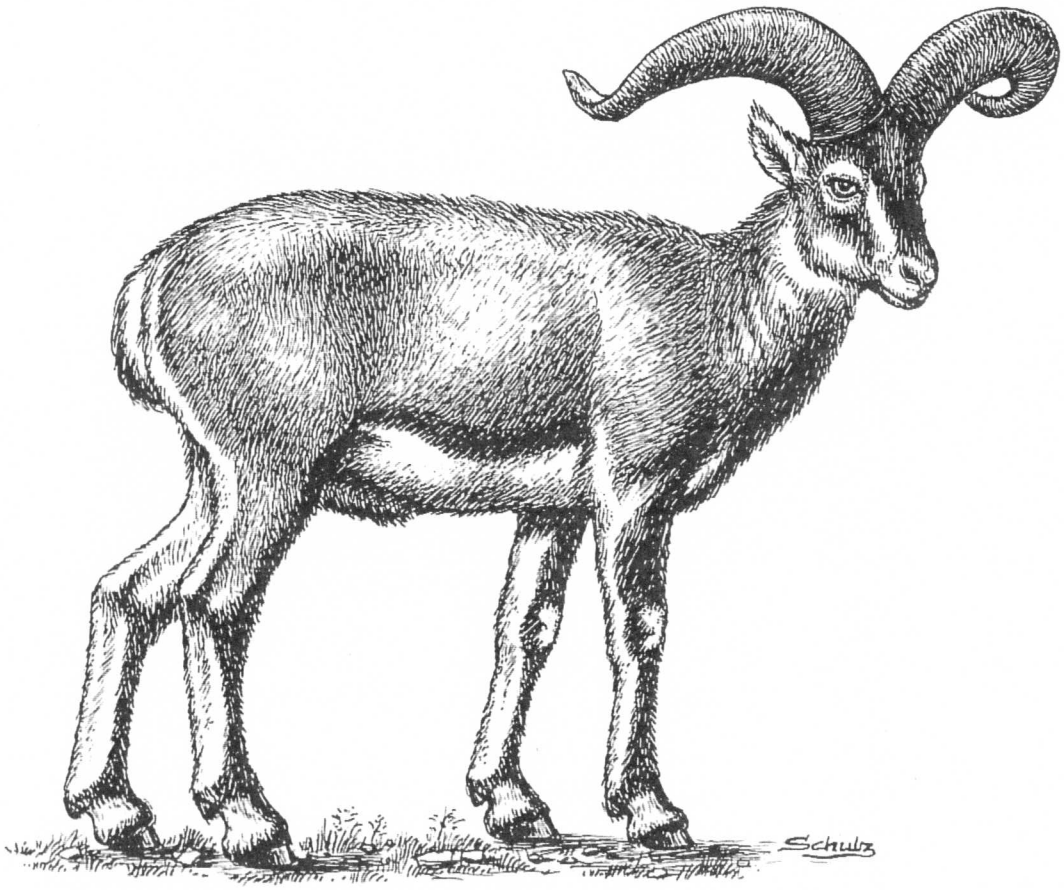
Bestellungen: bei Buchhandlungen und den Herausgebern (s.o.)

Copyright: beim Verlag und den Verlagsleitern.

Gestaltung: Juliane Gregor und Hans-Joachim Gregor

Umschlagbild: Das Blauschaf

1998



Pseudois nayaur, ♂

Zeichnung: M. Schulz

Documenta naturae	119	S.1-231	115 Abb.	23 Tab.	7 Diagr.	München	1998

Die Osteologie des Blauschafes, Pseudois nayaur (Hodgson, 1833)

von G. GÖTZE

Aus dem Institut für Paläoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. Angela von den Driesch
Feldmochinger Str. 7, D-80992 München

Als Dissertationsschrift der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München abgefasst

F-1: Geological Map - 1 : 50 000, C.G.F. F XXXII-42 Reillane

F-2: Geological Map - 1 : 80 000, B.R.G.M. No.223, Reillane

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG 1

2. ALLGEMEINER TEIL 2

2.1 ZOOLOGISCHE SYSTEMATIK 2
2.2 VERBREITUNG UND ÖKOLOGIE 3
2.3 MATERIAL 6
2.4 METHODIK 10
2.5 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS UND ZEICHENERKLÄRUNG 15

3. SPEZIELLER TEIL 16

3.1 GESCHLECHTSDIMORPHISMUS UND GRÖßENVERHÄLTNISSE 16
3.2 DAS KOPFSKELETT - OSSA CRANII 17
3.2.1 Der Oberschädel 17
a) Allgemeines 17
b) Hirnschädel - Neurocranium 18
b) Gesichtsschädel - Splanchnocranium 22
3.2.2 Der Unterkiefer -- Mandibula 40
3.3 DAS RUMPFSKELETT - OSSA TRUNCI 43
3.3.1 Die Halswirbel -- Vertebrae cervicales 43
a) Der 1. Halswirbel - Atlas 44
b) Der 2. Halswirbel - Axis (Epistropheus) 49
c) Der 3. bis 7. Halswirbel 54
3.3.2 Die Brustwirbel -- Vertebrae thoracicae 59
3.3.3 Die Lendenwirbel -- Vertebrae lumbales 63
3.3.4 Das Kreuzbein -- Os sacrum 67
3.3.5 Die Schwanzwirbel -- Vertebrae caudales 72
3.3.6 Die Rippen -- Costae 72
3.3.7 Das Brustbein -- Sternum 72
3.4 DAS GLIEDMAßENSKELETT - OSSA EXTREMITATUM 73
3.4.1 Das Schulterblatt -- Scapula 73
3.4.2 Das Oberarmbein -- Humerus 82
3.4.3 Die Unterarmknochen -- Ossa antebrachii 91
a) Die Speiche -- Radius 92
b) Die Elle -- Ulna 93
3.4.4 Die Vorderfußwurzelknochen -- Ossa carpi 99
a) Os carpi radiale 99
b) Os carpi intermedium 99
c) Os carpi ulnare 100
d) Os carpi accessorium 100
e) Os carpale secundum et tertium 100
f) Os carpale quartum 101
3.4.5 Os metacarpale III + IV und Os metatarsale III + IV 106
a) Gemeinsame Merkmale 106
b) Metakarpus 107
c) Metatarsus 108
3.4.6 Die Beckenknochen -- Ossa pelvis 119

3.4.7 Das Oberschenkelbein -- Os femoris 135
3.4.8 Die Kniescheibe -- Patella 141
3.4.9 Das Schienbein -- Tibia 143
3.4.10 Das Knöchelbein -- Os malleolare 146
3.4.11 Die Hinterfußwurzelknochen -- Ossa tarsi 147
a) Das Rollbein - Talus 147
b) Das Fersenbein - Calcaneus 147
c) Os centroquartale 149
d) Os tarsale primum 149
e) Os tarsale secundum et tertium 149
3.4.12 Die Zehenknochen -- Phalanges 154
a) Die Fesselbeine - Phalanges proximales 154
b) Die Kronbeine - Phalanges mediae 155
c) Die Klauenbeine - Phalanges distales 156

4. ERGEBNISSE UND DISKUSSION 162

5. ZUSAMMENFASSUNG 173

6. LITERATURVERZEICHNIS 175

7. ANHANG 179

7.1 ERLÄUTERUNG DER ZUSÄTZLICHEN MEßSTRECKEN 179
7.2 MAßE DER KNOCHEN 182

1. EINLEITUNG

Die im Rahmen archäologischer Ausgrabungen in Gebirgsregionen Ostasiens, u.a. in Nepal und den westlichen Provinzen Chinas geborgenen Knochenfunde kleiner Wiederkäuer können von mehreren Arten stammen. Aufgrund der sich in weiten Teilen Asiens überschneidenden Verbreitungsgebiete kann es sich dabei um Überreste verschiedener Wildtierarten, wie etwa dem Himalaya-Tahr (*Hemitragus jemlahicus*), dem Goral (*Nemorhaedus goral*), dem Argali (*Ovis ammon*) und dem Blauschaf oder Bharal (*Pseudois nayaur*), bzw. um Knochenfunde von Schaf (*Ovis aries*) und Ziege (*Capra hircus*) handeln. Zwar überwiegen die Haustiere in den frühgeschichtlichen Fundkomplexen Asiens, aber Untersuchungen an Tierknochenfunden aus der Gebirgsregion Nepals haben gezeigt, daß der Jagdwildanteil beachtlich sein kann (VON DEN DRIESCH, 1995). Besonders die Bestimmung der Überreste kleiner Wiederkäuer bereitet Schwierigkeiten. Alle genannten Arten sind sich morphologisch sehr ähnlich und besitzen eine vergleichbare Körpergröße. Um die Bestimmungsarbeit zu erleichtern, wurde beschlossen, die Osteologie der obengenannten Wiederkäuer im Rahmen von Dissertationen umfassend darzustellen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Skelettmorphologie von *Pseudois nayaur* im Detail zu beschreiben und die wesentlichen Bestimmungsmerkmale vorzustellen. Auch die Knochengröße stellt ein wichtiges Bestimmungskriterium dar, besonders bei dem fragmentarischen Zustand des Untersuchungsmaterials aus archäologischen Ausgrabungen. Entsprechend wird in dieser Arbeit ausführlich auf die Osteometrie von Schädel und postkranialem Skelett eingegangen.

Außer der Bestimmung von Tierknochenfunden aus archäologischen Ausgrabungen können die Ergebnisse dieser Arbeit bei der Untersuchung von Fleischimporten aus ostasiatischen Ländern von Nutzen sein. Immer wieder finden sich unter den als Reh deklarierten, aus China nach Deutschland eingeführten Fleischteilstücken solche vom Blauschaf (*Pseudois nayaur*), von der Mongolischen Kropfgazelle (*Procapra gutturosa*), vom Steinbock (*Capra ibex*) usw., deren Nachweis fast ausschließlich aufgrund der Morphologie der im Fleisch verbleibenden Knochen gelingt (VON DEN DRIESCH, pers. Mitt., 1997).

Die Kenntnis der Osteologie des Blauschafes könnte außerdem dazu beitragen, die Stellung dieser Bovidenart im zoologischen System bzw. den Verwandtschaftsgrad zwischen Blauschaf, Schaf und Ziege zu erhellen.

2. ALLGEMEINER TEIL

2.1 Zoologische Systematik

Das Blauschaf, auch „bharal“ (Hindi) oder „ná“ (tibet.) genannt, wird den Artiodactyla, Unterordnung Ruminantia, Familie Bovidae, Unterfamilie Caprinae und Gattung *Pseudois* zugeordnet. Der im deutschsprachigen Raum übliche Name Blau„schaf“ (engl.: Blue Sheep) ist auf die Erstbeschreibung des Bharal im Jahre 1833 durch HODGSON zurückzuführen, welcher die Art mit dem Namen *Ovis nayaur* versah. In den folgenden Jahren wurde die Art mehrmals unter anderem Namen beschrieben, z. B. *Ovis nahoor* Hodgson, 1834; *Ovis burrhel* Blyth, 1840; *Ovis nahura* Gray, 1843; *Ovis barhal* Hodgson, 1846; *Ovis burhel* Gray, 1863. Die Gattungsbezeichnung *Pseudois* wurde erstmals 1846 von HODGSON vorgeschlagen.
Basierend auf gewissen Unterschieden bezüglich Fellfarbe und Schädelmorphologie (vgl. ALLEN 1940: 1269 ff.) grenzte ROTHSCHILD 1922 das China-Blauschaf (*Pseudois nayaur szechuanensis* Rothschild, 1922) als eigene Unterart gegenüber dem Himalaya-Blauschaf (*Pseudois nayaur nayaur* Hodgson, 1833) ab (vgl. auch WANG und HOFFMANN 1987: 1). Die auf einer Expedition in den Jahren 1934 bis 1936 von BROOKE-DOLAN und SCHÄFER entdeckte Population klein gewachsener Blauschafe in den Schluchten des oberen Changjiang (Jangtsekiang) wurden in der von SCHÄFER 1937 veröffentlichten Beschreibung als „Zwergblauschafe“ (*Pseudois* spec. nov.) im Vergleich zu den „Großblauschafen“ (*Pseudois nahoor*) bezeichnet. 1963 führt HALTENORTH für diese Population den Namen *Pseudois nayaur schaeferi* ein. Hinsichtlich der Zahl der Arten bzw. Unterarten der Gattung *Pseudois* herrscht noch Uneinigkeit. Während z.B. ALLEN (1940: 1274), HALTENORTH (1963: 126), SCHALLER (1977: 44) und HEINEMANN (1979: 544) die Blauschafe als eine Art (*Pseudois nayaur* Hodgson, 1833) mit drei Unterarten betrachten (Himalaya-Blauschaf, China-Blauschaf und Zwergblauschaf - *Pseudois nayaur schaeferi* Haltenorth, 1963), schlagen andere Autoren, wie GROVES (1978: 183) und WANG und HOFFMANN (1987: 1) für das Zwergblauschaf eine eigene Art vor, nämlich *Pseudois schaeferi* Haltenorth, 1963.
Eine Einigung über die Stellung des Blauschafes im zoologischen System wurde noch nicht erzielt.

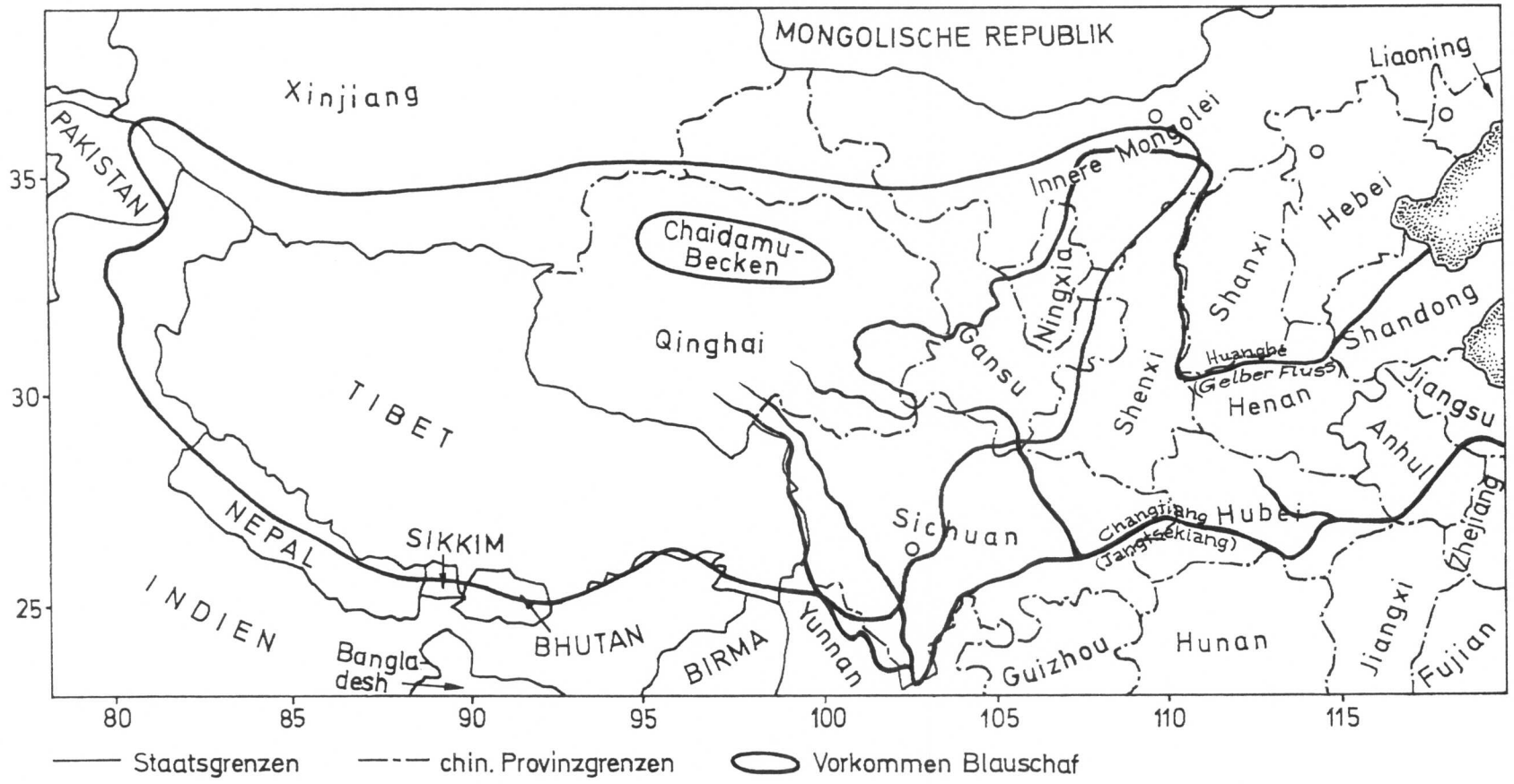
2.2 Verbreitung und Ökologie

Das Blauschaf ist ein Hochgebirgstier und bewohnt offene Hänge, Klüfte und Hochebenen in 2500 bis 6500 m Höhe (NOWAK 1991: 1490). Aufgrund seines für Forscher kaum zugänglichen Lebensraumes ist über das genaue Verbreitungsgebiet und die Biologie des Bharal nur wenig bekannt. Die Heimat des Himalaya-Blauschafes erstreckt sich vor allem über die Hochgebirgsregionen Tibets, den Nordosten Pakistans (Hunza, Karakorum), den Nordwesten Nepals sowie Sikkim, Bhutan und das indische Grenzgebiet zu China (LYDEKKER 1913: 128; HALTENORTH 1963: 126; ROBERTS 1977: 201; WANG & HOFFMANN 1987: 2). Das Verbreitungsgebiet des China-Blauschafes umfaßt die chinesischen Provinzen Qinghai, Gansu, Shaanxi, das westliche Sichuan sowie die Autonome Region Ningxia und den Südwesten der Inneren Mongolei (ALLEN 1940: 1271; vgl. Karte 1). Das Vorkommen der Zwergblauschafe beschränkt sich auf die Schluchten des oberen Changjiang (Jangtsekiang) in der chinesischen Provinz Sichuan (GROVES 1977: 178).

Blauschafe leben in Gruppen von 10 bis 40 Tieren, im Winter können sie sich zu Herden von mehreren hundert Individuen zusammenschließen. Die adulten Böcke bilden im Sommer meist eigene Trupps. Außer im Winter, wenn die Tiere durch Futtermangel gezwungen sind, die äußersten Ränder der oberen Waldgrenze aufzusuchen und dabei auf eine Höhe von bis zu 2400 m abzusteigen, meiden Blauschafe mit Wald oder Gebüsch bewachsene Flächen. Zur Nahrungsaufnahme ziehen sie morgens und nachmittags talwärts und verbringen dann den Rest des Tages ruhend in höhergelegenen Felshängen. Ihre Nahrung besteht hauptsächlich aus Gräsern, Kräutern und Flechten (LYDEKKER 1912: 307; PRATER 1971: 253; HEINEMANN 1979: 544).

Die Geschlechtsreife erreichen Blauschafe mit etwa 1½ Jahren. In der freien Wildbahn können sie zwölf bis fünfzehn Jahre alt werden, in Gefangenschaft sogar noch älter. Die Brunftzeit zieht sich von Oktober bis Dezember oder sogar bis Januar. Nach einer Tragzeit von ca. 160 Tagen bringt das Weibchen Ende Mai oder Anfang Juni 1 Junges zur Welt, welches etwa 6 Monate lang gesäugt wird (Haltenorth 1963: 126; HEINEMANN 1979: 545; WILSON 1984: 41, WANG & HOFFMANN 1987: 3; HAAS 1988: 541).

Die in den Schluchten des oberen Changjiang lebenden Zwergblauschafe sind von den im gleichen Gebiet vorkommenden größeren Vertretern der Gattung *Pseudois* durch einen breiten Wald- und Buschgürtel getrennt. Zwergblauschafe leben in der felsigen, baumfreien Zone in einer Höhe von etwa 2500 bis 3500 Metern, die großen Blauschafe dagegen oberhalb des Waldgürtels in 4500 bis 5500 Metern Höhe. Im Gegensatz zu ihren größeren Verwandten sind Zwergblauschafe eher dämmerungsaktiv und leben in kleineren Gruppen von 3 bis 10 Tieren (GROVES 1977: 178; HAAS 1988: 541).



Karte 1: Verbreitungsgebiet des Blauschafes, *Pseudois nayaur* (Hodgson, 1833).

2.3 Material

Zur Erstellung der vorliegenden Arbeit wurden insgesamt 25 Skelette, davon 15 mit Schädel, sowie 70 isolierte Schädel der Art *Pseudois nayaur* untersucht.

13 der 25 postkranialen Skelette stammen von Zootieren, 11 von Wildfängen. Über ein Exemplar (NHML 70-190) liegen keinerlei Daten bezüglich der Herkunft vor (vgl. Tabelle I).

Angaben auf den Karteikarten der jeweiligen Sammlungen sowie die Kontrolle an Schädel und Becken ergaben, daß 10 der Blauschafskelette von männlichen, 12 von weiblichen Tieren stammen. Bei 3 Skeletten konnte das Geschlecht aufgrund des jugendlichen Alters der Tiere nicht mit hundertprozentiger Sicherheit bestimmt werden.

Von den insgesamt 85 Blauschafschädeln stammen 59 von männlichen, 25 von weiblichen Tieren. Bei einem Schädel (MHNP A-12139) konnte die Geschlechtszugehörigkeit aufgrund des juvenilen Alters nicht bestimmt werden.

Bei dem Schädel mit der Sammlungsnummer SMTD 10442 sowie den Skeletten mit den Sammlungsnummern NHMW 29598 und NHMW 32973 handelt es sich vermutlich um „Zwergblauschafe“ (*Pseudois schaeferi* bzw. *Pseudois nayaur schaeferi* Haltenorth, 1963). Sie sind als solche durch das hochgestellte Zeichen „ZW“ gekennzeichnet.

Die aufgrund der Angaben in den Sammlungsunterlagen der jeweiligen Museen zur Verfügung stehenden Informationen über Geschlecht, Alter und Herkunft sowie die jeweilige Sammlungsnummer der untersuchten Exemplare können den Tabellen 1 und 2 entnommen werden.

Die Museen und Institute, aus deren Sammlungen die Schädel und Skelette stammen, werden unter folgenden Namenskürzeln aufgeführt:

IPM Institut für Paläoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin der Universität München

MHNP Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris

MNB Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität zu Berlin

NHML Natural History Museum, London

NHMW Naturhistorisches Museum, Wien

SMTD Staatliches Museum für Tierkunde, Dresden

ZSM Zoologische Staatssammlung, München

Tab. 1 : Übersicht der untersuchten Skelette unter Angabe von Geschlecht, Alter, Herkunft, Sammlungsnummer und Aufbewahrungsort.

Sammlgs.-nummer	Geschl.	Alter	Herkunft, Anmerkungen
IPM			
1	♂	8 J.	Zoo Mühlhausen, Pariser Zucht; Skelett incl. Schädel
2	♀	18 J.	Zoo Mühlhausen, Pariser Zucht; Skelett incl. Schädel
3	♂	ca. 1½ J.	Wildfang, Mustang/Nepal, 3900 m; Skelett incl. Schädel
4	♀	ca. 1½ J.	Wildfang, Mustang/Nepal, 3900 m; Teilsk. incl. Oberschädel
MHNP			
1896-696	♀	adult	Wildfang, Sichuan, China; Teilskelett excl. Schädel
1902-412	♀	?	Wildfang, Sichuan, China, Okt. 1901; Teilskelett incl. Unterkiefer
1966-136	♂	≥ 4½ J.	lebte vom 10.10.1961 bis 9.5.1966 in der Ménagerie du Jardin des Plantes, Paris; Skelett incl. Schädel
1968-766	♂	1½ J.	Ménagerie du Jardin des Plantes, Paris; ° 26.6.1966, † 22.11.1967; Teilskelett excl. Schädel
1971-245	♀	4 J.	Ménagerie du Jardin des Plantes, Paris; ° 29.6.1967, † 1.8.1971; Skelett excl. Schädel
1972-92	♀	adult	am 10.10.1961 in der Ménagerie du Jardin des Plantes, angekommen, † am selben Tag; Skelett incl. Schädel
1991-641	♀	16 J.	Ménagerie du Jardin des Plantes, Paris; ° 21.6.1974, † 12.12.1990; Teilskelett incl. Schädel
MNB			
14783	♂	subadult	Zoologischer Garten, Berlin, 1906; Skelett incl. Schädel, ohne Phalangen
43037	♂	subadult	Wildfang; Aquita im Scheitan-Ula-Gebirge, Mongolei; Sammler: Graf Schwerin; Teilskelett incl. Schädel
43038	♀	subadult	" " "
68734	♀	subadult	Wildfang; Rimkin Payar/Himalaya, Tibet. Grenze, 4900 m; Sammler: Nötling; Teilskelett excl. Schädel
68735	♂ ?	subadult	" " "
68736	♂	subadult	" " "
68737	♀	subadult	" " "
83323	♀	1 - 1½ J.	aus Zoo Guangchou, 30.3.1983 Tierpark Berlin, † 29.5.1983; Skelett incl. Schädel, ohne Phalangen

Fortsetzung Tab. 1

Sammlgs.-nummer	Geschl.	Alter	Herkunft, Anmerkungen
NHML			
1845-1-12	♂	adult	Wildfang, Nepal., Teilskelett excl. Schädel
70-190	?	adult	keine Daten, Teilskelett excl. Schädel
NHMW			
29598^{ZW}	♂	> 2½ J.	Tiergartennachzucht aus dem Zoo Peking; seit 25.5.1979 im TG Schönbrunn, † 7.10.1981; Skelett incl. Schädel
32972	♂	subadult	Tiergartennachzucht aus dem Zoo Paris; seit 22.2.1984 im TG Schönbrunn, † 17.8.1984; Skelett incl. Schädel
32973^{ZW}	♀	≥ 5 J.	Tiergartennachzucht aus dem Zoo Peking; seit 20.9.1979 im TG Schönbrunn, † 23.6.1984; Skelett incl. Schädel
SMTD			
14576	♀	adult	Tierpark Berlin, Import aus der ehem. Sowjetunion; Skelett incl. Schädel, ohne Phalangen

Tab. 2 : Übersicht der in dieser Arbeit berücksichtigten Schädel nach Alter und Geschlecht getrennt, unter Angabe von Sammlungsnummer und Aufbewahrungsort.

Geschl.	Alter	Sammlungsnummer		
♂♂	adult	**IPM** 1 **MHNP** 1966-136; 1971-121; 1988-144; A-12149; A-10791 **MNB** 6090; 8119; 8120; 14780; 14781; 14782; 29541; 48888; 48889; 48890; 48891; 48892; 67904; 83487; 85682; 85683; 85686; 85688; 85689; 91200; 91203; 91204; 91205; 91208; 91209; 91213; 91219; 91220 **NHML** 39-54; 42-109; 58-6-24-27; 91-8-7-198 **NHMW** 5491, 29598^{ZW} **SMTD** 5646; 10443; 10444; 10445 **ZSM** 1969/113; 1973/259	**46**	**59**
	subadult	**IPM** 3; 4; 6 **MNB** 9181; 14783; 43037; 43039; 43561; 67903; 91201; 91214 **NHMW** 32972 **SMTD** 10442^{ZW}	**13**	
♀♀	adult	**IPM** 2; 5 **MHNP** 1972-92; 1991-641 **MNB** 67902; 85684; 85685; 85687; 91202; 91210; 91212; 91216 **NHML** 55-1-20-8; 1874-1068 A **NHMW** 32973^{ZW} **SMTD** 14576 **ZSM** 1971/590	**17**	**25**
	subadult	**MHNP** A-11046; A-11047 **MNB** 15875; 43038; 43040; 73505; 83323; 91199	**8**	
?	subadult	**MHNP** A-12139		**1**

2.4 Methodik

Die vorliegende Arbeit orientiert sich methodisch weitgehend an derjenigen von BOESSNECK, MÜLLER und TEICHERT (1964) über die Untersuchung der osteologischen Unterscheidungsmerkmale zwischen Hausschaf und Hausziege, welche frühere Arbeiten gleicher Thematik, insbesondere die von GROMOVA (1953), mitberücksichtigt.

Zunächst wurden die von BOESSNECK *et al.* (1964) für *Capra hircus* und *Ovis aries* (im folgenden ggf. mit *C* und *O* abgekürzt) erarbeiteten morphologischen Unterscheidungsmerkmale an Schädeln und Skeletten beider Arten überprüft. Anschließend wurden die Schädel und Skelette von *Pseudois nayaur* (im folgenden auch mit *P* abgekürzt) der Institutssammlung hinsichtlich der Ausprägung dieser Merkmale untersucht und die für *P* charakteristischen osteologischen Merkmale erarbeitet. Bei den Arbeitsaufenthalten an den Museen bzw. Sammlungen wurden die dort aufbewahrten Blauschafskelette auf diese Kriterien hin überprüft. Die anatomische Nomenklatur folgt der in Band I der tieranatomischen Lehrbücher von NICKEL, SCHUMMER und SEIFERLE (5. Auflage, 1984) verwendeten *Nomina Anatomica Veterinaria.*

An den einzelnen Knochen des postkranialen Skeletts werden die morphologischen Merkmale von kranial nach kaudal bzw. von proximal nach distal beschrieben.

Die Zeichnungen wurden erst nach Sichtung aller zur Verfügung stehenden Schädel und Skelette unter Zuhilfenahme von Skizzen und Fotografien erstellt. Sie sollen nicht nur die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale verdeutlichen, sondern auch einen Eindruck von Größe und Proportionen der Blauschafknochen vermitteln.

Die Zeichnungen von Oberschädel und Hornzapfen (Abb. 1 bis 7) wurden von Herrn M. Schulz, Zeichner am Institut für Palaeoanatomie, unter meiner Anleitung angefertigt.

Beim Gliedmaßenskelett (Abb. 40 bis 114) wurden jeweils die Knochen der rechten Seite abgebildet. Fand sich ein deutlicher Geschlechtsdimorphismus, wie z. B. an den ersten Halswirbeln oder am Becken, so sind die jeweiligen Knochen beider Geschlechter abgebildet. Ansonsten trifft die Darstellung auf männliche und weibliche Exemplare von *P* gleichermaßen zu.

Abgesehen von den Abbildungen 1, 4 und 5, welche den Oberschädel verkleinert darstellen, den schematisierten Schädelansichten (Abb. 7) sowie den Darstellungen der Ossa antebrachii (Abb. 50 und 51), der Ossa pelvis des Männchens (Abb. 77 und 78) und der Tibia (Abb. 89 bis 91) sind alle Knochen in natürlicher Größe abgebildet. Die Lichtquelle befindet sich in der linken oberen Ecke.

Mittels Standardmeßstrecken (VON DEN DRIESCH 1976) wurden die Skelettelemente von *P* mit einer Meßgenauigkeit von 0,1 mm metrisch erfaßt. Vom Gliedmaßenskelett wurden dabei jeweils die Knochen der rechten Seite vermessen. Waren diese nicht oder nur unvollständig bzw. in fragmentarischem Zustand vorhanden oder aber pathologisch verändert, wurden die Maße an den Skelettelementen der linken Seite gewonnen. Zur Verdeutlichung bestimmter Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf und Ziege definierten BOESSNECK *et al.* (1964) eine Reihe zusätzlicher Meßstrecken. In dieser Arbeit wurden einige davon berücksichtigt. Sie sind als solche durch einen Stern (*) gekennzeichnet.

Die gewonnenen Meßdaten wurden einer statistischen Analyse unterzogen. Im Rahmen dieser Arbeit erschien es sinnvoll, neben den Einzelmaßen auch folgende statistische Kenngrößen tabellarisch anzugeben:

n Anzahl der Knochen

Min Kleinster gemessener Wert

Max Größter gemessener Wert

Mw Mittelwert

s Standardabweichung

Die Maße am Skelett subadulter *P* wurden, nach Geschlechtern getrennt, zur Information in die Tabellen mitaufgenommen. Ihre Werte wurden aus der Statistik ausgeklammert.

Darüber hinaus wurde eine Canonische Diskriminanzanalyse durchgeführt. Bei diesem multivariaten Verfahren werden durch Linearkombination der quantitativen Variablen (in diesem Falle V1 bis V37) sogenannte canonische Variablen bzw. Faktoren (CAN1 und CAN2) gebildet. Es werden diejenigen Linearkombinationen gesucht, welche die unter den einzelnen Klassen bzw. Gruppen bestehenden Differenzen am besten zusammenfassen (vgl. MASCH & PLÖTNER 1993: 392). Anhand der Canonischen Diskriminanzanalyse ist es möglich, Elemente bzw. Individuen, deren Gruppenzugehörigkeit zunächst nicht feststeht, einer von zwei oder mehreren fest vorgegebenen Gruppen zuzuordnen (DEICHSEL & TRAMPISCH 1985: 57, HARTUNG & ELPELT 1986: 240). In der vorliegenden Arbeit sollen die durchgeführten Berechnungen einen Beitrag zur Aufklärung der zwischen den Taxa *Capra*, *Pseudois* und *Ovis* bestehenden Verwandtschaftsbeziehungen leisten.

Die Untersuchung basiert auf insgesamt 55 Oberschädeln männlicher, adulter Tiere von *Pseudois nayaur* mit den Unterarten *P. n. nayaur* sowie *P. n. szechuanensis, Capra ibex* mit den Unterarten *C. i. ibex* (Alpensteinbock) und *C. i. sibirica* (Sibirischer Steinbock) sowie *Ovis ammon* (Argali). Die bei der Analyse für die einzelnen Arten bzw. Unterarten verwendeten Abkürzungen sowie die Anzahl der jeweils untersuchten Individuen werden in folgendem Schema zusammengefaßt:

Art bzw. Unterart	n	Abkürzung
Ovis ammon	10	a
Capra ibex ibex	6	i
Capra ibex sibirica	24	s
Pseudois nayaur	15	n

An den Oberschädeln wurden 37 morphometrische Parameter erfaßt, welche in Tabelle 3 näher erläutert werden.

Alle Rechnungen erfolgten unter Verwendung des Programmpaketes SAS (vgl. DEICHSEL & TRAMPISCH 1985: 123 ff.).

Weitere, auf den morphometrischen Parametern postkranialer Skelettelemente basierende Diskriminanzanalysen konnten im Rahmen dieser Arbeit nicht durchgeführt werden, da im Falle von *Pseudois* die notwendigen Daten adulter Tiere nicht in ausreichender Zahl und Vollständigkeit zur Verfügung standen. Aufgrund dessen konnte das am Schädel ermittelte Ergebnis nicht am postkranialen Skelett überprüft werden.

Tab. 3: Morphometrische Parameter, auf deren Grundlage die Diskriminanzanalyse durchgeführt wurde.

Symbolik	Parameter
V1	Profillänge = Schädellänge: Akrokranion → Prosthion
V2	Condylobasallänge: Hinterrand der Condyli occipitales → Prosthion
V3	Basallänge: Basion → Prosthion
V4	Kleine Schädellänge : Basion → Prämolar
V5	Prämolar → Prosthion
V6	Gesichtsschädellänge: Nasion → Prosthion
V7	Mediane Stirnlänge: Akrokranion → Nasion
V8	Obere Hirnschädellänge: Akrokranion → Supraorbitale
V9	Gesichtslänge: Supraorbitale → Prosthion
V10	Akrokranion → Infraorbitale einer Seite
V11	Größte Länge des Tränenbeins: Lateralster Punkt des Tränenbeins → Oralster Punkt der Sutura lacrimomaxillaris

Fortsetzung Tab. 3

Symbolik	Parameter
V12	Größte Länge der Nasenbeine: Nasion → Rhinion
V13	Kleine laterale Gesichtslänge: Entorbitale → Prosthion
V14	Länge vom Hinterrand eines Condylus occipitalis zum gleichseitigen Infraorbitale
V15	Dentallänge: Postdentale → Prosthion
V16	Orale Gaumenlänge: Palatinoorale → Prosthion
V17	Laterale Länge des Os incisivum: Nasointermaxillare → Prosthion
V18	Länge der Backzahnreihe (Alveolenmaß)
V19	Länge der Molarreihe (Alveolenmaß), auf der Buccalseite zu messen
V20	Länge der Prämolarreihe (Alveolenmaß), auf der Buccalseite zu messen
V21	Größte Innenlänge einer Orbita: Ectorbitale → Entorbitale
V22	Größte Innenhöhe einer Orbita
V23	Größte Mastoidbreite: Otion → Otion
V24	Größte Breite über die Condyli occipitales
V25	Größte Breite über die Basen der Processus jugulares
V26	Kleinste Breite der Facies parietalis = Parietalbreite: zwischen den stärksten Einziehungen der Lineae temporales
V27	Größte Hirnschädelbreite = Größte Breite der Hirnkapsel: Euryon → Euryon
V28	Größte Breite über die Orbitae = Stirnbreite = Größte Breite des Schädels: Ectorbitale → Ectorbitale
V29	Kleinste Breite zwischen den Orbitae: Entorbitale → Entorbitale
V30	Wangenbreite: Breite über die Tubera facialia
V31	Größte Breite über die Nasenbeine
V32	Größte Breite über die Ossa incisiva
V33	Größte Gaumenbreite: zwischen den Außenrändern der Alveolen zu messen
V34	Hornzapfenumfang an der Basis
V35	Opisthion → Hornzapfenhinterrand
V36	Opisthion → Höchster Punkt des Schädels
V37	Orbitahinterrand → Akrokranion

Den Ausführungen des speziellen Teils der Arbeit wurden einige Bemerkungen über Geschlechtsdimorphismen und Größenverhältnisse vorangestellt (s. 3.1). Im speziellen Teil wird auf die Osteomorphologie von Schädel und Skelett des Blauschafes in Einzelkapiteln eingegangen. Zum besseren Verständnis der beschriebenen Unterscheidungsmerkmale und ihrer Ausprägung bei *P* im Vergleich zu *C* und *O* sollte die Arbeit von BOESSNECK *et al.* (1964) zu der vorliegenden hinzugezogen werden. Zur Orientierung wird im Anschluß an jede Kapitelüberschrift auf die entsprechenden Seitenzahlen verwiesen.

Die einzelnen Kapitel sind wie folgt aufgebaut:

1. Beschreibung der Unterscheidungsmerkmale und ihrer Ausprägung bei *P, C* und *O.*
2. Zeichnungen.
3. Verdeutlichung metrischer Differenzierungsmerkmale durch Index-Tabellen.
4. Zusammenfassung der Gattungs- und ggf. der Geschlechtsunterschiede in vergleichenden Tabellen.
5. Gegebenenfalls Diagramme zur Veranschaulichung der Größenunterschiede.

2.5 Abkürzungsverzeichnis und Zeichenerklärung

ax.	axial
abax.	abaxial
BW	Brustwirbel
C	*Capra hircus*
Ci	Os carpi intermedium
Cr	Os carpi radiale
dist.	distal
dors.	dorsal
HW	Halswirbel
kaud.	kaudal
kran.	kranial
KW	Kreuzwirbel
lat.	lateral
LW	Lendenwirbel
Mk	Metakarpus
med.	medial
Mt	Metatarsus
O	*Ovis aries*
P	*Pseudois nayaur*
prox.	proximal
T4	Os tarsale quartum
ventr.	ventral

+ + +	Merkmal stark ausgeprägt
+ +	Merkmal gut ausgeprägt
+	Merkmal vorhanden bzw. ausgeprägt
– / +	Merkmal in einem Teil der Fälle ausgeprägt
– (+)	Merkmal angedeutet
–	Merkmal fehlt

3. SPEZIELLER TEIL

3.1 Geschlechtsdimorphismus und Größenverhältnisse

Wildtiere der Gattungen *Capra*, *Ovis* und *Ammotragus* weisen einen ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus auf (vgl. LEMPPENAU 1964, GABLER 1985), welcher sich vor allem in Körpergröße und Behornung der männlichen und weiblichen adulten Tiere manifestiert. So wird z. B. für *Ovis ammon* die Kopf-Rumpf-Länge (KRL) der ♂♂ im Durchschnitt mit 170 bis 200 cm angegeben, die der ♀♀ dagegen mit 120 bis 150 cm. Die Schulterhöhe (SH) beträgt bei den ♂♂ 100 bis 122 cm, bei den ♀♀ 90 bis 100 cm (vgl. NIEVERGELT 1988: 514). Auch bei *Capra i. ibex* zeigt sich hinsichtlich der Körpermaße ein deutlicher Geschlechtsunterschied (KRL ♂♂: 140 bis 170 cm, ♀♀: 75 bis 115 cm; SH ♂♂: 85 bis 94 cm, ♀♀: 70 bis 78 cm; vgl. NIEVERGELT 1988: 512). Dieser Dimorphismus läßt sich auch osteomorphologisch und osteometrisch erfassen. Beim Blauschaf hingegen ist - ähnlich wie bei den Haustierformen der Gattungen *Capra* und *Ovis* - dieser Größenunterschied längst nicht so ausgeprägt. Böcke und Muttertiere zeigen zwar deutliche Gewichtsunterschiede (♂♂: 60 bis 75 kg, ♀♀: 35 bis 55 kg; vgl. NIEVERGELT 1988: 514), überschneiden sich jedoch hinsichtlich ihrer Größe (KRL ♂♂ und ♀♀: 115 bis 165 cm; SH ♂♂ und ♀♀ 75 bis 90 cm; keine Angaben nach Geschlechtern getrennt; vgl. NIEVERGELT 1988: 514). Osteologisch zeigt sich dies, indem die Knochengröße nur in Ausnahmefällen eine Zuweisung zum einen oder anderen Geschlecht erlaubt.

Dennoch ermöglicht es die Morphologie bestimmter Skeletteile, wie Schädel, Halswirbel, Becken und Kreuzbein, das Geschlecht festzustellen. Am Schädel fällt besonders die Form der Hornzapfen auf (vgl. Kapitel 3.2.1). Bedingt durch die bei Männchen und Weibchen unterschiedliche Stärke der Behornung lassen auch die ersten Halswirbel einen prägnanten Geschlechtsdimorphismus erkennen (vgl. Kap. 3.3.1). Geschlechtsspezifische Unterschiede am Kreuzbein (vgl. Kap. 3.3.4) und an den Beckenknochen (vgl. Kap. 3.4.6) zeigen sich am deutlichsten bei adulten Böcken und Muttertieren, da bei weiblichen Tieren die knöcherne Wandung der Beckenhöhle, welche hauptsächlich durch diese Knochen gebildet wird, trächtigkeitsbedingten Umgestaltungsvorgängen unterworfen ist.

An den übrigen Skelettknochen sind die Geschlechtsunterschiede relativ unauffällig. Die Knochen der Männchen weisen im allgemeinen einen etwas kräftigeren und gedrungeneren Bau auf, außerdem sind ihre Röhrenknochen etwas länger als die der Weibchen.

3.2 Das Kopfskelett - Ossa cranii

3.2.1 Der Oberschädel

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 9 - 36)

a) Allgemeines

Der Schädel weiblicher Blauschafe ist kleiner und schlanker gebaut als der der Männchen. Ein Geschlechtsdimorphismus ist jedoch, abgesehen von den Hornzapfen und der postkranialen Schädelregion, kaum ausgeprägt.

Im Gegensatz zu dem morphologisch urtümlicheren Schädeltypus von *Capra* (vgl. SCHAFFER & REED 1972: 23 ff.) zeigt der Schädel des Blauschafes wie auch der des Hausschafes eine aus phylogenetischer Sicht weiterentwickeltere Morphologie. So stehen zum einen Hirn- und Gesichtsschädel in einem spitzeren Winkel zueinander, da die Basis des Neurocranium am Übergang zwischen Basioccipitale und Sphenoid stärker geknickt ist. Zum anderen findet sich bei *P* wie auch bei *O* eine Verlängerung des präkornualen Schädelbereiches und somit eine nuchale Verschiebung der Hornbasen sowie eine Verkürzung der Parietal- und Nuchalfläche des Hirnschädels. Aufgrund der Größe der Hornzapfenbasen ist diese Verkürzung des postkornualen Schädelbereiches bei adulten Männchen von *P* besonders ausgeprägt.

Die Oberschädel von *C* und *O* unterscheiden sich auch in der Lage der Orbitae. Zur Quantifizierung dieses Merkmals werden nach GROMOVA (1953: 9) die kürzesten Abstände zwischen dem Hinterrand einer Orbita und dem Akrokranion sowie dem Vorderrand einer Orbita und dem Prosthion gemessen und das erste Maß in Prozent des zweiten ausgedrückt. BOESSNECK *et al.* (1964: 14 f.) errechneten für *C* Prozentwerte zwischen 71,0 % und 90,5 % und für *O* von 58,0 % bis 77,0 %. Für *Pseudois* ergaben sich Werte von 60,0 % bis 73,5 % (vgl. Tab. 4). Interessanterweise beeinflußt die Stärke der Behornung den genannten Index nur wenig. Vielmehr ist er von der Schädelgröße abhängig. So besitzen kleine Schädel höhere Indices, da das Neurocranium dann verhältnismäßig groß ist.

b) Hirnschädel - Neurocranium

(1) Hinterhauptsbein - Os occipitale

Im Vergleich zu *C* ist das Os occipitale bei *P* und *O* von der *Protuberantia occipitalis externa* (Akrokranion) zum *Foramen magnum* stärker nach rostrobasal geneigt (Abb. 1 a).

Die *Facies parietalis* der *Squama occipitalis*, auch Lambdafläche genannt, bildet bei *O* ein quergestelltes, breites Trapez. Bei *C* ist die Facies schmal, in rostronuchaler Richtung verlängert und besitzt eine dorsalkonvex gebogene dorsorostrale Begrenzung. Bei *P* ist diese Fläche breiter und kürzer als bei *C,* wird dorsorostral aber ebenfalls von einem dorsalkonvexen Bogen begrenzt (Abb. 2 a).

Wie die *Facies parietalis* ist auch der nuchale Teil der *Squama occipitalis* von *P* kürzer und breiter als der der Ziege (Abb. 2 b).

Die Unterschiede im Längenbreitenverhältnis der Lambdafläche lassen sich nach GROMOVA (1953: 9) im Lambdaindex erfassen, welcher zur Unterscheidung von Funden brauchbar sein kann und zudem die Mittelstellung von *Pseudois* zu *Capra* und *Ovis* bezüglich der Morphologie der Parietalgegend deutlich macht. Dabei wird die kleinste Breite zwischen den *Lineae temporales* in Prozent der Länge Akrokranion → Lambda ausgedrückt. BOESSNECK *et al.* (1964: 21) errechneten für *C* Werte von 70,0 % bis 145,0 % und für *O* von 155,0 % bis 270,0 %. Für *P* ergab sich ein Index von 111,0 % bis 212,0 % (vgl. Tab. 5).

Betrachtet man die *Partes laterales* des Os occipitale, so fällt auf, daß die *Processus paracondylares* bei *P* wie bei *C* weit nach lateral ausladen, alles in allem aber wie bei *O* eine längliche, griffelähnliche Form aufweisen (Abb. 2 c).

Die *Tubercula musculares* an der *Pars basilaris* des Os occipitale sind bei *P* und *C* schwächer ausgeprägt als bei *O.* Eine durch die Größe der Muskelfortsätze bedingte Abrundung der *Pars basilaris* wie bei *O* findet sich bei *P* und *C* nicht. Dennoch kann die Basalfläche bei *P* im Unterschied zu *C* breiter und in kaudorostraler Richtung kürzer sein (Abb. 3 a).

(2) Keilbein - Os sphenoidale

Aufgrund der anfangs beschriebenen stärkeren Winkelung der Schädelbasis am Übergang zum Sphenoid kommt es bei *P* und *O* zu einer Steilerstellung des Keilbeins und der Ausbildung eines tieferen Choanenraumes als bei *C.* Zudem sind die Choanen bei *P* und *O* weiter als bei der Ziege (Abb. 3 b). Der *Processus pterygoideus* des Basisphenoid und der *Processus sphenoidalis* des Palatinum, welche die laterale Begrenzung der Choanen darstellen, sind bei *P* und *O* alles in allem höher als bei *C* (Abb. 3 c).

(3) Scheitelbein - Os parietale

Die *Facies externa* des Scheitelbeines ist im Bereich des *Planum parietale* bei männlichen, adulten Blauschafen, ähnlich wie bei den Männchen stark behornter Wildschafe, verhältnismäßig flach und fällt vom Hornzapfenhinterrand nahezu senkrecht zur Schädelbasis ab. Das Scheitelbein weiblicher sowie juveniler *P* ähnelt dem Parietale des Hausschafes: Es ist länger, abgerundeter und steht weniger steil zur Gesichtsschädelbasis als das Scheitelbein männlicher *P.*

Die *Sutura frontoparietalis* ist nur bei juvenilen und jungadulten *P* bis zum Erhalt des bleibenden Gebisses im Alter von ca. 18 bis 24 Monaten deutlich zu erkennen. Nach diesem Zeitpunkt verwachsen die Frontal- und Parietalknochen nahtlos miteinander. Entsprechend ist eine Beurteilung des Nahtverlaufes bei adulten Tieren nicht mehr möglich. Bei den Jungtierschädeln ist zu beobachten, daß die Frontoparietalnaht bei *P* wie bei *C* transversal über die Schädelkalotte verläuft und sagittal mit der *Sutura interfrontalis* beidseits rechte Winkel bildet (sog. T- Form).

Im Gegensatz zum Blauschaf ist die *Sutura frontoparietalis* an den Schädeln von *C* und *O* bis ins hohe Alter deutlich zu erkennen.

Die *Sutura parietooccipitalis* oder Lambdanaht scheint bei *P* schon in den ersten Lebenswochen zu verwachsen. Jedoch ist sie auch bei adulten Tieren noch mehr oder weniger deutlich an kammartigen Erhöhungen entlang der Nahtstelle zu erkennen. Sie bildet bei *P,* wie bei *C,* einen hinterhauptwärts offenen, hohen Bogen (Abb. 2 d).

Bedingt durch den charakteristischen Verlauf der *Sutura frontoparietalis* und der *Sutura parietooccipitalis* sowie die Ausdehnung der *Fossae temporales* (vgl. Os temporale) besitzt das *Planum parietale* des Scheitelbeines bei *P* die Form eines Trapezoides mit dorsalkonvex gebogener Basis. Dieses Trapezoid ist schmaler als bei *O* und in kaudorostraler Richtung kürzer als bei *C.* Da die Verwachsung der Suturae bei *P* in einem frühen Stadium erfolgt, kann man den Nahtverlauf nur bei denjenigen Schädeln beurteilen, welche von juvenilen Tieren stammen.

(4) Stirnbein - Os frontale

Eine beulige Vorwölbung des Hirnschädels im Bereich der Stirnbeine wie bei *C* ist bei *P* und *O* nicht zu beobachten (Abb. 1 b, 4 a).

Die *Foramina supraorbitalia* sind bei *P* und *O* größer und liegen weiter kaudal als bei *C* (Abb. 5 a). Sie können als Bezugspunkte zur Bestimmung des Verhältnisses der Hirnschädellänge zur Gesichtsschädellänge herangezogen werden. Nach CORNEVIN und LESBRE (1891: 56) bestimmt man dazu die Distanz zwischen einem *Condylus occipitalis* und der Linie, welche die Hinterränder der *Foramina supraorbitalia* miteinander verbindet und bezieht dieses Maß auf die Entfernung Supraorbitale → Prosthion. BOESSNECK *et al.* (1964: 15) ermittelten für *C* ein Verhältnis von 80,0% bis 110,0 %, für *O* von 60,0 % bis 82,5 %. Das für *P* errechnete Verhältnis von 58,5% bis 73,0 % macht deutlich, wie sehr sich die Schädel von *P* und *O* hinsichtlich ihrer Proportionen ähneln (vgl. Tab. 6).

Der *Sinus frontalis* erstreckt sich bei *C* noch bis in den aboralen Teil der Nasenbeine, bei *P* und *O* erreicht er die Nasalia dagegen nicht (Abb. 4 b).

Die Ausdehnung des *Recessus cornualis* des Frontalsinus auf den Hornzapfeninnenraum beschränkt sich bei *P* wie bei *O* auf die ersten beiden Hornzapfendrittel (Abb. 6;. SCHAFFER & REED 1972: 76, Plate XIX), während der Recessus bei *C* oft bis in die Hornspitze reicht. Wie beim Wildschaf sind die Sinussepten bei den Hornzapfen von *P* zahlreich und komplex gebaut und unterteilen den Hohlraum wabenartig (Abb. 6 A).

Die Hornzapfen adulter Männchen von *P* erweisen sich in Hinblick auf ihre Morphologie als sehr charakteristisch. Die Hornzapfenbasen bedecken die gesamte kaudale Fläche der *Squama frontalis* und laden weit nach lateral und kaudal aus. Der lateralste Punkt der Zapfenbasis liegt auf gleicher Höhe wie der lateralste Punkt der *Margo inferior* der Orbita (Abb. 5 b). Die weit nach lateral ausladenden Hornzapfenbasen bedingen bei adulten männlichen *P,* wie bei starkhörnigen Widdern der Gattung *Ovis,* eine Winkelung von ca. 90° zwischen Zapfenbasis und *Margo superior* der Orbita (Abb. 7 A, a). Aufgrund der starken Verkürzung des postkornualen Schädelbereiches liegen der Kaudalrand der Hornzapfenbasen und die Schädelbasis im selben Planum (Abb. 1 c). Die Hornzapfenbasen stehen sehr eng zusammen und weichen in ihrem weiteren, lateral gerichteten Verlauf in annähernd rechtem Winkel auseinander (Abb. 7 A, b). Gleichzeitig neigen sie sich in einem Winkel von 40° bis 45° nach kaudal und treten damit steiler aus dem Os frontale hervor als dies bei den Hornzapfen des Schafes der Fall ist (Abb. 1 d, 4 c). Die konvexen Medial- und Lateralflächen der Zapfen gehen rostral und kaudal stumpfwinklig oder ohne deutliche

Begrenzung ineinander über (Abb. 2 e,5 c). Die laterale Seite kann durch eine stumpfe Leiste unterteilt sein, die mediale Seite ist dagegen meist einheitlich gewölbt (Abb. 4 d). Die unterschiedlich starke Ausprägung der Kanten an der Hornzapfenoberfläche führt dazu, daß die Form des Hornzapfenquerschnitts individuell stark variieren kann.

Die Hornzapfen der ♀♀ sind relativ kurz, stehen nicht so eng zusammen und besitzen einen deutlich geringeren Durchmesser als die der Männchen (Abb. 7 B). Sie sind kraniokaudal komprimiert, im Querschnitt oval bis ellipsoid und weisen medial eine Kante auf, welche mal deutlicher, mal weniger deutlich ausgeprägt ist. Wie die Hornzapfen der Männchen sind auch die der Weibchen in einem Winkel von 40° bis 45° nach kaudal geneigt. Charakteristisch für adulte Weibchen von *P* ist eine in der Mehrzahl der Fälle deutliche, wulstige Vorwölbung der lateralen Hornzapfenbasis (Abb. 7 B, a).

Die Oberflächenstruktur der Hornzapfen weist bei Männchen und Weibchen von *P* Ähnlichkeiten mit der des Hausschafes auf. Vor allem die mediale Fläche ist zerfurchter als die der Ziegenhornzapfen (Abb. 4 d), während die Parietalfläche bei *P* glatter ist und weniger Gefäßrinnen aufweist als bei *O* (Abb. 1 e). Bei allen drei Gattungen sind die Zapfen an der Spitze poröser als nahe der Basis und bei jungen Tieren poröser als bei älteren. Die Hornscheide verläuft bei adulten Männchen von *P* in einem dorsalkonvexen Bogen nach kaudolateral. Der kaudomediale Rand des Hornes ist wulstig verdickt. Die Horn-spitzen weisen nach kaudodorsal und sind leicht nach axial gerichtet. Sie enden etwa in Widerristhöhe. Die Hornscheide weiblicher *P* ist durch eine große Formvielfalt gekennzeichnet. Unterschiedliche Länge und unterschiedlicher Verlauf des linken und rechten Hornes eines Individuums sind keine Seltenheit. Ein charakteristisches Merkmal aller Individuen ist jedoch die kaudomediale Einziehung der Hornscheide auf ca. zwei Dritteln der Gesamtlänge.

(5) Schläfenbein - Os temporale

Die *Lineae temporales* der *Pars squamosa* liegen bei *P* näher zusammen als bei *O* (Abb. 2 f). Der Abstand zwischen den Schläfengruben ist aber nicht ganz so eng, wie dies bei *C* der Fall ist. Bei juvenilen *P* liegen die *Fossae temporales* relativ weiter auseinander als bei adulten Tieren.

Der *Processus mastoideus* der *Pars petrosa* des Os temporale ist größer als bei *O* und kann an der Lateral- wie auch an der Nuchalseite des Schädels ähnlich weit hervortreten wie bei *C* (Abb. 1 f, 2 g).

Die *Facies medialis* der *Pars petrosa* des Schläfenbeines von *P* ist wie die des Schafes

keilartig mit orobasal gerichteter, schmaler Basis zwischen Parietale und Occipitale eingeschoben. Ein Fortsatz am oralen Rand der Petrosuminnenfläche neben der *Crista tentorica*, wie er für *C* charakteristisch ist, findet sich auch bei *P.* Der Fortsatz ist allerdings eher scharfkantig und nicht so abgerundet wie beim Felsenbein der Ziege (Abb. 4 e). Infolge der schmaleren Ausprägung des Petrosum steht die *Crista tentorica* bei *P* und *O* weniger steil als bei *C* (Abb. 4 f).

Meatus und *Porus acusticus externus* der *Pars tympanica* des Os temporale sind bei *P* wie bei *C* weiter als bei *O* (Abb. 1 g). Die *Bulla tympanica* ist bei *P* wiederum kleiner als bei der Ziege, aber gewölbter als beim Schaf (Abb. 1 h). Der *Processus muscularis* ist bei *O* lang und spitz, bei *P* und *C* kurz und flächig ausgebildet (Abb. 1 k).

b) Gesichtsschädel - Splanchnocranium

(1) Nasenbein - Os nasale

Das Os nasale des Blauschafes ist verhältnismäßig länger als das der Ziege, jedoch nicht ganz so lang wie das Nasenbein des Schafes (Abb. 5 d). Der relative Längenunterschied der Nasalia findet sich bestätigt, indem man die Nasenbeinlänge durch die Distanz Nasion → Prosthion teilt (CORNEVIN & LESBRE 1891: 55; BOESSNECK *et al.* 1964: 32). Für *C* ergaben sich dabei Werte von 0,48 bis 0,61und für *O* Werte von 0,58 bis 0,71, während der Index beim Blauschaf bei 48 untersuchten Schädeln zwischen 0,51 und 0,65 variierte (vgl. Tab. 7). Eine deutliche bilaterale Abrundung und Wölbung der Nasalia in ihrem aboralen Bereich, wie dies bei *O* der Fall ist, ist bei *P* nicht zu beobachten. Sie sind flach wie bei der Ziege oder nur leicht gerundet. Im Gegensatz zum Schaf sind die Nasenbeine bei der Ziege oft nahe dem Ursprung in Längsrichtung leicht eingedellt. Obwohl dieses Merkmal auch bei den Nasalia von *P* vorkommen kann, zeigen diese in der Regel einen geraden Verlauf (Abb. 1 m). Oral enden die Nasenbeine von *P* und *O* in einer medianen Spitze (Abb. 5 e), bei *C* sind sie zweigeteilt und enden im Allgemeinen stumpf.

Ein für den Ziegenschädel charakteristisches Merkmal ist die zwischen Lacrimale und Nasale ausgebildete *Fontanella nasolacrimalis,* welche zudem oral vom Os maxillare, aboral vom Os frontale abgeschlossen wird. Bei *P* und *O* schließt sich diese Fontanelle entweder durch das weitere Vorschieben der angrenzenden Knochen, häufig aber auch infolge der Einlagerung kleiner Fontanell- oder Schaltknochen (Abb. 5 f). Sowohl bei *O* als auch bei *P* kann aber auch ein kleiner Spalt zwischen Nasen- und Tränenbein erhalten bleiben.

(2) Tränenbein - Os lacrimale

Das *Os lacrimale* ist beim Schaf gewöhnlich verhältnismäßig länger als bei der Ziege. Das Tränenbein von *P* nimmt diesbezüglich eine Mittelstellung ein. Im Gegensatz zur *Facies facialis* des Tränenbeines von *O,* deren aboraler Teil nahe der *Margo infraorbitalis* deutlich nach lateral umbiegt, ist die Angesichtsfläche bei *P* und *C* nur im ganzen leicht eingebogen und einheitlich dorsoorolateral gerichtet (Abb. 5 g).

Die *Sutura frontolacrimalis* ist bei *C* stärker gelappt und verzahnt, während sie bei *O* höchstens nahe der Orbita einige wenige größere Verzahnungen aufweist und ansonsten recht gerade verläuft. Bei *P* weist sie im oralen Abschnitt einen geraden bis leicht gezackten, im aboralen Abschnitt aber stark gewellten Verlauf auf (Abb. 5 h).

Die *Fossa lacrimalis externa* oder Praeorbitalgrube, welche der Ziege fehlt und ein charakteristisches Merkmal des Schafschädels darstellt, ist beim Blauschaf nicht ausgebildet. Die Tränenbeinregion ist bei *P* wie bei *C* mehr oder minder eben. Seichte Eindellungen können vorkommen, jedoch nicht in Form einer begrenzten Grube (Abb. 5 g). Beim Schaf bildet die *Crista facialis* den basalen Abschluß der Voraugengrube, während die *Sutura zygomaticolacrimalis* etwa in der Mitte der *Fossa lacrimalis externa* verläuft. Bei *P* und *C* liegt die *Crista facialis* nahe bei oder sogar direkt an dieser Naht (Abb. 1 n, 5 k). Die beim Schaf als stirnseitige Begrenzung der Praeorbitalgrube ausgebildete *Crista lacrimalis* fehlt bei *P* und *C.*

(3) Jochbein - Os zygomaticum

Die *Margo infraorbitalis*, welche die Grenze zwischen *Facies lateralis* und *Facies orbitalis* des Zygomatikum bildet, lädt bei *P* und *O* weniger weit nach lateral aus als bei *C* (Abb. 5 m). Ausnahmen bilden Ziegen mit langen Schädeln.

(4) Oberkieferbein - Maxilla

Die Gaumenplatte, welche vom *Processus palatinus* der Maxilla und der *Lamina horizontalis* des Palatinum gebildet wird, ist bei *P* und *O* relativ schmaler und länger, bei *C* breiter und kürzer gebaut (Abb. 3 d).

Zur Unterscheidung oraler Schädelfragmente kann der Abstand zwischen den *Margines interalveolares* ein brauchbares Merkmal darstellen. Diese Leisten stehen bei *C* und *P* enger zusammen als bei *O.* Gegebenenfalls können sich die *Margines interalveolares* bei *C* sogar berühren, was aber bei *P* nicht beobachtet werden konnte (Abb. 3 e).

Die *Fissura palatina*, welche lateral vom *Processus palatinus* der Maxilla und medial vom Gaumenfortsatz des Incisivum begrenzt wird, endet bei *O* medioaboral

spitzwinklig, während sie bei *C* durch einen lateroaboral befindlichen Knochenvorsprung stumpf abgeschlossen wird. Bei *P* kann ein solcher Vorsprung angedeutet sein. In diesen Fällen läuft die Gaumenspalte aboral vielfach nicht ganz so spitzwinklig aus wie bei *O* (Abb. 3 f).

Ein Merkmal, welches die Unterscheidung von *P* und *C* einerseits sowie *O* andererseits zumindest bei jungadulten Tieren erleichtert, ist an den Backenzähnen des *Arcus dentalis superior* (und des *Arcus dentalis inferior*, vgl. Kap. 3.2.2) während des Zahnwechsels zu beobachten. Bei *P* und *C* vollzieht sich der Wechsel der Prämolaren vor Durchbruch des dritten Molaren (M3). Bei *O* dagegen bricht M3 vor P4 durch (vgl. HABERMEHL 1975: 123, 130).

(5) Zwischenkieferbein - Os incisivum

Der *Processus nasalis* des Os incisivum tritt bei *C* teils mit, teils ohne echte Nahtbildung bis an das Nasale heran und trägt somit zur Bildung der *Incisura nasoincisiva* bei. Bei *O* bleibt zwischen Nasale und Lacrimale ein breiterer und längerer Spalt, da weder der *Processus nasalis* des Incisivum noch die Maxillawand bis an das Nasenbein heranreichen. Die *Incisura nasoincisiva* kann so als schmaler Spalt bis zur oralen Begrenzung des Os frontale durchlaufen. Bei *P* findet sich mal eine ziegenähnliche, mal eine schafähnliche Ausprägung der Incisivumregion (Abb. 5 n).

Das rostrale Ende des Os incisivum ist bei *P* und *O* zwar verhältnismäßig markanter, aber stumpfer ausgeprägt als bei der Ziege (Abb. 3 g, 5 o).

(6) Gaumenbein - Os palatinum

Die *Fossa pterygopalatina*, welche lareral von der Oberkieferbeule der Maxilla, medial von der *Lamina perpendicularis* des Palatinum begrenzt wird, ist bei *P* tiefer als bei *C*, aber etwas seichter als beim Schaf. Das *Foramen sphenopalatinum* ist bei *P* und *O* größer als bei der Ziege (Abb. 3 h).

(7) Pflugscharbein - Vomer

Der Vomer zieht bei *P* und *O* am Praesphenoid weiter kaudal und trifft in größerer Entfernung vom Choanenrand auf das Gaumengewölbe als bei der Ziege. Die *Crista vomeris* ist bei *P* etwas niedriger als bei *O*, aber höher als bei *C* (Abb. 3 k).

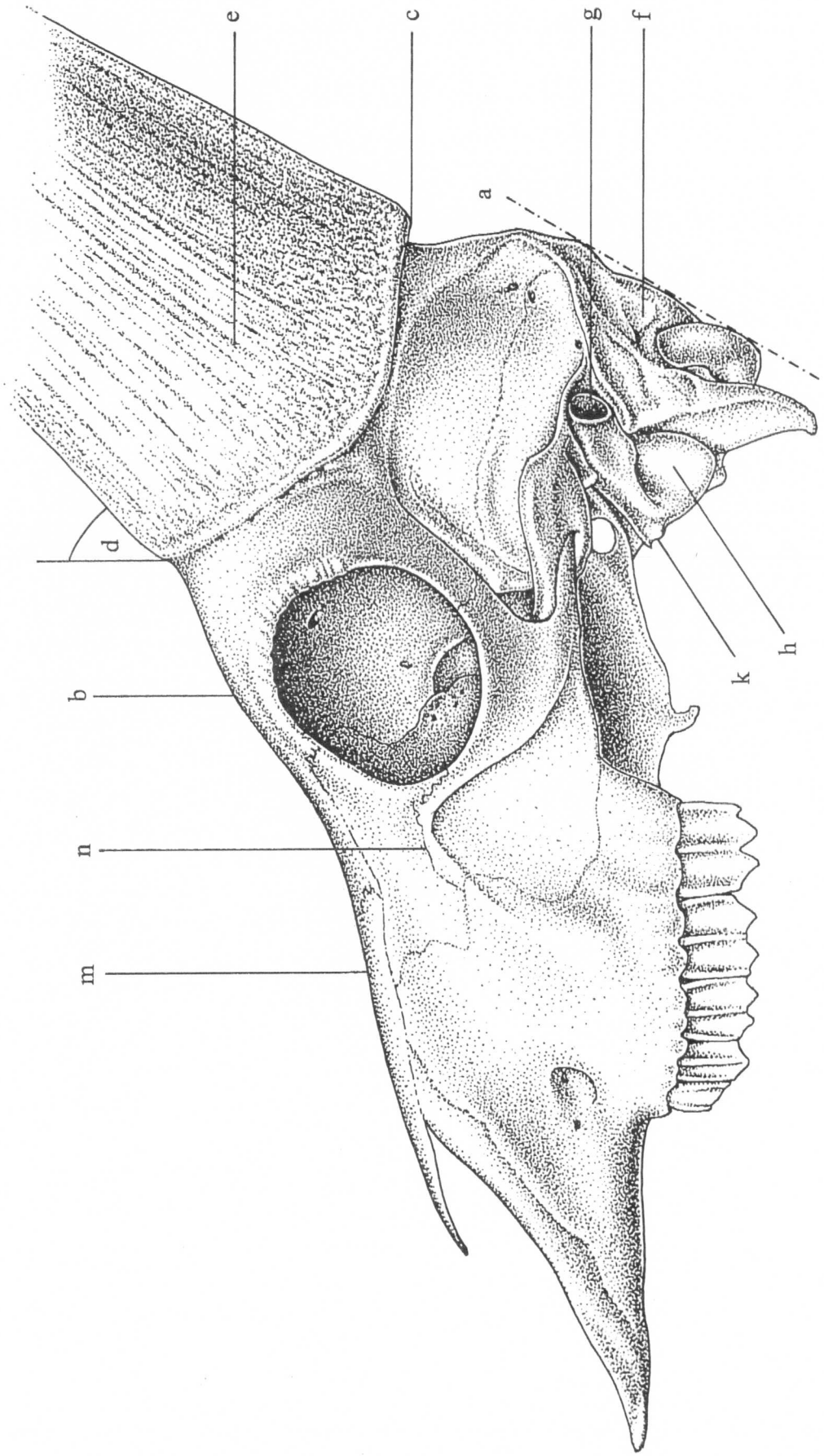


Abb. 1: Oberschädel, ♂, Lateralansicht (75 %)

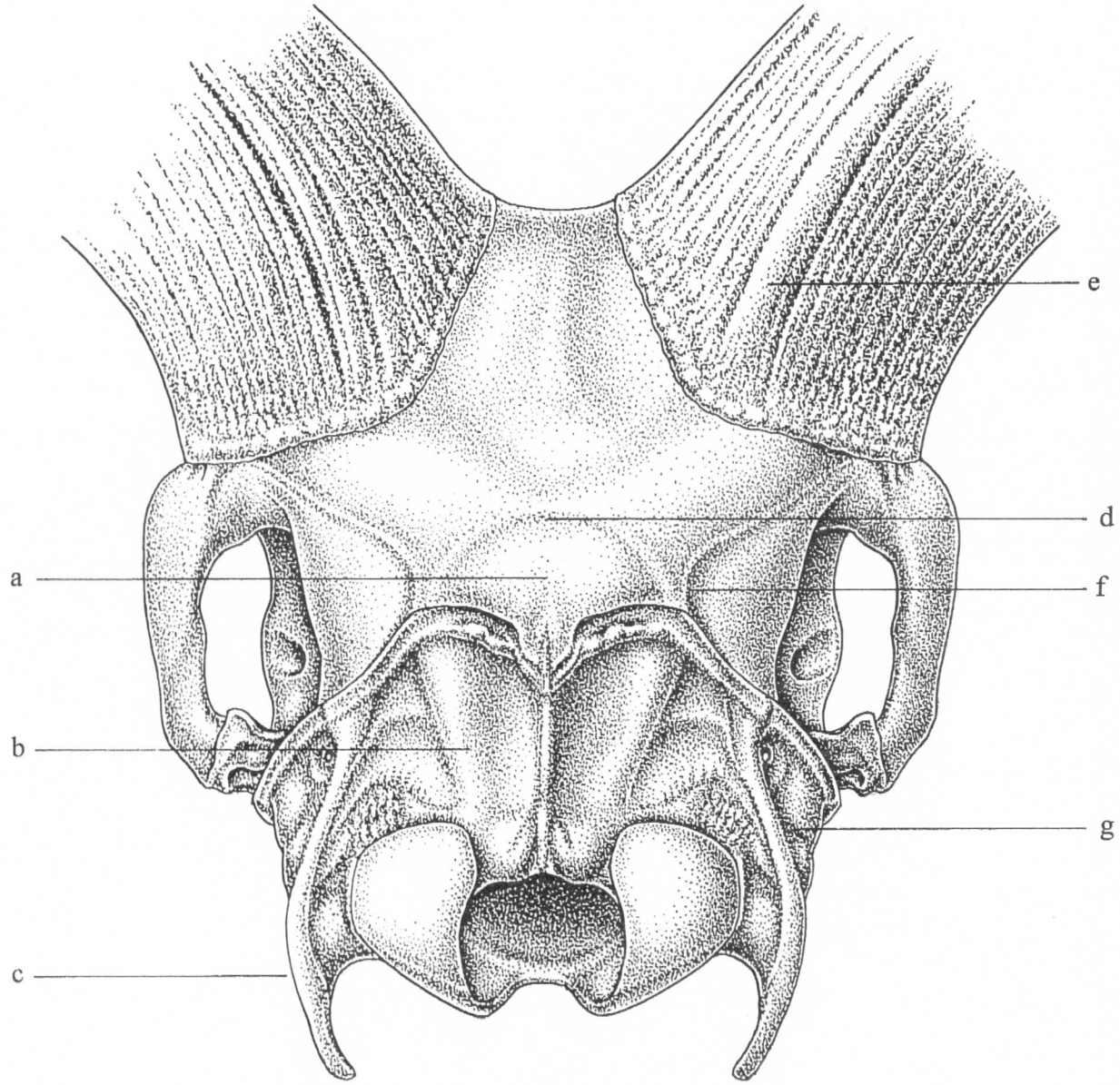


Abb. 2: Oberschädel, ♂, Parietalansicht

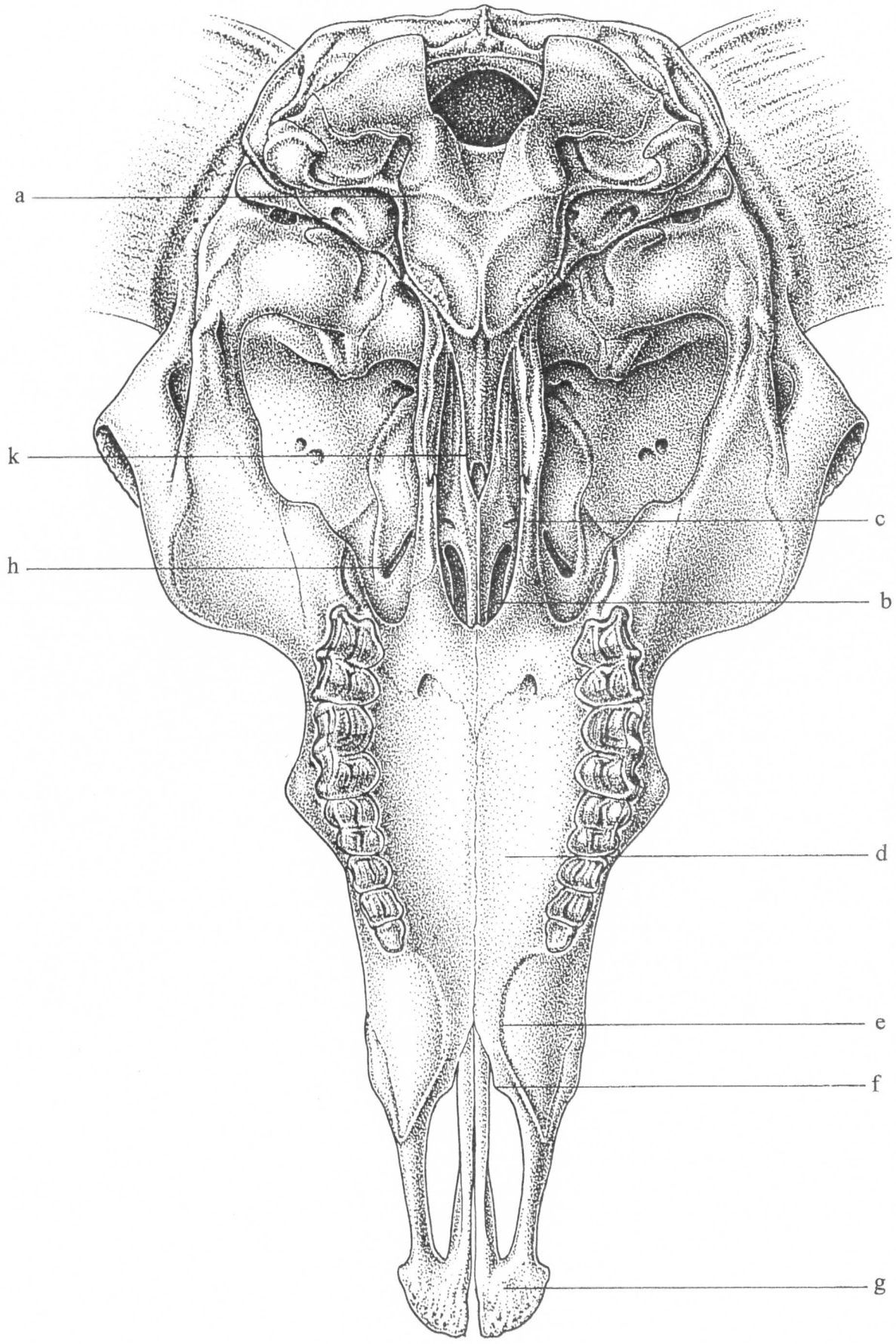


Abb. 3: Oberschädel, ♂, Basalansicht

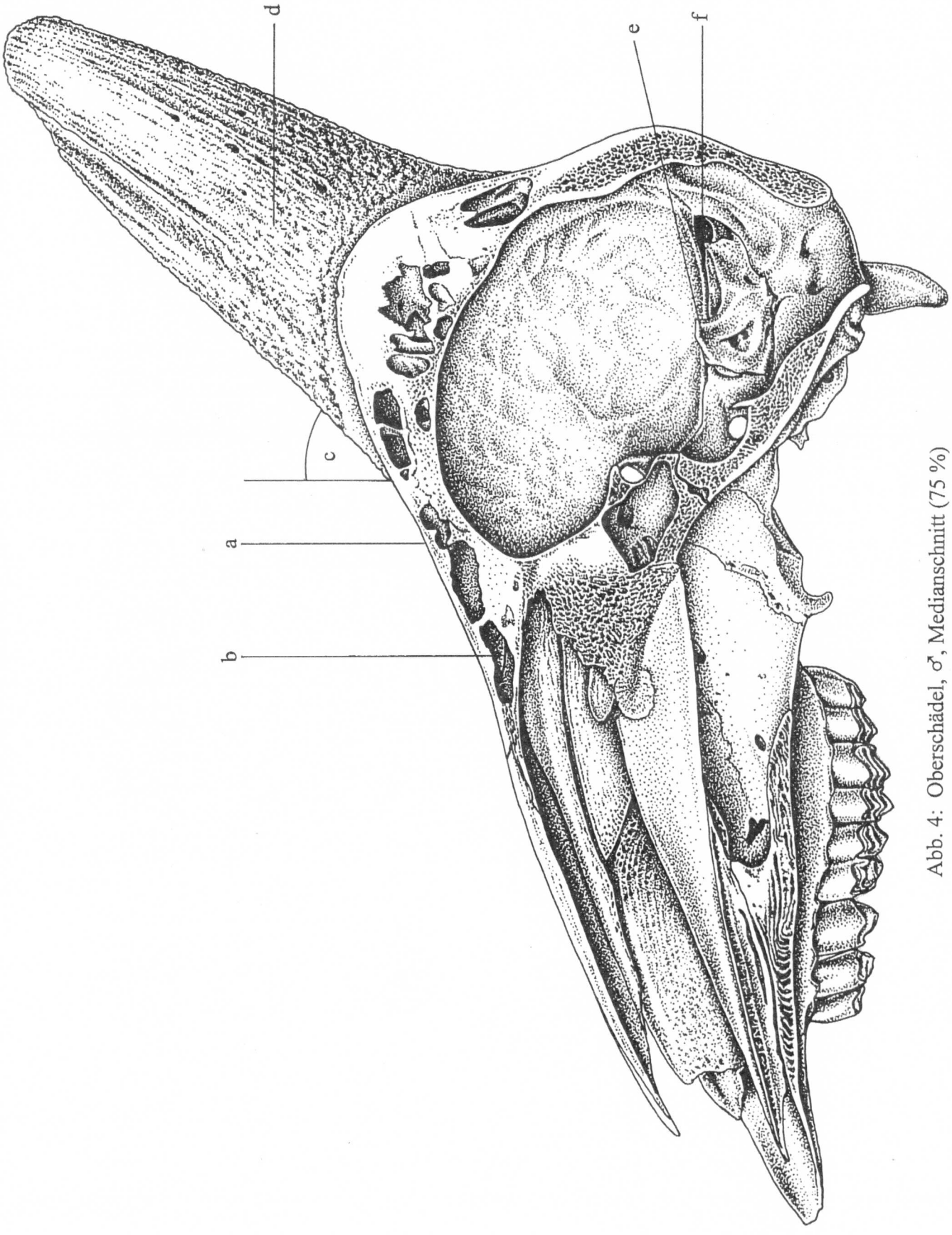


Abb. 4: Oberschädel, ♂, Medianschnitt (75 %)

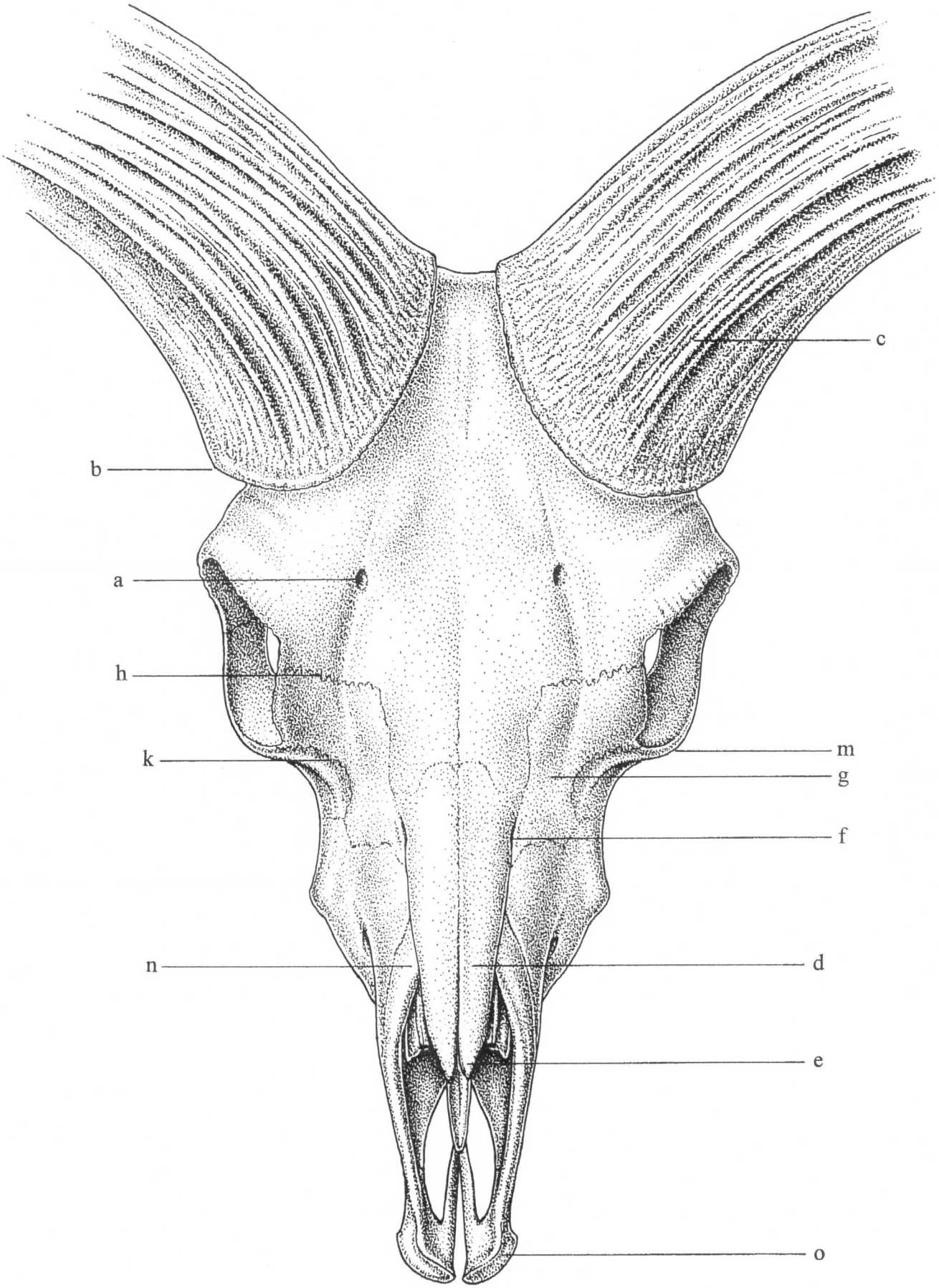


Abb. 5: Oberschädel, ♂, Dorsalansicht (75 %)

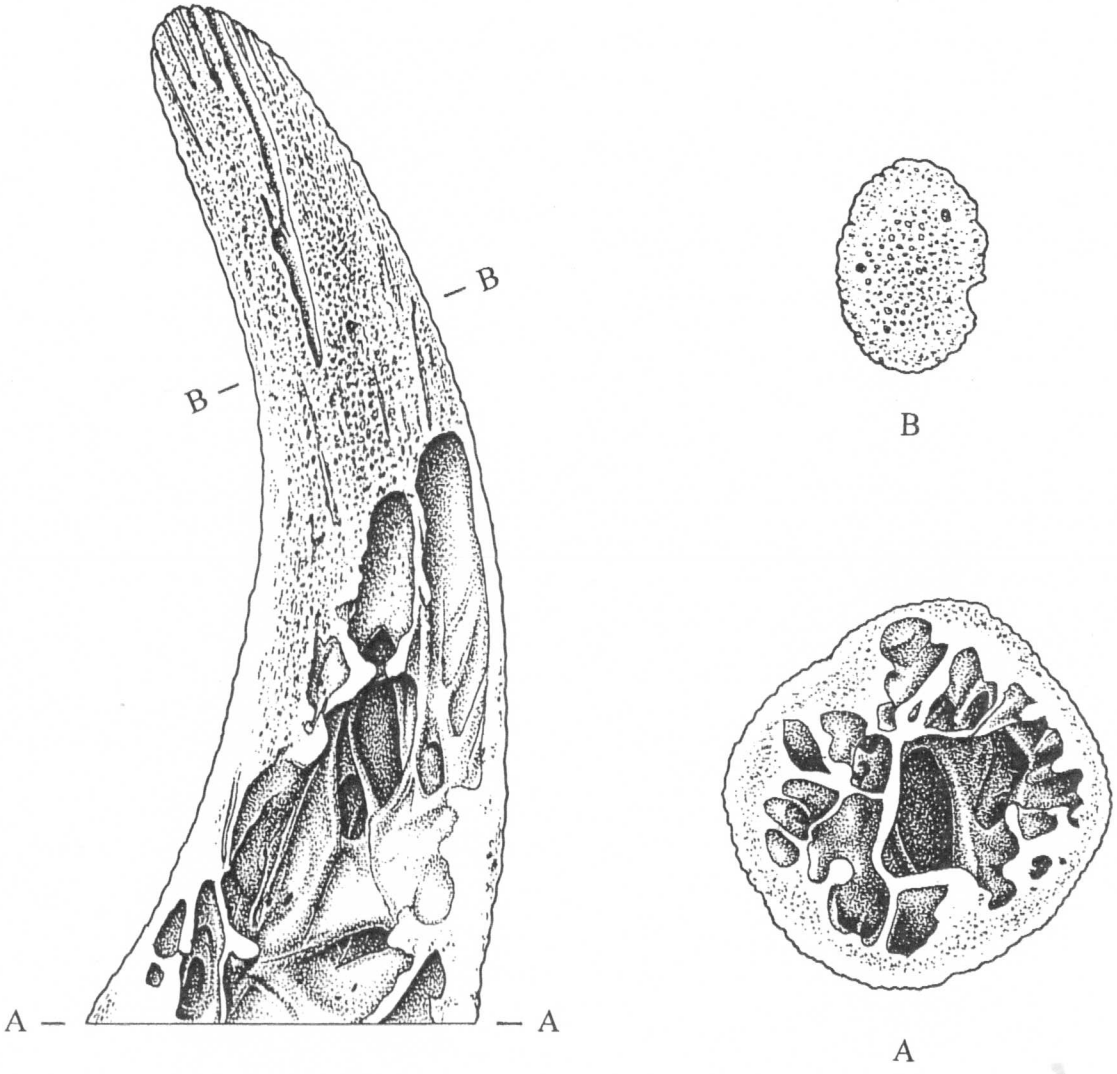


Abb. 6: Hornzapfen, ♂, Längsschnitt, Querschnitte

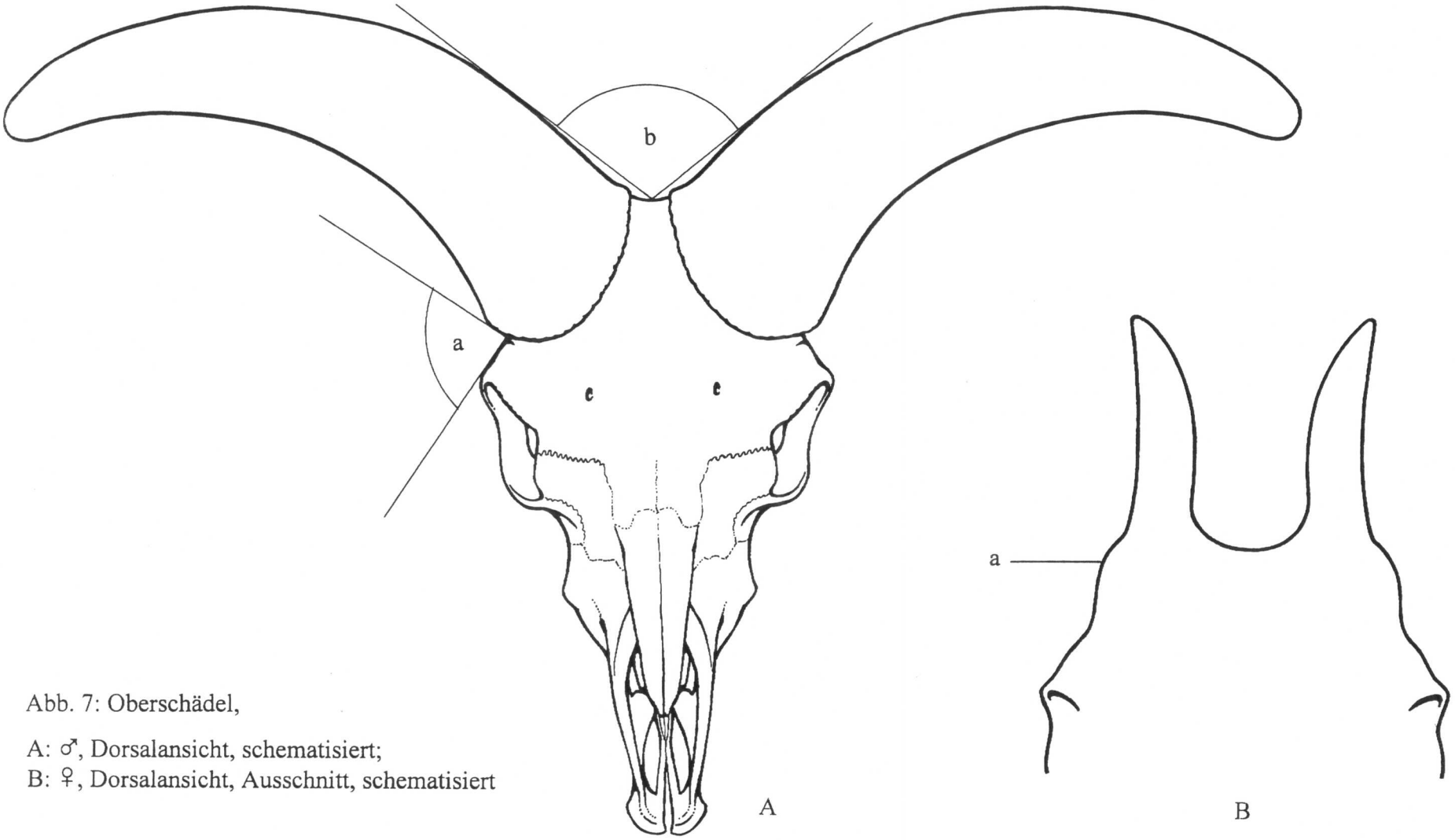


Abb. 7: Oberschädel,

A: ♂, Dorsalansicht, schematisiert;
B: ♀, Dorsalansicht, Ausschnitt, schematisiert

Tab. 4: Kürzester Abstand zwischen Orbitahinterrand und Akrokranion in % des kürzesten Abstandes zwischen Orbitavorderrand (Entorbitale) und Prosthion (vgl. GROMOVA 1953: 9; BOESSNECK *et al.* 1964: 14 f.).

Lage der Orbita	***C*** n = 61	***P*** n = 43 (♂♂ 27, ♀♀ 16)	***O*** n = 180
Variation ♂♂ / ♀♀	71,0 - 90,5 %	60,0 - 73,5 % ♂♂ : 61,0 - 73,5 %, Mw = 66,7 % ♀♀ : 60,0 - 68,5 %, Mw = 64,4 %	58,0 - 77,0 %

Tab. 5: Kleinste Breite zwischen den *Lineae temporales* in % des Abstandes Akrokranion → Lambda (vgl. GROMOVA 1953: 9; BOESSNECK *et al.* 1964: 21).

Lambdaindex	***C***	***P*** n = 45	***O***
Variation	70,0 - 145,0 %	111,0 - 212,0 %	155,0 - 270,0 %

Tab. 6: Distanz *Condylus occipitalis* → Supraorbitale in % der Distanz Supraorbitale → Prosthion (vgl. CORNEVIN & LESBRE 1891: 56; BOESSNECK *et al.* 1964: 15).

Verhältnis Hirnschädellänge zu Gesichtsschädellänge	***C*** n = 61	***P*** n = 36 (♂♂ 19, ♀♀ 17)	***O*** n = 175
Variation ♂♂ / ♀♀	80,0 - 110,0 %	58,5 - 74,0 % ♂♂ : 62,0 - 74,0 %, Mw = 69,5 % ♀♀ : 58,5 - 73,0 %, Mw = 65,2 %	60,0 - 82,5 %

Tab. 7: Quotient aus Länge der Nasenbeine und Distanz Nasion → Prosthion (vgl. CORNEVIN & LESBRE 1891: 55; BOESSNECK *et al.* 1964: 32).

Relative Länge der Nasenbeine	***C***	***P*** n = 48 (♂♂ 29, ♀♀ 19)	***O***
Variation ♂♂ / ♀♀	0,48 - 0,61	0,51 - 0,65 ♂♂ : 0,53 - 0,65, Mw = 0,59 ♀♀ : 0,51 - 0,64, Mw = 0,58	0,58 - 0,71

Zusammenfassung:

OBERSCHÄDEL	***C***	***P***	***O***
Allgemeines			
Schädelform	Urtümlich: Hirn- u. Gesichtsschädel weniger gegeneinander gewinkelt Praekornualer Schädelbereich kürzer, Hörner weiter rostral, Hirnschädel lang	Weiterentwickelt: Basis des Neurocranium zw. Basioccipitale und Sphenoid stärker geknickt Praekornualer Schädelbereich länger, Hörner weiter kaudal, Hirnschädel verkürzt (v.a. bei ♂♂)	Weiterentwickelt: Basis des Neurocranium zw. Basioccipitale und Sphenoid stärker geknickt Praekornualer Schädelbereich länger, Hörner weiter kaudal, Hirnschädel verkürzt
Hirnschädel - Neurocranium			
1. Hinterhauptsbein - Os occipitale			
Allgemeines	Weniger stark nach rostrobasal geneigt	Stärker nach rostrobasal geneigt	Stärker nach rostrobasal geneigt
Squama occipitalis: **- Facies parietalis (Lambdafläche)**	Schmal, lang, dorsalkonvex gebogene dorsorostrale Begrenzung	Breiter und in kaudorostraler Richtung kürzer als bei *C*, aber gebogene dorsorostrale Begrenzung	Breites Trapez, dorsorostrale Begrenzung gerade
- Facies nuchalis	Länger	Kürzer, breiter	Kürzer, breiter
Partes laterales: **- Processus paracondylares**	Weiter ausladend, kurz, dick (v.a. bei ♂♂)	Weit ausladend wie bei *C*, aber griffelartig u. schlank wie bei *O*	Wenig ausladend, lang, schlank, griffelartig
Pars basilaris: **- Tubb. musculares**	Vergleichsweise schwach ausgeprägt, Basalfläche schmal, eckig	Vergleichsweise schwach ausgeprägt, Basalfläche eckig, aber breiter und kürzer als bei *C*	Stärker ausgebildet, Basalfläche runder

Fortsetzung

OBERSCHÄDEL	*C*	*P*	*O*
2. Keilbein - Os sphenoidale			
Choanenregion	Choanenraum enger und weniger tief	Choanenraum weiter und tiefer	Choanenraum weiter und tiefer
Lat. Begrenzung der Choanen	Niedriger	Höher	Höher
3. Scheitelbein - Os parietale			
Facies externa im Bereich des Planum parietale	Sehr lang, stark konvex	♂♂: Kurz, flach, nahezu senkrecht gestellt ♀♀: Länger, runder, weniger steil gestellt	Lang, gerundet, weniger steil gestellt
Sutura frontoparietalis	T-Form	Naht nur bei juvenilen und jungadulten Tieren deutlich: T-Form	In der Regel Y- Form, jedoch auch T-Form möglich
Sutura parietooccipitalis (Lambdanaht)	Bildet einen hinterhauptwärts offenen Bogen oder Winkel	Bildet einen hinterhauptwärts offenen, hohen Bogen	Bildet eine annähernd gerade horizontale Linie
Form des Planum parietale	Schmales, in kaudorostr. Richtung langes Trapezoid mit dorsalkonvex gebogener Basis	Trapezoid mit dorsalkonvex gebogener Basis, schmaler als bei *O*, kürzer als bei *C*	Breiteres Trapezoid mit dachartigem dorsorostralem Abschluß und gerader Basis
4. Stirnbein - Os frontale			
Beulige Vorwölbung des Hirnschädels	+	–	–
Foramina supraorbitalia	Kleiner, liegen weiter rostral	Größer, liegen weiter kaudal	Größer, liegen weiter kaudal
Sinus frontalis	Endet im aboralen Bereich der Nasalia	Erreicht Nasalia nicht	Erreicht Nasalia nicht

Fortsetzung

OBERSCHÄDEL	*C*	*P*	*O*
4. Stirnbein - Os frontale (Fortsetzung)			
Recessus cornuales: **- Ausdehnung**	Oft bis zur Hornspitze reichend	Auf erste zwei Hornzapfendrittel beschränkt	Auf erste zwei Hornzapfendrittel beschränkt
- Septen	Weniger zahlreich und komplex, den Hohlraum nur unvollständig unterteilend	Komplex, den Hohlraum wabenartig unterteilend	Komplex, den Hohlraum wabenartig unterteilend
Hornzapfen	Kleiner Basisquerschnitt	♂♂ (bzw. ♀♀): Großer (bzw. kleiner) Basisquerschnitt	Großer Basisquerschnitt
	Mediolateral stärker komprimiert	Keine Komprimierung (bzw. kraniokaudal komprimiert)	Keine Komprimierung, aber plane Medialfläche
	Basal eng zusammenstehend	Basal sehr eng zusammenstehend (bzw. weiter auseinander stehend)	Basal weiter auseinanderstehend
	Im basalen Bereich wenig auseinanderweichend	In fast rechtem Winkel nach lat. auseinanderweichend (bzw. wenig auseinanderweichend)	Weichen stark auseinander
	Steil aus Schädel hervortretend	Weniger steil als bei *C*, aber steiler als bei *O*	Flach aus Schädel hervortretend
	Krummsäbelartig nach kaudal gebogen	V.a. lat. gerichtet (bzw. nur geringe Lateralneigung); in Winkel von 40° bis 45° nach kaudal geneigt	Spiralförmig gewunden
	Scharfe, nach kraniomedial weisende Vorderkante	Meist abgerundet (bzw. m.o.w. scharfe mediale Kante) nur ♀♀: wulstige Vorwölbung der lateralen Zapfenbasis	Meist abgerundet
Struktur der Hornzapfenoberfläche	Kompakt, glatte Oberfläche, feine, längs verlaufende Gefäßrinnen	Medialfläche zerfurchter, Parietalfläche recht glatt mit feinen Gefäßrinnen	Oberfläche insgesamt poröser u. zerfurchter

Fortsetzung

OBERSCHÄDEL	*C*	*P*	*O*
5. Schläfenbein - Os temporale			
Pars squamosa: **- Lineae temporales**	Liegen enger zusammen	Mittelstellung zwischen *C* und *O,* liegen bei juvenilen Tieren weiter auseinander als bei adulten	Liegen weiter auseinander
Pars petrosa **- Proc. mastoideus**	Groß, hebt aboralen Teil des Squamosum weit von den Partes latt. ossis occipitalis ab, tritt nuchal und lateral stark hervor	Mittelstellung mit Tendenz zu größerer Ausprägung wie bei *C*	Als schmaler Knochen zwischen Squamosum und Occipitale eingezwängt
- Facies medialis	Breit, bildet unregelmäßiges 4-oder 5-Eck	Keilartig zwischen Parietale und Occipitale eingeschoben	Keilartig zwischen Parietale und Occipitale eingeschoben
	Höcker neben Crista tentorica	Scharfe Kante statt Höcker	Höcker höchstens angedeutet
	Crista tentorica steht steiler	Crista tentorica steht flacher	Crista tentorica steht flacher
Pars tympanica: **- Meatus und Porus acusticus externus**	Groß und deutlich	Groß und deutlich	Eher klein
- Bulla tympanica	Größer u. deutlicher ausgeprägt als bei *O*	Kleiner als bei *C,* aber gewölbter als bei *O*	Weniger markant
- Processus musc. am Tympanicum	Kurz, flächig	Kurz, flächig	Lang, spitz

Fortsetzung

OBERSCHÄDEL	*C*	*P*	*O*
Gesichtsschädel - Splanchnocranium			
1. Nasenbein - Os nasale			
Länge	+	+ +	+ + +
Aboraler Bereich: **- Bilat. Abrundung und Wölbung**	–	– (+)	+
- Eindellung in Längsrichtung	+	– (+)	–
Orales Ende	Evtl. gespalten, oft stumpf endend	In medianer Spitze ausgezogen	In medianer Spitze ausgezogen
Fontanella nasolacrimalis	+	– (ausnahmsweise kleiner Spalt vorhanden)	– (ausnahmsweise kleiner Spalt vorhanden)
2. Tränenbein - Os lacrimale			
Länge	+	+ +	+ + +
Facies facialis	Im Ganzen leicht eingebogen, einheitlich dorsoorolateral gerichtet	Im Ganzen leicht eingebogen, einheitlich dorsoorolateral gerichtet	Oraler Teil lateral gerichtet, aboraler Teil biegt nach lateral um und ist rostral gerichtet
Sutura frontolacrimalis	Stärker gelappt und verzahnt	Oral recht gerade bis leicht gezackt, nahe der Orbita stärker gewellt	Annähernd gerade, nahe der Orbita wenige größere Verzahnungen
Fossa lacrimalis ext.	–	–	+
Crista facialis	An Sutura zygomaticolacrimalis angrenzend	An Sutura zygomaticolacrimalis angrenzend	Weiter entfernt von Sut. zygomaticolacrimalis, bildet basale Begrenzg. der Fossa lacrimalis externa
Crista lacrimalis	–	–	Stirnseitiger Abschluß der Fossa lacrimalis, z. T. undeutlich ausgeb.

Fortsetzung

OBERSCHÄDEL	*C*	*P*	*O*
3. Jochbein - Os zygomaticum			
Margo infraorbitalis	Lädt weiter lateral aus (verliert sich bei *C* mit langen Schädeln)	Lädt weniger weit aus	Lädt weniger weit aus
4. Oberkieferbein - Maxilla			
Gaumenplatte	Verhältnismäßig breit und kurz	Schmaler und länger	Schmaler und länger
Margines interalveolares	Stehen näher zusammen, können sich eventuell berühren	Stehen oft näher zusammen als bei *O*, jedoch keine Berührung	Stehen weiter auseinander, keine Berührung
Fissura palatina	Stumpf endend bzw. von lateroaboralem Vorsprung annähernd abgeschlossen	Medioaboral eher spitz endend, lateroaboraler Vorsprung eventuell angedeutet	Medioaboral spitz endend
Zahnwechsel	Durchbruch des M3 nach Wechsel des Pd4	Durchbruch des M3 nach Wechsel des Pd4	Durchbruch des M3 vor Wechsel des Pd4
5. Zwischenkieferbein - Os incisivum			
Processus nasalis	Tritt bis an das Nasale heran (teils mit, teils ohne Nahtbildung)	Variabel	Selten bis an das Nasale heranreichend, dadurch breiterer und längerer Spalt
Incisura nasomaxillaris	Erreicht Os frontale nicht	Kann als schmaler Spalt die orale Spitze des Frontale erreichen	Kann als schmaler Spalt die orale Spitze des Frontale erreichen
Rostrales Ende	Schwächere Ausprägung, spitzer	Markanter und stumpfer	Markanter und stumpfer
6. Gaumenbein - Os palatinum			
Tiefe der Fossa pterygopalatina	+	+ +	+ + +

Fortsetzung

OBERSCHÄDEL	*C*	*P*	*O*
7. Pflugscharbein - Vomer			
Allgemeines	Zieht am Praesphenoid weniger weit kaudal Trifft näher dem Choanenrand auf das Gaumengewölbe	Zieht am Praesphenoid weiter nach kaudal Trifft entfernter vom Choanenrand auf das Gaumengewölbe	Zieht am Praesphenoid weiter nach kaudal Trifft entfernter vom Choanenrand auf das Gaumengewölbe
Höhe der Crista vomeris	+	+ +	+ + +

3.2.2 Der Unterkiefer -- Mandibula

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 34 - 36; PAYNE 1985: 143-144))

(1) Während der Unterkieferkörper bei *O* relativ hoch ist, findet sich bei *P* wie bei *C* ein etwas niedrigeres *Corpus mandibulae* (Abb. 8 a).

(2) Bei der Ziege stehen *Margo caudalis* des Unterkieferastes und *Margo ventralis* des *Corpus* in annähernd rechtem Winkel zueinander. Bei Schaf und Blauschaf ist der Unterkieferast dagegen stärker nach kaudal geneigt (Abb. 8 b).

(3) Die *Margo ventralis* verläuft bei *P* und *O* stärker konvex als bei *C.* Außerdem geht sie bei *P* vielfach ohne deutliche Ausprägung einer *Incisura vasorum facialium* in den eben-falls deutlich gebogenen *Angulus mandibulae* über (Abb. 8 c). Dies bedingt, daß bei *P,* im Gegensatz zu *C* und *O,* die Bestimmung der exakten Position des *Gonion ventrale* als Ausgangspunkt bestimmter Meßstrecken (z.B. aborale, mittlere und orale Asthöhe, vgl. VON DEN DRIESCH 1976: 53) schwierig, ggf. sogar unmöglich ist.

(4) Zur Gattungsbestimmung geeignete Charakteristika finden sich auch am *Arcus dentalis inferior*. Hier sind vor allem die von PAYNE (1985: 143-144) für *C* und *O* erarbeiteten Merkmale am dritten und vierten Prämolaren des Milchgebisses hervorzuheben. So weist der Pd3 bei *O* eine vestibulo-mesial gelegene Kante auf. Bei *P* und *C* ist der Zahn an dieser Stelle abgerundet. Die *Facies contactus* des Pd3 ist im Zustand stärkerer Abnutzung dieses Zahnes bei *P* und *C* schmaler und annähernd dreieckig, während sie bei *O* breiter ist und eine mehr rechteckige Form besitzt. Der Pd4 zeigt bei *P* und *C* ein deutlicheres *Cingulum* (Basalwulst) als bei *O*. Zudem können bei *P* und *C* zwischen den einzelnen Zahnkomponenten zusätzliche „Zahnsäulen" (vgl. PAYNE 1985: 144, Figure 2: 6, e) eingefügt sein. Dies wird bei *O* nur selten beobachtet. Die weiteren von PAYNE (1985) für *C* und *O* an Pd3, Pd4 sowie Id1 und M1 erarbeiteten Differenzierungskriterien konnten für das Unterkiefergebiß von *P* nicht mit letzter Sicherheit beurteilt werden.

Im allgemeinen zeigen die Molaren des *Arcus dentalis inferior* bei *O* eine stärkere Hypselodontie als bei *C.* Jedoch ist im Einzelfall eine artliche Zuweisung aufgrund dieses Merkmals, besonders bei Tieren mit mittel- bis hochgradig abgeriebenen Zähnen, nicht mit letzter Sicherheit möglich. Aus diesem Grund bereitet es Schwierigkeiten, die Unterkiefermolaren von *P* einer der beiden Kategorien verläßlich zuzuordnen.

Ebenso wie am *Arcus dentalis superior* (vgl. Kap. 3.2.1, Maxilla) finden sich am *Arcus dentalis inferior* hinsichtlich des Zahnwechsels gattungsspezifische Unterschiede. Bei *P* und *C* ist der Wechsel der Prämolaren vor Durchbruch des M3 abgeschlossen. Demgegenüber wechselt bei *O* der vierte Prämolar erst nach dem Durchbruch des M3 (vgl. HABERMEHL 1975: 123, 130).

Zusammenfassung:

MANDIBULA	***C***	***P***	***O***
1. Corpus mandibulae	Niedriger	Niedriger	Höher
2. Ramus mandibulae	Kaudalrand in nahezu rechtem Winkel zur Margo ventralis	Offenerer Winkel zw. Kaudalrand und Margo ventralis	Offenerer Winkel zw. Kaudalrand und Margo ventralis
3. Margo ventralis	Gerade bis leicht konkav	Deutlich konkav	Deutlich konkav
- Position des Gonion ventrale	Deutlich	Undeutlich	Deutlich
4. Arcus dentalis inf.:			
- Pd3	Vestibulo-mesiale Abrundung	Vestibulo-mesiale Abrundung	Vestibulo-mesial gelegene Kante
(im Zustand stärkerer Abnutzung)	Facies contactus schmaler, annähernd dreieckig	Facies contactus schmaler, annähernd dreieckig	Facies contactus breiter, rechteckiger
- Pd4	Deutlicher Basalwulst	Deutlicher Basalwulst	Basalwulst weniger deutlich
	„Zahnsäulen" häufig	„Zahnsäulen" häufig	„Zahnsäulen" selten
- Zahnwechsel	Durchbruch des M3 nach Wechsel des Pd4	Durchbruch des M3 nach Wechsel des Pd4	Durchbruch des M3 vor Wechsel des Pd4

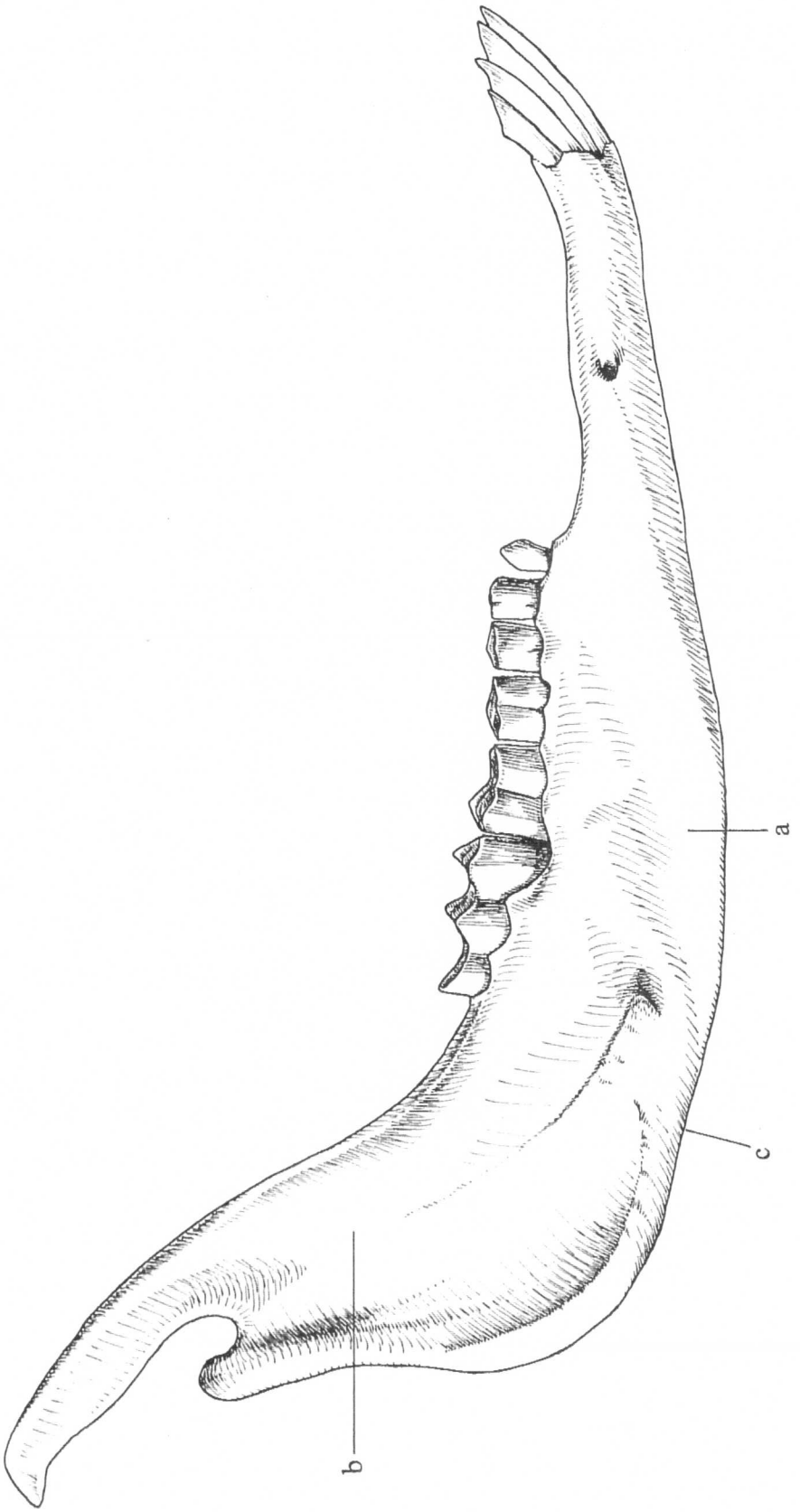


Abb. 8: Unterkiefer, Lateralansicht

3.3 Das Rumpfskelett - Ossa trunci

3.3.1 Die Halswirbel -- Vertebrae cervicales

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 36 - 47)

Die Morphologie der Halswirbel wird vom Schädelgewicht, dieses wiederum durch die Stärke und Ausprägung der Behornung beeinflußt. Da bei Haustieren der Gattungen *Capra* und *Ovis* sowohl Hornlosigkeit als auch starke Behornung sowie Zwischenformen auftreten, ist von vorneherein eine große Variabilität in Form und Größe der Halswirbel zu erwarten. Hingegen weisen die Halswirbel bei Wildtierpopulationen, bedingt durch den vielfach ausgeprägten Geschlechtsdimorphismus bei adulten Tieren, eine bei beiden Geschlechtern recht einheitliche Grundform auf.

Grundsätzlich gilt, daß die Halswirbel der Männchen bei *P* wie auch bei *C* und *O* relativ breiter, dickwandiger und insgesamt kräftiger gebaut sind als die der Weibchen. Bei isoliert vorliegenden Halswirbeln, z.B in archäologischem Fundgut, kann die Geschlechtsbestimmung Schwierigkeiten bereiten. Da sich der Geschlechtsdimorphismus vor allem an Atlas und Axis manifestiert, wird bei diesen Wirbeln auf die geschlechtsbedingten Unterschiede zu Beginn der entsprechenden Abschnitte eingegangen.

a) Der 1. Halswirbel - Atlas

Geschlechtsunterschiede

Der Größenunterschied zwischen den Atlanten von ♂♂ und ♀♀ ist bei *P* und *O* weniger stark ausgeprägt als bei *C*. Zur Geschlechtsbestimmung läßt sich bei *P* wie auch bei *C* und *O* ein Merkmal heranziehen, welches v.a. bei älteren, kräftigen ♂♂ deutlich ist. Bei diesen kann der mediane Abschnitt des *Arcus ventralis* (Abb. 9 a), von kranial gesehen, in dorsoventraler Richtung nahezu die gleiche Höhe erreichen wie der darüberliegende Wirbelkanal (Abb. 9 b). Bei den ♀♀ bleibt er, selbst in höherem Alter, eher flach.

Gattungsunterschiede

(1) Sowohl bei den ♂♂ als auch bei den ♀♀ sind die Atlanten von *P* und *O* im Mittel kürzer als die der Ziege (vgl. Abb. 10 bis 13). Dies kann anhand zweier Indices verdeutlicht werden. BOESSNECK *et al.* (1964: 37) berechneten die größte Länge des Atlas (GL) in Prozent seiner größten Breite (GB) und erhielten für *C* Werte zwischen 73,0 % und 89,0 % (♂♂) bzw. zwischen 76,5 % und 96,0 % (♀♀), für *O* - unter Einbeziehung der Maßangaben GROMOVAS (1953: 28) - Werte zwischen 67,5 % und 84,5 % (♂♂) bzw. 70,0 % bis 86,0 % (♀♀). Bei *P* variiert der Index zwischen 78,0 % und 82,0 % bei den ♂♂ sowie zwischen 74,0 % und 88,0 % bei den ♀♀ (vgl. Tab. 8). Ein weiterer Index kann durch Berechnung des prozentualen Anteils der Atlas-Länge vom vordersten Punkt der kranialen Gelenkfläche zur Hinterkante der kaudalen (GLF) an der größten Breite der kaudalen Gelenkfläche (BFcd) ermittelt werden. Nach BOESSNECK *et al.* (1964: 40) variiert der Index bei *C* von 99,0 % bis 109,0 % (♂♂) bzw. von 102,0 % bis 117,0 % (♀♀), während er bei *O* zwischen 91,0 % und 106,5 % (♂♂) bzw. zwischen 95,0 % und 113,5 % (♀♀) liegt. Für die ♂♂ von *P* ergaben sich Werte von 97,5 % bis 103,5 %, für die ♀♀ von 96,5 % bis 106,5 % (vgl. Tab. 9).

(2) Bei adulten männlichen *P* ist der Atlas im Mittel etwas breiter als der von adulten Schafwiddern, jedoch weniger breit als derjenige älterer Ziegenböcke (vgl. Abb. 10). Bei den Atlanten weiblicher *P* besteht bezüglich ihrer Breite im Mittel kein Unterschied zu denjenigen weiblicher *C* und *O* (vgl. Abb. 11).

(3) Die Kaudalenden der *Alae atlantes* überragen die kaudale Gelenkfläche bei *P* und *C* weiter als bei *O*. Sie sind bei männlichen *P* mal spitz auslaufend wie bei den Männchen von *C,* mal eher stumpf endend, wie bei männlichen *O* (Abb. 10 a). Bei weiblichen *P* enden sie, ähnlich wie bei den Weibchen von *O,* in einer stumpfen Spitze (Abb. 11 a).

(4) In manchen Fällen zeigen die Atlanten älterer, kräftiger Ziegenböcke eine Verbreiterung im kaudalen Bereich der Atlasflügel und weisen dann - von dorsal betrachtet - eine trapezartige Form auf. Dieses Merkmal konnte bei männlichen *P,* wie auch bei den Männchen von *O,* nicht beobachtet werden. Bei den Männchen von *P* verlaufen die Flügelränder entweder parallel zueinander (Abb. 10 b) oder leicht bogenförmig. In letzterem Fall befindet sich die Verbreiterung nur im kranialen oder mittleren Abschnitt, jedoch nicht im kaudalen Bereich der Atlasflügel.

(5) Das *Tuberculum dorsale* befindet sich bei *C* weiter kranial als bei *O* und fällt mit einem schärferen Kamm steil nach kranial ab. Bei *O* ist dieses weniger ausgeprägt und fällt außerdem allmählich nach kranial ab. Das *Tuberculum dorsale* des Atlas von *P* ähnelt in seiner Form dem der Ziege, befindet sich aber etwas weiter kaudal und fällt kranial nicht ganz so steil ab wie bei *C* (Abb. 10 c, 11 b).

(6) Das *Tuberculum ventrale* ist bei *O* kräftig und verbreitert sich nach kaudal, wo es in einer dicken Beule endet. Bei *P* und *C* ist es sichtlich schmaler, im Verlauf kammartiger und endet mit einer leichten kaudalen Verbreiterung, welche bei den Männchen deutlicher ausgeprägt ist als bei den Weibchen (Abb. 12 a, 13 a).

(7) Auf der Ventralseite des Atlas befinden sich beidseitig des *Tuberculum ventrale* Eindellungen, die bei *P* und *C* in der Regel tief sind (Abb. 12 b, 13 b). Ausnahmsweise finden sich auch seichtere Gruben, so daß in diesem Fall eine Abgrenzung von *P* und *C* zu *O* aufgrund dieses Merkmals nicht möglich ist.

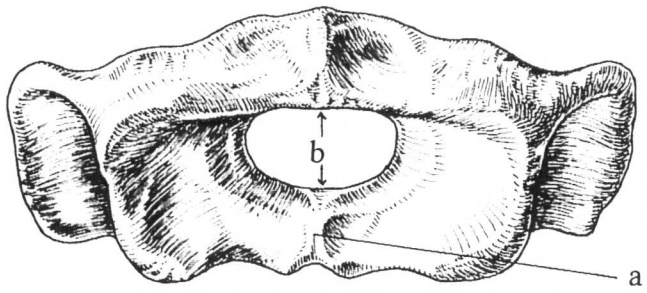


Abb. 9: Atlas, ♂, Kranialansicht

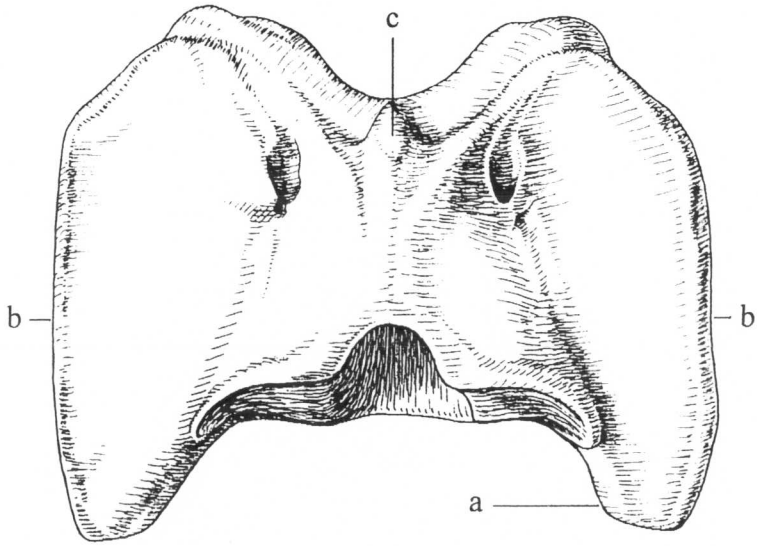


Abb. 10: Atlas, ♂, Dorsalansicht

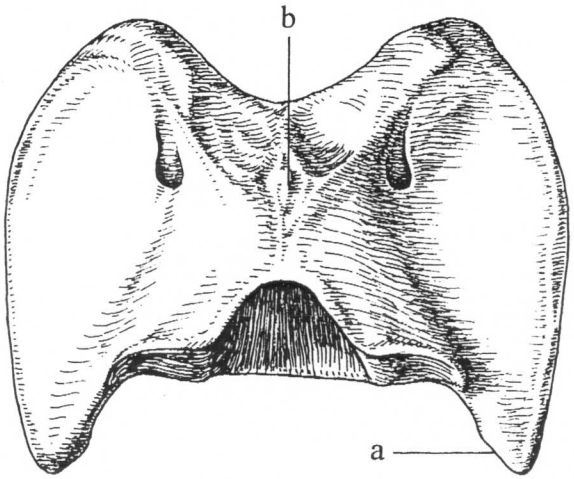


Abb. 11: Atlas, ♀, Dorsalansicht

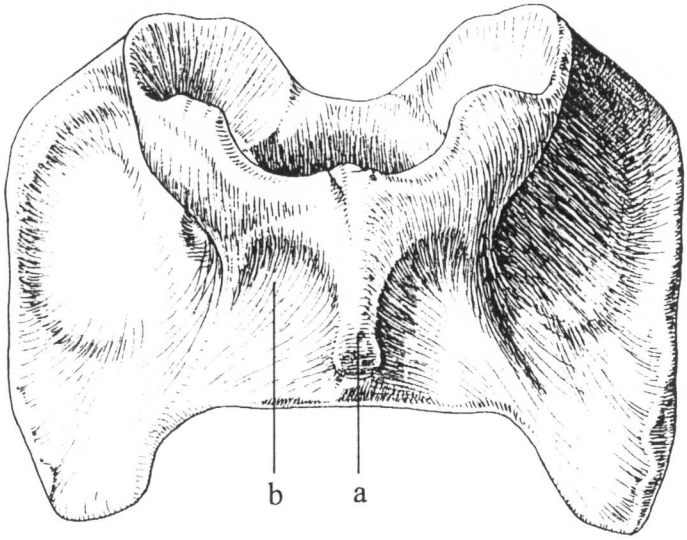


Abb. 12: Atlas, ♂, Ventralansicht

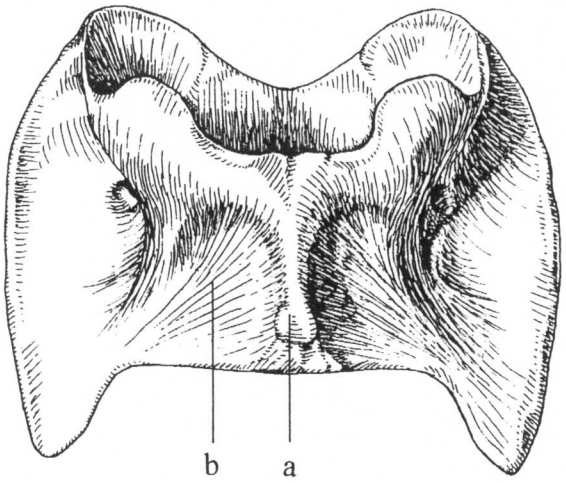


Abb. 13: Atlas, ♀, Ventralansicht

Tab. 8: Größte Länge des Atlas (GL) in % seiner Größten Breite (GB) (vgl. GROMOVA 1953: 28; BOESSNECK *et al.* 1964: 37).

ATLAS	*C*	*P*	*O*
♂♂	73,0 % - 89,0 % Mw = 80,7 % (n = 30)	78,0 % - 82,0 % Mw = 80,2 % (n = 7)	67,5 % - 84,5 % Mw = 77,0 % (n = 42)
♀♀	76,5 % - 96,0 % Mw = 85,0 % (n = 45)	74,0 % - 88,0 % Mw = 78,2 % (n = 7)	70,0 % - 86,0 % Mw = 78,0 % (n = 75)

Tab. 9: Länge des Atlas (GLF) in % der größten Breite der kaudalen Gelenkfläche (Bfcd) (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 40).

ATLAS	*C*	*P*	*O*
♂♂	99,0 % - 109,0 % Mw = 104,0 % (n = 28)	97,0 % - 103,5 % Mw = 99,4 % (n = 7)	91,0 % - 106,5 % Mw = 98,5 % (n = 43)
♀♀	102,0 % - 117,0 % Mw = 109,0 % (n = 42)	96,5 % - 106,5 % Mw = 100,4 % (n = 7)	95,0 % - 113,5 % Mw = 102,5 % (n = 77)

Zusammenfassung:

ATLAS Geschlechtsunterschiede	♂♂	♀♀
Höhe des medianen Abschnitts des Arcus ventralis	+ +	+

ATLAS Gattungsunterschiede	***C***	***P***	***O***
1. Länge	+ +	+	+
2. Breite (♂♂)	+ + +	+ +	+
3. Alae atlantis: **- Überragen der kaud. Gelenkfläche**	+ +	+ +	+
- kaud. Begrenzg. ♂♂	Eher spitz	Variabel	Abgestumpft, beulig
- kaud. Begrenzg. ♀♀	Plattenartig	Spitz oder abgerundet	Spitz oder abgerundet
4. Bei ♂♂ evtl. Verbreiterung im kaudalen Bereich der Alae	+	–	–
5. Tuberculum dorsale	Liegt weiter kranial, fällt mit scharfem Kamm steil nach kranial ab	Liegt etwas weiter kaudal als bei *C,* fällt mit scharfem Kamm flacher n. kranial ab	Liegt weiter kaudal als bei *P* u. *C,* beulenartig ausgeprägt, fällt flacher nach kranial ab
6. Tuberculum ventrale	Schmal, kammartig, kaudal leicht verbreitert	Schmal, kammartig, kaudal leicht verbreitert	Breit, endet kaudal mit dicker Beule
7. Gruben lateral des Tuberculum ventrale	Meist tief, selten seicht	Meist tief, selten seicht	Meist seicht

b) Der 2. Halswirbel - Axis (Epistropheus)

Geschlechtsunterschiede

Wie beim Atlas ist auch beim Axis von *P* und *O* ein geringerer Größenunterschied zwischen den Knochen männlicher und weiblicher Tiere feststellbar als bei *C.* Ein verläßliches Merkmal zur Geschlechtsbestimmung findet man bei *P,* wie auch bei *C* und *O,* am *Processus spinosus*. Dieser ist bei den Epistrophei männlicher Tiere vergleichsweise höher als bei denen weiblicher Individuen. Zudem nimmt die Höhe des *Processus spinosus* bei männlichen *P* von kranial nach kaudal deutlich zu (Abb. 14 a), während die dorsale Kante des Dornfortsatzes bei den Weibchen entweder nicht oder nur geringfügig nach kaudal ansteigt (Abb. 15 a).

Bei älteren ♂♂ aller drei Gattungen verbreitert sich die *Crista ventralis* kaudal zu einer stumpferen (bei *O*) bzw. eher kantigen Kuppe (*C* und *P*). Ähnlich verhält es sich bei der *Crista ventralis* am Epistropheus weiblicher Tiere, wenn auch in wesentlich schwächerer Ausprägung (Abb. 14 b, 15 b).

Gattungsunterschiede

(1) Der Dornfortsatz ist bei *P* und *C* im großen und ganzen schmaler, kantiger und bilateral komprimierter als bei *O.* Vergleicht man den Axis der Gattungen *Pseudois*, *Capra* und *Ovis* nach Geschlechtern getrennt, so stellt man fest, daß der *Processus spinosus* bei *P* und *C* relativ höher ist als bei *O.* Nach GROMOVA (1953: 28 f.) kann dieses Merkmal durch einen Index quantifiziert werden, indem man das Verhältnis der Höhe des *Processus spinosus* vom kaudodorsalen Rand des Wirbelkanals bis zum höchsten Punkt des Kammes (HP*) in Prozent der Höhe vom gleichen Punkt am Dorsalrand des Wirbelkanals bis zum Ventralrand des Wirbelkörpers (HW*) berechnet. BOESSNECK *et al.* (1964: 43) erhielten dabei für *C* Werte zwischen 84,0 % und 123,5 % (♂♂) bzw. zwischen 66,0 % und 91,5 % (♀♀). Für *O* fanden sich Prozentwerte von 60,0 % bis 86,0 % (♂♂) bzw. 44,0 % bis 70,0 % (♀♀), für *P* wurde eine Variation von 73,0 % bis 128,0 % bei den ♂♂ sowie von 63,0 % bis 75,5 % bei den ♀♀ ermittelt (vgl. Tab. 10). Es zeigt sich, daß der *Processus spinosus* beim Schaf alles in allem niedriger ist als bei Blauschaf und Ziege.

(2) Die kraniale Begrenzung des *Processus spinosus* ist bei *C* konvex und ragt weiter nach kranial vor, während sie bei *O* weniger weit vorspringt und spitzer endet. Bei *P* verläuft diese Kante entweder gerade oder leicht konvex und bildet mit der Dorsalkante häufig einen annähernd rechten Winkel. Wie bei *O* ragt sie nicht so weit nach kranial vor (Abb. 14 c).

Bei *O* ist die dorsale Begrenzung des Dornfortsatzes in ihrem kaudalen Bereich deutlich verbreitert. Wie bei *C* weist *P* an dieser Stelle eine leichte Aufrauhung oder eine kleine Beule auf, die allerdings bei volladulten männlichen Tieren markanter ausgeprägt sein kann (Abb. 14 d). Die kaudale Begrenzung des Dornfortsatzes steht bei *P* in der Mehrzahl der Fälle in einem annähernd rechten Winkel zur Knochenlängsachse (Abb. 15 c). Sie kann sich aber auch, wie in typischen Fällen bei *C,* nach kaudodorsal neigen (Abb. 14 e). Gegebenenfalls kann die kaudale Spitze des *Processus spinosus* dabei bis in Höhe der Hinterränder der *Procc. articulares caudales* reichen oder diese sogar überragen. Eine konvexe kaudale Begrenzung des *Processus spinosus*, wie sie für Epistrophei von *O* typisch ist, kommt bei *P* nicht vor.

(3) Das *Foramen transversarium* ist bei *P* und *C,* soweit vorhanden, recht klein ausgebildet (Abb. 14 f, 15 d). Bei *O* ist es meist deutlich ausgeprägt und fehlt nur in Ausnahmefällen. Bei Vertretern aller drei Gattungen kann es auch nur einseitig vorhanden sein.

(4) Der *Dens axis* zeigt an seinem kranialen Rand bei *P* eine median liegende, schmale Einbuchtung, in deren Mitte ein kleiner Vorsprung nach kranial vorragt. Dieser ist meist einheitlich, nur selten undeutlich zweigeteilt und überragt die *Margo cranialis* des Dens nicht (vgl. Abb. 16). Bei *O* ist die Einbuchtung breiter und der Vorsprung, soweit vorhanden, deutlich zweigeteilt. *C* besitzt median einen spitzen Vorsprung, welcher die Seitenränder des Dens überragt.

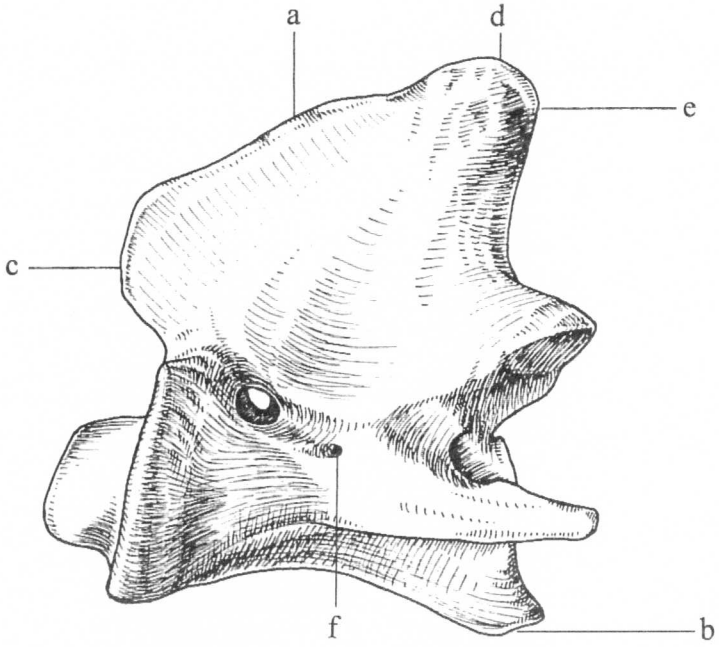


Abb. 14: Axis, ♂, Lateralansicht

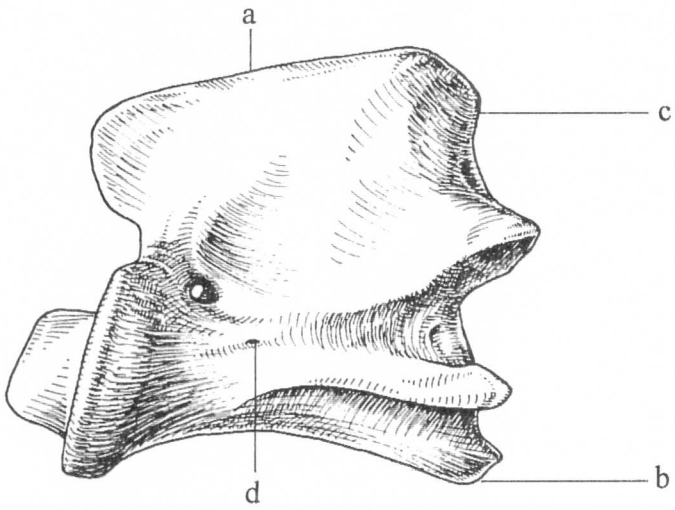


Abb. 15: Axis, ♀, Lateralansicht

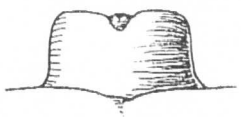


Abb. 16: Dens axis, Ventralansicht

Tab. 10: HP* in % der HW* (vgl. GROMOVA 1953: 28 f.; BOESSNECK *et al.* 1964: 43).

AXIS	*C*	*P*	*O*
♂♂	84,0 % - 123,5 % Mw = 103,0 % (n = 28)	73,0 % - 128,0 % Mw = 91,1 % (n = 7)	60,0 % - 86,0 % Mw = 74,5 % (n = 40)
♀♀	66,0 % - 91,5 % Mw = 78,8 % (n = 42)	63,0 % - 75,5 % Mw = 72,5 % (n = 6)	44,0 % - 70,0 % Mw = 60,5 % (n = 75)

Zusammenfassung:

AXIS **Geschlechtsunterschiede**	♂♂	♀♀
Processus spinosus: **- Höhe**	++	+
- Verlauf der Dorsalkante	Schräg von kranial nach kaudodorsal ansteigend	Nicht oder geringfügig nach kaudal ansteigend
Kaudale Verbreiterung der Crista ventralis	++	+

AXIS **Gattungsunterschiede**	*C*	*P*	*O*
1. Processus spinosus: **- allg. Ausprägung**	Schmal, kantig, bilateral komprimiert	Schmal, kantig, bilateral komprimiert	Verhältnismäßig breiter
- Höhe	Relativ höher	Relativ höher	Relativ niedriger
- dorsale Begrenzung (♂♂)	Gerade oder leicht konvex verlaufend, weniger steil	Gerade oder leicht konvex verlaufend, vielfach steiler als bei ♂♂ von *C* und *O*	Gerade oder leicht konvex verlaufend, weniger steil

Fortsetzung

AXIS Gattungsunterschiede	***C***	***P***	***O***
2. Processus spinosus:			
- kaudaler Bereich der dorsalen Begrenzung	Kaum verbreitert	Auf Kaudalende beschränkte Rauhigkeit bzw. kleine Beule	Deutlich verbreitert
- Kranialkante	Deutlich konvex, weit nach kranial ragend	Gerade oder leicht konvex, weniger nach kranial ragend	Spitzer endend, weniger nach kranial ragend
- Kaudalkante	In spitzem Winkel nach kaudodorsal verlängert	Steht in annähernd rechtem Winkel zur Knochenlängsachse, ausnahmsweise wie *C*	In konvexem Bogen abfallend
3. Foramen transversarium	Klein oder nicht vorhanden; evtl. einseitig ausgebildet	Klein oder nicht vorhanden; evtl. einseitig ausgebildet	Meist deutlich, fehlt nur in Ausnahmefällen, evtl. einseitig ausgeb.
4. Kranialer Rand des Dens axis	Relativ spitzer Vorsprung in undeutlicher Einbuchtung, überragt Seitenränder	Kleiner Vorsprung in schmaler Einbuchtung, überragt Seitenränder nicht	Meist deutlich zweigeteilter Vorsprung in breiter Einbuchtung, überrragt Seitenränder nicht

c) Der 3. bis 7. Halswirbel

Der 3. bis 7. Halswirbel können durch die unterschiedliche Ausprägung ihrer *Processus transversi crann.* und *caudd.* meist problemlos zugeordnet werden (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 45). Außerdem nimmt vom 3. bis zum 7. Halswirbel die Wirbellänge ab, die Höhe der *Processus spinosi* dagegen kontinuierlich zu (vgl. Abb. 17 bis 26).

(1) Besonders an den letzten Halswirbeln fällt auf, daß die Dornfortsätze bei *P* verhältnismäßig niedriger sind als bei *C,* jedoch deutlich höher als bei *O.* Hingegen können die *Processus spinosi* des 3. und 4. Halswirbels weiblicher *P* kürzer sein als die der Weibchen von *O* (vgl. Abb. 18 und 20). Es wurde aber beobachtet, daß die Höhe der Dornfortsätze mit der Stärke der Behornung zunimmt. Ähnlich wie bei älteren, stark behornten Ziegenböcken und im Gegensatz zu Widdern kann bei männlichen Blauschafen der *Processus spinosus* des 7. Halswirbels, gemessen an der Kaudalseite des Wirbels vom Dorsalrand des *Canalis vertebralis* aus, fast doppelt so hoch sein wie der Wirbelkörper (vgl. Abb. 25). Der Dornfortsatz des 6. Halswirbels männlicher *P* wird dagegen nicht ganz so hoch wie der männlicher, stark behornter *C* (vgl. Abb. 23).

(2) Am 3. bis 6. Halswirbel neigen sich die *Processus spinosi* bei *P* und *C* stärker nach kranial als bei *O.* Sie sind zudem in kraniokaudaler Richtung schmaler und verjüngen sich zur Spitze hin stärker als beim Schaf (vgl. Abb. 17 bis 24).

3) Wie bei Widdern mit kräftigen Hörnern sind bei männlichen *P* die *Processus transversi* am 3. bis 5. Halswirbel länger als bei *C.* So überragt am 3. Halswirbel die kaudale Spitze des Querfortsatzes bei *P* und behornten *O* die *Extremitas caudalis* weit, bei hornlosen Schafen und bei *C* nur unwesentlich oder gar nicht (Abb. 17 a).
Die *Processus transversi* des 4. bis 6. Halswirbel enden bei *O* langgestreckter und kantiger, bei *C* knotiger, rundlich oder dreieckig. Bei *P* enden sie langgestreckt oder rundlich (Abb. 23 a).

(4) Bei der Mehrzahl der Individuen von *O* wurde festgestellt, daß die *Extremitas cranialis* des 3. bis 6. Halswirbels ventrolateral auf die Medialseite der *Procc. transversi craniales* übergreift. Entsprechend weist die *Extremitas caudalis* des nachfolgenden Wirbels eine ventrolaterale Eindellung auf. Diese ist, wenn vorhanden, bei *P* und *C* längst nicht so ausgeprägt wie bei *O.*

(5) Die *Lamina ventralis* am *Processus transversus* des 6. Halswirbels (Abb. 23 b) ist bei *P* und *O* in dorsoventraler Richtung niedriger, in kraniokaudaler Richtung dagegen länger als bei *C.* Ihr Ventralrand ist bei *C* gerade oder konvex, bei *P* und *O* gerade oder leicht konkav gebogen. Ihr kranialer und kaudaler Winkel sind im typischen Fall bei der Ziege abgestumpft, beim Schaf spitz oder eckig. *P* nimmt diesbezüglich eine Zwischenstellung ein.

(6) Am 6. Halswirbel von *C* und *O* verlaufen die dorsale Verbindungslinie der *Procc. articulares craniales* und *caudales* und die Ventralkante der *Lamina ventralis* nahezu parallel. Bei *P* hingegen ist der kaudale Winkel der *Lamina ventralis* stark nach kaudoventral ausgezogen (Abb. 23 c). Diese Verlängerung der *Lamina ventralis* (vgl. Punkt 5) und die Kranialneigung des *Processus spinosus* (vgl. Punkt 6) bewirken, daß der 6. Halswirbel bei *P* eine schräge vertikale Achse aufweist (vgl. Abb. 23 d). Eine solche Schrägstellung konnte am 6. Halswirbel von *C* und *O* nicht beobachtet werden.

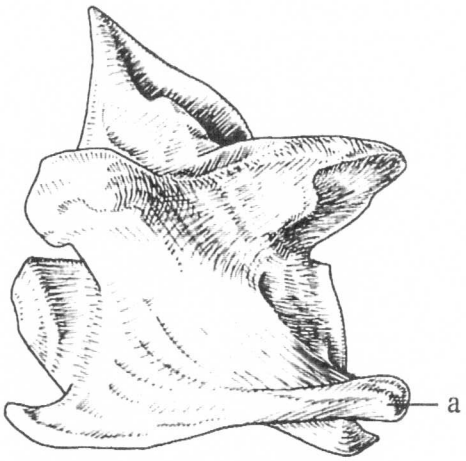


Abb. 17: 3. Halswirbel, ♂, Lateralansicht

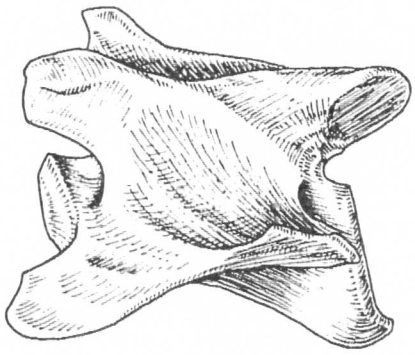


Abb. 18: 3. Halswirbel, ♀, Lateralansicht

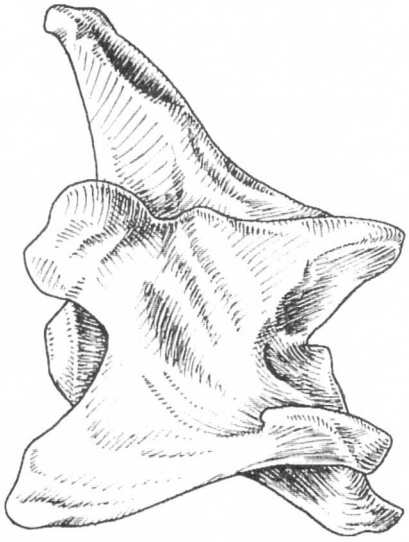


Abb. 19: 4. Halswirbel, ♂, Lateralansicht

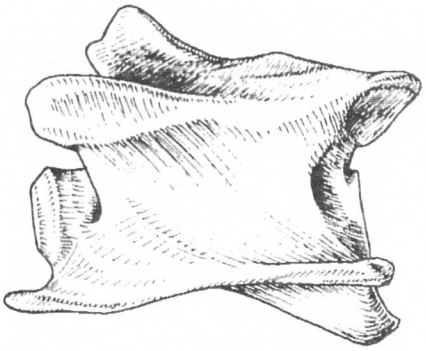


Abb. 20: 4. Halswirbel, ♀, Lateralansicht

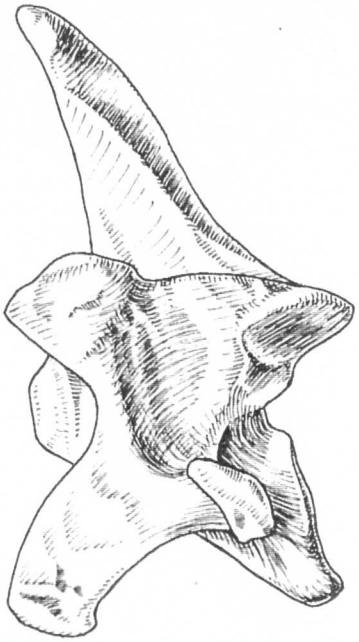


Abb. 21: 5. Halswirbel, ♂, Lateralansicht

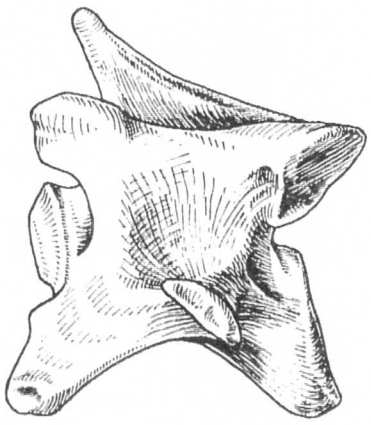


Abb. 22: 5. Halswirbel, ♀, Lateralansicht

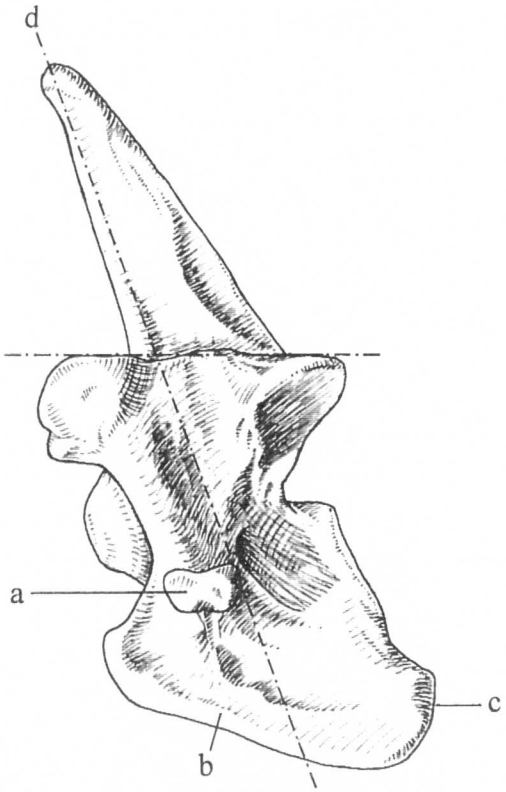


Abb. 23: 6. Halswirbel, ♂,
Lateralansicht

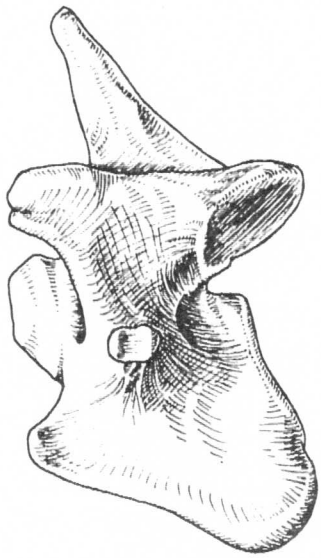


Abb. 24: 6. Halswirbel, ♀,
Lateralansicht

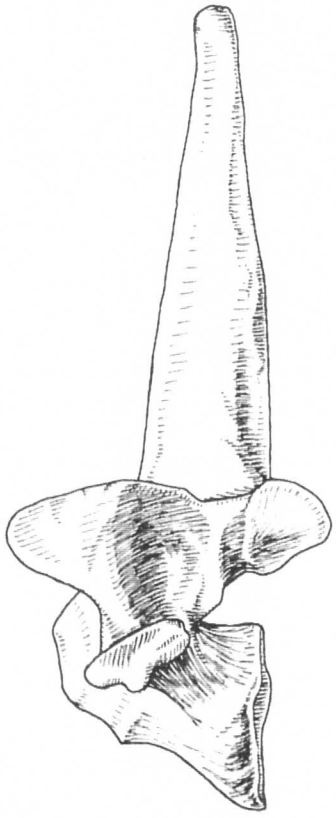


Abb. 25: 7. Halswirbel, ♂,
Lateralansicht

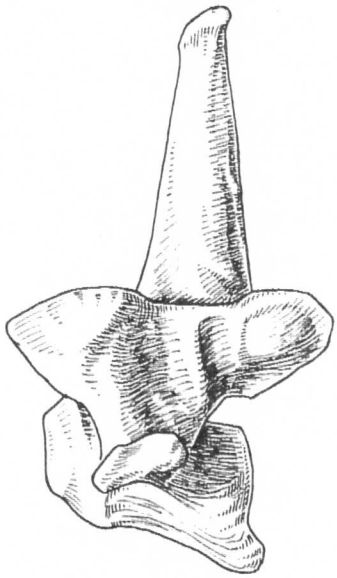


Abb. 26: 7. Halswirbel, ♀,
Lateralansicht

Zusammenfassung:

3. - 7. Halswirbel	***C***	***P***	***O***
1. Höhe der Procc. spinosi	+ + +	+ +	+
2. Procc. spinosi am 3. - 6. HW:			
- Kranialneigung	+ +	+ +	+
- kraniokaudale Länge	+ +	+ bis + +	+ + +
- Verjüngung nach dist.	+ +	+ + bis + + +	+
3. Procc. transversi:			
- Länge am 3. - 5. HW	♂♂ u. ♀♀: +	♂♂: + + ♀♀: +	starkhörnige ♂♂: + + hornlose ♂♂ u. ♀♀: +
- Überragen d. Extrem. caudalis am 3. HW	– (+)	+ +	+ +
- Ausprägung am 4./5. bis 6. HW	Knotig, rundlich oder dreieckig	Langgestreckt oder rundlich	Langgestreckt, kantig
4. Übergreifen der Extremitas cranialis auf die Medialseite der Procc. transversi craniales	– (+)	– (+)	+
5. Lamina ventralis am Proc. transv. des 6. HW			
- Höhe	+ +	+	+
- Länge	+	+ +	+ +
- Ventralrand	Gerade oder konvex	Gerade oder konkav	Gerade oder konkav
- kran. u. kaud. Winkel	Abgestumpft	Abgerundet od. eckig	Spitz oder eckig
6. Kaudaler Winkel der Lamina ventralis nach kaudoventral ausgezogen	+	+ +	+

3.3.2 Die Brustwirbel -- Vertebrae thoracicae

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 47 - 49)

Der 1. Brustwirbel ist bei allen drei Gattungen an der charakteristischen, hochdreieckigen bis dolchförmigen Form seines *Processus spinosus* zu erkennen (vgl. Abb. 27), der letzte an der fehlenden *Fovea costalis caudalis* (vgl. Abb. 29). Die Bestimmung der Position der übrigen *Vertebrae thoracicae* in der Brustwirbelsäule wird durch mehrere Anhaltspunkte erleichtert. Zum einen werden die *Processus spinosi* zunächst bis zum 4. bzw. 5. Brustwirbel immer höher, um dann lendenwärts allmählich wieder an Höhe zu verlieren. Gleichzeitig sind die Dornen der kranialen Brustwirbel bei allmählicher Steilerstellung kaudal geneigt, während jene der letzten Brustwirbel fast senkrecht stehen. Diese beiden Gruppen werden durch die *Vertebra anticlinalis*, welche von einem der letzten drei bis vier Brustwirbel gebildet wird, voneinander getrennt. Einen weiteren Hinweis zur Bestimmung einzelner Brustwirbel bietet der lendenwärts geringer werdende Abstand zwischen der *Fovea costalis cran.* und *caud.* einerseits und der *Fovea costalis transversalis* andererseits. Außerdem flacht sich die an den kranialen Brustwirbeln noch deutlich gewölbte *Extremitas cranialis* kaudalwärts immer mehr ab.

(1) Schaf, Ziege und Blauschaf besitzen normalerweise 13 Brustwirbel. Bei *P* und *C* können es ausnahmsweise 12, bei *O* 12 oder 14 sein. Entsprechend erhöht bzw. verringert sich die Zahl der Lendenwirbel.

(2) Die Höhe der Dornfortsätze variiert bei *C* und *O* je nach Geschlecht und Stärke der Behornung (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 47 f.). Dies trifft auch für *P* zu. So beträgt an den Wirbeln mit den höchsten Dornfortsätzen das Verhältnis der Höhe des *Processus spinosus*, gemessen vom kaudodorsalen Rand des Wirbelkanals bis zur Spitze des Dornfortsatzes, zur Höhe des Wirbelkörpers, gemessen vom kaudodorsalen Rand des Wirbelkanals bis zum Ventralrand des Wirbelkörpers, bei männlichen Blauschafen, bei hornlosen bzw. schwach behornten Ziegen sowie bei nicht extrem kräftig behornten Schafen in etwa 2,5 bis 3 : 1 (vgl. Abb. 28). Bei stark behornten Ziegenböcken und Schafwiddern findet sich ein Verhältnis von 3 bis 4 : 1. Bei weiblichen *P* sowie hornlosen Schafen hingegen sind die *Processus spinosi* nur ca. zwei- bis höchstens zweieinhalb mal so hoch wie die jeweiligen Wirbelkörper.

(3) Der Kranialrand der Dornfortsätze der vorderen *Vertebrae thoracicae* zeigt, mit Ausnahme des 1. Brustwirbels, bei *P* und *C* nahe dem freien Ende meist einen konkaven Verlauf. Das freie Dornfortsatzende ist in diesen Fällen leicht nach kranial gebogen (Abb. 28 a). Eine solche Einbiegung des Kranialrandes kann auch bei *O* vorkommen, dann allerdings nicht so ausgeprägt wie bei *P* und *C*.

(4) Vom 1. bis zum 4. bzw. 5. Brustwirbel können die Dornfortsätze bei *O* eine verbreiterte oder knollig verdickte *Tuberositas processus spinosi* aufweisen, während diese Tuberositas bei *P* und *C* im allgemeinen bilateral komprimiert ist und eine scharfkantige Begrenzung aufweist (Abb. 28 b).

(5) An den Dornfortsätzen der ersten acht Brustwirbel des Schafes findet sich vielfach eine vertikale Rinne, welche entlang der *Margo caudalis processus spinosi* verläuft und diese einkerben kann. Eine solche Rinne kommt bei *P* und *C* entweder nicht oder nur andeutungsweise vor.

(6) Die *Incisurae vertebrales caudales* sind, von lateral gesehen, bei *P* und *C* in der kaudalen Hälfte der Brustwirbelsäule weiter geöffnet als bei *O* (Abb. 28 c, 29 a).

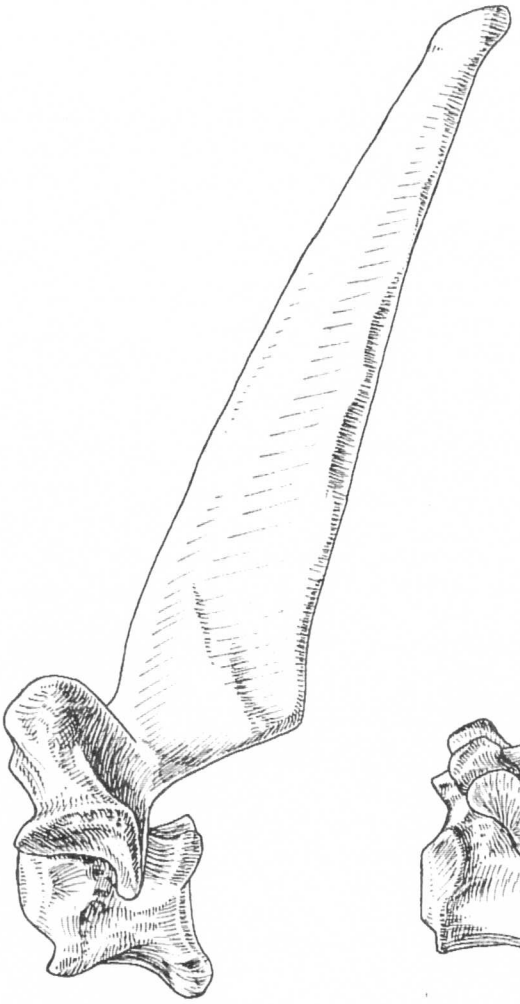


Abb. 27: 1. Brustwirbel, ♂, Lateralansicht

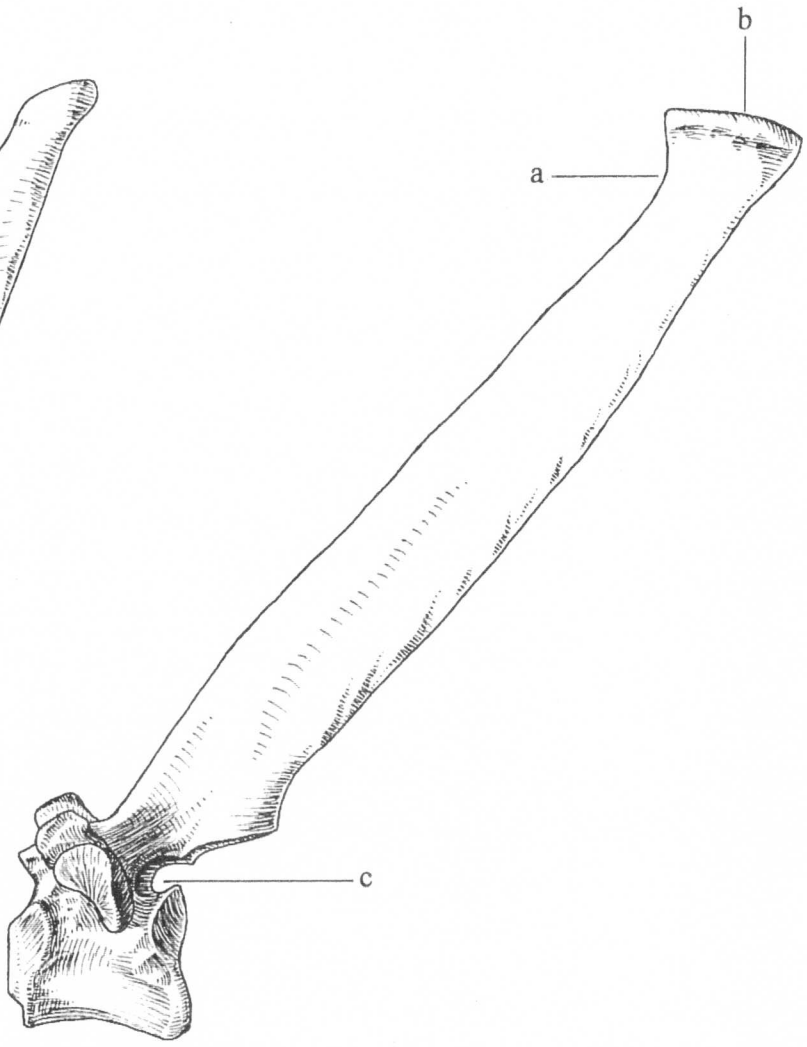


Abb. 28: 5. Brustwirbel, ♂, Lateralansicht

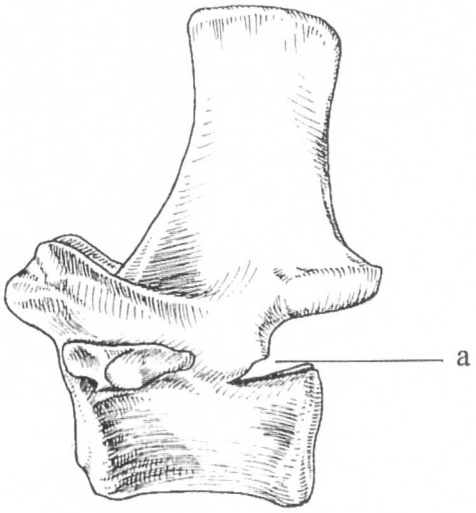


Abb. 29: Letzter Brustwirbel, ♂, Lateralansicht

Zusammenfassung:

VERTEBRAE THORACICAE	***C***	***P***	***O***
1. Anzahl der BW	13, evtl. 12	13, evtl. 12	13, evtl. 12 oder 14
2. Höhe der Procc. spin. am 2. bis 6. BW im Verhältnis zur Höhe der Wirbelkörper	Hornlos/schwach behornt: 2,5 bis 3 : 1 Stark behornte ♂♂ : 3 bis 4 : 1	♀♀: 2 bis 2,5 : 1 ♂♂: 2,5 bis 3 : 1	Hornlos: 2 : 1 Behornt: 2,5 bis 3 : 1 Stark behornte ♂♂: 3 bis 4 : 1
3. Konkave Einbiegung des Kranialrandes der Dornfortsätze an den vorderen BW	+ +	+ +	+
4. Form der Tuberositas processus spinosi am 1./2. bis 4./5. BW	Scharfkantig, bilateral komprimiert	Scharfkantig, bilateral komprimiert	Verbreitert oder knollig verdickt
5. Rinne am kaud. Rand der Dornfortsätze	– (+)	– (+)	+
6. Öffnungsweite d. Incisurae vertt. caudales	+ +	+ +	+

3.3.3 Die Lendenwirbel -- Vertebrae lumbales

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 49 - 52)

Vom 1. bis zum 6. Lendenwirbel nimmt die Breite der Wirbelkörper kontinuierlich zu, die Höhe dagegen ab. Der Wirbelkanal wird ebenfalls zunehmend breiter, aber auch höher. Der Abstand zwischen den *Processus articulares* nimmt nach kaudal hin zu. Der 1. Lendenwirbel besitzt bei *P, C* und *O* verhältnismäßig kurze und breite Querfortsätze, welche nahe ihrem Ende eine nach kranial gerichtete, mehr oder weniger markant abgesetzte Spitze aufweisen können (Abb. 30 a). In der Regel finden sich bei *P* die längsten *Procc. transversi* am 4. Lendenwirbel. Nur der letzte Lendenwirbel ist aufgrund seiner säbelförmigen, nach kranial gebogenen und spitz zulaufenden *Procc. transversi* bei allen drei Gattungen ohne Schwierigkeiten als solcher erkennbar.

(1) In der Regel besteht die Lendenwirbelsäule bei *C, P* und *O* aus 6 Wirbeln. Durch Reduzierung der Zahl der Brustwirbel von 13 auf 12 können bei allen drei Gattungen jedoch auch 7 Lendenwirbel vorhanden sein.

(2) Bei *P* und *O* sind die *Procc. transversi* des zweiten bis vorletzten Lendenwirbels verhältnismäßig länger als bei *C.* Setzt man die größte Breite des Wirbels zur Länge des Wirbelkörpers in Beziehung, so erhält man bei *P* und *O* nicht selten ein Verhältnis von 3 zu 1 oder mehr (vgl. Abb. 32). Bei *C* liegt das Verhältnis in der Regel unterhalb dieses Wertes (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 50).

(3) Bei der Ziege verläuft der Kranialrand der *Processus transversi* konkaver als bei *P* und *O* (Abb. 32 a).

(4) Die Querfortsätze verbreitern sich lateral bei *C* stärker als bei *P* und *O.* Sie weisen beim 1. bis zum 5. Lendenwirbel meist eine kranial gerichtete Spitze auf, die am deutlichsten bei *P* und *C,* weniger markant dagegen bei *O* ausgeprägt ist (Abb. 32 b). Bei *P* können die *Procc. transversi* des 2. bis 5. Lendenwirbels an ihren Enden sogar mehrere Spitzen aufweisen (sowohl kranial als auch kaudal), was bei *C* und *O* nur selten der Fall ist.

(5) Bei *P* neigen sich die Querfortsätze deutlich nach ventral, während sie bei *C* und *O* nahezu horizontal liegen (vgl. Abb. 31 und 33).

(6) Die *Processus spinosi* sind bei *P* höher und in kraniokaudaler Richtung kürzer als bei *C* und *O* (vgl. Abb. 30 und 31).

(7) Der Dorsalrand der Dornfortsätze ist bei *P* und *C* scharfkantig und wie abgeschnitten, bei *O* eher gewölbt und stumpf. Bei *P* ist er zudem spitzwinklig und deutlicher als bei *C* und *O* nach kraniodorsal ausgezogen (Abb. 31 a).

(8) Die *Incisurae vertebrales caudales* sind bei *P* und *C* in der Regel tiefer eingeschnitten als bei *O* (Abb. 30 b). Dieser Unterschied tritt im kranialen Abschnitt der Lendenwirbelsäule am deutlichsten hervor.

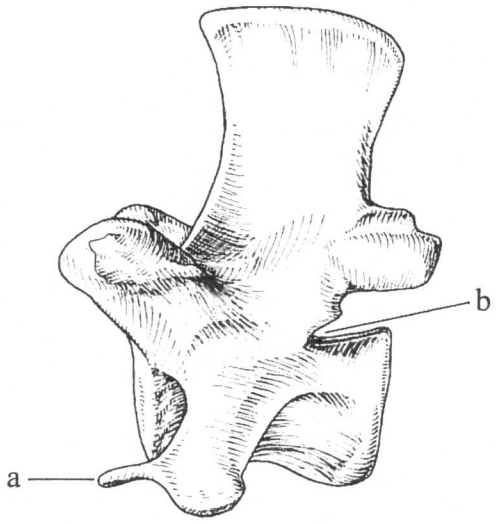


Abb. 30: 1. Lendenwirbel, ♂,
Lateralansicht

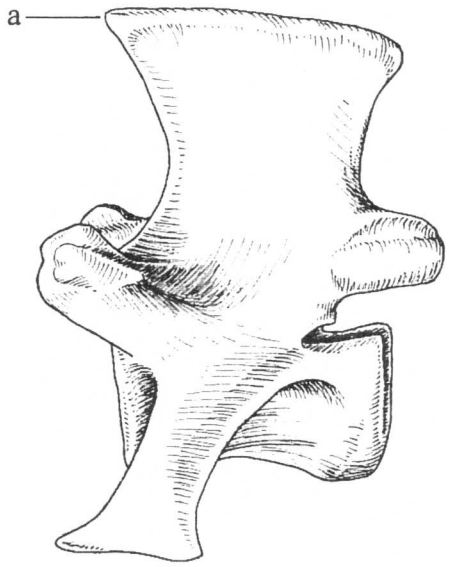


Abb. 31: 3. Lendenwirbel, ♂,
Lateralansicht

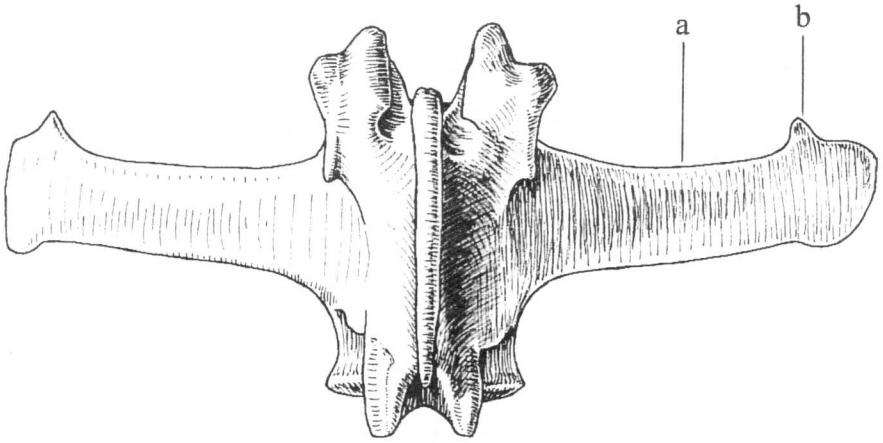


Abb. 32: 3. Lendenwirbel, ♂,
Dorsalansicht

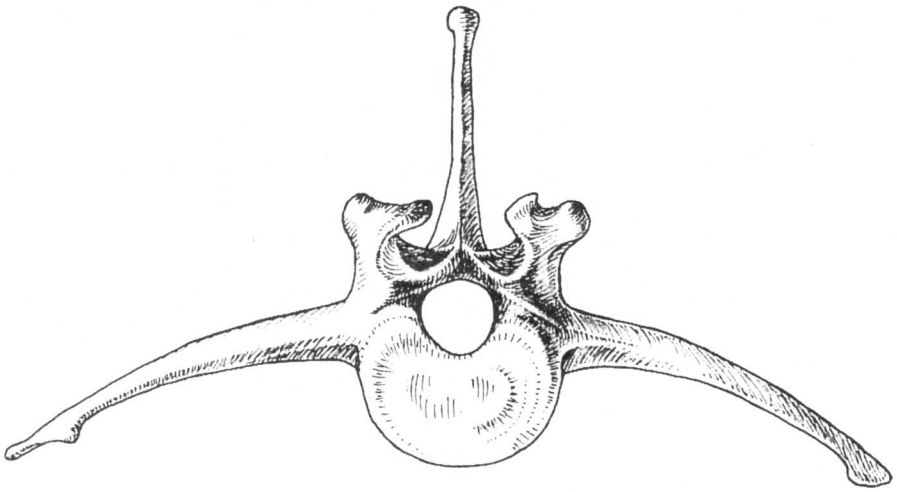


Abb. 33: 3. Lendenwirbel, ♂,
Kranialansicht

Zusammenfassung:

VERTEBRAE LUMBALES	***C***	***P***	***O***
1. Anzahl der LW	6 oder 7	6 oder 7	6 oder 7
2. Länge d. Querfortsätze des 2. bis 5. LW	+	+ +	+ +
3. Konkave Einbiegung des Kranialrandes der Querfortsätze	+ +	+	+
4. Freies Ende der Processus transversi: **- Breite** **- Form**	+ + Vielfach markante kran. gerichtete Spitze –	+ Vielfach markante kran. gerichtete Spitze L2 - L5: evtl. zusätzlich eine kran. u. eine kaud. gerichtete Spitze	+ Evtl. undeutliche, kran. gerichtete Spitze –
5. Ventralneigung der Querfortsätze	– (+)	+ +	– (+)
6. Processus spinosi: **- Höhe** **- kraniokaudale Länge**	+ + +	+ + +	+ + +
7. Dorsalrand der Dornfortsätze **- spitzwinklige Verlängerung nach kran.**	Scharfrandig, wie abgeschnitten +	Scharfrandig, wie abgeschnitten + +	Stumpf, gewölbt +
8. Incisurae vertt. caudd. (v.a. kraniale LW)	Tiefer eingeschnitten	Tiefer eingeschnitten	Weniger tief eingeschnitten

3.3.4 Das Kreuzbein -- Os sacrum

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 52 - 55)

Geschlechtsunterschiede

Die Kreuzbeinflügel stehen bei den ♂♂ steiler und laden weniger weit nach lateral aus als bei den ♀♀ (BOESSNECK *et al.* 1964: 55; BOESSNECK & MEYER-LEMPPENAU 1966: 29). Diese Beobachtung trifft auch auf das Sacrum von *P* zu, wenn auch beide Merkmale weniger deutlich ausgeprägt sind als bei *C* und *O* (vgl. Abb. 34 und 35). Der Übergang der *Alae ossis sacri* in die *Partes laterales* vollzieht sich am Kreuzbein männlicher Tiere in einem sanfteren Bogen (Abb. 34 a), während die Kreuzbeinflügel bei den Sacra weiblicher Tiere stärker vom Kreuzbeinkörper abgeschnürt sind (Abb. 35 a).

Gattungsunterschiede

(1) Das Kreuzbein besteht bei *P* in der Regel aus 4 Kreuzwirbeln. In drei Fällen wurden am Os sacrum 5 Kreuzwirbel gezählt (vgl. Abb. 35). Dabei handelte es sich nur in einem einzigen Fall um einen zusätzlichen Kreuzwirbel, ansonsten um angewachsene Schwanzwirbel. Im Vergleich dazu besitzt *C* meist 5, seltener 4 Kreuzwirbel, während das Kreuzbein des Schafes aus 3 bis 5, am häufigsten jedoch aus 4 Wirbeln besteht.

(2) Der Kreuzbeinkörper ist bei *P* und *C* verhältnismäßig schlanker gebaut als bei *O*.

(3) Die *Alae ossis sacri* sind bei *P* und *C* verhältnismäßig größer als bei *O* (Abb. 38 a).

(4) Der *Processus spinosus* des ersten Kreuzwirbels ist bei *P* in der Regel schräg nach kaudal gestellt (Abb. 38 b), während er bei *O* steiler steht. Bei *C* ist die Stellung dieses Dornfortsatzes variabel.

(5) Die *Margines laterales* sind bei *P* scharfkantig, bei *C* und insbesondere bei *O* wirken sie stumpfer (Abb. 38 c).

(6) Bei Blauschafen beiderlei Geschlechts sowie bei weiblichen Ziegen sind die *Partes laterales* im ganzen flächiger und weniger differenziert als bei *O* (Abb. 38 d).

(7) Die beidseitig vorhandenen *Processus articulares* verwachsen bei *P* häufiger als bei *C* und *O* zu einer gratartigen *Crista sacralis intermedia* (Abb. 38 e).

(8) In der Regel zeigt sich im Bereich des *Promontorium* bei *O* eine medioventrale Weiterführung der *Facies terminalis cranialis*. Die Form dieser kleinen ventralen Gelenkfläche entspricht einem kleinen Höcker oder einem gewölbten Dreieck mit kaudal gerichteter Spitze. Bei *C* fehlt diese morphologische Besonderheit, sie kann jedoch bei *P* andeutungsweise vorhanden sein (Abb. 36 a).

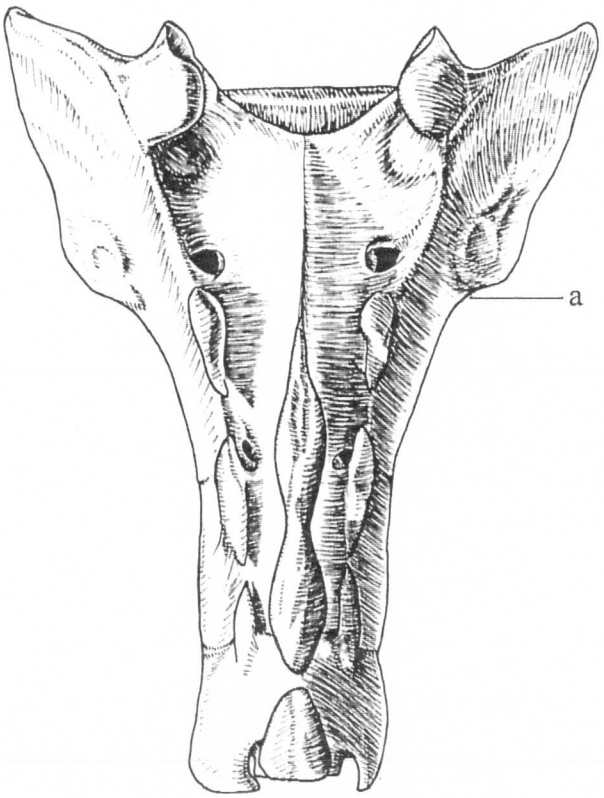


Abb. 34: Os sacrum, ♂,
Dorsalansicht

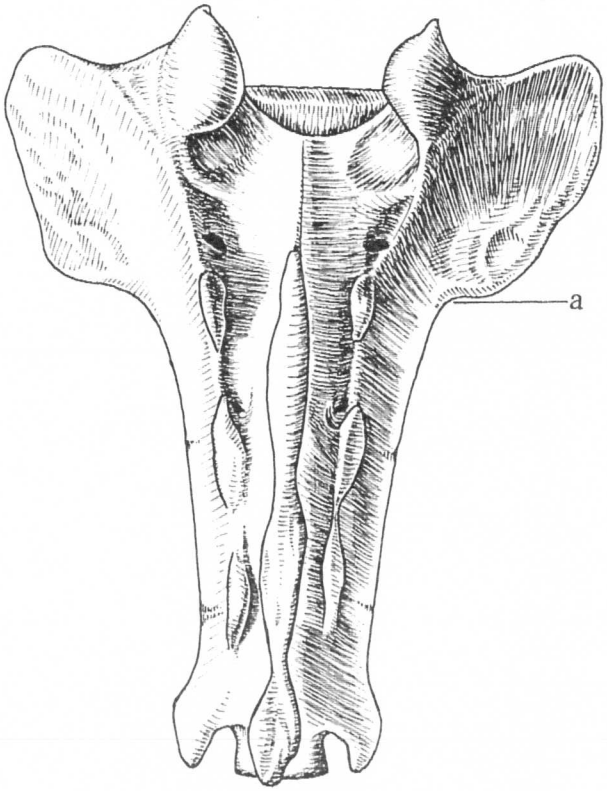


Abb. 35: Os sacrum, ♀,
Dorsalansicht

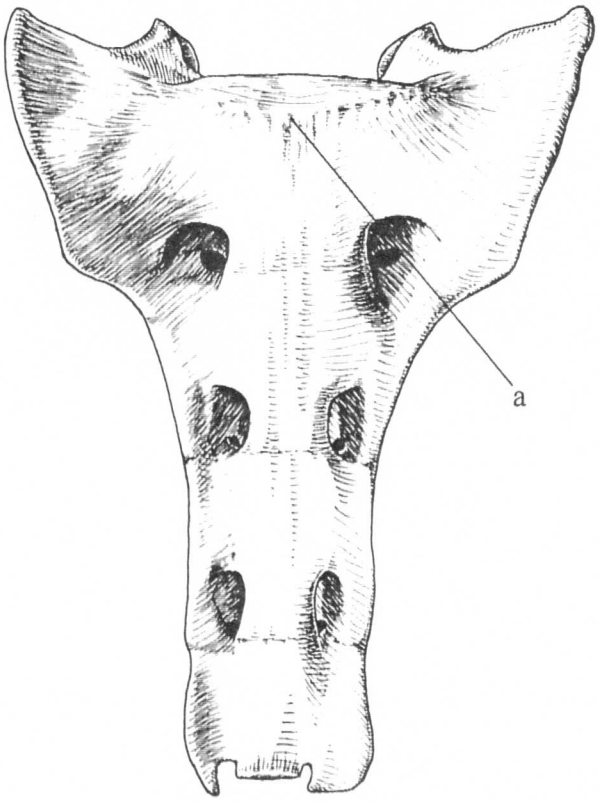


Abb. 36: Os sacrum, ♂,
Ventralansicht

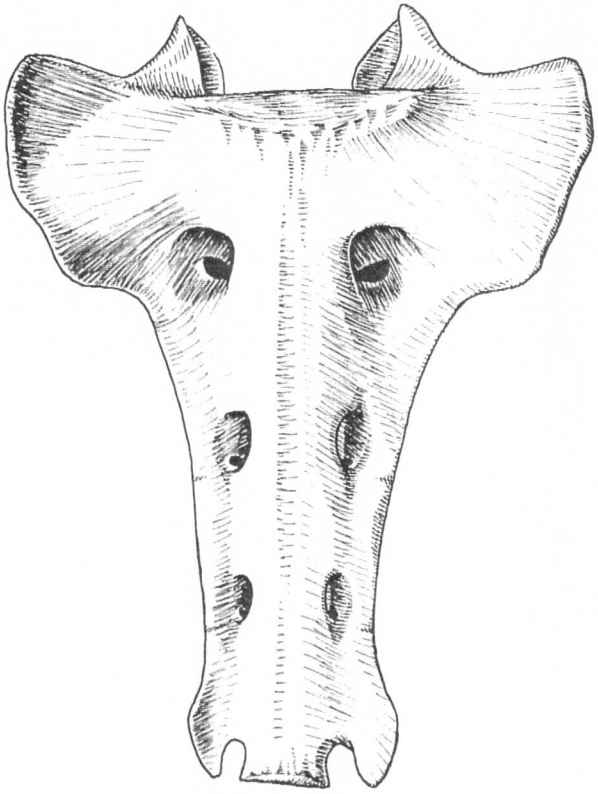


Abb. 37: Os sacrum, ♀,
Ventralansicht

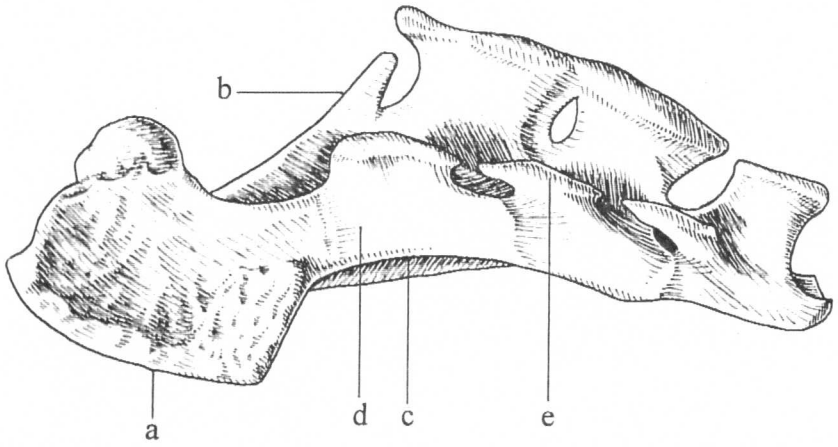


Abb. 38: Os sacrum, ♂, Lateralansicht

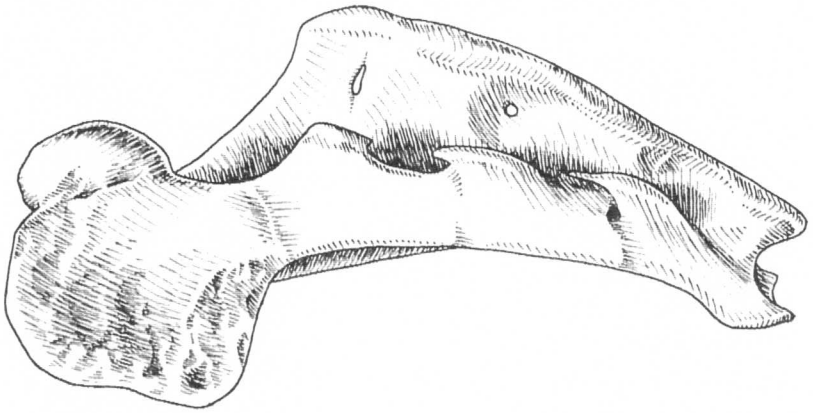


Abb. 39: Os sacrum, ♀, Lateralansicht

Zusammenfassung:

OS SACRUM Geschlechtsunterschiede	♂♂	♀♀
Alae ossis sacri	Stehen steiler Weniger weit nach lateral ausladend	Stehen weniger steil Weiter nach lateral ausladend
Übergang der Alae ossis sacri in die Partes laterales	Bogen sanft	Bogen stärker konkav

OS SACRUM Gattungsunterschiede	***C***	***P***	***O***
1. Anzahl der SW	Meist 5, ausnahmsweise 4	Meist 4, ausnahmsweise 5	Meist 4, ausnahmsweise 3 od. 5
2. Kreuzbeinkörper insgesamt	Relativ schlank	Relativ schlank	Relativ breit
3. Größe der Alae ossis sacri	+ +	+ +	+
4. Processus spinosus des 1. SW	Variabel	Meist schräg nach kaudal gestellt	Steiler stehend
5. Margines laterales	Abgestumpft	Scharfkantig	Abgestumpft
6. Partes laterales	♂♂: uneben, stärker differenziert ♀♀: eben, wenig differenziert	♂♂ und ♀♀: eben, wenig differenziert	♂♂ und ♀♀: uneben, stärker differenziert
7. Bildung einer Crista sacralis intermedia	+	+ +	+
8. Gelenkfläche in Höhe des Promontorium	–	+ / –	+

3.3.5 Die Schwanzwirbel -- Vertebrae caudales

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 55)

An den Schwanzwirbeln von *Pseudois* fanden sich keinerlei Merkmale, die eine Abgrenzung zu den *Vertebrae caudales* der Gattungen *Capra* und *Ovis* ermöglichen.

3.3.6 Die Rippen -- Costae

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 55 f.)

An den Rippen des Blauschafes wurden keine zur Gattungsunterscheidung geeignete Charakteristika festgestellt.

3.3.7 Das Brustbein -- Sternum

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 56)

Differenzierungskriterien zur Abgrenzung der Gattung *Pseudois* von *Capra* und *Ovis* konnten am Sternum des Blauschafes nicht beobachtet werden.

3.4 Das Gliedmaßenskelett - Ossa extremitatum

3.4.1 Das Schulterblatt -- Scapula

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 56 - 61)

(1) Die Scapula von *P* ist bei der Mehrzahl der untersuchten Individuen schmal und lang und ähnelt in dieser Hinsicht der Ziegenscapula. Dies trifft vor allem für die Scapulae adulter Blauschafe zu. Bei juvenilen und subadulten Tieren kann das Schulterblatt wie bei *O* breiter und gedrungener gebaut sein.

(2) Die *Spina scapulae* beginnt bei *P* wie bei *O* nah an der *Margo dorsalis*. In ihrem weiteren Verlauf steigt sie, im Gegensatz zur Schulterblattgräte des Schafes, allmählich und flach an. Das *Tuber spinae scapulae* ist als geringe Verbreiterung der Spina in ihrem Mittelbereich mit gleichzeitiger Aufrauhung der Oberfläche zu erkennen (Abb. 40 a). In einigen Fällen wurde jedoch nur die Rauhigkeit ohne Verbreiterung der Spina beobachtet. Im Bereich des Tuber neigt sich der laterale Rand der Schulterblattgräte leicht nach kaudal. Dagegen ist der distale Abschnitt der Spina bei *P* meist nach kranial geneigt und bildet mit der *Facies lateralis* einen Winkel von 75° bis 80°. Abgesehen vom *Tuber spinae scapulae* ist der Rand der Spina bei *P* schmal und scharfkantig. Ähnlich wie beim Schaf und im Gegensatz zur Ziege verbreitert er sich auch im Bereich des *Acromion* nur unwesentlich (Abb. 40 b).

(3) Der Abstand zwischen dem Ansatz des distalen Endes der Spina zum Rand der *Cavitas glenoidalis* ist bei *P* und *C* verhältnismäßig groß, bei *P* oft sogar größer als bei *C*. Metrisch jedoch läßt sich dieser Unterschied nur ungenau erfassen, da das distale Spinaende bei *P* allmählicher auf das Collum übergeht als bei *C* und *O* (Abb. 40 c). Aufgrund dessen wurde auf eine Berechnung des Index: Abstand vom Ansatz des distalen Endes der Spina zum Rand der Gelenkgrube (ASG*) in bezug zur Kleinsten Länge am Collum (KLC) verzichtet (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 58).

(4) Das *Collum scapulae* weist entlang der *Margo caudalis* eine Muskelleiste auf, welche bei *O* breiter und rauher ist und nach kaudal deutlicher hervortritt als bei *C.* Bei *P* findet man am *Collum scapulae* ebenfalls eine Leiste vor, die etwas rauher ist als bei *C,* aber nicht so stark ausgeprägt wie bei *O* (Abb. 40 d).

(5) Das *Tuberculum supraglenoidale* (Abb. 40 e) ragt zwar wie bei *O* vergleichsweise weit nach distal, bezüglich ihrer Stärke und Form erweist sich die Schulterblattbeule bei *P* jedoch als äußerst variabel.

(6) Die *Incisura scapulae* ist bei *O* im Vergleich zu *C* stärker konkav gebogen. Bei *P* ist sie in ihrem Verlauf variabel und kann mal mehr, mal weniger konkav sein (Abb. 42 a).

(7) Der kraniale Abschluß der *Fossa subscapularis* stellt sich bei *P* leicht abgesetzt dar (Abb. 42 b), während die Grätengrube bei *O* meist flächig ausläuft, bei *C* dagegen durch eine leistenartige Erhöhung abgeschlossen ist, die sich zur *Margo cranialis* hin abflacht. Der kaudoventrale Rand der *Fossa subscapularis* ist bei *P* wie auch bei *C* und *O* wulstig und hoch (Abb. 42 c).

(8) Die *Facies serrata* ist bei *P* und *O* undeutlich (Abb. 42 d), bei *C* hingegen deutlich ausgeprägt.

(9) Betrachtet man die Scapula in Distalansicht, so fällt auf, daß die Form der *Cavitas glenoidalis* bei *P* sehr variabel ist. Etwa die Hälfte der untersuchten Scapulae weist, wie bei *O,* eine ovale bis oval-eckige Gelenkpfanne auf (Abb. 44 A). Die übrigen besitzen eine eher rundliche *Cavitas glenoidalis*, wie man sie bei *C* findet (Abb. 44 B und C).

(10) Der *Processus coracoideus* ist bei *C* länger, schlanker und mehr medial, bei *O* eher kurz, rundlicher und kaudomedial gerichtet. Bei *P* ist der Rabenschnabelfortsatz schlank und zeigt wie bei *O* in kaudomediale Richtung, kann allerdings in seiner Größe erheblich variieren (Abb. 44 A, B und C, a).

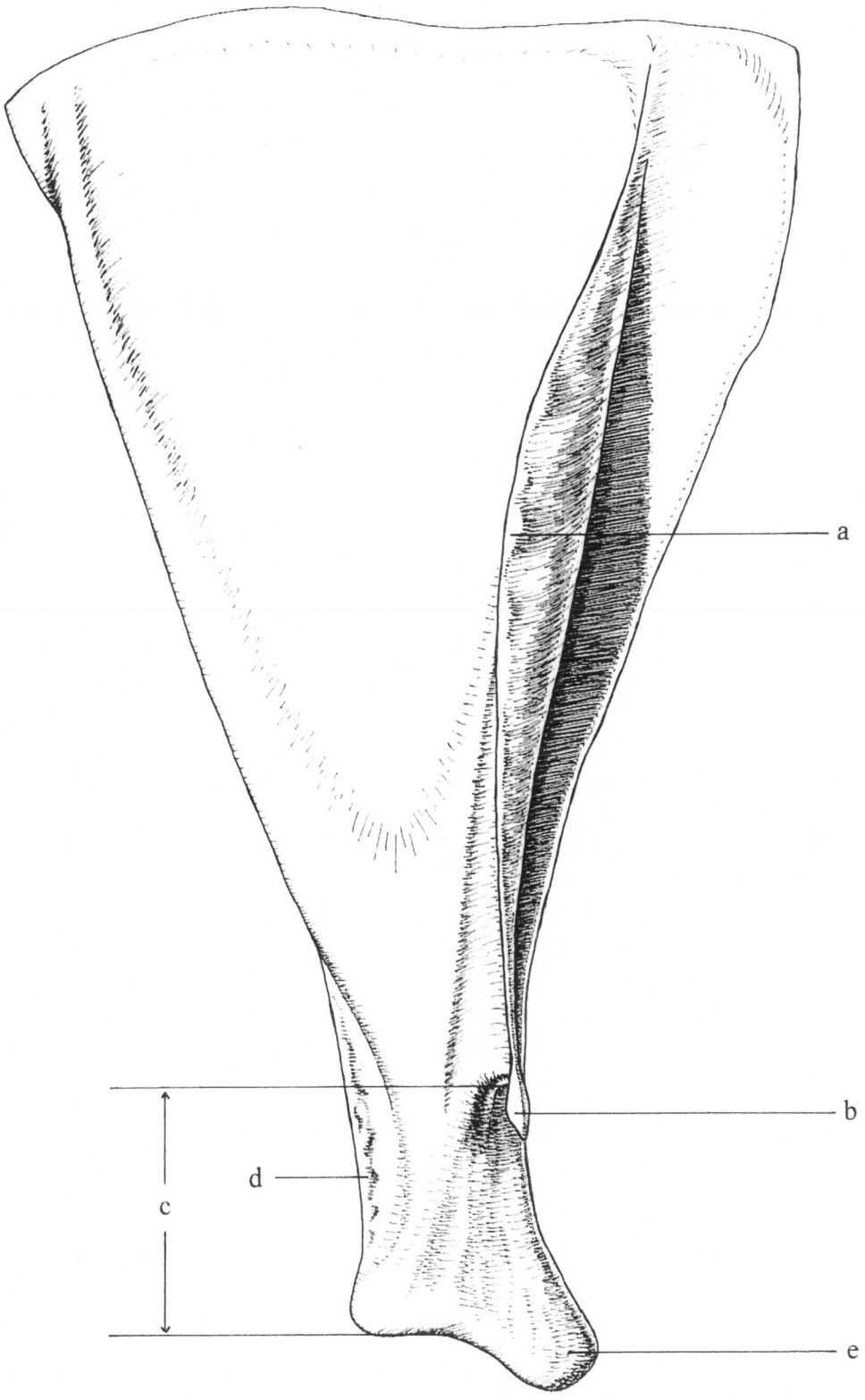


Abb. 40: Scapula, ♂, Lateralansicht

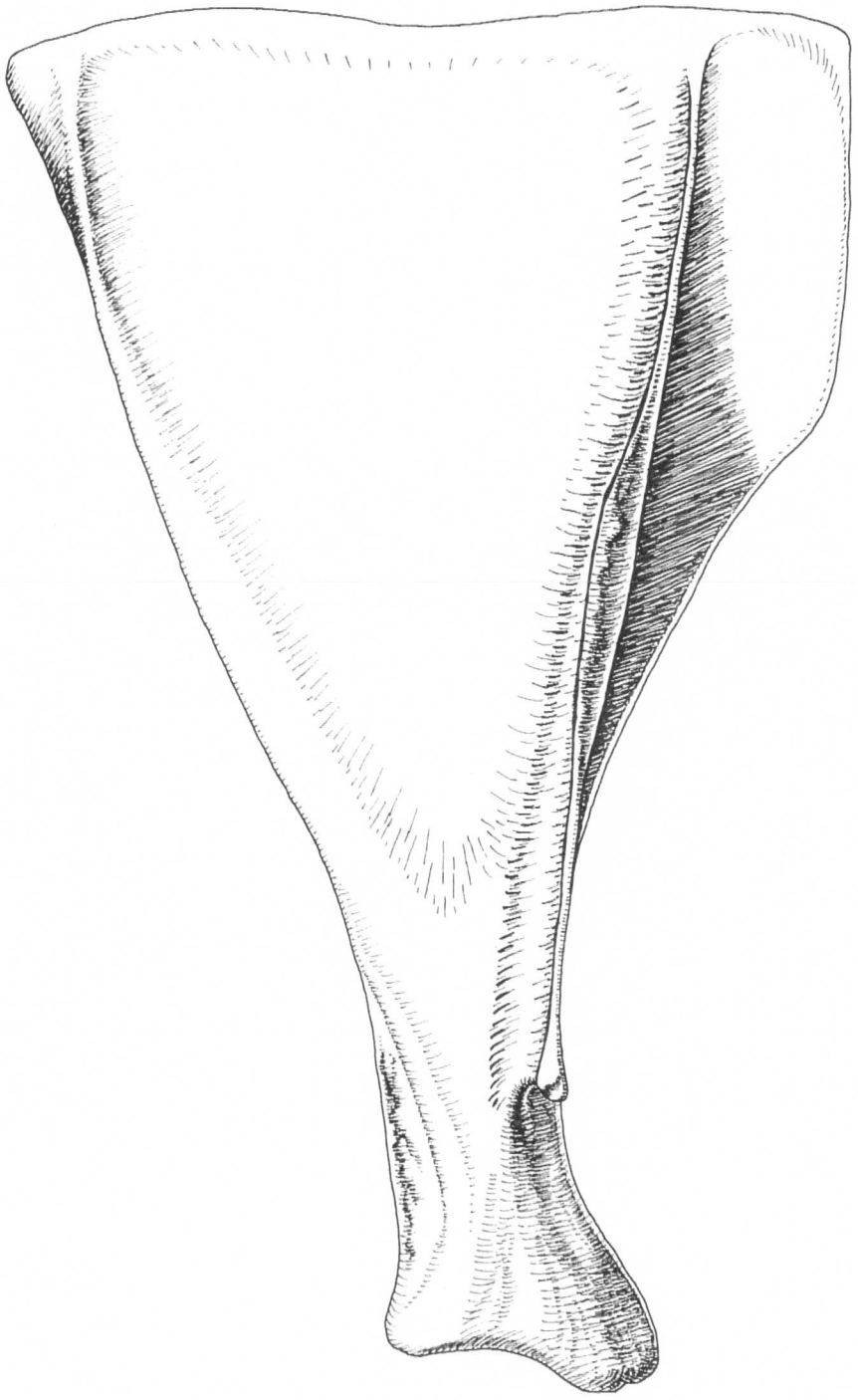


Abb. 41: Scapula, ♀, Lateralansicht

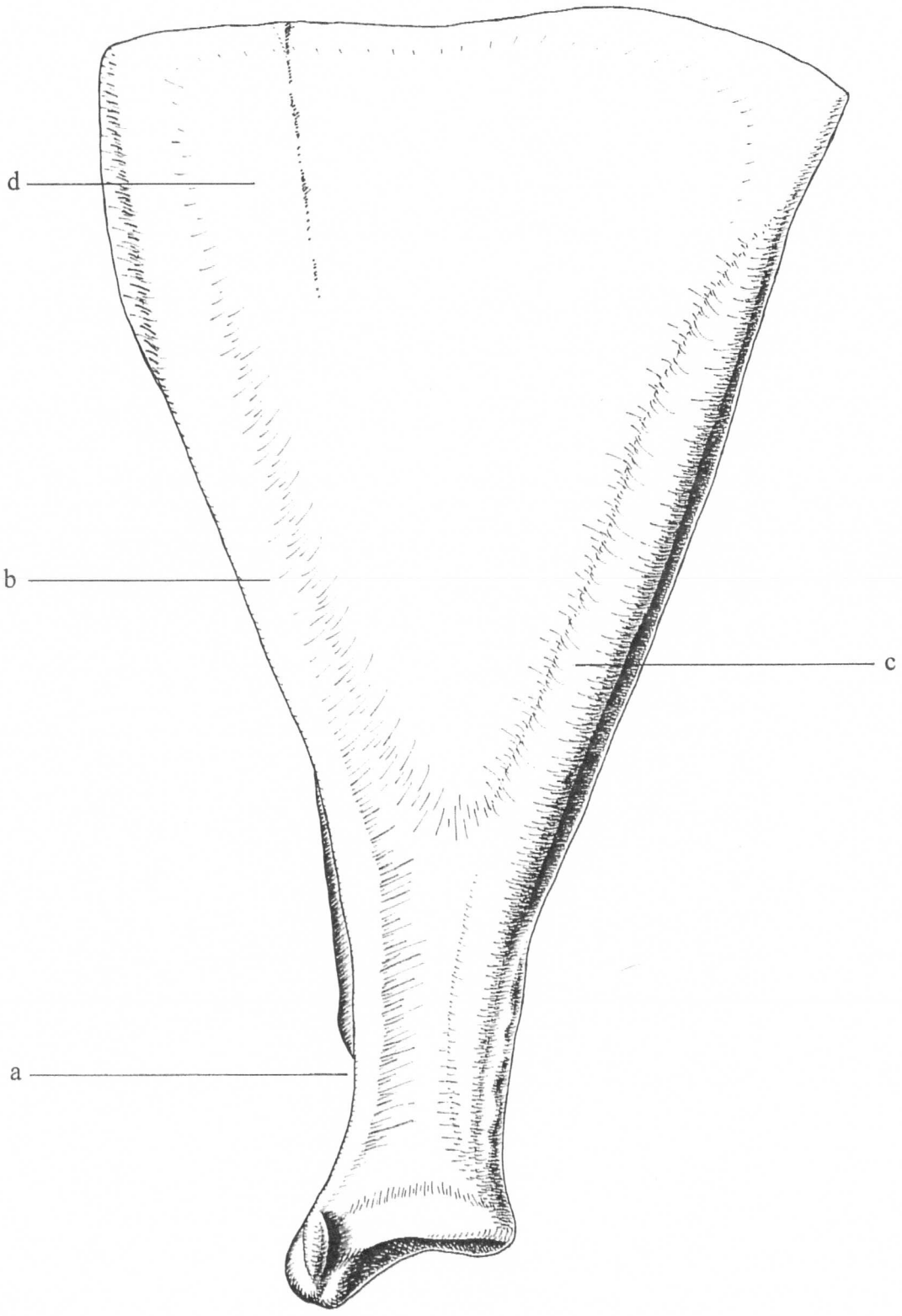


Abb. 42: Scapula, ♂, Medialansicht

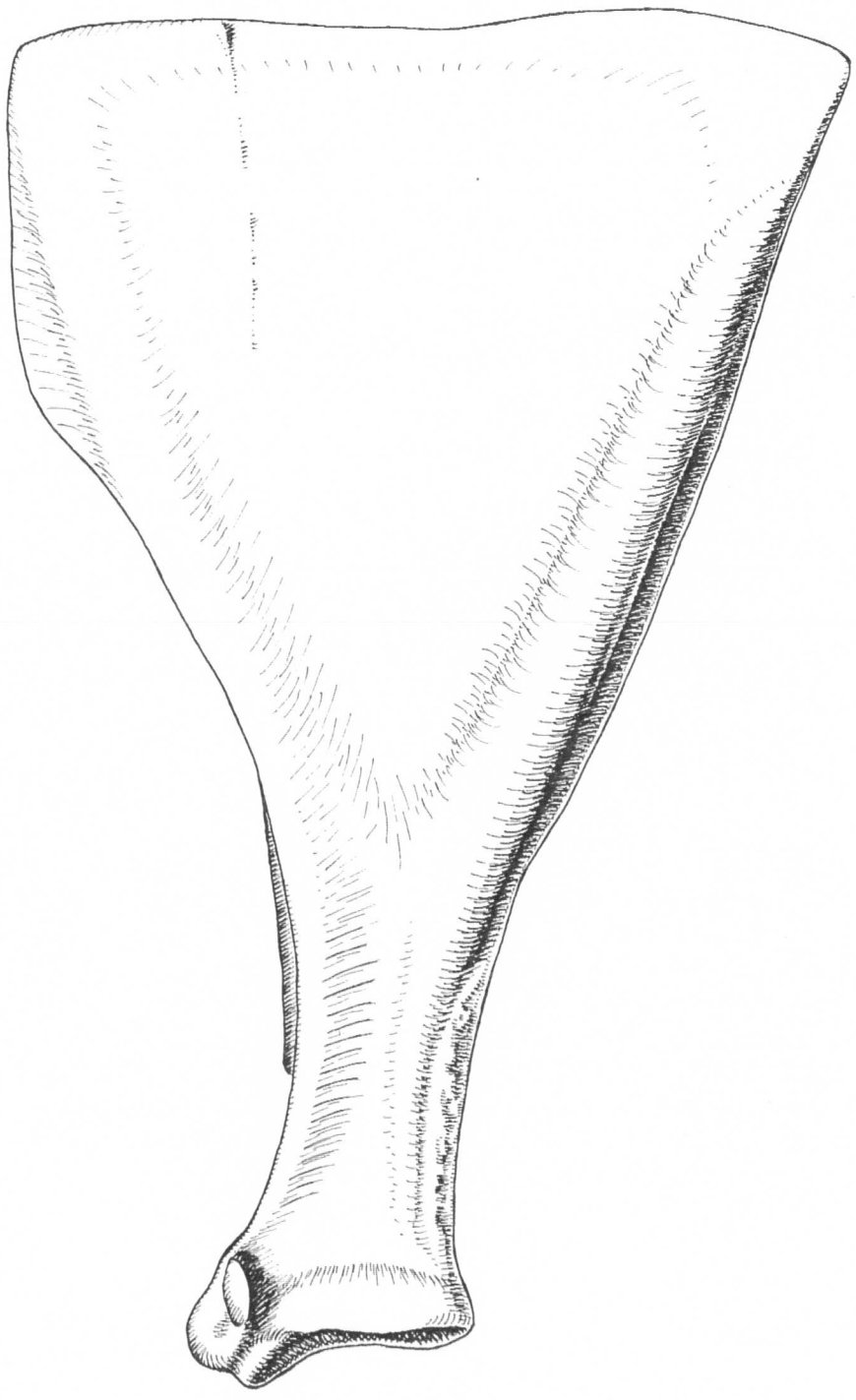
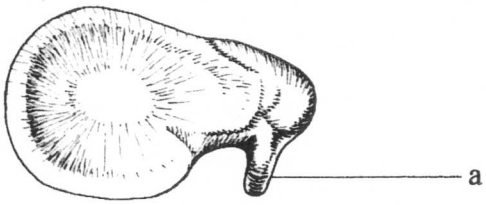
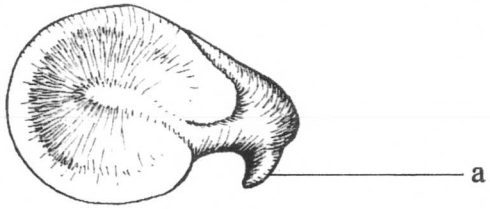


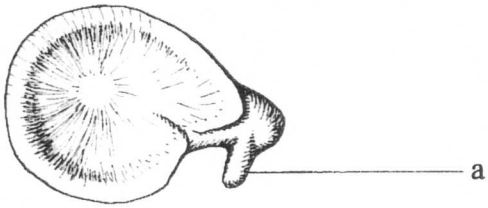
Abb. 43: Scapula, ♀, Medialansicht



A



B



C

Abb. 44: Scapula, Distalansicht

Zusammenfassung:

SCAPULA	*C*	*P*	*O*
1. Gesamtform	Schmales, längliches Dreieck	Schmales, längliches Dreieck	Kurzes, breiteres Dreieck
2. Spina scapulae	Beginnt entfernter von der Margo dorsalis	Beginnt nah an der Margo dorsalis	Beginnt nah an der Margo dorsalis
	Weniger steil ansteigend	Weniger steil ansteigend	Steil ansteigend
- Tuber spinae	Nicht oder nur angedeutet vorhanden	Als leichte Verbreiterung und/oder Rauhigkeit vorhanden	Deutlich vorhanden
- Spinaverlauf	Gerade oder annähernd gerade, oft im ganzen ein wenig kranial überhängend	Am Tuber leicht nach kaudal überhängend, im Bereich des Acromion nach kranial geneigt	Am Tuber nach kaudal überhängend, im Bereich des Acromion nach kranial geneigt
- Spinarand	Abgestumpft, oft rauh, im Acromionbereich breit	Scharfkantig, außer im Tuberbereich, im Acromionbereich nur leicht verbreitert	Scharfkantig, außer im Tuberbereich, im Acromionbereich nur leicht verbreitert
3. Länge des Collum	Mittelstellung	Lang	Kurz
4. Muskelleiste an Margo caudalis	Schwach ausgeprägt	Mittelstellung	Deutlich ausgeprägt
5. Tuberculum supraglenoidale			
- Ausprägung	Schwach	Variabel	Stark
- Form	Eckiger	Variabel	Runder
- Ausziehung nach distal	+	+ + (+)	+ +
6. Margo cranialis			
- Incisura scapulae	Offener Bogen	Variabel	Stärker konkav
7. Fossa subscapularis			
- kraniodorsaler Abschluß	Leistenartig	Leicht erhöht	Flach auslaufend

Fortsetzung

SCAPULA	*C*	*P*	*O*
8. Facies serrata	Deutlich	Undeutlich	Undeutlich
9. Cavitas glenoidalis	Eher rund	Rund bis oval	Eher oval
10. Proc. coracoideus in Distalansicht	Länger, schlanker, mehr medial gerichtet	Eher schlank, kaudomedial gerichtet, Länge variabel	Kurz, eher rundlich, kaudomedial gerichtet

3.4.2 Das Oberarmbein -- Humerus

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 61 - 67)

(1) Der Humerus von *P* ist wie bei *C* verhältnismäßig lang und schlank. Der proximale Bereich wirkt aufgrund des breiteren *Sulcus intertubercularis* verhältnismäßig kräftiger als bei *C,* jedoch bei weitem nicht so massig wie bei *O.* Die Ermittlung des Längen-Breiten-Index am Humerus der Genera *Capra*, *Pseudois* und *Ovis* ist für die Bestimmung der Gattungszugehörigkeit nur bedingt brauchbar (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 61). Drückt man die größte proximale Humerusbreite (Bp) in Prozent der Größten Humeruslänge (GL) aus, so ergibt sich zwischen den einzelnen Gattungen ein zu großer Überschneidungsbereich (Tab. 11, 1). Die Berechnung des prozentualen Anteils der größten distalen Humerusbreite (Bd) an der Größten Humeruslänge ermöglicht dagegen zumindest eine recht sichere Abgrenzung der Oberarmbeine des Schafes von solchen der Ziege und des Blauschafes (Tab. 11, 2).

(2) Wie bei *C* ist die *Pars cranialis* des *Tuberculum majus* bei den untersuchten Humeri adulter *P* hoch und schmal und überragt das *Caput humeri* nach proximal weit. Morphologisch nimmt die proximale Begrenzung des *Tuberculum majus pars cranialis* eine Mittelstellung zwischen *C* und *O* ein, nämlich abgerundeter als bei *O,* jedoch niedriger als bei *C* (Abb. 45 a).

Wie bei *C* neigt sich der kraniale Teil des *Tuberculum majus* bei *P* weniger nach medial als bei *O.* Jedoch gestaltet sich bei *P* der Überhang des *Tuberculum majus pars cranialis* über den *Sulcus intertubercularis* aufgrund der etwas breiteren Ausbildung desselben schwächer als bei *C* (Abb. 45 b).

Eine sogenannte Ringbildung zwischen *Tuberculum majus pars cranialis* und *Tuberculum minus pars cranialis*, wie für die Ziege beschrieben, ist höchstens ansatzweise bei den Humeri einiger weniger adulter Blauschafe zu beobachten.

(3) Der *Sulcus intertubercularis* nimmt bei *P* bezüglich seiner relativen Breite eine Mittelstellung zwischen *C* und *O* ein.

(4) Die Form der *Facies musculi infraspinati* gestaltet sich bei *P* äußerst variabel. Die Möglichkeit der Unterscheidung von oder Zuordnung zu *C* oder *O* aufgrund dieses Merkmals ist nicht gegeben (Abb. 46 a, 47 a).

(5) Die *Crista humeri* biegt im Bereich der *Tuberositas deltoidea* bei *P* und *O* nach lateral um und ist deutlicher am Humerusschaft zu erkennen als bei *C* (Abb. 45 c). In ihrem weiteren, mediodistal gerichteten Verlauf ist sie zunächst kammartig ausgebildet, wirkt aber distalwärts zunehmend abgerundet (Abb. 45 d). Die *Tuberositas deltoidea* besitzt bei *P,* wie bei *O* und im Gegensatz zu *C,* die Form einer beulig verdickten Leiste (Abb. 46 b).

(6) Der *Sulcus musculi brachialis* ist bei adulten *P* und *O* deutlicher ausgeprägt als bei *C* (Abb. 46 c). Bei den Humeri juveniler und jungadulter Tiere kann der Sulcus aufgrund der noch schwach ausgeprägten *Crista humeri* weniger tief erscheinen.

(7) Bei der Mehrzahl der Oberarmbeine von *P* und *C* befindet sich das *Foramen nutritium*, ähnlich wie beim Humerus des Schafes, kaudolateral bis lateral am Übergang von der mittleren in die distale Corpusregion (Abb. 46 d). Darüber hinaus kann das Foramen bei *P* und *C* auch kraniomedial bzw. kraniodistal auftreten, was beim Schaf nie der Fall ist.

(8) Die *Trochlea humeri* ist bei *P* niedrig und lateromedial gestreckt, wirkt also eher ziegenähnlich. Sie verjüngt sich in lateromedialer Richtung jedoch stärker als bei *C,* unter Umständen sogar so deutlich wie bei *O* (Abb. 45 e). Der laterale Abschnitt der Gelenkrolle ist bei *P* und *C* relativ breiter als bei *O* (Abb. 45 f). Im Bereich der sagittalen Führungsrinne, d. h. medial des Verticillus, ist die Trochlea am Oberarmbein von *P* und *C* alles in allem niedriger als am Humerus von *O* (Abb. 45 g). Berechnet man die Breite des lateralen Trochleaabschnittes (BTl*) in Prozent der Gelenkrollenhöhe, gemessen im Bereich der sagittalen Führungsrinne (HTF*), so erhält man einen Index (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 65), anhand dessen die Unterscheidung der Humeri von *Capra* und *Pseudois* einerseits sowie *Ovis* andererseits erleichtert werden kann (vgl. Tab. 12, 1).

Für eine Unterscheidung der Gattungen kann auch der Höhen-Breiten-Index (GROMOVA 1953: 36 ff.) hilfreich sein. Hierfür wird die Höhe der Trochlea im Bereich der sagittalen Führungsrinne (HTF*) in Prozent der Trochleabreite (BTR*) ausgedrückt. BOESSNECK *et al.* (1964: 64) berechneten für *C* eine Variation von 42,5 % bis 52,0 %, wobei die meisten Werte unter 50,0 % lagen. Für *O* erhielten sie Werte zwischen 45,0 % und 57,0 %, meist jedoch über 50,0 %. Für *P* ergab sich eine ähnliche Variation wie für *C,* nämlich 41,5 % bis 50,0 % (vgl. Tab. 12, 2).

(9) Die von GROMOVA (1953: 40, vgl. auch BOESSNECK *et al.* 1964: 65) bei *O* festgestellte gerstenkornartige Verdickung am distalen Ende des lateralen Trochlearandes ist bei *P* wie bei *C* höchstens andeutungsweise, meist jedoch gar nicht vorhanden (Abb. 46 e).

(10) Der Humerus von *O* weist einen lateralen Fortsatz am Bandhöcker der Trochlea auf. Dieser ist bei *P* und *C* nur als kleiner Vorsprung zu erkennen (Abb. 46 f).

(11) Bei *P* und *C* ist der *Epicondylus lateralis* bilateral komprimiert und wirkt dadurch schmaler als bei *O* (Abb. 48 a). Wie bei der Ziege überragt beim Blauschafhumerus die *Crista epicondyli lateralis* die *Crista epicondyli medialis* (Abb. 49 a). Beim Humerus des Schafes liegen *Crista epicondyli lateralis* und *medialis* etwa in einer Ebene.

(12) Die *Fossa olecrani* (Abb. 48 b) erweist sich hinsichtlich ihrer Breite und Höhe bei *P* als sehr variabel. Eine Korrelation zwischen der Breite des *Epicondylus lateralis* und der Höhe der *Fossa olecrani*, wie von BOESSNECK *et al.* (1964: 66 f.) für die Ziege beschrieben, konnte bei *P* nicht festgestellt werden.

(13) Der distale Teil des *Epicondylus medialis* endet bei *P* wie bei *C* in einem schräg abgeschnittenen Winkel, wenngleich etwas weniger steil als bei *C,* jedoch nicht in einem annähernd rechten Winkel wie bei *O* (Abb. 49 b).

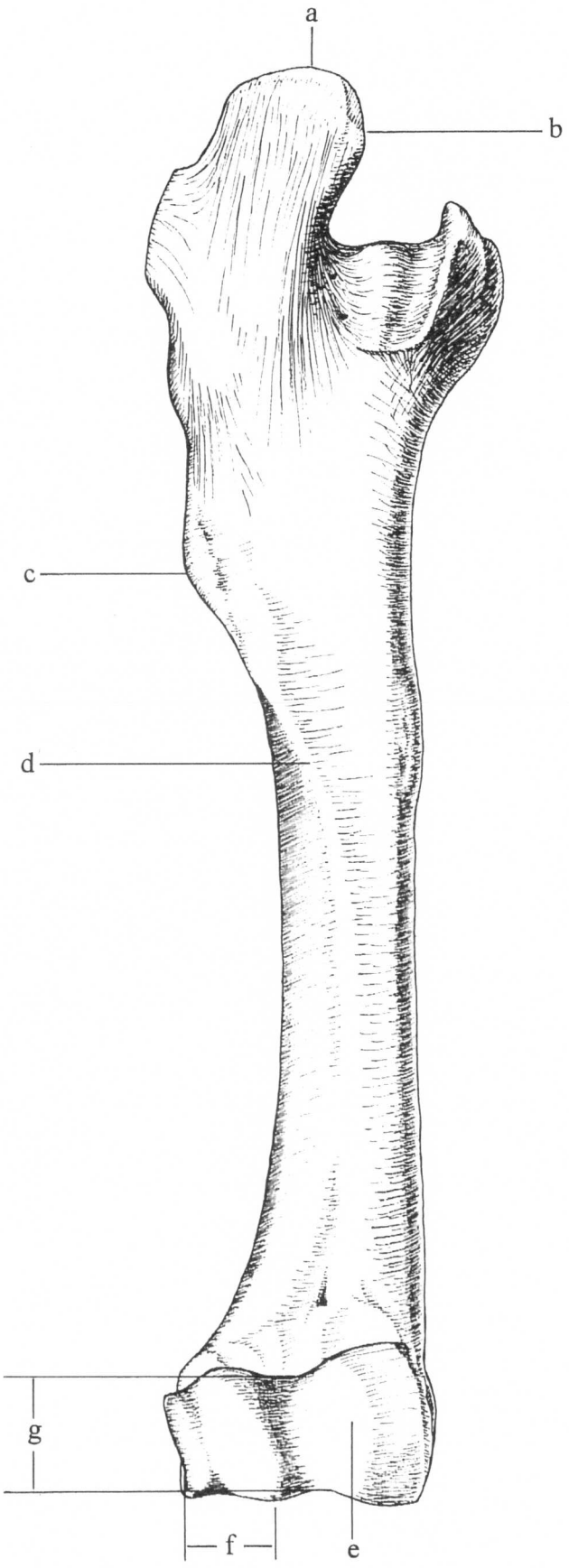


Abb. 45: Humerus, Kranialansicht

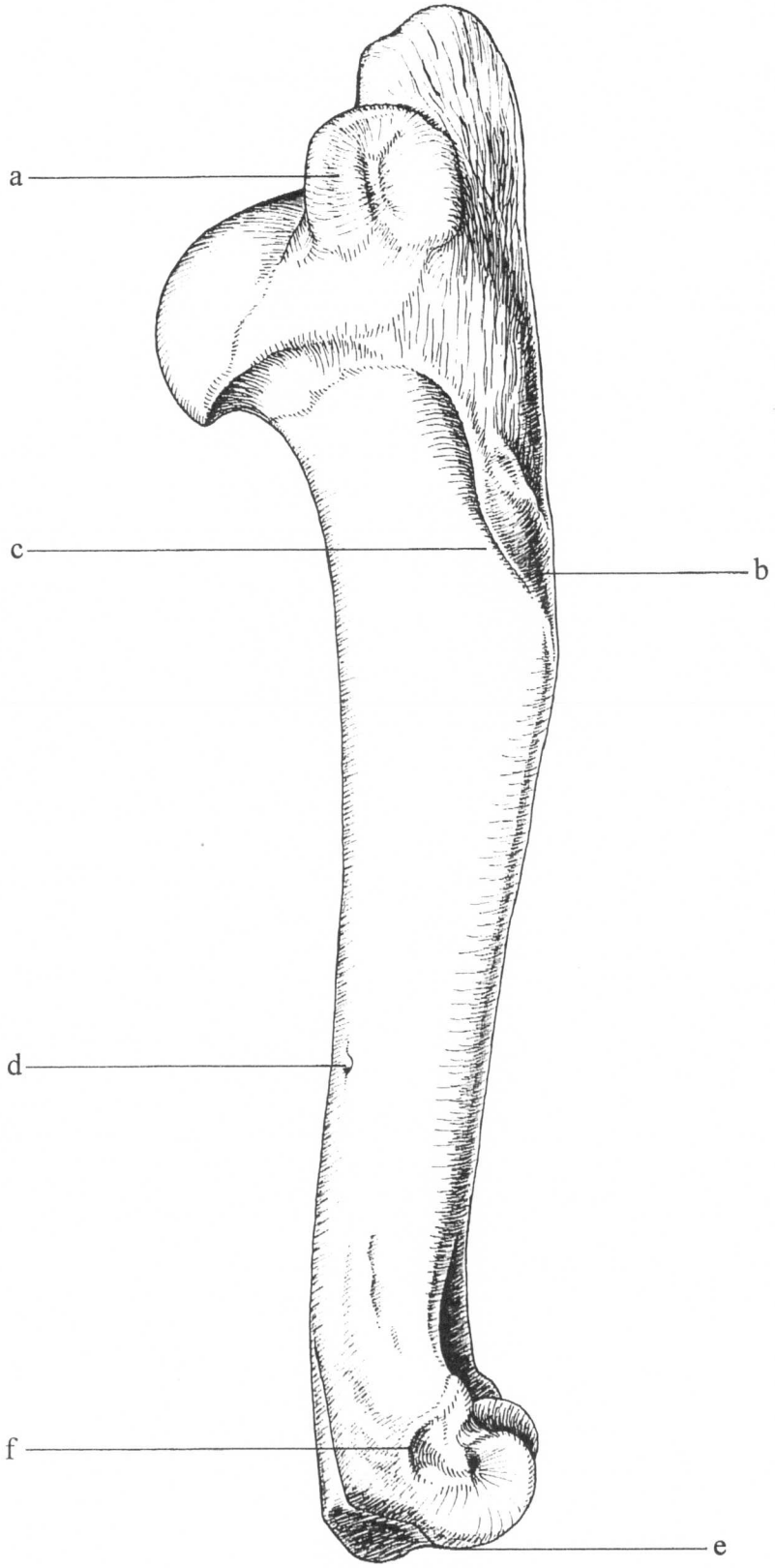


Abb. 46: Humerus, Lateralansicht

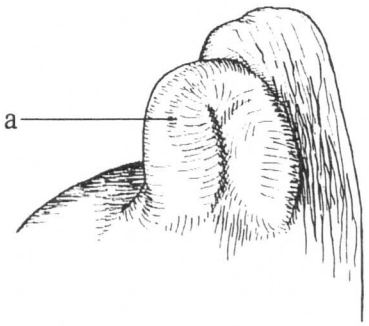


Abb. 47: Humerus, Proximalende,
Lateralansicht

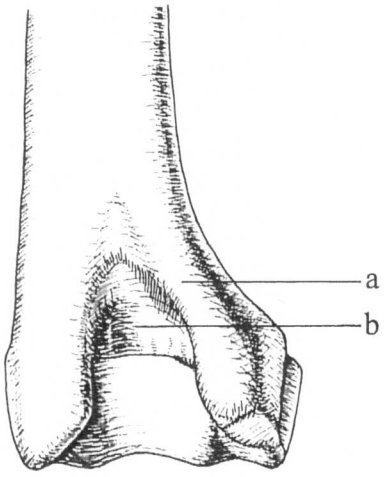


Abb. 48: Humerus, Distalende,
Kaudalansicht

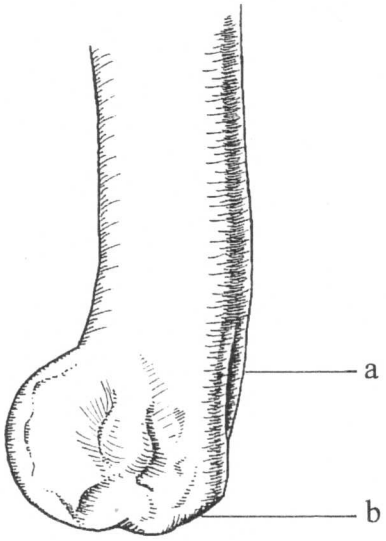


Abb. 49: Humerus, Distalende,
Medialansicht

Tab. 11: Längen-Breiten-Indices am Humerus (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 61):
1. Größte Breite proximal (Bp) in % der Größten Länge (GL).
2. Größte Breite distal (Bd) in % der Größten Länge (GL).

	C	*P* (n = 12)	*O*
1.	21,5 % - 27,0 %	24,0 % - 27,5 % Mw = 25,3 %	24,5 % - 32,0 %
2.	16,5 % - 21,5 %	18,5 % - 21,0 % Mw = 19,4 %	20,0 % - 26,0 %

Tab. 12: Höhen-Breiten-Indices an der *Trochlea humeri* (vgl. GROMOVA 1953: 36 ff.; BOESSNECK *et al.* 1964: 64 f.):
1. Breite des lateralen Trochleaabschnittes (BTl*) in % der Trochleahöhe im Bereich der sagittalen Führungsrinne (HTF*).
2. Höhe der Trochlea im Bereich der sagittalen Führungsrinne (HTF*) in % der Größten Breite der Trochlea (BTR*).

	C	*P* (n = 20)	*O*
1.	61,5 % - 84,5 % Mw = 70,5 %	61,5 % - 83,5 % Mw = 69,5 %	48,5 % - 67,0 % Mw = 59,0 %
2.	42,5 % - 52,0 % Mw = 46,5 %	41,5 % - 50,0 % Mw = 46,1 %	45,0 % - 57,0 % Mw = 51,5 %

Zusammenfassung:

HUMERUS	***C***	***P***	***O***
1. Gesamteindruck	Schlank, gestreckt	Schlank, gestreckt	Gedrungener
2. Tuberculum majus pars cranialis			
- Höhe	Hoch, schmal	Hoch, schmal	Niedrig, breiter
- Überragen des Caput humeri	+ +	+ +	+
- prox. Profillinie	Gewölbt, zur Spitze ausgezogen	Wenig gewölbt	Abgeflacht
- Medialbiegung	+	+	+ +
- Überhang über Sulcus intertubercularis	+ +	+	+
- sog. Ringbildung	+	– (+)	–
3. Breite des Sulcus intertubercularis	+	+ +	+ + +
4. Facies musculi infraspinati	Kleiner, eckig, höher als breit bzw. annähernd quadratisch	Variabel	Im ganzen größer, oval, breiter als hoch
5. Crista humeri			
- Ausprägung	Flach bis abgerundet, nach distal undeutlich	Kammartig	Kammartig
- Verlauf	Gerade	Im Tuberositasbereich nach lateral umbiegend, weit überragend	Im Tuberositas-bereich nach lateral umbiegend, weit überragend
- Tuberositas deltoidea	Bildet mit Dorsalseite des prox. Corpusendes eine dreieckige Rauhigkeit	Beulig verdickte Leiste	Beulig verdickte Leiste
6. Tiefe des Sulcus musculi brachialis	+	+ +	+ +

Fortsetzung

HUMERUS	*C*	*P*	*O*
7. Lage des Foramen nutritium	Mehrere Möglichkeiten: - kaudolateral - lateral - kraniomedial - kaudolateral und kraniomedial (dann eines der Forr. sehr klein)	Mehrere Möglichkeiten: - kaudolateral bis lateral (häufig) - kraniomedial - kraniodistal	In der Regel kaudal bzw. kaudolateral
8. Trochlea humeri **- Gesamtform**	Eher schlank	Eher schlank	gedrungen, massiger
- mediolaterale Streckung	+ +	+ +	+
- mediolaterale Verjüngung	+	+ + bis + + +	+ +
9. Laterodistale, gerstenkornartige Verdickung	– (+)	– (+)	+
10. Fortsatzbildung am lat. Bandhöcker	– (+) (evtl. bei alten Tieren)	– (+) (ansatzweise)	+
11. Epicondylus lateralis			
- Breite	+	+	+ +
- Crista epicondyli lateralis	Bilateral komprimiert, überragt Crista epicondyli medialis	Bilateral komprimiert, überragt Crista epicondyli medialis	Weniger komprimiert, liegt mit Crista epicond. med. in einer Ebene
12. Fossa olecrani	Höher, schmaler	Variabel	Niedriger, breiter
13. Distalende des Epicondylus med.	Schräg abgeschnitten	Schräg abgeschnitten, jedoch etwas flacher	Stumpfer, nahezu rechter Winkel

3.4.3 Die Unterarmknochen -- Ossa antebrachii

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 67 - 74)

(1) Das *Olecranon* neigt sich bei *P* nicht so stark nach kaudal wie bei *O,* weist jedoch durchaus eine etwas stärkere Kaudalneigung auf als bei *C.*

(2) Der *Processus coronoideus ulnae lateralis* bleibt bei *P* wie bei *O* isoliert, d.h. er ragt nicht so weit vor und verwächst beim adulten Tier nicht mit dem lateralen Bandhöcker des Radius wie es bei *C* der Fall ist (Abb. 50 a, 52 a).

(3) Im Gegensatz zu *C* bleiben Radius und Ulna bei *P* und *O* im proximalen Bereich bis zum *Spatium interosseum antebrachii* in der Regel getrennt bzw. verbinden sich höchstens im hohem Alter syndesmotisch miteinander.

(4) Die *Circumferentia articularis* des Radius ist bei *P* wie bei *O,* relativ gesehen, kürzer als bei *C.*

(5) Im Zuge der Verwachsung des *Caput radii* mit dem *Corpus ulnae* kommt es bei *C,* im Gegensatz zu *P* und *O,* zu einer Verkleinerung des *Spatium interosseum antebrachii.* Bei der Ziege endet das Spatium proximal stumpf, bei *P* und *O* jedoch wegen der beibehaltenen Trennung der beiden Unterarmknochen eher spitz (Abb. 50 b).

(6) Vom Distalende des *Spatium interosseum antebrachii proximale* werden die Verwachsungsflächen von *Corpus radii* und *Corpus ulnae* auf der lateralen Seite bei *C* oft von einer deutlichen Gefäßrinne zum *Spatium interosseum antebrachii distale* hin begleitet. Ein solcher Sulcus fehlt den Unterarmknochen des Schafes. Bei *P* ist diese Rinne, ähnlich wie bei *C,* meist durchgehend vorhanden oder zumindest im proximalen Bereich ausgeprägt.

a) Die Speiche -- Radius

(1) Der *Epicondylus lateralis* des Proximalendes nimmt bei *P* bezüglich seiner Gestalt eine Mittelstellung zwischen *C* und *O* ein. Zwar ist er deutlich größer als bei *C,* meist aber nicht ganz so groß und wulstig wie bei *O.* Außerdem befindet er sich in der Regel etwas weiter distal als der *Epicondylus lateralis* am Radius des Schafes (Abb. 50 c, 52 b).

(2) Wie bei *C* befindet sich auch bei *P* zwischen dem Lateralrand der Gelenkfläche und dem lateralen Bandhöcker ein mehr oder weniger deutlicher, von dorsal nach palmar verlaufender Sulcus (Abb. 50 d). Dieser bedingt, daß der Außenrand der Gelenkfläche deutlich abgesetzt ist und annähernd gerade bzw. leicht konkav verläuft (Abb. 52 c), im Gegensatz zum Radius des Schafes, dessen Gelenkfläche lateral eine konvexe Begrenzung aufweist.

(3) Die dorsomediale Begrenzung der proximalen Gelenkfläche ist in der Mitte des Medialteils bei *P* etwas stärker konvex als bei *C,* jedoch nicht ganz so stark wie bei *O* (Abb. 52 d).

(4) Bei subadulten Tieren von *C, O* und *P,* bei denen Radius und Ulna noch nicht miteinander verwachsen sind, bietet sich die Möglichkeit einer Unterscheidung aufgrund der Größe und Form der proximalen Anlagerungsfläche. Diese ist bei *P* kleiner und reicht weniger weit distalwärts als bei *C,* ist aber alles in allem etwas kantiger und rauher als bei *O.* Im ganzen besteht jedoch eine größere morphologische Ähnlichkeit der Anlagerungsfläche von *P* mit der des Schafradius.

(5) Die für adulte *C* charakteristische, mediolaterale „Kompression" des Distalteils der Diaphyse bedingt, daß die Medialkante schärfer ausgeprägt ist. Dieses konnte bei *P* nicht beobachtet werden. Jedoch wurde im distalen Teil der Radiusdiaphyse bei *P* eine dorsopalmare „Kompression" festgestellt, so daß die Medialkante in diesem Bereich alles in allem leistenartiger wirkt als bei *O* (Abb. 53 a).

(6) Im Bereich der Gelenkfacette für das Os carpi intermedium ragt der dorsale Gelenkrand des Radius bei *P* und *C* weiter distal vor als bei *O.* Die Form dieses Vorsprungs, welcher die Intermediumfacette nach dorsal hin begrenzt, ist bei *P* abgerundeter als bei *C,* jedoch gewölbter als bei *O* (Abb. 53 b).

(7) Die Intermediumfacette (Abb. 54 a) bildet bei *P* eine meist flache, in ihrem Ausmaß recht variable Vertiefung und erinnert in dieser Hinsicht an die Intermediumfacette des Schafes. Bei *C* ist sie in der Regel in ihrem dorsalen Teil tiefer eingedellt.

(8) Die Facette für das Os carpi radiale nimmt bei *P* bezüglich ihrer Gestalt eine Mittelstellung zwischen *C* und *O* ein, indem sie im dorsalen Teil wie bei *C* oft breiter und eckiger ist, jedoch im palmaren Bereich wie bei *O* weiter ausgezogen ist und so als Ganzes die Form eines eckigen Tropfens aufweist (Abb. 54 b). Wie bei *O* ist die lateropalmare Begrenzung kantig ausgezogen, der Führungskamm reicht aber nicht ganz so weit proximopalmar wie beim Schaf (Abb. 54 c). Die *Margo mediopalmaris* weist bei *P* und *O* einen konkaveren Verlauf auf als bei *C* (Abb. 54 d). Die lateralen und medialen Begrenzungslinien der Facette für das Os carpi radiale divergieren bei *C* zur Dorsalseite hin stärker als bei *O,* bei dem beide nahezu parallel verlaufen. Diesbezüglich nimmt *P* eine Mittelstellung zwischen Schaf und Ziege ein.

b) Die Elle -- Ulna

(1) Das *Olecranon* der Ulna von *P* ist, proportional gesehen, länger als das von *O,* oft sogar länger als das von *C.*

(2) Wie bei *C* ist das *Tuber olecrani* von *P* breiter als das von *O* (vgl. Abb. 55). Von proximal gesehen ist bei *P* und *C* der Lateralrand des *Tuber olecrani* stärker konvex gewölbt als bei *O* (Abb. 55 a).

(3) Eine kraniokaudal verlaufende Rinne im lateralen Bereich des *Tuber olecrani*, wie sie für *C* charakteristisch ist, kann auch bei *P* vorhanden sein, dann aber in der Regel nicht so tief wie bei der Ziege (Abb. 55 b).

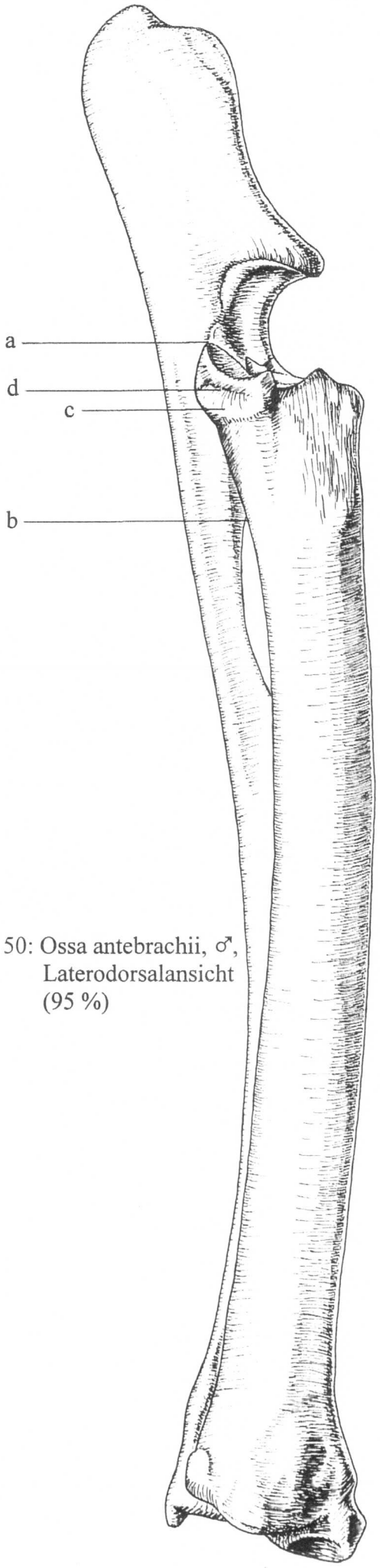


Abb. 50: Ossa antebrachii, ♂, Laterodorsalansicht (95 %)

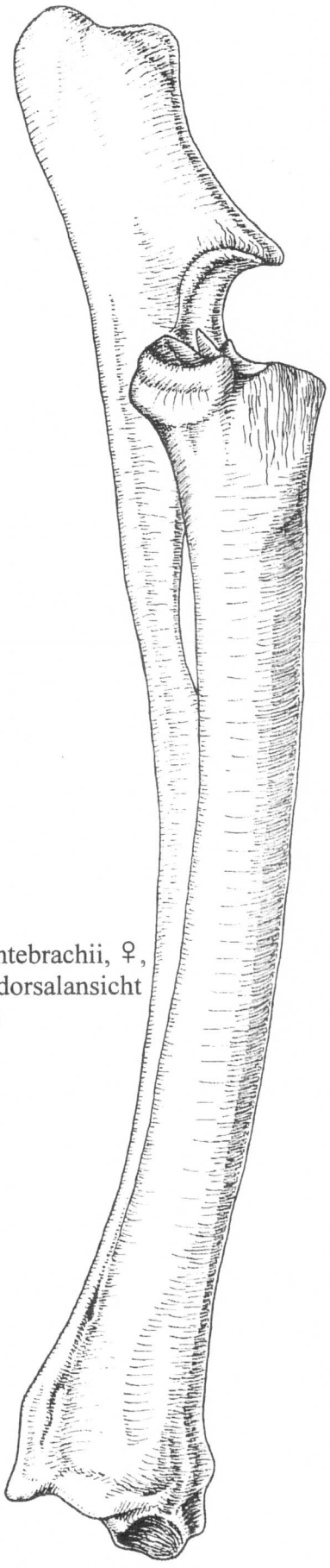


Abb. 51: Ossa antebrachii, ♀, Laterodorsalansicht (95 %)

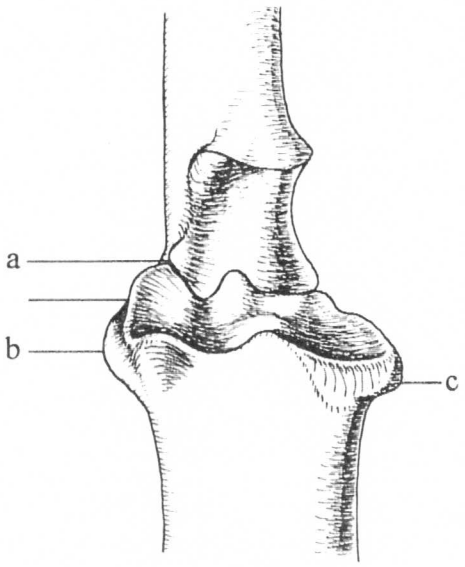


Abb. 52: Ossa antebrachii,
Proximalende,
Dorsoproximalansicht

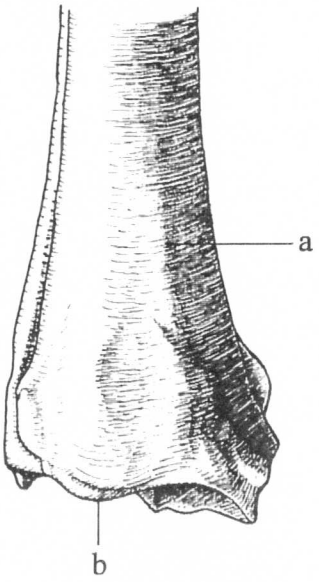


Abb. 53: Ossa antebrachii,
Distalende,
Dorsalansicht

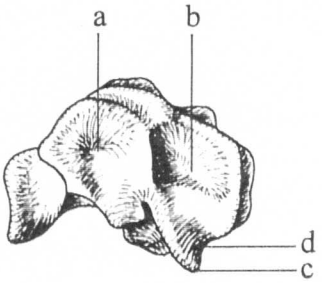


Abb. 54: Ossa antebrachii,
Distalansicht

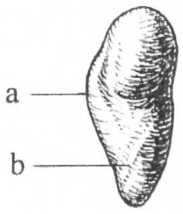


Abb. 55: Ulna,
Proximalansicht

Zusammenfassung:

OSSA ANTEBRACHII	*C*	*P*	*O*
Radius und Ulna			
1. Neigung des Olecranon nach kaudal	+	+ +	+ + +
2. Syndesmose des Processus coronoideus ulnae lateralis mit dem lateralem Bandhöcker des Radius	+	–	–
3. Prox. Verwachsen beider Unterarmknochen	+	–	–
4. Länge der Circumferentia articularis	+ +	+	+
5. Proximalende des Spatium interosseum antebrachii	Stumpf	Spitz	Spitz
6. Gefäßrinne auf der Lateralseite des Radius	+ +	+	– (+)
Radius			
1. Epicondylus lateralis	Klein, befindet sich weiter distal	Mittelgroß, Lage weiter distal	Groß, wulstig, weniger weit distal, nach lateral vorspringend
2. Ausprägung der Rinne zwischen Lateralrand der Gelenkfläche und Epicondylus lateralis	+ +	+ bis + +	–
Verlauf des Lateralrandes der Gelenkfläche	Gerade oder konkav, scharf abgesetzt	Gerade oder konkav, scharf abgesetzt	Konvex

Fortsetzung

OSSA ANTEBRACHII	*C*	*P*	*O*
Radius (Fortsetzung)			
3. Dorsalrand der prox. Gelenkfläche in der Mitte des Medialteils nach distal ausgezogen	+	+ +	+ + +
4. Subadulte Tiere: prox. Anlagerungsfläche - Aussehen	Größer, rauher	Kleiner, weniger rauh	Kleiner, Rauhigkeiten nur bei älteren Tieren
- Reichweite nach distal	+ + +	+ bis + +	+ +
5. Diaphyse - „Kompression" der distalen Hälfte	+ + +	+	– (+)
- Ausprägung des Medialrandes	Leistenartig	Schwach leistenartig	Abgestumpft
6. Distale Ausbuchtung des dors. Gelenkrandes der Intermediumfacette	+ + bis + + +	+ +	+
- Form dieser Ausbuchtung	Spitz	Gewölbt	Flach
7. Gelenkfläche der Intermediumfacette	Tief eingedellt	Kaum eingedellt	Kaum eingedellt

Fortsetzung

OSSA ANTEBRACHII	*C*	*P*	*O*
Radius (Fortsetzung)			
8. Radialefacette			
- Gesamtform	Breiter und eckiger, vor allem im dorsalen Bereich	Dorsal breiter und eckiger als bei *O*, palmar länger ausgezogen als bei *C*	Länger, schmaler, tropfenförmig
- lateropalmare Begrenzung	Kaum ausgezogen	Kantig ausgezogen, Führungskamm nicht ganz so weit proximopalmar reichend wie bei *O*	Kantig ausgezogen, Führungskamm weit proximopalmar reichend
- Margo mediopalmaris	Leicht konkav oder gerade	Konkav	Konkav
- Position der lateralen und medialen Begrenzung zueinander	Divergierend	Zwischenstellung	Nahezu parallel
Ulna			
1. Länge des Olecranon	++	++ bis +++	+
2. Tuber Olecrani			
- Breite	++	++	+
- Außenwölbung des Lateralrandes	++	++	+
3. Rinne am Olecranon	Vorhanden	Angedeutet	Fehlt
- Form dieser Rinne	Tief und gerade	Seicht bis flach, laterale Begrenzung undeutlich bis fehlend	–

3.4.4 Die Vorderfußwurzelknochen -- Ossa carpi

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 74 - 78)

a) Os carpi radiale

(1) Die proximale Gelenkfläche des Os carpi radiale erweist sich bei *P* hinsichtlich ihrer Breite als variabel. Sie wirkt aber vor allem in ihrem mittleren Abschnitt, ähnlich wie bei *O,* schmaler und infolgedessen deutlicher tailliert als bei *C.* Die Lateralseite ist bei *P* und *O* im palmaren Abschnitt stärker eingedellt als bei *C* (Abb. 56 a).

(2) Ähnlich wie bei *C* endet bei *P* die dorsodistale Ecke des Radiale von medial gesehen etwa auf gleicher Höhe wie die dorsoproximale. Sie kann auch leicht nach dorsal versetzt sein, jedoch nicht so ausgeprägt wie bei *O* (Abb. 57 a). Die *Facies dorsalis* des Knochens ist bei *P* entweder gerade oder leicht konkav eingedellt (Abb. 57 b).

(3) In Distalansicht besitzt das Radiale bei *P* und *O* im Gegensatz zu *C* das Aussehen eines längeren, schmaleren Kommas, da die dorsale Facette der *Facies articularis distalis* weiter nach dorsolateral ragt als bei *C* (Abb. 58 a). Die dorsale Facette der distalen Gelenkfläche ist bei *P* und *C* kleiner als die palmare, während bei *O* beide Facetten etwa gleichgroß sind.

b) Os carpi intermedium

(1) Die palmare Hälfte der proximalen Gelenkfläche trägt eine leichte Erhebung, die bei *P* nur in wenigen Fällen so plastisch ist wie bei *O.* Sie ist in der Regel aber höher und deutlicher ausgeprägt als bei *C* (Abb. 59 a). Die proximomediale Begrenzung des mediopalmar ausgerichteten Vorsprungs ist bei *P* und *O,* im Gegensatz zu *C,* abgewinkelt (Abb. 59 b).

(2) Die Gelenkfacette zum Os carpi ulnare entspricht beim Blauschaf in Länge und Form der des Schafes: Sie ist dreieckig oder halbrund und kürzer als bei der Ziege, bei der sie länglicher und eher rechteckig wirkt (Abb. 60 a).

(3) Im Vergleich zur palmaren Facette wirkt die dorsale Facette der distalen Gelenkfläche bei *P* und *O* verhältnismäßig größer als bei *C* (Abb. 61 a). Ähnlich wie bei der Ziege fällt sie jedoch bei *P* steiler in die sich anschließende Vertiefung ab als bei *O*. Letztere öffnet sich bei *P* und *O* in Medialrichtung weniger weit als bei *C* (Abb. 61 b).

c) Os carpi ulnare

(1) Die Facies articularis proximalis ist bei *P* und *O* verhältnismäßig kleiner als bei *C*.

(2) Die medioproximale Gelenkfläche für das Os carpi intermedium hat bei *P* und *O* die Form eines gleichschenkligen Dreiecks, kann aber auch annähernd halbrund sein (Abb. 62 a). Sie ist bei *O* von der mediodistalen Gelenkfläche durch einen Spalt getrennt, während sich die beiden Flächen bei *C* fast berühren. Bei *P* ist ebenfalls ein trennender Spalt vorhanden (Abb. 62 b), der jedoch in manchen Fällen weniger deutlich ausgeprägt ist als bei *O*.

d) Os carpi accessorium

Das Os carpi accessorium des Blauschafes weist keine zur Unterscheidung von oder Zuordnung zu *C* oder *O* geeigneten Merkmale auf.

e) Os carpale secundum et tertium

(1) Die Grundform des Os carpale II + III ist bei *P* und *C* von proximal wie auch von distal gesehen mehr rhombisch, bei *O* eher quadratisch (vgl. Abb. 63 und 64).

(2) Die Gelenkfläche zum Os carpi radiale ist in einen dorsalen und einen palmaren Abschnitt aufgeteilt. Diese Abschnitte sind bei *O* in der Regel gleichgroß, während bei *P* und *C* in Korrelation mit der distalen Gelenkfläche des Os carpi radiale der dorsale Teil kleiner ist als der palmare (Abb. 63 a). Auch die Gelenkfläche zum Os carpi intermedium ist zweigeteilt. Bei *P* und *C* ist der dorsale, eingedellte Gelenkabschnitt (Abb. 63 b) in dorsopalmarer Richtung kürzer als der sich palmar anschließende, erhabene Abschnitt. Bei *O* verhält es sich umgekehrt.

(3) Der Kamm, welcher die Gelenkfläche für das Intermedium von derjenigen für das Radiale trennt, ist bei *P* und *C* gratartig (Abb. 63 c), bei *O* meist abgestumpft.

f) Os carpale quartum

(1) Der Palmarteil des Os carpale quartum ragt bei *O* im Vergleich zu *C* weiter palmar vor. *P* nimmt diesbezüglich eine Mittelstellung ein (Abb. 65 a). Bei *P* und *C* ist der Palmarteil im Vergleich zum Dorsalteil etwas breiter, während er bei *O* gleichbreit oder schmaler ausgeprägt ist. Der mediopalmare Bandansatzbereich nimmt bei *P* bezüglich seiner Form und Ausprägung eine Mittelstellung zwischen *C* und *O* ein. Wie bei *C* ist er recht flach und nach medial leicht ausgezogen (Abb. 65 b), aber die für *O* charakteristische Dreiecksform kommt auch bei *P* durch den in einer kleinen Spitze endenden Palmarrand zum Ausdruck (Abb. 65 c).

(2) Die distale Gelenkfläche des Os carpale quartum ist bei *P* und *O* schmaler als bei *C*. Der palmare Rand der Distalfläche ist bei *C* abgerundet, bei *P* und *O* durch die oben erwähnte Spitze des Bandansatzdreiecks ausgezogen. Bei *O* ist dieser Vorsprung vergleichsweise schmal und spitz, bei *P* breiter und stumpfer.

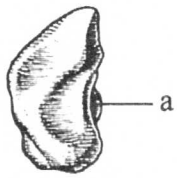


Abb. 56: Os carpi radiale, Proximalansicht

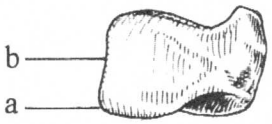


Abb. 57: Os carpi radiale, Medialansicht

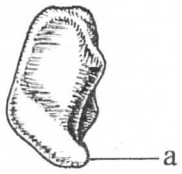


Abb. 58: Os carpi radiale, Distalansicht

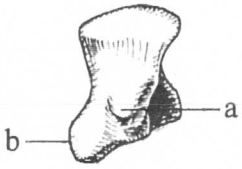


Abb. 59: Os carpi intermedium, Proximalansicht

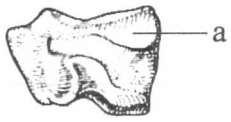


Abb. 60: Os carpi intermedium, Lateralansicht

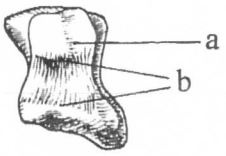


Abb. 61: Os carpi intermedium, Distalansicht

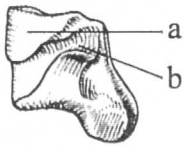


Abb. 62: Os carpi ulnare, Medialansicht

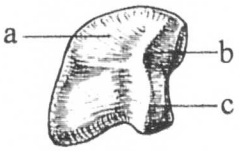


Abb. 63: Os carpale secundum et tertium, Proximalansicht

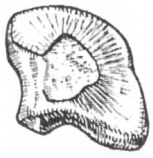


Abb. 64: Os carpale secundum et tertium, Distalansicht

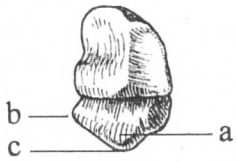


Abb. 65: Os carpale quartum, Proximalansicht

Zusammenfassung:

OSSA CARPI	*C*	*P*	*O*
Os carpi radiale			
1. Proximalansicht: **- Gelenkfläche**	Breit	Eher schmal	Schmal
- Eindellung auf der Lateralseite	+	+ +	+ +
2. Medialansicht: **- dorsoproximale und dorsodistale Ecke**	Auf gleicher Höhe	Gleiche Höhe oder dorso-dist. etw. weiter vorragend	Dorsodistale Ecke ragt weiter vor
- Facies dorsalis	Eben	Gerade bis konkav	Konkav
3. Distalansicht: **- dorsale und palmare Gelenkfacette**	Dorsale Facette kleiner als palmare	Dorsale Facette kleiner als palmare	Beide Facetten etwa gleich groß
- dorsolat. Vorwölbung	+	+ +	+ +
Os carpi intermedium			
1. Proximalansicht: **- Höhe der Erhebung**	+	+ +	+ + +
- Proximomediale Begrenzung des medio-palmaren Vorsprungs	Gerade	Abgewinkelt	Abgewinkelt
2. Lateralansicht: **Gelenkfacette zum Os carpi ulnare**	Verhältnismäßig lang, länglich rechteckig	Verhältnismäßig kurz, dreieckig oder halbrund	Kurz, dreieckig oder halbrund
3. Distalansicht: **- dorsopalmare Ausdehnung der dorsalen Gelenkfacette**	+	+ +	+ +
- Übergang vom Dors.- zum Palmarteil der dist. Gelenkfläche	Steiler	Steiler	Flacher
- Öffnung dieser Vertiefung nach medial	+ +	+	+

Fortsetzung

OSSA CARPI	*C*	*P*	*O*
Os carpi ulnare			
1. Proximalansicht: **- Gelenkfläche zu Radius und Ulna**	Größer	Kleiner	Kleiner
2. Medialansicht: **- medioproximale Gelenkfläche für das C. i.**	Schmaler Streifen od. flaches Dreieck	Gleichschenkliges Dreieck bzw. annähernd halbrunde Gelenkfläche	Gleichschenkliges Dreieck bzw. annähernd halbrunde Gelenkfläche
- medioproximale und mediodistale Gelenkfläche für das C. i.	Berühren sich fast	Getrennt, jedoch undeutlicher als bei *O*	Deutlich getrennt
Os carpale II + III			
1. Grundform (in Proximal- und Distalansicht)	Abgerundet, rhombisch	Abgerundet, rhombisch	Abgerundet, quadratisch
2. Proximalansicht: **- dorsaler und palmarer Teil der Gelenkfläche für das C. r.**	Dorsaler Teil kleiner	Dorsaler Teil kleiner	Beide annähernd gleichgroß
- dorsopalmare Länge des dorsalen und palmaren Teils der Gelenkfläche für das C. i.	Dorsaler Teil kürzer als palmarer Teil	Dorsaler Teil kürzer als palmarer Teil	Dorsaler Teil länger als palmarer Teil
3. Form des Kammes zwischen den beiden Gelenkflächen	Gratartig	Gratartig	Abgestumpft

Fortsetzung

OSSA CARPI	*C*	*P*	*O*
Os carpale quartum			
1. Proximalansicht: **- Vorragen des Palmarteils**	+	+ +	+ + +
- Breite des palmaren Knochenabschnittes im Vergleich zum dorsalen	+ +	+ +	+
- mediopalmarer Bandansatzbereich	Flach, medial ausgezogen, → flachwinkliges Dreieck	Flach, medial und distal ausgezogen, → flachwinkliges Dreieck	Höher, distal zur Spitze ausgezogen, → spitzwinkliges Dreieck
2. Distalansicht: **- Breite der Gelenkfläche**	+ + +	+ bis + +	+
- palmarer Gelenkflächenrand	Abgerundet	Vorsprung des Bandansatzdreiecks breit und stumpf	Vorsprung des Bandansatzdreiecks schmal und spitz

3.4.5 Os metacarpale III + IV und Os metatarsale III + IV

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 106 - 119; POHLMEYER 1985: 115 - 117)

Zur Unterscheidung von Metakarpus und Metatarsus beim Blauschaf können die für *C* und *O* herausgearbeiteten Merkmale (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 106 - 108) herangezogen werden. Dies gilt auch für die Seitenzugehörigkeit, wobei für *P* noch ein zusätzliches Unterscheidungsmerkmal besteht, welches bei *C* und *O* meist nicht so deutlich ausgeprägt ist: Die Trochlea des 4. Metapodienstrahls zieht bei *P* weiter distal als die des 3. Strahls, wodurch sie bei rein optischer Betrachtung zunächst größer wirkt. Die Meßwerte zeigen jedoch, daß die Trochlea des 4. Strahls meist einige Millimeter schmaler und auch weniger tief ist als die des 3. Strahls (vgl. Abb. 66 bis 71).

a) Gemeinsame Merkmale

(1) Bei vergleichbarer Körpergröße wirken die Metapodien von *P* schlankwüchsiger als die von *C.* Sie gleichen in ihrer Längen-Breitenrelation eher den Metapodien von *O.* Ein Geschlechtsdimorphismus ist bei den Metapodien des Blauschafes, im Gegensatz zu denen der Ziege, kaum ausgeprägt. Die Metapodien männlicher Tiere können länger sein als die der Weibchen, aber beide überschneiden sich in großen Teilen ihres Variationsbereiches. Nur im untersten bzw. obersten Variationsbereich ist die GL ein sicheres Unterscheidungsmerkmal (vgl. Diagr. 1 bis 6).

(2) Allen drei Gattungen ist gemein, daß der 3. Metapodienstrahl stärker ausgeprägt ist als der 4. Strahl. An den Metapodien von *P* und *O* ist der kräftige Bau des 3. Strahls aber noch deutlicher zu erkennen als bei *C* (vgl. Abb. 66 und 70).

(3) Die dorsal und palmar bzw. plantar ausgebildeten Fossulae, welche sich proximal der Gelenkrollen befinden, sind bei *P* und *C* tiefer als bei *O.* Im Unterschied zu *C* sind diese Gruben bei *P* allerdings axial weniger tief als abaxial (Abb. 66 a).

(4) Typisch für *C* ist die vor allem in Dorsalansicht gut zu erkennende Konvergenz von lateraler und medialer Trochlea in distoaxialer Richtung, welche zu einer Schrägstellung der Verticilli führt. Bei *P* und *O* konvergieren die beiden Gelenkrollen nicht oder nur wenig. Demzufolge stehen die Verticilli annähernd parallel zueinander (Abb. 66 b).

(5) Das Verhältnis der Größe der abaxialen Rollenteile zur Größe der Gelenkrollenkämme von Metakarpus und Metatarsus ermöglicht eine sichere Unterscheidung von *C* und *O*. Bei *C* sind die abaxialen Rollenteile sowohl lateral als auch medial relativ kleiner als bei *O*. Zudem sind sie oft schärfer vom axialen Rollenteil abgesetzt und unmittelbar neben dem Verticillus tiefer eingeschnürt. *P* nimmt diesbezüglich eine Mittelstellung zwischen *C* und *O* ein (Abb. 72 a, 73 a). Nach BOESSNECK *et al.* (1964: 115) läßt sich dieses Merkmal quantifizieren, indem man an der medialen oder lateralen Trochlea den dorsopalmaren bzw. dorsoplantaren Durchmesser des abaxialen Rollenteils (DabTm* oder DabTl*) mißt und ihn zum dorsopalmaren bzw. dorsoplantaren Durchmesser des Verticillus (DVm* oder DVl*) in Beziehung setzt (vgl. Tab. 13).

(6) Die Verticilli sind bei *P* weniger scharfkantig als bei *C*, alles in allem jedoch scharfkantiger als bei *O* (Abb. 72 b, 73 b).

(7) Bei *P* und *C* treten die latero- bzw. mediodistalen Bandhöcker meist deutlicher hervor als bei *O* (Abb. 74 a).

b) Metakarpus

(1) Die *Facies articularis carpea* zeigt von proximal gesehen bei *P* und *O* im Gegensatz zu keinen halbkreisförmigen Umriß, da die *Tuberositas ossis metacarpalis III* bei Schaf und Blauschaf stärker ausgebildet ist als bei der Ziege. Entsprechend verläuft die *Margo dorsalis* bei *P* und *O* gewölbter als bei *C* (Abb. 75 a).

(2) Perforierende Synovialbildungen kommen beim Metakarpus von *P* nur selten vor. Sind sie vorhanden, ähneln sie in Größe und Form den ebenfalls selten auftretenden Synovialbildungen der Schafmetacarpi (Abb. 75 b).

(3) Die Gelenkfläche für das Os carpale quartum gestaltet sich bei den Metakarpi von *P* variabel. Entsprechend der Form des korrespondierenden Karpalknochens greift sie häufig, wie bei *O,* auf die Palmarseite über (Abb. 68 a), kann jedoch auch manchmal, wie bei *C,* ohne palmare Fortsetzung enden.

(4) Bei etwa einem Viertel der untersuchten Blauschafmetacarpi findet sich, unabhängig vom Alter, ein Rudiment des 2. Strahls (Os metacarpale II) in Form einer medioplantar mit dem Metakarpus verwachsenen Knochenspange (Abb. 68 b). Bei einem Individuum wurde am Metakarpus zusätzlich noch das Rudiment des Os metacarpale V beobachtet. Sind keine solchen Rudimente vorhanden, weist der Metakarpus von *P* vielfach an den entsprechenden Stellen eine Rauhigkeit auf. Laut POHLMEYER (1985: 115 - 117) ist der 5. Strahl bei *Capra* und *Ovis* fast immer rudimentär ausgebildet, während der 2. Strahl meistens fehlt.

(5) Die Dorsalseite des Metakarpus ist bei *P* wie bei *C* im distalen Teil der Diaphyse abgeflacht (Abb. 74 b), bei *O* dagegen stärker konvex.

(6) Die palmare Seite des Vordermittelfußknochens ist bei *O* im proximalen und mittleren Drittel der Diaphyse eingedellt, während sie bei *P* und *C* im mittleren Diaphysendrittel annähernd flach ist (Abb. 68 c).

c) Metatarsus

(1) Die *Facies articularis tarsea* von *P* erweist sich in ihrer Gesamtform als sehr variabel. Wie bei *O* kann bei *P* das proximale Metatarsusende im Bereich des 3. Strahls einen plantaren Vorsprung bilden (Abb. 76 A, a). Andere Individuen wiederum weisen proximal am Metatarsus relativ breite Gelenkflächen auf, wie es beim Metatarsus von *C* der Fall ist (Abb. 76 B). Intermediäre Formen kommen ebenfalls vor.

(2) Wie am Metakarpus finden sich am Metatarsus von *P* gelegentlich perforierende Synovialbildungen. Ähnlich wie bei *O* kommen sie nur in Form kleinster Öffnungen vor. Ihr Durchmesser beträgt meist weniger als 1 mm (Abb. 76 A, b und B, a). Im Gegensatz dazu finden sich am Metatarsus der Ziege häufig 1 bis 3, rundlich bis dreieckig geformte Öffnungen, deren Durchmesser meist über 2 mm liegt.

(3) Die unmittelbar distal der Gelenkfläche zum T4-Abschnitt des Os centroquartale liegende plantare Vertiefung ist bei *P* weniger auffallend als bei *C* und *O* (Abb. 71 a). Am proximomedialen Rand dieser Vertiefung befindet sich bei der Ziege eine undeutliche, beim Schaf eine etwas deutlicher abgesetzte Gelenkfläche für das *Os sesamoideum metatarsale*. Bei *P* ist diese Gelenkfläche immer vorhanden und von unregelmäßig rundlicher bis ovaler Form (Abb. 71 b).

(4) Der *Sulcus longitudinalis dorsalis* ist bei *P* und *C* deutlicher ausgeprägt als bei *O*. *P* unterscheidet sich von *C* darin, daß der Sulcus im proximalen Diaphysendrittel stark abflacht bzw. sich ganz verlieren kann (Abb. 70 a). Bei *P* und *C* ist der Sulcus distal des *Canalis metatarsi distalis* schmaler und tiefer als bei *O*. Wie bei der Ziege können die Sulcusränder bei *P* im distalen Drittel scharfe Knochenkämme bilden (Abb. 70 b).

(5) In seiner Mitte ist der Schaftquerschnitt des Metatarsus bei *P* ähnlich wie bei *C* mehr gerundet quadratisch geformt, im Gegensatz zum eher eckig quadratischen Querschnitt der Diaphysen der Schafmetatarsi. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die laterale und mediale Begrenzung der Plantarfläche beim Schafmetatarsus scharfkantig ist, während sie bei den Metatarsi von *P* und *C* eher abgerundet sind (Abb. 71 c).

Tab. 13: Tiefe des abaxialen Rollenteils der medialen Trochlea (DabTm*) in % der Tiefe des Verticillus der medialen Trochlea (DVm*) (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 115).

	C	***P***	***O***
Mk	≤ 63,0 %	61,6 - 70,3 % Mw = 64,9 % (n = 19)	> 63,0 %
Mt	≤ 62,5 %	58,4 - 65,8 % Mw = 62,7 % (n = 17)	≥ 59,0 %

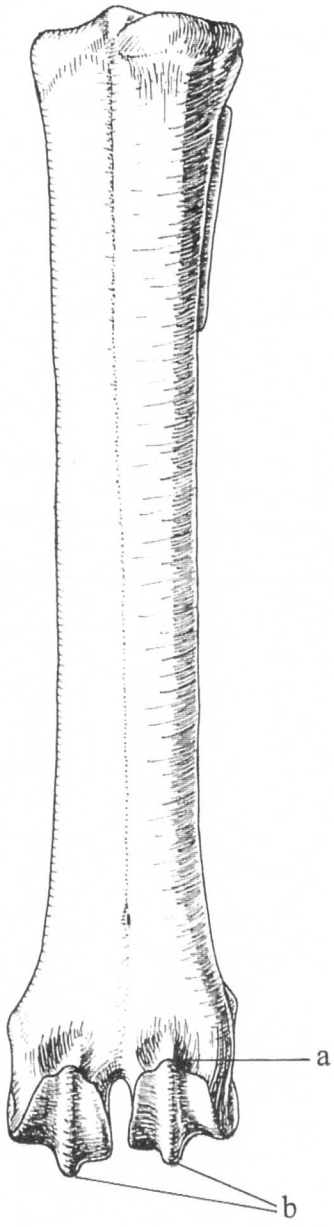


Abb. 66: Metakarpus, ♂,
Dorsalansicht

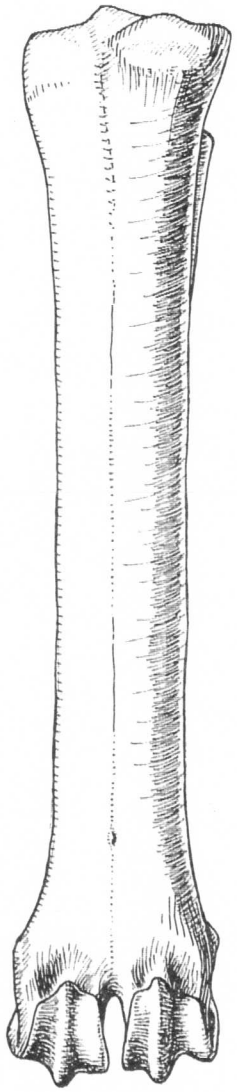


Abb. 67: Metakarpus, ♀,
Dorsalansicht

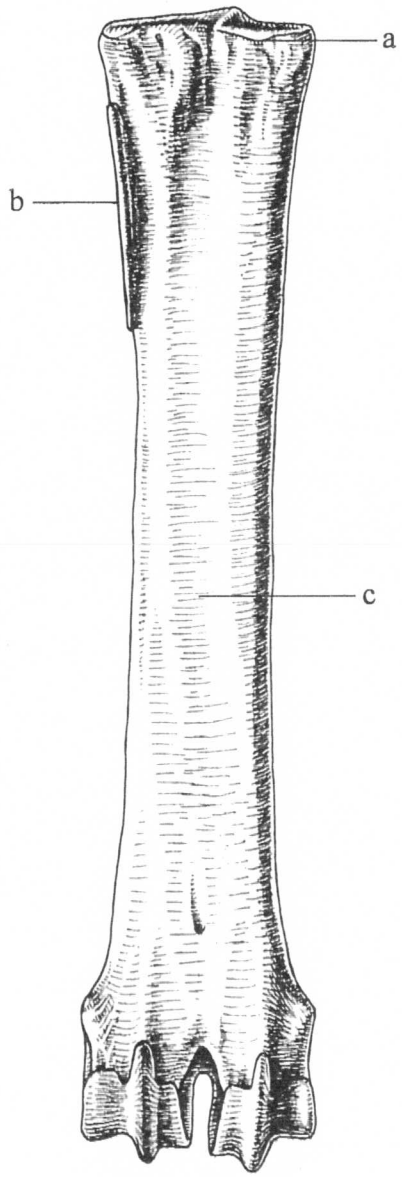


Abb. 68: Metakarpus, ♂,
Palmaransicht

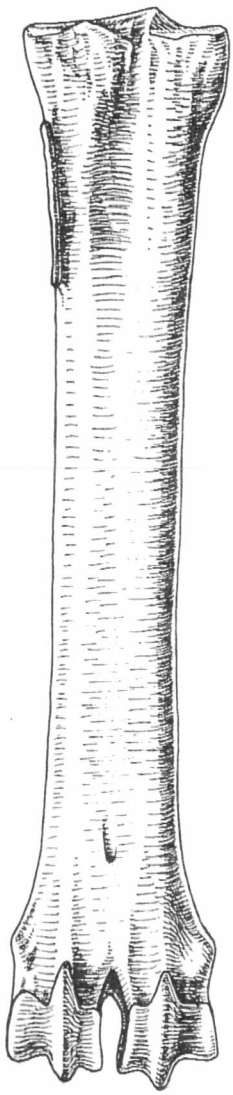


Abb. 69: Metakarpus, ♀,
Palmaransicht

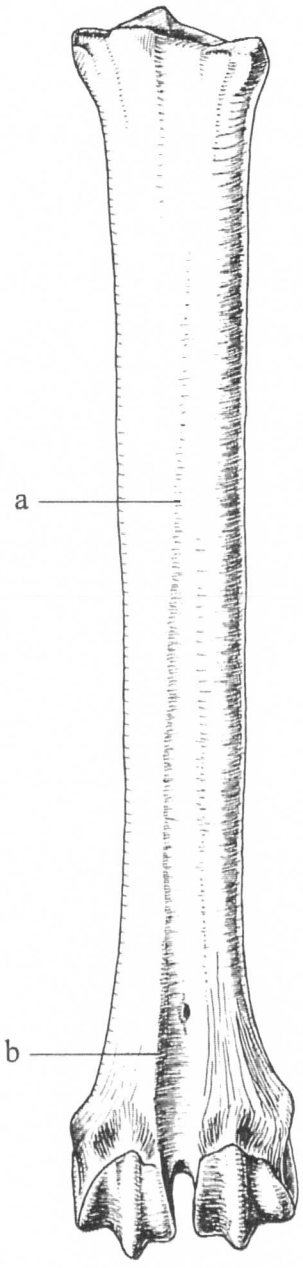


Abb. 70: Metatarsus, ♂,
Dorsalansicht

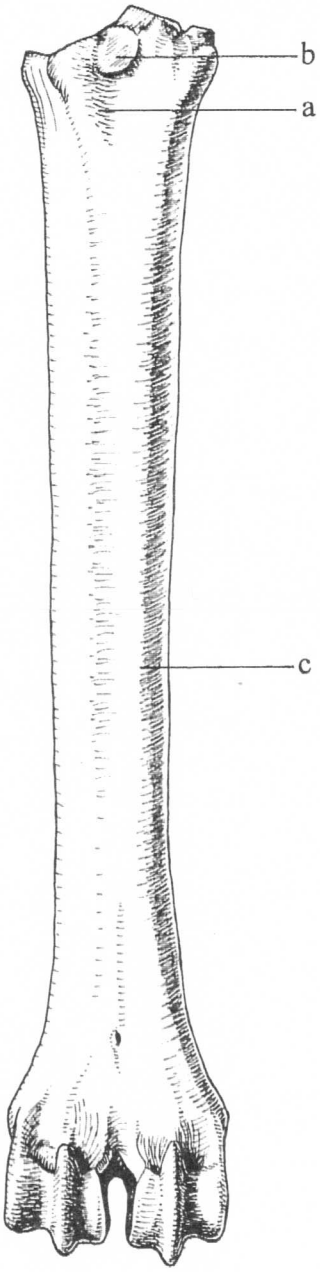


Abb. 71: Metatarsus, ♂,
Plantaransicht

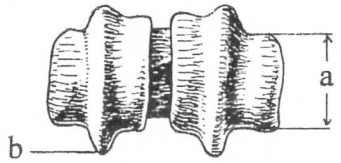


Abb. 72: Metakarpus, Distalansicht

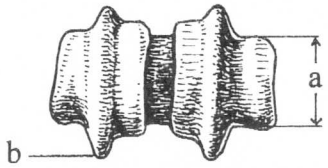


Abb. 73: Metatarsus, Distalansicht

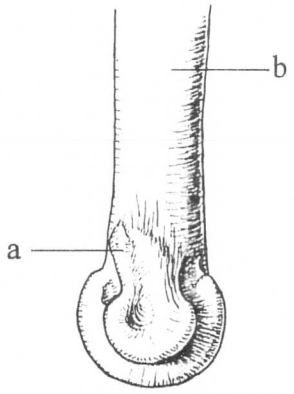


Abb. 74: Metakarpus, Distalende, Lateralansicht

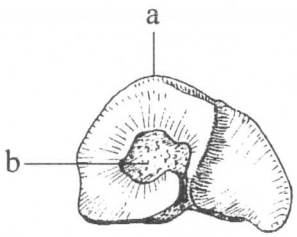
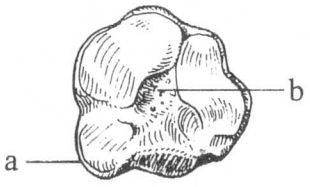
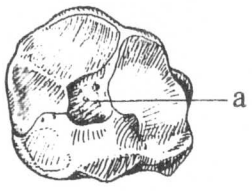


Abb. 75: Metakarpus, Proximalansicht



A



B

Abb. 76: Metatarsus, Proximalansicht

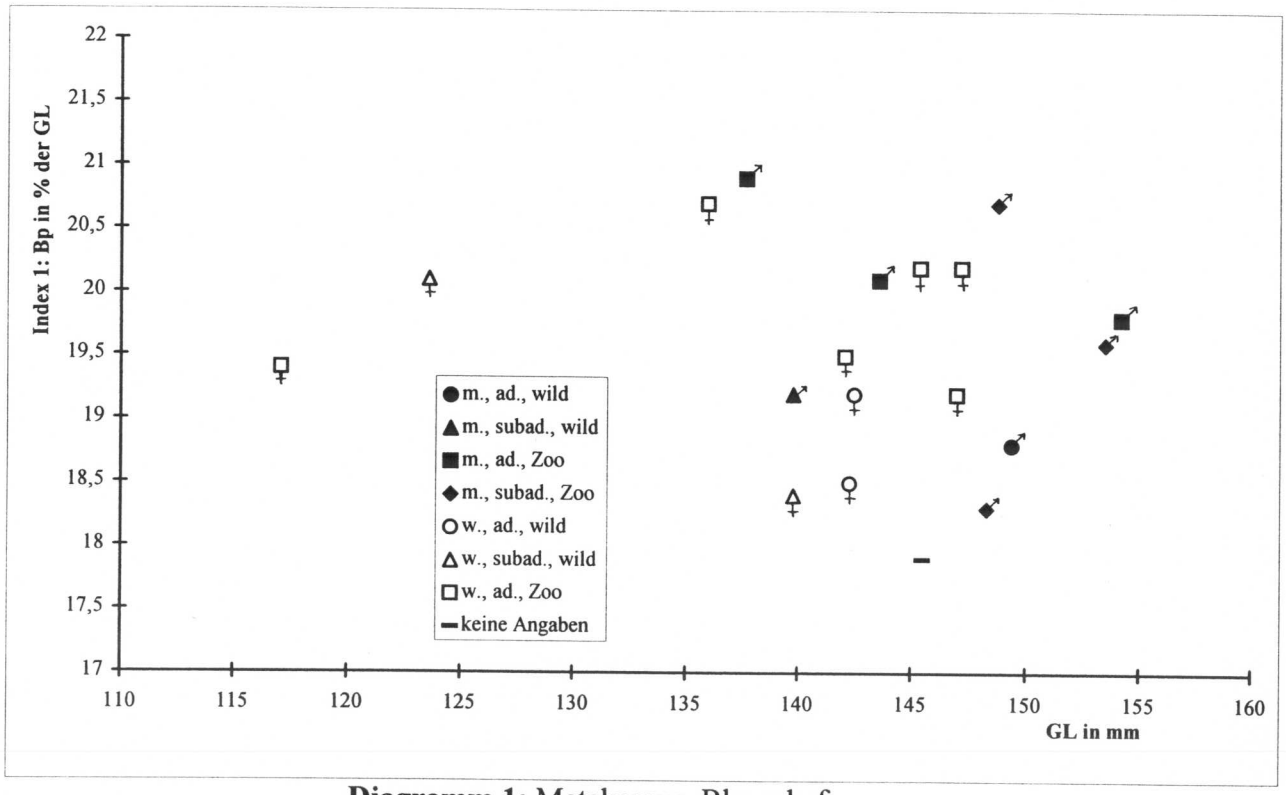


Diagramm 1: Metakarpus, Blauschaf.

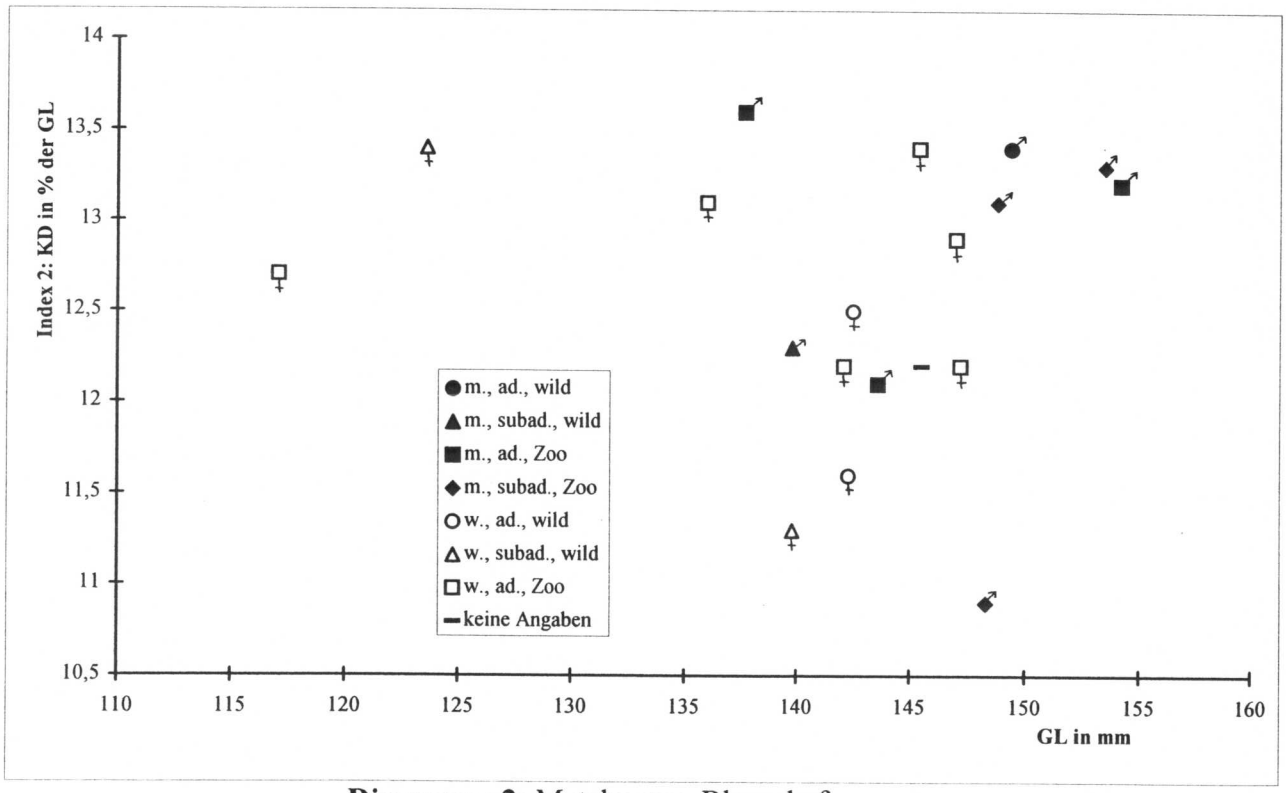


Diagramm 2: Metakarpus, Blauschaf.

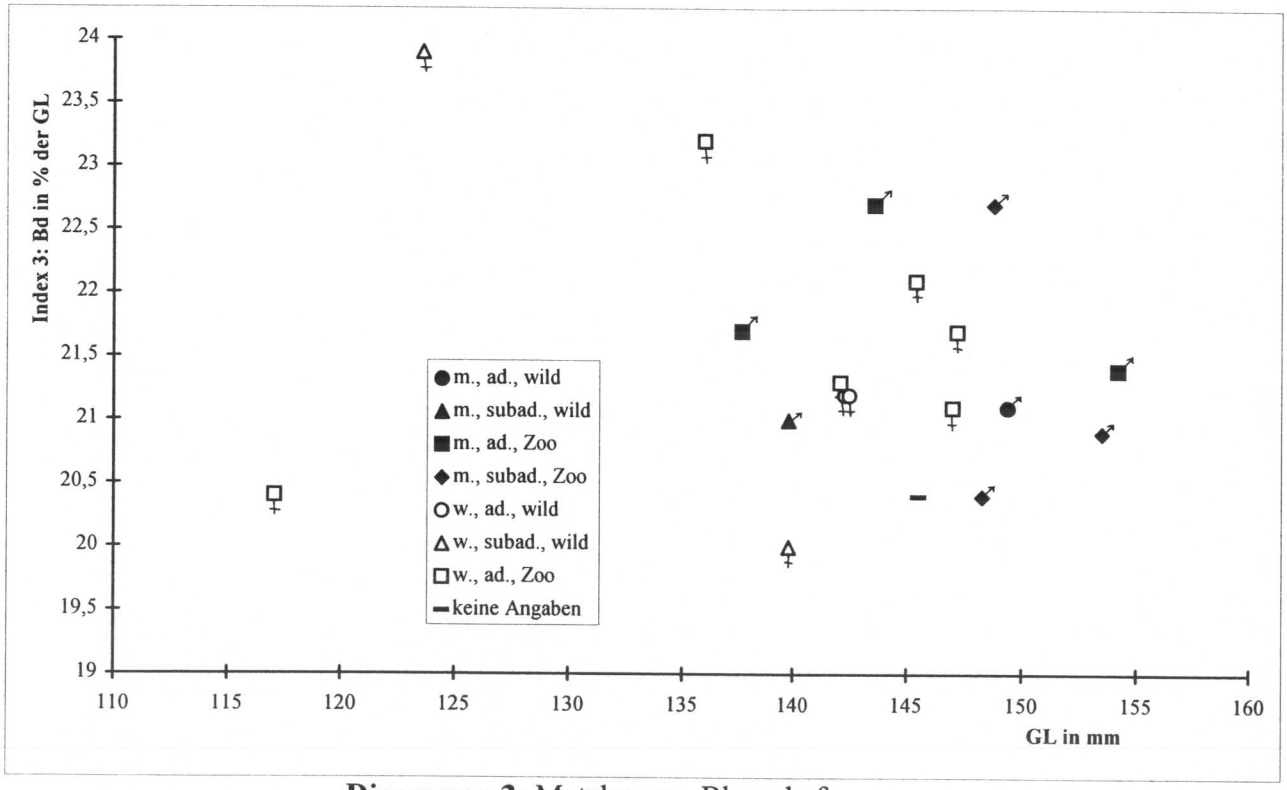


Diagramm 3: Metakarpus, Blauschaf.

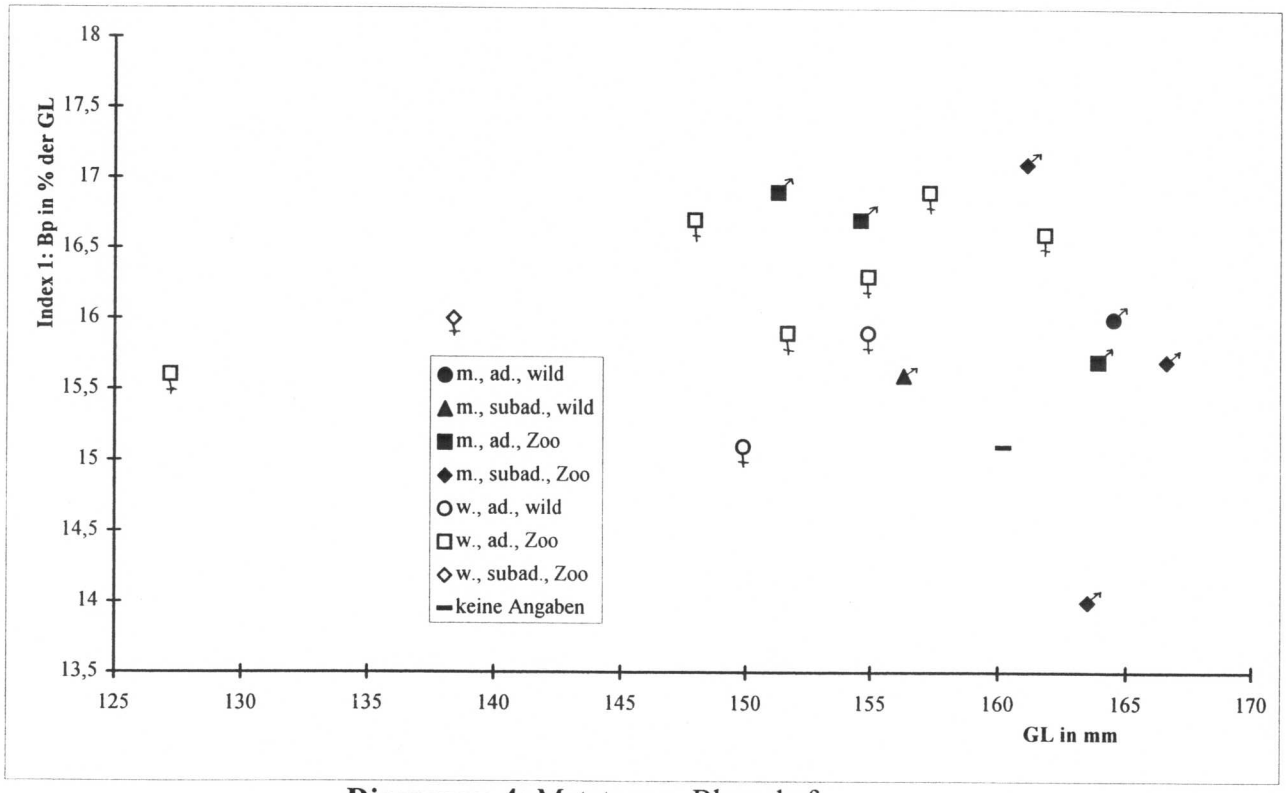


Diagramm 4: Metatarsus, Blauschaf.

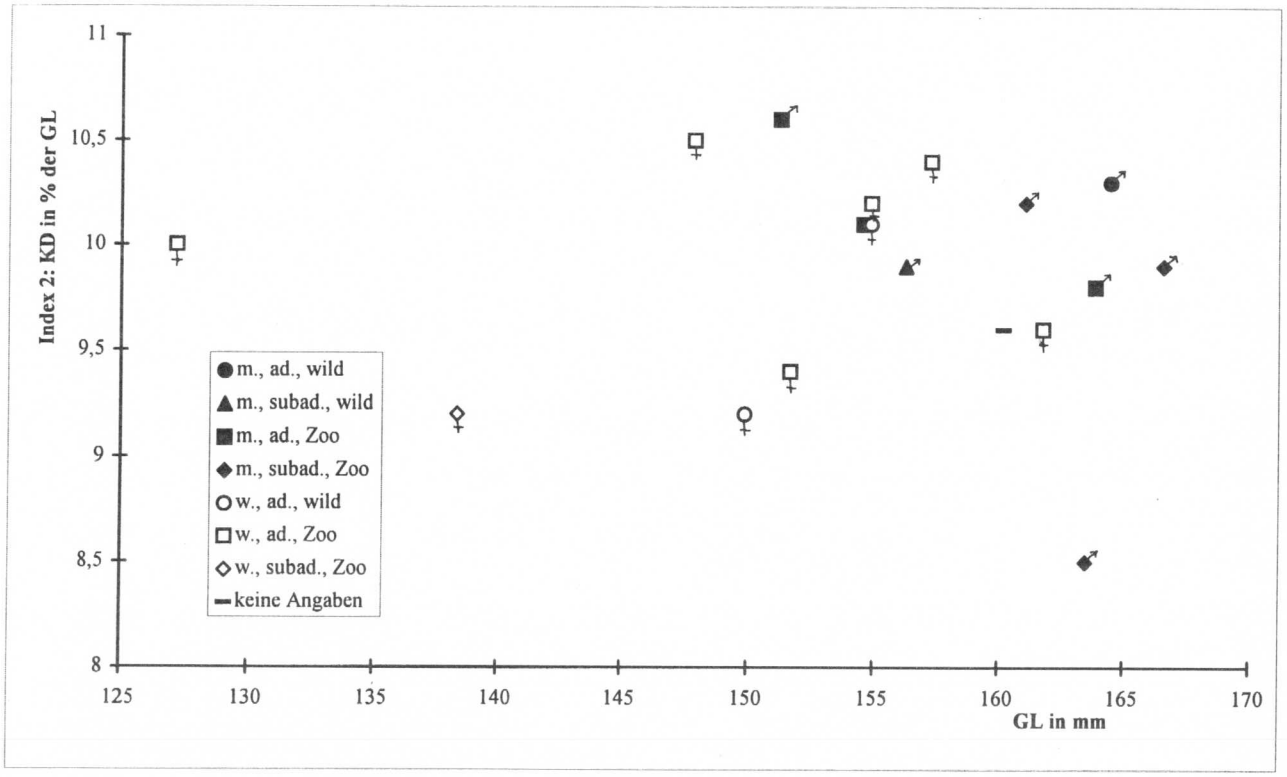


Diagramm 5: Metatarsus, Blauschaf.

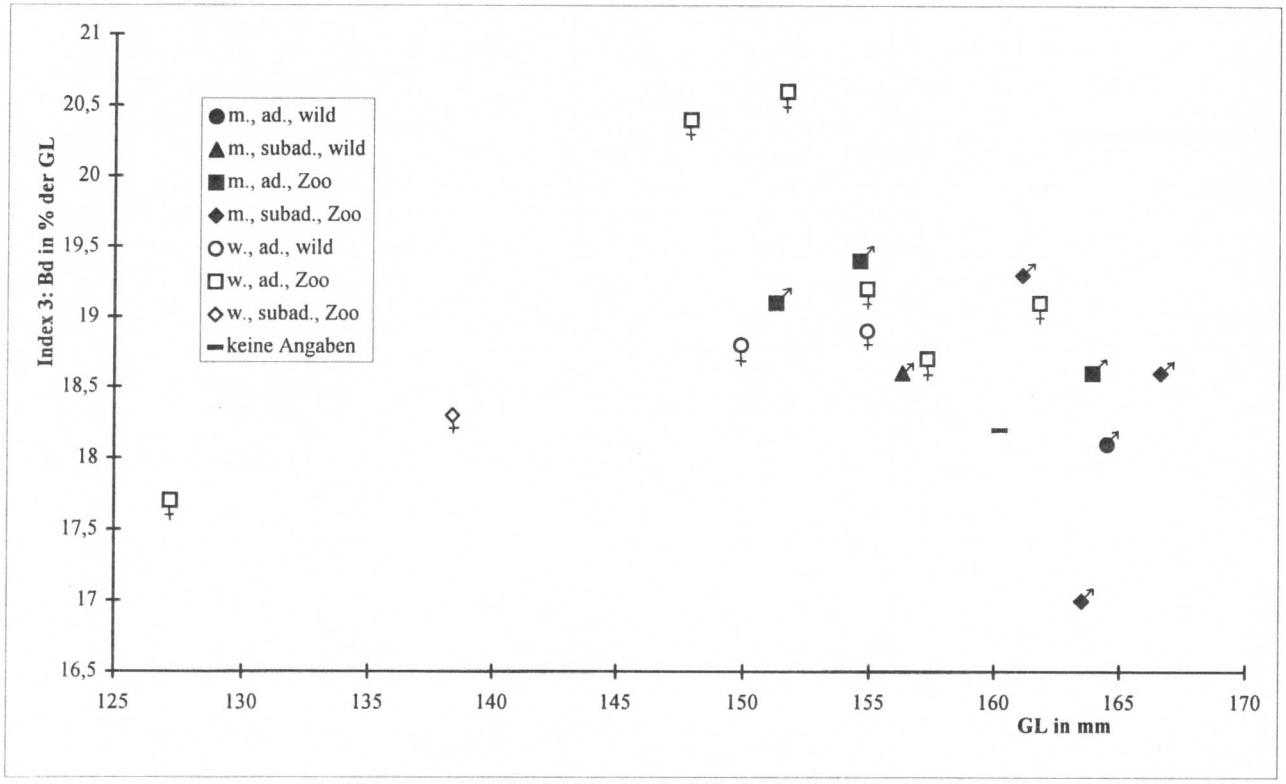


Diagramm 6: Metatarsus, Blauschaf.

Zusammenfassung:

MK III + IV MT III + IV	***C***	***P***	***O***
1. Relative Größe von Mk u. Mt	Kürzer, breiter und flacher	Länger und schmaler	Länger und schmaler
2. Stärkere Ausprägung des 3. Metapodienstrahls	+	+ +	+ +
3. Ausprägung der Fossulae	+ +	+ +	+
4. Konvergieren der Trochleae nach distoaxial	Stark	Kaum oder nicht	Kaum oder nicht
5. Größe der abaxialen Trochleahälften im Verhältnis zur Größe der Verticilli	Klein	Mittelstellung	Groß
6. Verticilli (Palmar- bzw. Plantaransicht)	Scharfkantig	Mittelstellung	Weniger scharfkantig
7. Ausprägung der distalen Bandhöcker	+ +	+ +	+
Metakarpus			
1. Facies articularis carpea	Eher halbkreisförmig	Nicht halbkreisförmig	Nicht halbkreisförmig
2. Perforierende Synovialbildungen proximal	Häufig auftretend, größer	Selten, kleiner	Selten, kleiner
3. Gelenkfläche für das Os carpale quartum	Keine palmare Ausdehnung	Oft palmare Ausdehnung	Oft palmare Ausdehnung
4. Os metacarpale II, Os metacarpale V	2. Strahl fehlt häufig, 5. Strahl fast immer als Knochenleiste vorhanden	2. Strahl häufig als Knochenleiste vorh., 5. Strahl seltener, evtl. Rauhigkeiten	2. Strahl fehlt häufig, 5. Strahl fast immer als Knochenleiste vorhanden

Fortsetzung

MK III + IV MT III + IV	***C***	***P***	***O***
Metatarsus			
1. Form der Facies articularis tarsea	Tendenz zur Breite	Variabel	Proximalende des 3. Strahls plantar ausgezogen
2. Perforierende Synovialbildungen am Proximalende	1 bis 3, rundlich, auffallend groß	Selten, meist weniger als 1 mm Durchmesser	Selten, max. 2 - 3 mm Durchmesser
3. Proximoplantare Vertiefung: **- Ausmaß**	+ +	+	+ +
- Gelenkfläche für das Os sesamoideum metatarsale	– (+)	+ +	+
4. Sulcus longitud. dors. : **- Gesamtform**	Auf fast gesamter Knochenlänge meist deutliche Rinne	Erst ab dem 2. Knochendrittel meist deutliche Rinne	Eher undeutliche Rinne
- im distalen Corpusbereich	Tief, evtl. von Knochenkämmen eingefaßt	Tief, evtl. von Knochenkämmen eingefaßt	Weniger tief bis nahezu flach
5. Mitte der Diaphyse: **- Querschnitt**	Quadratisch, Ecken abgerundet	Quadratisch, Ecken abgerundet	Quadratisch, eckig
- lat. u. med. Begrenzg. der Plantarfläche	Abgerundet	Eher abgerundet (lat. schärfer als med.)	Kantig

3.4.6 Die Beckenknochen -- Ossa pelvis

Geschlechtsunterschiede am Becken

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 78 - 90; LEMPPENAU 1964: 12 - 21)

Das Becken von *P* zeigt im Gegensatz zum Becken von *C* und *O* keine ausgeprägten geschlechtsbedingten Größenunterschiede. Aufgrund der Umgestaltung des Beckens weiblicher Tiere während der Trächtigkeit kann an den Ossa pelvis adulter Blauschafe eine Geschlechtsbestimmung jedoch problemlos durchgeführt werden

(1) Das Becken der ♀♀ ist im Verhältnis zur Länge breiter als das der ♂♂. Die Erweiterung des Beckenraumes erfolgt ohne gleichzeitige Verstärkung der Außenkontur, so daß das Becken der ♀♀ insgesamt etwas zierlicher gebaut ist als das der ♂♂ (vgl. Abb. 77 und 79). Die relativ größere Breite des Beckens der ♀♀ läßt sich durch Indexberechnungen quantitativ ausdrücken (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 79). Zum einen kann die Breite der Beckenhöhle zwischen den *Tubercula musculi psoas minoris* (BTp*) in Prozent der größten Beckenlänge (GL) berechnet werden. BOESSNECK *et al.* erhielten für *C* Werte von 26,0 % bis 32,0 % (♂♂) bzw. 33,5 % bis 42,0 % (♀♀), für *O* Werte zwischen 27,5 % und 36,2 % (♂♂) bzw. 36,7 % und 48,5 % (♀♀). Für *P* ergaben sich aufgrund des relativ geringen Anteils adulter Individuen am Untersuchungsmaterial für die ♂♂ nur zwei Werte: 26,6 % und 28,6 %. Für die ♀♀ wurden Werte zwischen 31,8 % und 34,7 % berechnet (n = 5; vgl. Tab. 14, 1). Zur Unterscheidung der Becken von ♂♂ und ♀♀ eignet sich ein weiterer Index, bei dem die Breite zwischen den *Tubercula musculi psoas minoris* (BTp*) in Prozent der Länge des Beckenbodens, gemessen von den kranialen Punkten der *Eminentiae iliopubicae* zu den kaudalen Punkten der *Tubera ischiadica* (LB*), ausgedrückt wird. Für *C* ergab sich eine Variation von 61,0 % bis 77,5 % (♂♂) bzw. 78,8 % bis 100,5 % (♀♀), für *O* eine solche von 61,0 % bis 80,5 % (♂♂) bzw. 85,6 % bis 111,0 % (♀♀). Für die adulten ♂♂ von *P* konnten wiederum nur zwei Werte errechnet werden: 60,5 % und 66,3 %. Für die ♀♀ lauten die Werte 74,0 % bis 82,0 % (n = 6; vgl. Tab. 14, 2).

(2) Die *Tubera sacralia* stehen am Becken der ♀♀ weiter auseinander als am Becken der ♂♂.

(3) An der Pelvis der ♂♂ sind die Darmbeinflügel größer als am Becken der ♀♀ und kaudal des *Tuber sacrale* flächig ausgezogen. Die *Alae* erhalten dadurch eine trapezähnliche Form (Abb. 77 a). Die Darmbeinschaufeln der ♀♀ sind ebenfalls nach kaudal verlängert, jedoch nicht so markant wie bei den ♂♂. Ihr *Tuber sacrale* kann, wenn auch selten, in einer Spitze enden, so daß eine dreieckige Knochenplatte entsteht (vgl. Gattungsunterschiede).

(4) Die Darmbeinsäule ist bei den ♀♀ schlanker und länger als bei den ♂♂ (Abb. 79 a, vgl. Höhen-Breiten-Index, Tab. 16).

(5) Die *Fossa muscularis* für den *M. rectus femoris* wird am Becken der ♀♀ medial von einem schmalen und hohen Wulst begrenzt (Abb. 80 a). Am männlichen Becken ist die Gegend medial der Rektusgrube flacher und breiter (Abb. 78 a).

(6) Der ventromediale Acetabulumrand ist bei den ♂♂ vielfach doppelt so breit wie bei den ♀♀ (Abb. 78 b, 80 b).

(7) Am Becken der ♀♀ sind die *Eminentiae iliopubicae* scharfkantiger ausgebildet als an dem der ♂♂ und überragen, von ventral oder dorsal gesehen, den Kranialrand des Beckenbodens deutlich, während sie bei den ♂♂ nur wenig oder gar nicht überstehen (Abb. 77 b, 79 b).

(8) Das *Pecten ossis pubis* bildet bei den ♀♀ eine scharfe Kontur, welche mit zunehmender Geburtenzahl immer dünner und scharfkantiger wird (Abb. 80 c). Bei den ♂♂ ist das Pecten abgerundet.

(9) Der kraniale Schambeinbereich ist bei den ♂♂ dicker und wulstiger als bei den ♀♀. Die kräftigeren Schambeinäste der männlichen Becken bilden eine kraniodorsale und eine kaudoventrale Kante, die zusammen einen breiteren Sulcus einschließen (Abb. 78 c). Bei den ♀♀ ist der kraniale Abschnitt des Os pubis insgesamt flacher, der Sulcus

schmaler und kantiger begrenzt (Abb. 80 d). Seine kraniodorsale Kante weicht, von ventral gesehen, bei älteren ♀♀ im Zuge des trächtigkeitsbedingten Knochenumbaus bis auf die Höhe der kaudoventralen Begrenzung oder sogar noch weiter kaudal zurück. Bei juvenilen ♀♀ dagegen ähnelt der kraniale Schambeinbereich dem der juvenilen ♂♂.

(10) Das *Tuberculum pubicum ventrale* ist bei den ♂♂ in der Regel als dicker Wulst (Abb. 78 d), bei den ♀♀ dagegen nur als leichte Erhabenheit zu sehen. Auch kann, im Gegensatz zu den ♀♀, am Becken der ♂♂ ein *Tuberculum pubicum dorsale* ausgeprägt sein.

(11) Am Becken der ♀♀ sind die *Spinae ischiadicae* niedriger und weniger scharfkantig und stehen weiter auseinander als am Becken der ♂♂ (Abb. 79 c).

(12) Bei der Pelvis der ♂♂ und juveniler ♀♀ bildet das *Foramen obturatum* ein längliches Oval, während es bei adulten ♀♀ kaudomedial leicht verbreitert ist und infolgedessen ein breiteres Oval formt (Abb. 79 d, im Vergleich zu 77 c).

(13) Die *Tabula ischiadica* steht am Becken der ♀♀ flacher zur Beckensymphyse als am Becken der ♂♂, was zu einer deutlichen Vergrößerung des kaudalen Querdurchmessers der Beckenhöhle führt (Abb. 79 e).

(14) Der *Arcus ischiadicus* bildet am männlichen Becken ein engeres, am weiblichen Becken ein weiter geöffnetes V (Abb. 77 d, 79 f). *Tuber ischiadicum* und Arcusrand sind bei den ♂♂ stärker nach kaudal ausgezogen und der Sitzbeinausschnitt dadurch enger und tiefer als bei den ♀♀ (Abb. 77 e).

(15) Der Beckenboden ist bei den ♀♀ kürzer und breiter, bei den ♂♂ länger und schmaler.

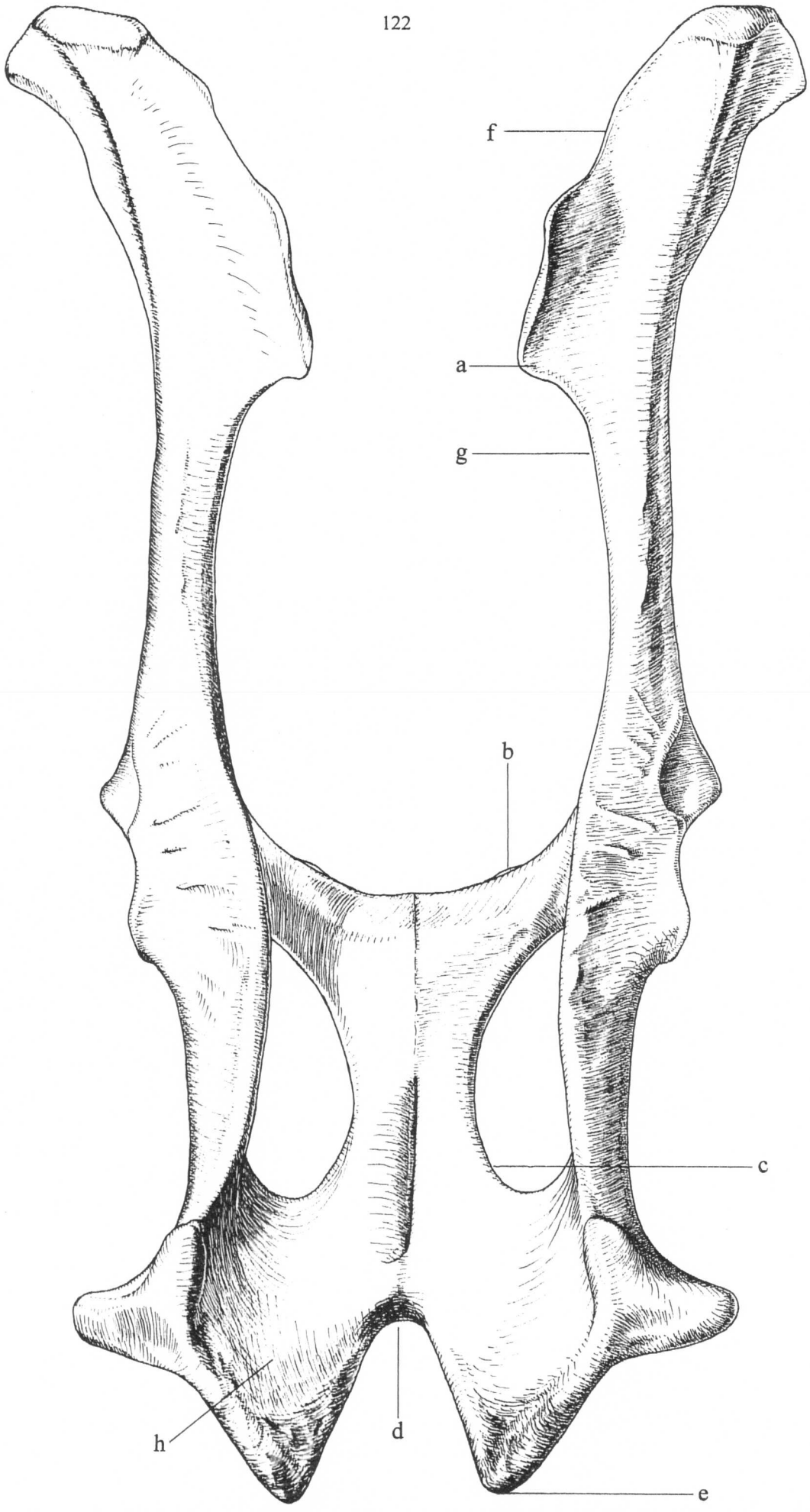


Abb. 77: Ossa pelvis, ♂, Dorsalansicht (95 %)

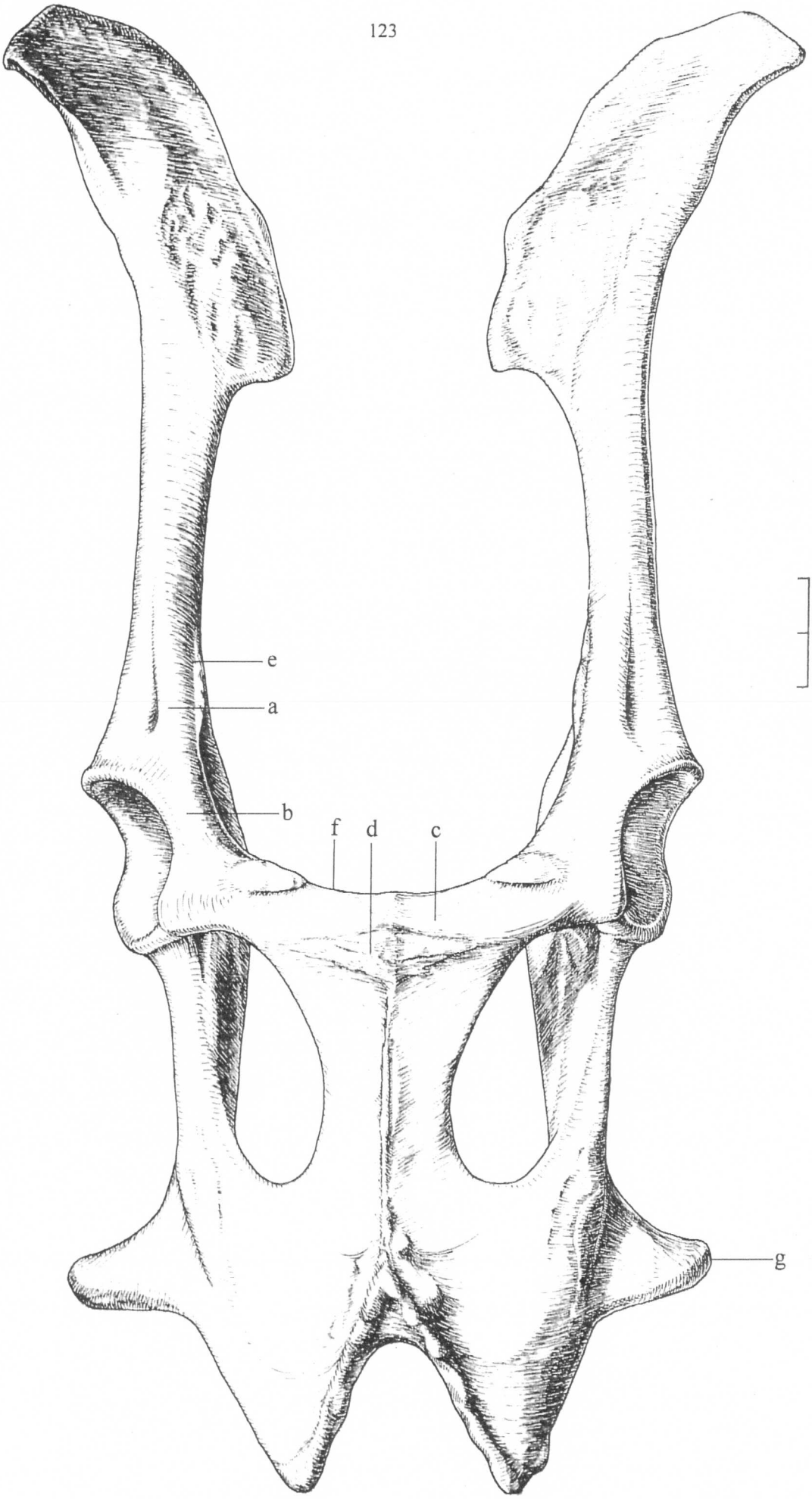


Abb. 78: Ossa pelvis, ♂, Ventralansicht (95 %)

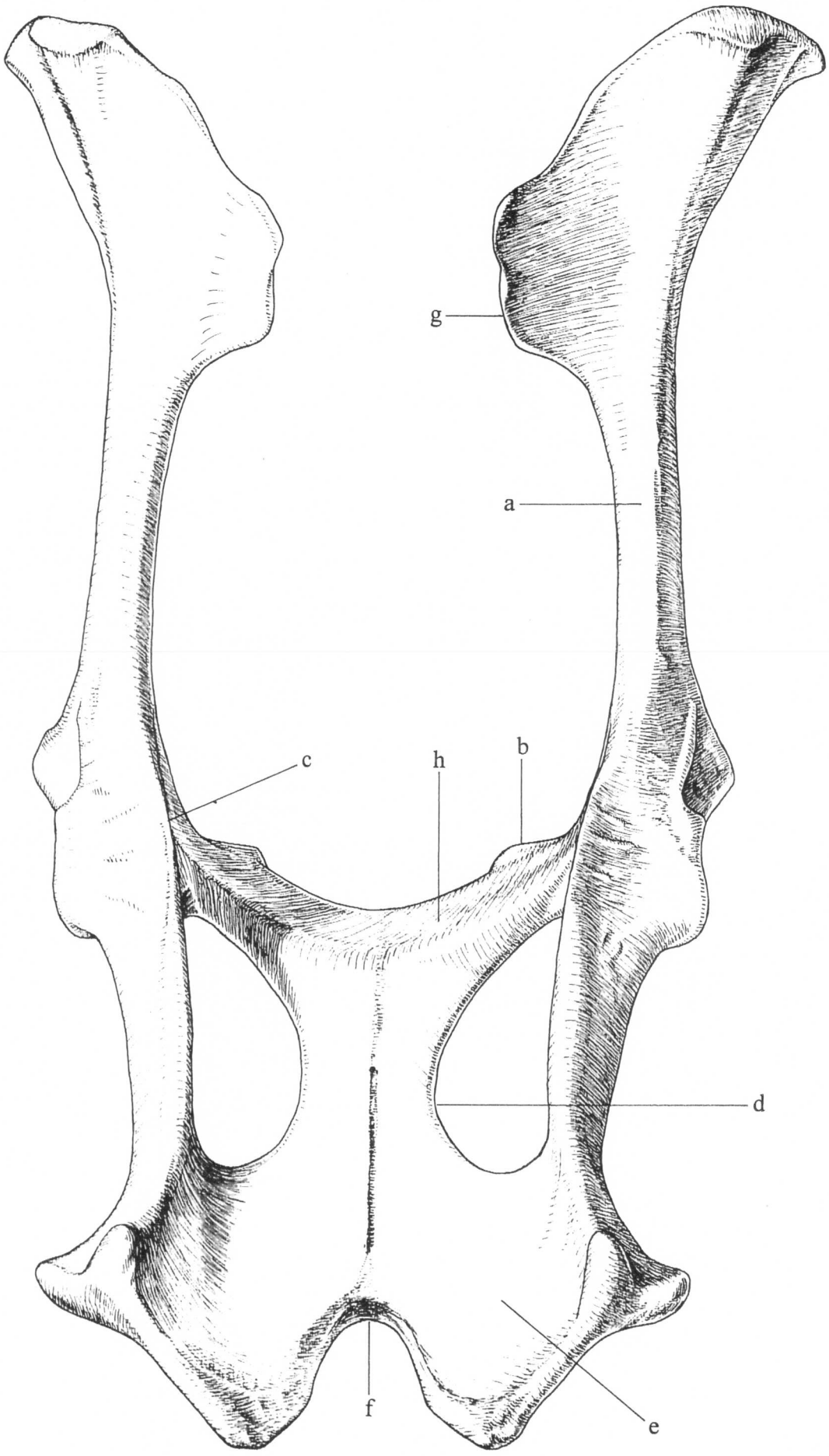


Abb. 79: Ossa pelvis, ♀, Dorsalansicht

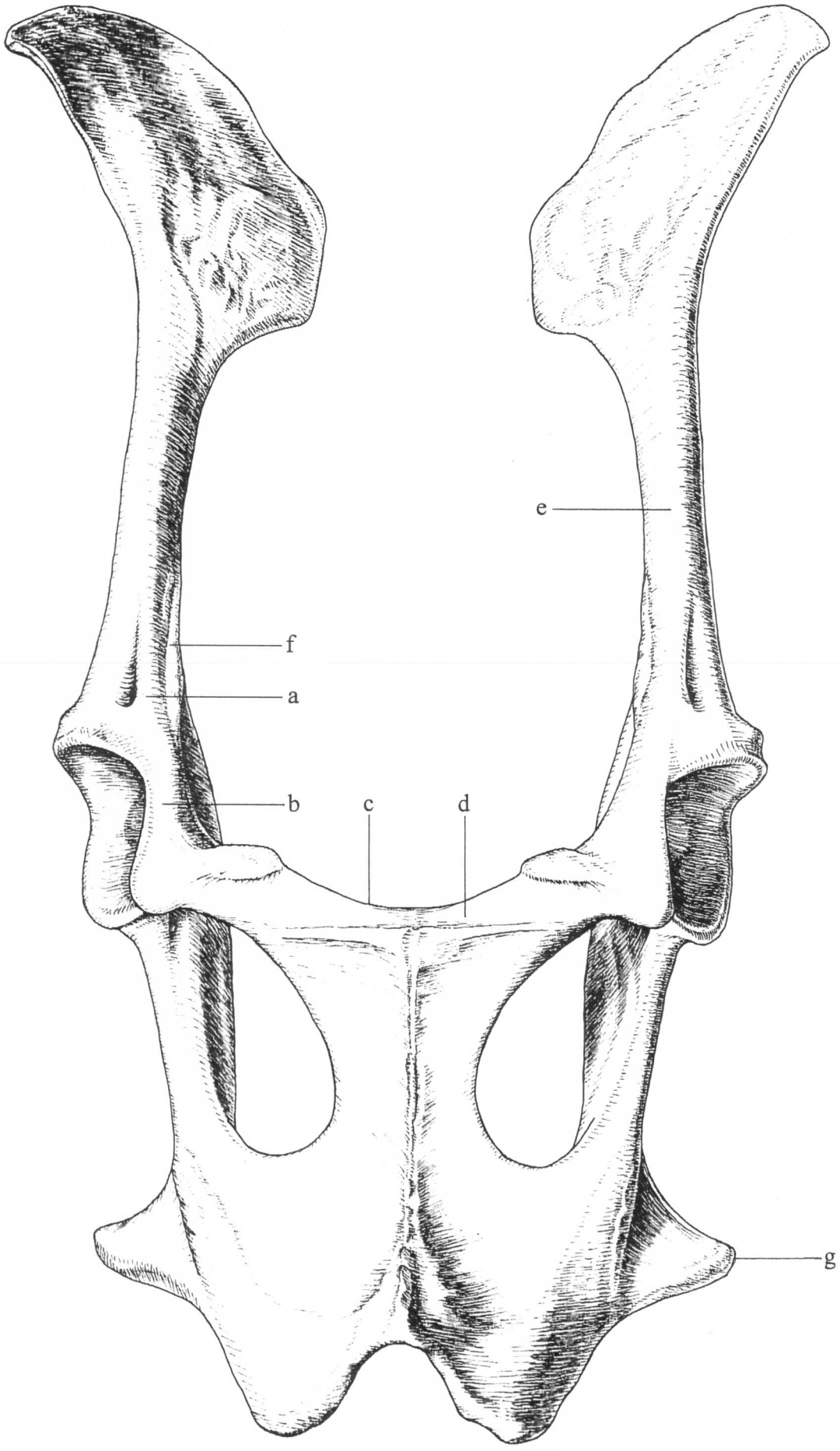


Abb. 80: Ossa pelvis, ♀, Ventralansicht

Tab. 14: Relative Beckenbreite bei männlichen und weiblichen Tieren der Gattungen *Capra*, *Pseudois* und *Ovis* (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 79):
1. Breite der Beckenhöhle zwischen den *Tubercula m. psoas minoris* (BTp*) in % der größten Beckenlänge (GL).
2. BTp* in % der Länge des Beckenbodens (LB*).

		C	*P*	*O*
1.	♂♂	26,0 % - 32,0 % (n = 25)	26,6 % ; 28,6 % (n = 2)	27,5 % - 36,2 % (n = 35)
	♀♀	33,5 % - 42,0 % (n = 40)	31,8 % - 34,7 % (n = 5)	36,7 % - 48,5 % (n = 65)
2.	♂♂	61,0 % - 77,5 % (n = 25)	60,5 % ; 66,3 % (n = 2)	61,0 % - 80,5 % (n = 35)
	♀♀	78,8 % - 100,5 % (n = 40)	74,0 % - 82,0 % (n = 6)	85,6 % - 111,0 % (n = 65)

Zusammenfassung:

OSSA PELVIS Geschlechtsunterschiede	♂♂	♀♀
1. Becken insgesamt	Weniger breit im Verhältnis zur Länge, kräftiger gebaut Beckenraum enger	Verhältnismäßig breiter, etwas zierlicher gebaut Beckenhöhle geräumiger
2. Darmbeinsäule	Dicker, gedrungener	Schlanker, länger
3. Tubera sacralia	Stehen enger zusammen	Stehen weiter auseinander
4. Ala ossis ilii	Größer, kaudal des Tuber sacrale flächig ausgezogen, dadurch Trapezform	Kleiner, kaudale Verlängerung weniger markant, trapezähnliche Knochenplatte, seltener Dreieckform
5. Mediale Begrenzung der Fossa muscularis für den M. rectus femoris	Flacher und breiter	Schmaler, hoher Wulst

Fortsetzung

OSSA PELVIS **Geschlechtsunterschiede**	♂♂	♀♀
6. Breite des ventromedialen Acetabulumrandes	+ +	+
7. Eminentiae iliopubicae	Stumpfkantiger, weniger kranial vorragend	Scharfkantiger, weiter kranial vorragend
8. Pecten ossis pubis	Stumpfer	Scharf, mit steigender Geburtenzahl immer scharfkantiger
9. Kranialer Schambeinbereich	Dicker, wulstiger, kraniodorsale und kaudoventrale Kante schließen breiteren Sulcus ein	Insgesamt flacher, Sulcus schmaler u. schärfer begrenzt, kraniodorsale Kante weicht bei älteren ♀♀ nach kaudal zurück
10. Tuberc. pubicum ventrale **Tuberc. pubicum dorsale**	Deutlich Kann vorhanden sein	Schwach Fehlt
11. Spinae ischiadicae	Höher, schärfer, stehen näher zusammen	Niedriger, weniger scharfkantig, stehen weiter auseinander
12. Foramen obturatum	Bildet schmaleres Oval	Subadulte ♀♀: wie ♂♂ Adulte ♀♀: bildet kaudomedial verbreitertes Oval
13. Tabula ischiadica	Steht steiler zur Beckensymphyse	Steht flacher zur Beckensymphyse
14. Arcus ischiadicus	Bildet engeres, tieferes V, Arcusrand u. Tuber ischiadicum reichen weiter nach kaudal	Bildet weiter offenes, flacheres V, Arcusrand und Tuber ischiadicum weniger weit nach kaudal ausgezogen
15. Beckenboden	Länger, schmaler	Kürzer, breiter

Gattungsunterschiede am Becken

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 90 - 95)

(1) Das Becken von *P* und *C* ist insgesamt verhältnismäßig länger und schmaler als das von *O.* Dies kann mit Hilfe eines Indexwertes deutlich gemacht werden, bei dem die größte Beckenbreite im Bereich der *Procc. latt.* der *Tubera ischiadica* (GBTi) in Prozent der größten Beckenlänge (GL) ausgedrückt wird. Dieser Index ist weitgehend unabhängig von Geschlechtsdimorphismus und Beckengröße. Die Variation des von BOESSNECK *et al.* (1964: 90) für Schaf und Ziege ermittelten Index betrug bei *C* 31,5 % bis 45,5 % (♂♂) bzw. 36,5 % bis 52,0 % (♀♀) und bei *O* 49,0 % bis 61,5 % (♂♂) bzw. 53,5 % bis 72,5 % (♀♀). Drei Becken von männlichen *P* ergaben Werte zwischen 40,0 % und 44,2 %, bei fünf Becken weiblicher Individuen variierte der Index zwischen 44,7 % und 49,4 % (vgl. Tab. 15).

(2) Bei *P* wie bei *C* ist die Darmbeinschaufel verhältnismäßig kleiner als bei *O.* Zur Verdeutlichung dieses Größenunterschiedes wird der größte Durchmesser der *Ala ossis ilii* (DA*) der größten Darmbeinlänge, gemessen vom kranialen Rand des *Labium acetabuli* aus (LIl*), gegenübergestellt. BOESSNECK *et al.* (1964: 92) ermittelten dabei Werte von 0,47 bis 0,66 für *C* und 0,63 bis 0,89 für *O.* Für *P* ergaben sich Werte zwischen 0,56 und 0,64 (vgl. Tab. 16).

(3) Das *Tuber sacrale* der Becken weiblicher *O* endet in der Regel in einer hohen Spitze. Dadurch erhält die *Ala ossis ilii* die Form eines Dreiecks oder Fächers. Diese Form kommt auch bei *C* vor, aber bedingt durch die Länge der Darmbeinsäule kann bei weiblichen *C,* wie bei Männchen von *C, O* und *P,* das *Tuber sacrale* flächig und scharfrandig nach kaudal verlängert sein, so daß eine trapezoide Knochenplatte entsteht. Wie bei *C* ist bei den Becken weiblicher *P* die *Ala ossis ilii* fast immer nach kaudal verlängert, jedoch nicht so deutlich wie bei den Männchen (Abb. 79 g). Eine Dreieckform, wie in der Regel bei *O,* kommt bei *P* nur selten vor (vgl. Geschlechtsunterschiede).

(4) Die *Crista iliaca* ist bei *P* und *C* kürzer als bei *O.* Ihr scharfrandiger, kaudaler Abschnitt ist beim Schaf leicht konvex, gerade oder leicht konkav, während er bei *P* und *C* annähernd gerade, in der Mehrzahl der Fälle aber deutlich konkav verläuft (Abb. 77 f).

(5) Die *Incisura ischiadica major* ist bei *P* und *C,* bedingt durch die verhältnismäßig längere Darmbeinsäule, weniger konkav als bei *O* (Abb. 77 g).

(6) Die Darmbeinsäule des Beckens von *P* ist, wie bei *C,* verhältnismäßig länger und schlanker als die von *O.* Die größere Schlankheit der Darmbeinsäule am Becken von *P* und *C* läßt sich mittels eines Höhen-Breiten-Index erfassen. BOESSNECK *et al.* erhielten bei Division der Kleinsten Höhe der Darmbeinsäule (KH) durch ihre Kleinste Breite (KB) für *C* Werte zwischen 1,55 und 2,15 (♂♂) bzw. zwischen 1,7 und 2,5 (♀♀), für *O* eine Variation von 1,20 bis 1,73 (♂♂) bzw. von 1,33 bis 2,00 (♀♀). Für *P* schwankten die Werte zwischen 1,40 und 2,10 bei den ♂♂ bzw. zwischen 1,70 und 2,00 bei den ♀♀ (vgl. Tab. 17). Die Tatsache, daß die Darmbeinsäulen der ♀♀ durchschnittlich schlanker sind als die der ♂♂, geht ebenfalls aus diesen Zahlen bzw. aus den in Tab. 17 aufgeführten Mittelwerten hervor. Die Ventralseite der Darmbeinsäule ist bei *O* nur leicht gerundet, bei *P* und *C* dagegen hochgewölbt, besonders am Becken weiblicher Tiere (Abb. 80 e).

(7) Das *Tuberculum m. psoas minoris*, das seinen Anfang auf der Medialseite des *Corpus ossis ilii* nimmt, geht bei *C,* im Gegensatz zu *O,* kaudal nicht auf die Ventralseite der Darmbeinsäule über. Bei *P* liegt diese Muskelansatzstelle wie bei *C* größtenteils medial, tendiert im kaudalen Abschnitt aber dazu, etwas weiter nach ventral abzusteigen als bei *C* (Abb. 78 e, 80 f). Auch erreicht das *Tuberculum m. psoas minoris* bei *P* in den meisten Fällen die kaudale Begrenzung der Grube für den *M. rectus femoris*, während es bei *C* gewöhnlich weiter kranial endet. Bei *O* hingegen zieht das Tuberculum vielfach entlang der Rektusgrube noch weiter nach kaudal und endet im Acetabulumbereich.

(8) Die *Fossa muscularis* für den *M. rectus femoris* ist bei *P* und *C* tiefer und ihre mediale Begrenzung ist höher als beim Schaf. Dieser Unterschied ist bei den Becken weiblicher Tiere am deutlichsten (Abb. 80 a).

(9) Die kraniale Schambeinpartie ist bei den Weibchen der Gattungen *Pseudois* und *Capra* ähnlich ausgeprägt. Wie bei *C* fällt der Schambeinboden bei *P* allmählich nach kranial ab und bildet einen dickeren, stumpfen Schambeinkamm (Abb. 79 h). Der Beckenboden weiblicher *O* fällt steiler ab und vertieft sich vor dem Schambeinkamm zu einer Grube, welche kranial durch ein scharfes Pecten begrenzt wird. Das Os pubis juveniler und

jungadulter Weibchen von *P* und auch *C* ist in seinem kranialen Bereich meist dicker und stumpfer ausgeprägt als das älterer Weibchen und ähnelt in dieser Hinsicht dem der männlichen Tiere. Erst mit zunehmender Geburtenzahl kommt es durch fortschreitenden Knochenumbau im Zuge der Erweiterung des Beckenraumes zu den bereits oben beschriebenen Geschlechtsunterschieden.

(10) Die *Eminentiae iliopubicae* sind bei männlichen *P* und *C* medial in der Regel zu einem mal deutlichen und scharfen, mal weniger markanten Kamm ausgezogen, welcher die kraniale Begrenzung der kranialen Schambeinäste darstellt (Abb. 78 f). Bei *O* bildet das *Pecten ossis pubis* ohne Beteiligung der Eminentiae die kraniale Begrenzung des Beckenbodens.

(11) Die Beckensymphyse ist bei *P* und *C* verhältnismäßig länger als bei *O* und bei den Weibchen in der Regel länger als bei den Männchen. Zur Verdeutlichung dieses Unterschiedes schlagen BOESSNECK *et al.* (1964: 94) einen Index vor, der den prozentualen Anteil der Kleinsten Breite zwischen den *Foramina obturata* (KBFo*) an der Länge der Symphyse (LS) ausdrückt. BOESSNECK *et al.* errechneten dabei für *C* eine Variation von 23,0 % bis 36,0 % (♂♂) bzw. von 29,0 % bis 55,0 % (♀♀), für *O* Werte zwischen 34,5 % und 55,0 % (♂♂) bzw. zwischen 40,0 % und 88,0 % (♀♀). Am Becken von *P* ergaben sich bei der Indexberechnung für die ♂♂ - es lagen nur Becken zweier adulter Individuen vor - die Werte 22,6 % sowie 29,6 %, für die ♀♀ (n = 5) Werte zwischen 30,6 % und 39,0 % (vgl. Tab. 18).

(12) Ein für *C* charakteristisches Merkmal ist die kraniale Abschnürung eines kleinen, halbrunden Teils des *Foramen obturatum* durch je einen Vorsprung am *Ramus acetabuli* des Scham- und des Sitzbeines. Diese Vorsprünge können sich in seltenen Fällen vereinigen und bilden dann eine Knochenbrücke, die eine kleine Nebenöffnung abgrenzt. Dadurch entsteht ein zweigeteiltes *Foramen obturatum*. Im Gegensatz dazu besitzen *P* und *O* immer einheitliche *Foramina obturata*. Bei den Männchen aller drei Gattungen sowie den Weibchen von *C* bilden die *Foramina obturata* schmalere Ovale, während sie sich bei den Weibchen von *P* und *O* in ihrem kaudalen Teil verbreitern (s. oben).

(13) Die *Tabula ossis ischii* ist bei *P* und *C* steiler zur Symphyse gestellt als bei *O* (Abb. 77 h, 79 e).

(14) Der *Processus lateralis* des *Tuber ischiadicum* ragt bei *O* weiter nach lateral als bei *C* und überragt dabei den lateralsten Punkt des *Acetabulum* deutlich, während er bei *C* diese Ebene nicht oder nur ausnahmsweise, z. B. bei männlichen Tieren, erreicht. Der Sitzbeinhöcker von *P* verhält sich hinsichtlich dieses Merkmals zwar variabel, tendiert aber zu einer Mittelstellung (Abb. 78 g, 80 g).

(15) Der *Arcus ischiadicus* formt bei *P* und *O* einen tieferen Ausschnitt als bei *C*, er kann aber bei den Männchen von *P* etwas seichter sein als bei den Männchen von *O*. Von kaudal gesehen ist der Beckenboden bei den Männchen von *P* und *C* kräftiger und seine Dorsalseite mehr abgerundet als bei männlichen *O* (Abb. 81 a).

(16) Alles in allem ist der Beckenausgang bei *P* und *C* verhältnismäßig enger als bei *O*.

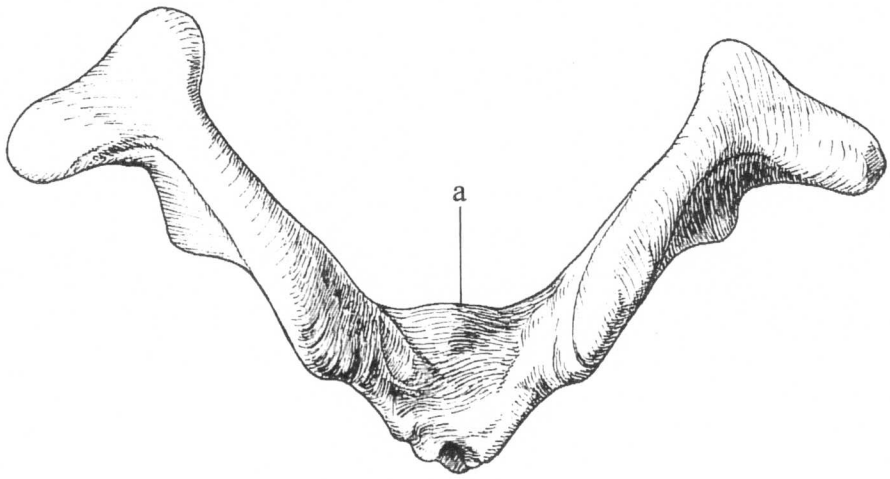


Abb. 81: Ossa pelvis, ♂, Kaudalansicht

Tab. 15: Größte Beckenbreite im Bereich der *Procc. latt.* am *Tuber ischiadicum* (GBTi) in % der größten Beckenlänge (GL) (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 90).

	C	*P*	*O*
♂♂	31,5 % - 45,5 % (n = 26)	40,0 % - 44,2 % (n = 3)	49,0 % - 61,5 % (n = 37)
♀♀	36,5 % - 52,0 % (n = 42)	44,7 % - 49,4 % (n = 5)	53,5 % - 72,5 % (n = 67)

Tab. 16: Quotient aus größtem Durchmesser der Darmbeinschaufel (DA*) und größter Länge des Ilium (LIl*) (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 92).

	C	*P*	*O*
Variation	0,47 - 0,66	0,56 - 0,64 (n = 8) Mw = 0,59	0,63 - 0,89

Tab. 17: Höhen-Breiten-Index an der Darmbeinsäule (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 91): Quotient aus kleinster Höhe (KH) und kleinster Breite (KB) der Darmbeinsäule.

	C	*P*	*O*
♂♂	1,55 - 2,15 (n = 33) Mw = 1,86	1,40 - 2,10 (n = 8) Mw = 1,75	1,20 - 1,73 (n = 50) Mw = 1,47
♀♀	1,70 - 2,50 (n = 55) Mw = 2,00	1,70 - 2,00 (n = 8) Mw = 1,83	1,33 - 2,00 (n = 85) Mw = 1,59

Tab. 18: Kleinste Breite zwischen den *Forr. obturata* (KBFo*) in % der Länge der Beckensymphyse (LS) (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 94).

	C	*P*	*O*
♂♂	23,0 % - 36,0 % (n = 27)	22,6 % ; 29,6 % (n = 2)	34,5 % - 55,0 % (n = 36)
♀♀	29,0 % - 55,0 % (n = 40)	30,6 % - 39,0 % (n = 5)	40,0 % - 88,0 % (n = 65)

Zusammenfassung:

OSSA PELVIS Gattungsunterschiede	***C***	***P***	***O***
1. Becken insgesamt	Länger, schmaler	Länger, schmaler	Kürzer, breiter
2. Relative Größe der Darmbeinschaufel	+	+	+ +
3. Tuber sacrale (♀♀)	Leicht kaudal ausgezogen oder spitz	Meist kaudal ausgezogen, seltener spitz	Spitz
Form der Darmbeinschaufel (♀♀)	Dreieckig oder trapezoid	Meist trapezoid, seltener dreieckig	Dreieckig oder fächerförmig
4. Crista iliaca	Verhältnismäßig kurz	Verhältnismäßig kurz	Verhältnismäßig lang
-kaudaler Abschnitt	Leicht konkav oder annähernd gerade	Meist konkav, seltener gerade	Leicht konvex bzw. gerade oder leicht konkav
5. Tiefe der Incisura ischiadica major	+	+	+ +
6. Darmbeinsäule	Länger, schlanker	Länger, schlanker	Kürzer, breiter
- Ventralseite (♀♀)	Hochgewölbt, schmaler	Hochgewölbt, schmaler	Leicht gerundet
7. Lage und Verlauf des Tuberculum m. psoas minoris	Ganz auf Medialseite der Darmbeinsäule liegend	Liegt größtenteils med., verläuft kaudal weiter nach ventral als bei *C*	Kaud. Teil verläuft bis zur Ventralfläche der Darmbeinsäule
	Erreicht kaudale Begrenzung der Rektusgrube nicht oder gerade noch	Erreicht in der Regel kaudale Begrenzung der Rektusgrube	Reicht weit über die kaudale Begrenzung der Rektusgrube hinaus
8. Rektusgrube - Tiefe (♀♀)	+ +	+ +	+
- Höhe ihrer medialen Begrenzung (♀♀)	+ +	+ +	+

Fortsetzung

OSSA PELVIS Gattungsunterschiede	***C***	***P***	***O***
9. Kranialer Schambeinbereich (♀♀, s. auch Geschlechtsuntersch.)	Schambeinboden fällt allmählich nach kran. ab, bildet dickeren, stumpfen Schambeinkamm	Schambeinboden fällt steiler ab, bildet kranial scharf begrenzte Grube	Schambeinboden fällt steiler ab, bildet kranial scharf begrenzte Grube
10. Eminentiae iliopubicae (♂♂)	M.o.w. deutliche, med. Ausziehung, dadurch Bildung einer kranio-dorsalen Sulcuskante	M.o.w. deutliche, med. Ausziehung, dadurch Bildung einer kranio-dorsalen Sulcuskante	Keine mediale Kammbildung
11. Länge der Beckensymphyse (♀♀)	+ +	+ +	+
12. Foramen obturatum	Evtl. kraniolaterale Abschnürung, zweiteilig	Einheitlich	Einheitlich
- kaudomediale Verbreiterung (♀♀)	–	+	+
13. Steilstellung der Tabula ossis ischii	+ +	+ +	+
14. Processus. lat. des Tuber ischiadicum überragt lateralsten Punkt d. Acetabulum	–	Variabel, Tendenz zu Mittelstellung	+
15. Arcus ischiadicus: - Tiefe	+	+ +	+ +
- Stärke des Beckenbodens	+ +	+ +	+
16. Weite des Beckenausgangs	+	+	+ +

3.4.7 Das Oberschenkelbein -- Os femoris

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 95 - 98)

Die Oberschenkelknochen männlicher Blauschafe sind zwar in der Regel länger, jedoch im Gegensatz zu Schaf und Ziege nicht stämmiger gebaut als die weiblicher Individuen.

(1) Das Os femoris lädt bei *P* proximal und distal weniger weit aus als bei *O.* Das Proximalende nimmt hinsichtlich seiner Verbreiterung eine Mittelstellung zwischen *C* und *O* ein, während das Distalende ähnlich schmal ausgebildet ist wie bei *C.* Nach BOESSNECK *et al.* (1964: 95) lassen sich diese Merkmale anhand der Ermittlung zweier Längen-Breiten-Indices quantitativ darstellen (vgl. Tab. 19, 1 und 2).

(2) Das *Caput ossis femoris* ist bei *P* nicht ganz so rund wie bei der Ziege, sondern wirkt in lateromedialer Richtung gestreckter (Abb. 82 a). Die für *O* typische Walzenform findet sich nur in Einzelfällen. Die Unterscheidung des *Caput ossis femoris* von Blauschaf und Ziege einerseits und vom Schaf andererseits ist durch die Berechnung des Längen-Breiten-Index nur in den Extremen möglich. Drückt man die Tiefe des *Caput ossis femoris* (TC) in Prozent seiner Breite (BC*) aus, so ergeben sich für *C* Werte von 87,0 % bis 100,0 % und für *O* solche von 78,0 % bis 93,0 % (vgl. BOESSNECK *et al* .1964: 95 f.). Die für *P* errechneten Werte von 86,5 % bis 98,0 % liegen eher im Variationsbereich der Ziege (vgl. Tab. 20).

(3) Vom Collum ist das *Caput ossis femoris* bei *P* ähnlich wie bei *C* durch eine Kante getrennt, welche bei der Ziege jedoch deutlicher ist. Somit ist der Übergang zwischen Caput und Collum bei *P* weniger markant als bei *C* (Abb. 82 b). Nur in Ausnahmefällen findet sich bei *P* eine leichte Eindellung nahe der Übergangsstelle, wie dies für *O* charakteristisch ist.

(4) Von kranial oder kaudal gesehen neigt sich der *Trochanter major* bei *P* etwas weiter nach lateral als bei *C,* jedoch nicht so weit wie bei *O.* Nach BOESSNECK *et al.* (1964: 96) variiert der Winkel zwischen Caput und Trochanter zwischen 85° und 100° bei *O,* während er bei *C* zwischen 70° und 85° liegt. Bei *P* beträgt der Winkel um die 90° (Abb. 83 a).

(5) Von lateral betrachtet nimmt der kraniale Teil des *Trochanter major (*Abb. 84 a) bei *P* hinsichtlich seiner Form eine Mittelstellung zwischen *C* und *O* ein. Wie bei *C* ist er weniger tief ausgebildet, außerdem ragt seine kranioproximale Ecke nicht immer so deutlich vor wie bei *O* (Abb. 84 b). Andererseits ist seine *Margo cranialis* wie bei *O* nicht oder nur schwach beulig vorgewölbt. Die proximale Begrenzung des Trochanters ist bei *P* und *O* länger und verläuft gerader als bei *C,* kann jedoch bei *P,* im Gegensatz zu *O,* im kaudalen Bereich abgerundet sein (Abb. 84 c).

(6) Die *Facies aspera* ist bei *P* in ihrem proximalen Bereich leicht eingedellt. Im distalen Schaftbereich ist sie nahezu flach oder leicht nach außen gewölbt (Abb. 83 b). Sie wird von Labien begrenzt, welche bei *P* nach distal divergieren, jedoch nicht so extrem wie bei *C.* Meist nimmt die *Facies aspera* wie bei *O* etwa die Hälfte der Gesamtbreite der Kaudalfläche des Oberschenkelknochens ein. Bei *C* beträgt ihr Anteil über zwei Drittel der Gesamtbreite. Am Os femoris des Schafes ist das *Labium laterale* im distalen Bereich der *Facies aspera* stärker ausgeprägt als das *Labium mediale.* Am Oberschenkelknochen von *P* ist mal das *Labium mediale*, mal das *Labium laterale* deutlicher ausgebildet. Auch können, ähnlich wie bei *C,* beide Labien schwach ausgebildet sein.

(7) Bei *P* variiert die *Fossa intercondylaris* am Distalende in ihrer Morphologie, erscheint aber alles in allem breiter und weniger tief als bei *C* (Abb. 85 a).

(8) Die *Trochlea ossis femoris* des Blauschafes kann sowohl lang und schmal ausgeprägt sein wie bei *C* als auch kurz und breit wie bei *O.* In den meisten Fällen nimmt sie jedoch eine Zwischenform zwischen *C* und *O* ein (Abb. 82 c, 85 b). Eine Synovialgrube, wie sie an der *Trochlea ossis femoris* der Ziege ausgebildet ist, ist bei *P* nur angedeutet oder wie bei *O* gar nicht vorhanden (Abb. 82 d). Wie bei *O* ist die Patellarfurche bei *P* muldenartig ausgeprägt (Abb. 85 c).

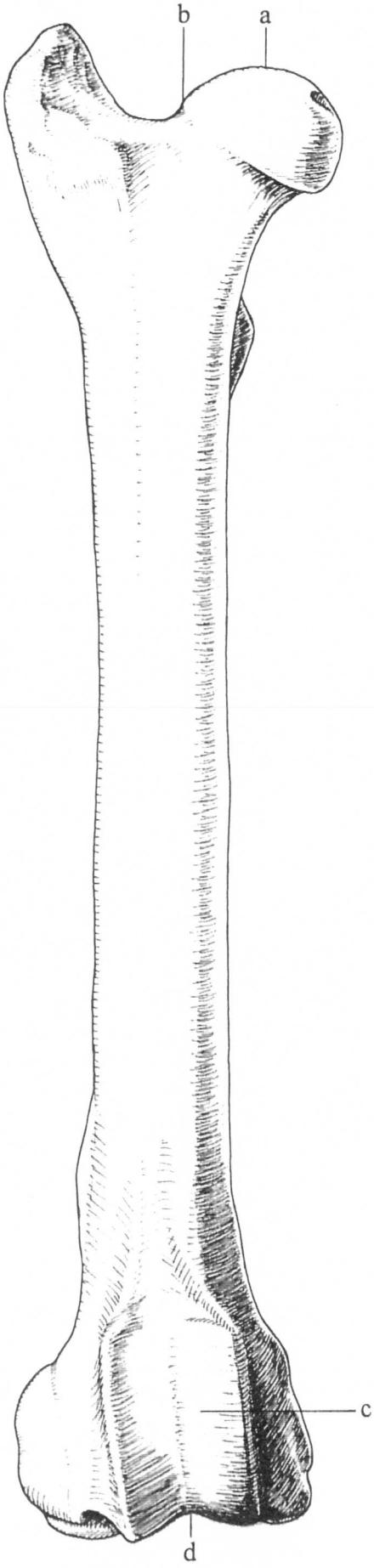


Abb. 82: Os femoris,
Kranialansicht

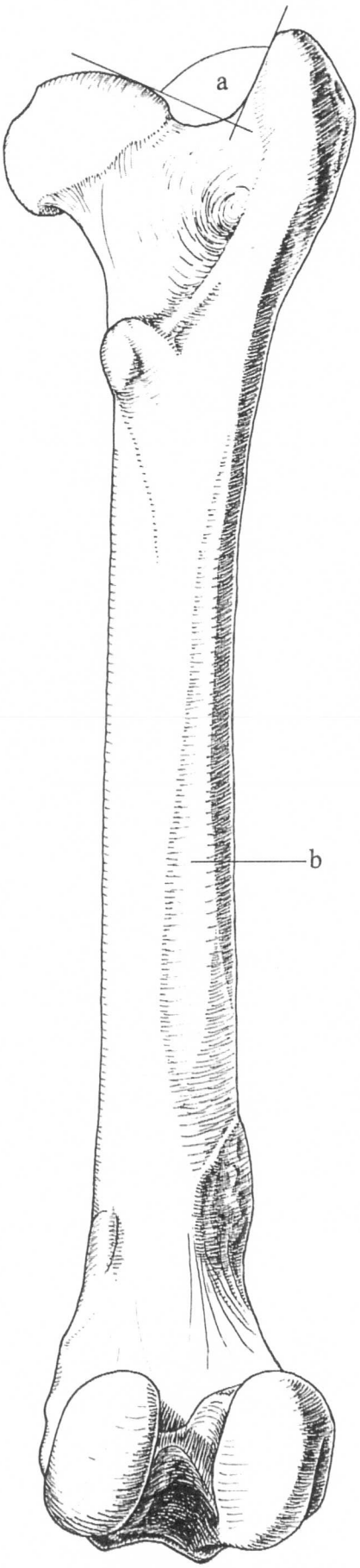


Abb. 83: Os femoris,
Kaudalansicht

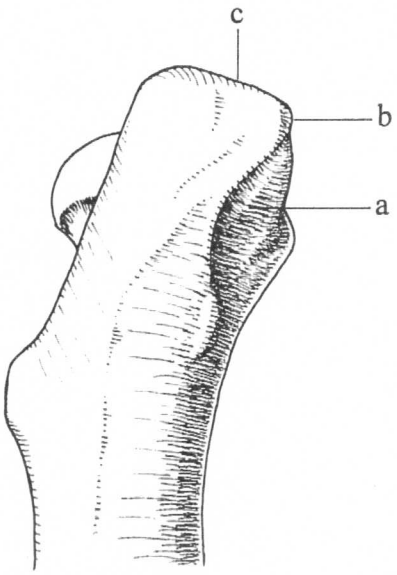


Abb. 84: Os femoris,
Proximalende,
Lateralansicht

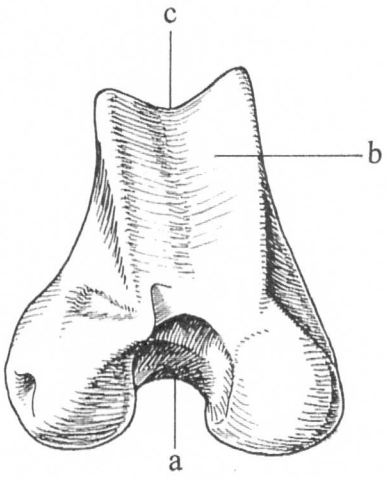


Abb. 85: Os femoris,
Distalansicht

Tab. 19: Längen-Breiten-Indices am Os femoris (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 95):
1. Größte Breite proximal (Bp) in Prozent der Größten Femurlänge, vom Caput aus gemessen (GLC).
2. Größte Breite distal (Bd) in Prozent der Größten Femurlänge, vom Caput aus gemessen (GLC).

	C	*P* (n = 16)	*O*
1.	20,5 - 26,5 % Mw = 23,8 %	22,6 - 26,7 % Mw = 24,2 %	23,5 - 31,0 % Mw = 27,0 %
2.	18,0 - 23,0 % Mw = 21,0 %	20,1 - 23,1 % Mw = 21,2 %	20,8 - 25,5 % Mw = 23,0 %

Tab. 20: Kraniokaudale Breite des *Caput ossis femoris* (TC) in % seiner Breite (BC*) (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 95 f.).

	C	*P*	*O*
Variation	87,0 % - 100,0 %	86,5 % - 98,0 %	78,0 % - 93,0 %

Zusammenfassung:

OS FEMORIS	*C*	*P*	*O*
1. Breite Femurende **- proximal** **- distal**	 + +	 + bis + + +	 + + + +
2. Caput ossis femoris: **- Form** **- Wölbung**	 Kugelig Stark gewölbt	 Mittelstellung Mittelstellung	 Flach Walzenförmig
3. Übergang **Collum - Caput**	Deutliche Begrenzung	Mittelstellung	Evtl. leichte Eindellung

Fortsetzung

OS FEMORIS	*C*	*P*	*O*
4. Trochanter major, Kranialansicht:			
- Lateralneigung	+	++	+++
- Winkel zwischen Caputoberrand und Trochanterinnenrand	85° bis 100°	ca. 90°	70° bis 85°
5. Trochanter major, Lateralansicht:			
- Form kraniale Fläche	Flach, kranial beulig vorgewölbt	Flach, nicht oder schwach kranial vorgewölbt	Tiefer, nicht oder schwach kranial vorgewölbt
- kranioproximale Ecke ragt nach prox. vor	+	++ bis +++	+++
- Proximalrand	Kürzer, gewölbter Verlauf, kranial eingewinkelt	Länger, gerader Verlauf, evtl. kranial und/oder kaudal abgerundet	Länger, gerader Verlauf, kranial und kaudal eckig
6. Facies aspera			
- Wölbung dist. Bereich	Leicht konvex	Leicht konvex oder abgeflacht	Abgeflacht oder leicht konkav
- Breite auf der Kaudalfläche	Tropfenförmig verbreitert, mehr als die Hälfte der Gesamtbreite einnehmend	Etwa die Hälfte der Gesamtbreite einnehmend	Etwa die Hälfte der Gesamtbreite einnehmend
- Labien	Lateral und medial schwach ausgeprägt, evtl. lateral deutlicher	Lateral und medial schwach oder eine der beiden Labien etwas stärker ausgeprägt	Lateral deutlicher ausgeprägt als medial
7. Fossa intercondylaris	Tief, schmal	Variabel, tendentiell flacher und breiter	Flacher, breiter
8. Trochlea ossis femoris			
- allg. Ausprägung	Schmal, länger	Variabel, Mittelstellung	Breit, kürzer
- Synovialgrube	+	– (+)	–
- Patellarfurche	Stumpfwinklig	Eher muldenartig	Muldenartig, halbrunder Querschnitt

3.4.8 Die Kniescheibe -- Patella

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 99)

(1) Entsprechend der Form der *Trochlea ossis femoris* ist die *Facies articularis* der Patella bei *P* und *O* axial weniger stark gewölbt als bei *C.* Eine im Zentrum der *Facies articularis* ausgeprägte, deutlich sicht- und fühlbare querverlaufende Eindellung, wie sie für *O* charakteristisch ist, ist bei den Patellae von *P* und *C* nicht vorhanden (Abb. 86 a).

(2) Auf der *Facies cranialis* befindet sich proximolateral eine nahezu dreieckige Grube, welche bei *O* oft deutlicher markiert und tiefer ist als bei *C.* Bei *P* ist diese Grube ebenfalls scharf umrandet, meist jedoch breiter und seichter als bei *O* (Abb. 87 a). Bei etwa der Hälfte der untersuchten Patellae von *P* wurde außerdem als Charakteristikum festgestellt, daß die erwähnte Grube medial von einem Kamm begrenzt wird, welcher in dorsodistaler Richtung verläuft und am Übergang der proximalen zur distalen Hälfte des Knochens endet (Abb. 87 b, 88 a). Der mittlere Abschnitt der *Facies cranialis* ist bei der Patella von *O* deutlich vorgewölbt, bei *C* dagegen flacher. Bei *P* ist dieser Patellabereich mal flach ausgebildet, mal gewölbt.

Zusammenfassung:

PATELLA	***C***	***P***	***O***
1. Quer verlaufende Eindellung auf der Facies articularis	–	–	+
2. Facies cranialis:			
- Ausprägung der dreieckigen Grube	+	+ +	+ + +
- Kamm	– (+)	– / +	–
- Wölbung der Kranialseite	Niedriger	Variabel	Hohe Beule

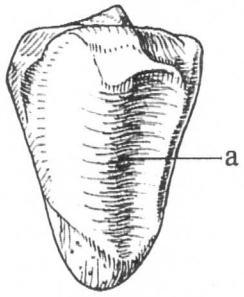


Abb. 86: Patella,
Kaudalansicht

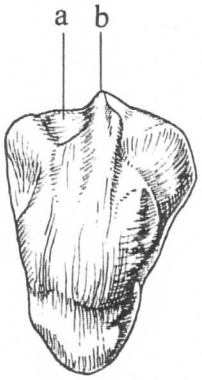


Abb. 87: Patella,
Kranialansicht

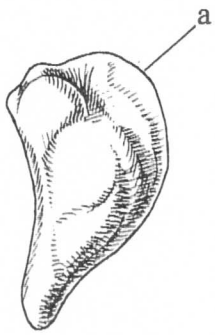


Abb. 88: Patella,
Medialansicht

3.4.9 Das Schienbein -- Tibia

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 99 - 101)

(1) Das Schienbein von *P* ist länger und schlanker gebaut als bei *O* und ähnelt dadurch proportional mehr der Tibia der Ziege.

(2) Der Tibiaschaft weist bei *P* und *C* eine deutliche S-Krümmung und eine geringradigere Torsion um die eigene Achse auf als bei *O* (vgl. Abb. 89 und 90).

(3) In Proximalansicht findet sich unmittelbar plantar der Verwachsungszone der *Tuberositas tibiae* mit der Tibiaepiphyse bei *P* wie bei *C* eine rundliche Grube mit kleinen, tieferliegenden *Foramina nutritia* (Abb. 91 a). In manchen Fällen kann diese Grube undeutlich ausgebildet sein oder sogar fehlen. Dann befinden sich die Foramina wie bei *O* an der Oberfläche.

(4) Die *Margo cranialis* (Abb. 89 a) steigt bei *P* und *C* flacher an und ist verhältnismäßig länger als bei *O.* Sie ist bei *P* weniger scharfkantig, dafür ein wenig breiter und stumpfer als bei *C* und *O.*

(5) Während bei *C* die Plantarseite des proximalen Schaftbereiches bis in den Bereich des *Foramen nutritium* bzw. distal davon deutlich vertieft ist, ist bei *P* und *O* an dieser Stelle, wenn überhaupt, eine nach distal nur wenig ausgedehnte Mulde vorhanden (Abb. 90 a).

(6) Das *Foramen nutritium* liegt bei *P* wie bei *C* lateral (Abb. 90 b), während es bei *O* in der Regel kaudolateral zu finden ist.

(7) Die in proximodistaler Richtung verlaufende Muskelnarbe, welche sich dorsolateral am Distalende der Tibia befindet (Abb. 89 b), ist bei *P* meist nur undeutlich ausgebildet. Sie ist kurz, wulstig und in der Mehrzahl der Fälle, wie bei *C,* schräg lateromedial gerichtet. Sie kann aber auch parallel zum Außenrand verlaufen wie bei *O.*

(8) Die medioplantare Sehnenrinne am Distalende der Tibia ist bei *P* deutlicher ausgeprägt als bei *O,* jedoch weniger markant und oft auch breiter als bei *C* (Abb. 90 c).

(9) Im Zusammenhang mit der Ausprägung der Sehnenrinne ist die Plantarseite bei *P* und *C* im distalen Bereich gewölbt, bei *P* jedoch schwächer als bei *C*. Bei *O* ist die Plantarseite in diesem Bereich meist flach.

Zusammenfassung:

TIBIA	***C***	***P***	***O***
1. Länge und Schlankheit des Gesamtknochens	++	++ bis +++	+
2. Diaphyse: **- S-Krümmung** **- Torsion um die Längsachse**	++ +	++ bis +++ +	+ + bis ++
3. Proximalansicht: Foramina nutritia	Rundliche Grube mit Ernährungslöchern in der Tiefe	Meist wie *C*, manchmal Grube undeutlich	Eines bis mehrere größere Forr. nutritia an der Oberfläche
4. Margo cranialis	Flach ansteigend, lang	Flach ansteigend, lang, abgerundeter als bei *C* und *O*	Steiler ansteigend, kürzer
5. Kaudalansicht: prox. Diaphysenbereich	Deutliche Vertiefung, meist distalwärts bis über das Foramen nutritium hinausreichend	Flache Mulde, reicht distalwärts meist nicht über das For. nutritium hinaus	Flache Mulde, reicht distalwärts nicht über das For. nutritium hinaus
6. Lage des For. nutritium	Lateral	Lateral	Kaudolateral
7. Dorsolaterale Muskelnarbe im distalen Diaphysenbereich	Kurz, wulstig, schräg lateromedial gerichtet	Sehr kurz, wulstig, schräg lateromedial gerichtet oder auch parallel zum Außenrand	Länger, leistenartig, parallel zum Außenrand verlaufend
8. Kaudomediale Sehnenrinne im dist. Diaphysenbereich	Deutlich	Mittelstellung	Angedeutet
9. Kaudodistale Diaphysenfläche	Gewölbt	Mittelstellung	Flach

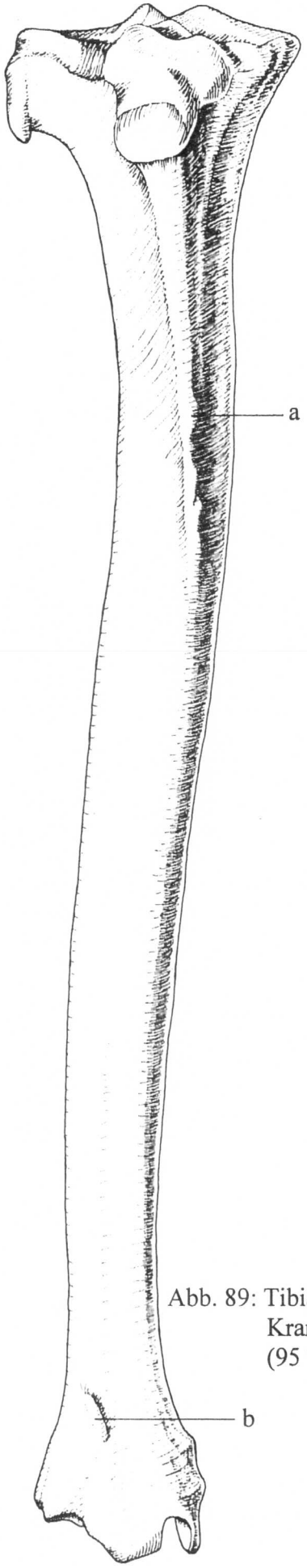


Abb. 89: Tibia,
Kranialansicht
(95 %)

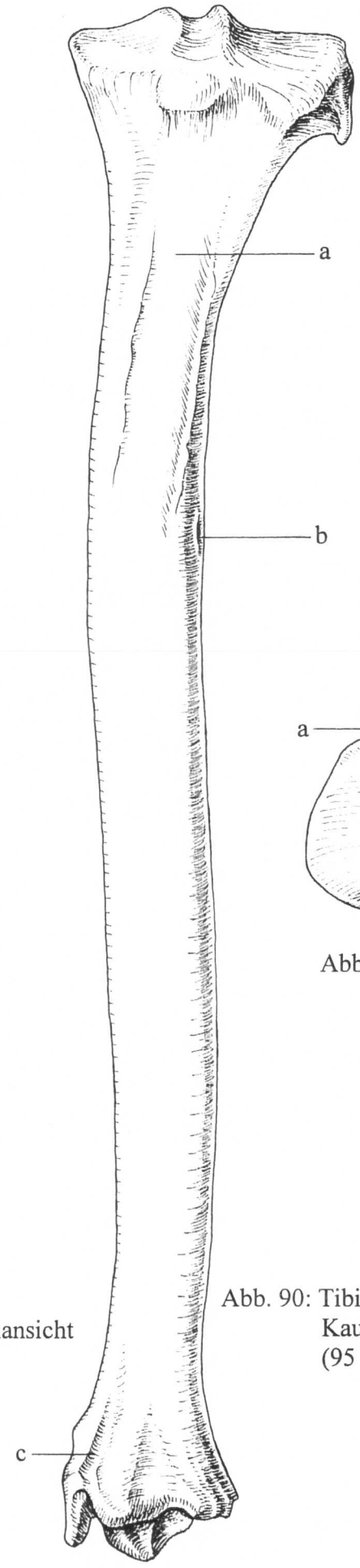


Abb. 90: Tibia,
Kaudalansicht
(95 %)

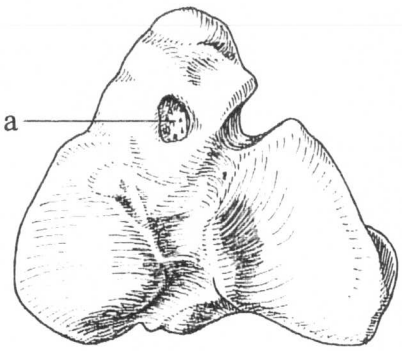


Abb. 91: Tibia,
Proximalansicht
(95 %)

3.4.10 Das Knöchelbein -- Os malleolare

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 101)

(1) Insgesamt ist das Os malleolare bei *P* und *O* niedriger als bei *C* (vgl. Abb. 92 und 93).

(2) Die lateroplantare Hälfte des Knöchelbeins ist bei *P* und *O* gewölbter als bei *C*. Wie bei *O* findet sich bei *P* auf der Lateralfläche ein Wulst (Abb. 92 a), während man beim Os malleolare von *C* an dieser Stelle nur ein Höckerchen oder eine schwache Leiste beobachten kann.

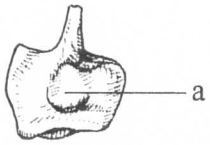


Abb. 92: Os malleolare, Lateralansicht

Abb. 93: Os malleolare, Medialansicht

Zusammenfassung:

OS MALLEOLARE	***C***	***P***	***O***
1. Höhe	+ +	+	+
2. Lateralfläche	Höckerchen oder schwache, distal gerichtete Kante	Wulst	Wulst

3.4.11 Die Hinterfußwurzelknochen -- Ossa tarsi

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 101 - 106)

a) Das Rollbein - Talus

(1) Der laterale Rollkamm der *Trochlea tali* kann bei *P* und *C,* im Gegensatz zu *O,* in bezug auf das *Caput tali* bzw. die Längsachse des Knochens leicht nach medial geneigt sein (Abb. 94 a).

(2) Von proximal gesehen ist der Vorsprung am proximoplantaren Ende des medialen Trochleakammes bei *P* schmaler als bei *O.* Er wirkt jedoch abgerundeter als bei *C* (Abb. 95 a). Dieser Vorsprung ragt bei *P* und *C* weniger weit nach proximal, aber vielfach stärker nach plantar vor als bei *O* (Abb. 96 a).

(3) Die *Facies articularis medialis* ist bei *P* und *O* weniger konkav als bei *C* (Abb. 96 b).

(4) Der zwischen *Trochlea* und *Caput tali* vorspringende, nach dorsomedial gerichtete Kamm ist bei *C* lang und spitz, bei *O* eher kurz und stumpf. Bei *P* ist dieser Kamm wie bei *C* schräggestellt, nimmt aber hinsichtlich seiner Gesamtform eine Mittelstellung zwischen *C* und *O* ein (Abb. 96 c).

(5) Auf der Plantarseite lädt der proximomediale Abschnitt der *Facies articularis calcanei* beim Talus von *O* weiter nach plantar aus als bei *C.* Bei *P* ist er nur leicht nach plantar ausgezogen und nimmt damit eine Mittelstellung zwischen *C* und *O* ein. Ein Wulst oder Verbindungskamm, der vom Medialrand aus zum plantaren Vorsprung des medialen Rollkammes zieht, ist bei *P* und *C* im Gegensatz zu *O* nicht vorhanden (Abb. 97 a).

b) Das Fersenbein - Calcaneus

(1) Proportional gesehen ist der Calcaneus von *P* und *C* länger und schlanker als der von *O.*

(2) Am Calcaneus von *P* und *O* überragt der plantare Teil des *Tuber calcanei* den dorsalen weiter als am Fersenbein von *C* (Abb. 98 a).

(3) In Lateralansicht zeigt die plantare Begrenzung des Fersenbeins bei *P* und *C* einen meist leicht konkaven, seltener einen - wie bei *O* - geraden Verlauf (Abb. 98 b). Die dorsale Begrenzung ist bei *P* wie bei *C* leicht konvex (Abb. 98 c), bei *O* dagegen konkav, seltener gerade.

(4) Alles in allem weist der Calcaneus von *P* und *C* von lateral betrachtet eine nur geringfügige Verbreiterung nach distal auf, während bei *O* eine deutlichere Zunahme der Knochentiefe nach distal zu beobachten ist.

(5) Der *Processus coracoideus* ist bei *P* und *C* in proximodistaler Richtung kürzer als bei *O* (Abb. 99 a).

(6) Die Gelenkfacette für das Os malleolare ist bei *P* lateromedial breiter als bei *O,* alles in allem jedoch schmaler als bei *C* (Abb. 99 b). Die Mittelstellung, welche der Calcaneus von *P* zwischen demjenigen von *C* und *O* hinsichtlich der Breite seiner Gelenkfacette für das Os malleolare einnimmt, läßt sich durch einen Index verdeutlichen. Dabei wird die größte Breite der Facette (BGOm*) in Prozent ihrer größten Länge (LGOm*) ausgedrückt. BOESSNECK *et al.* (1964: 104 f.) ermittelten für *C* Werte zwischen 50,0 % und 66,0 %, für *O* Werte zwischen 37,0 % und 52,0 %. Für *P* ergab sich eine Variation von 44,0 % bis 62,5 % (vgl. Tab. 21). Ähnlich wie bei *O* ist die Erhebung im Zentrum der Gelenkfacette für das Os malleolare bei *P* deutlicher nach proximal und distal abgesetzt als bei *C* (Abb. 98 d, 100 a). Der distale, eingedellte Teil der Gelenkfläche ist bei *P* kürzer als bei *O,* aber stärker konkav als bei *C.*

(7) Die sich auf der Medialseite des *Processus coracoideus* befindende, schmale Gelenkfläche zum Talus geht bei *P* und *C* nahtlos in die am *Sustentaculum tali* vorhandene, größere *Facies articularis talaris* über (Abb. 99 c). Bei *O* ist der Übergangsbereich zwischen beiden Gelenkflächen durch eine deutliche Einziehung markiert.

(8) Die *Facies articularis cuboidea* ist bei *P* und *C* in ihrem proximalen Bereich schmaler und weist eine stärkere proximomediale Biegung auf als bei *O* (Abb. 100 b). Die Begrenzung zwischen dieser Gelenkfläche und der schmalen *Facies articularis talaris* ist bei *P* und *C* in ihrem ganzen Verlauf deutlich und scharf ausgeprägt (Abb. 100 c), während sie bei *O* distalwärts abflacht und undeutlich wird.

(9) In Medialansicht findet sich bei *P* proximal des *Sustentaculum tali* eine Knochenleiste, welche schräg von dorsoproximal nach distoplantar verläuft und an der plantaren Knochenbegrenzung endet (Abb. 100 d). Diese Knochenleiste dient dem Ansatz der gemeinsamen Sehnenscheide des *M. flexor hallucis longus* und des *M. tibialis caudalis* (vgl. NICKEL *et al.* 1984: 464 f.). Bei *C* und *O* ist diese Leiste nur undeutlich ausgeprägt.

c) Os centroquartale

(1) Auf der Plantarseite des Os centroquartale findet sich eine proximodistal orientierte Vertiefung, welche bei *O* durchgehend und bei *P* und *C* in der Regel durch eine leichte Wölbung unterbrochen ist (Abb. 101 a). Letztere kann sich auf den proximalen Teil der Vertiefung beschränken, diese jedoch, wenn deutlich vorhanden, auch in zwei mehr oder weniger deutliche Rinnen unterteilen.

(2) Der medioplantare Vorsprung der proximalen Gelenkfläche ragt bei *P* und *C* weniger weit proximal als bei *O* (Abb. 101 b).

(3) Der lateroplantare Vorsprung der distalen Gelenkfläche ist bei *P* niedriger als bei *C* und *O* (Abb. 101 c).

(4) Entsprechend der *Facies articularis cuboidea* am Calcaneus ist die Gelenkfläche für den Calcaneus am Centroquartale bei *P* und *C* in ihrem plantaren Bereich schmaler als bei *O* und zieht weiter nach medial (Abb. 102 a).

d) Os tarsale primum

e) Os tarsale secundum et tertium

Weder am Os tarsale primum noch am Os tarsale secundum et tertium ließen sich spezifische, für die Gattungsbestimmung relevante Merkmale feststellen (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 106).

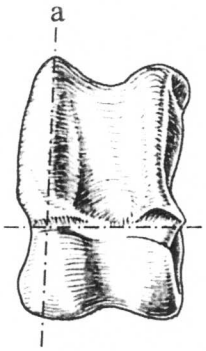


Abb. 94: Talus, Dorsalansicht

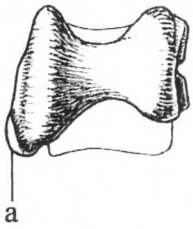


Abb. 95: Talus, Proximalansicht

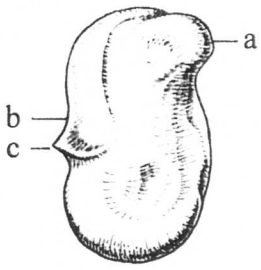


Abb. 96: Talus, Medialansicht

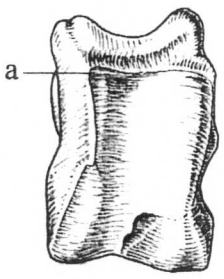


Abb. 97: Talus, Plantaransicht

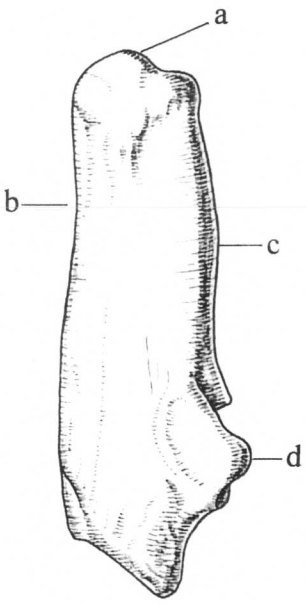


Abb. 98: Calcaneus, Lateralansicht

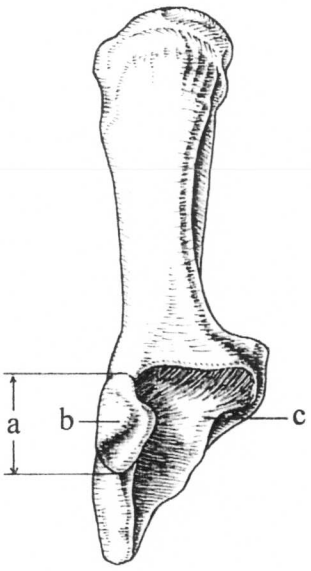


Abb. 99: Calcaneus, Dorsalansicht

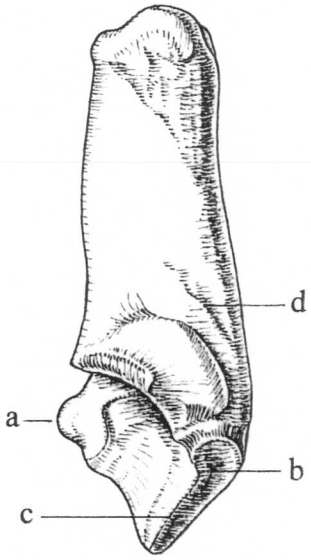


Abb. 100: Calcaneus, Medialansicht

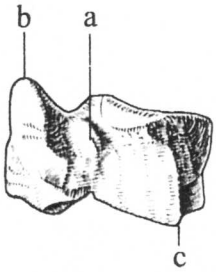


Abb. 101: Os centroquartale, Plantaransicht

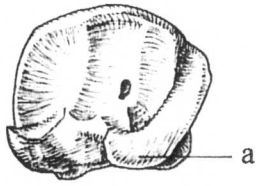


Abb. 102: Os centroquartale, Proximalansicht

Tab. 21: Größte Breite der Gelenkfacette für das Os malleolare (BGOm*) in % ihrer größten Länge (LGOm*) (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 104 f.).

	C	*P* (n = 20)	*O*
Variation	50,0 % - 66,0 %	44,0 % - 62,5 %	37,0 % - 52,0 %

Zusammenfassung:

OSSA TARSI	*C*	*P*	*O*
Talus			
1. Dorsalansicht: Neigung des lateralen Rollkammes	Vielfach leicht medial	Vielfach leicht medial	Keine
2. Vorsprung am planto-proximalen Ende des medialen Rollkammes:			
- Proximalansicht	Schmal, spitz	Schmal, oft abgerundet	Breit, abgerundet
- Medialansicht	Weniger weit nach prox. vorspringend, eher nach plantar ausgezogen	Weniger weit nach prox. vorspringend, eher nach plantar ausgezogen	Weiter nach proximal vorspringend, stumpf, nach distal ausgezogen
3. Facies articularis med.	Stärker konkav	Weniger konkav	Weniger konkav
4. Dorsomedial gerichteter Kamm	Lang, spitz, schräg stehend	Variable Morphologie, schräg stehend	Kurz, stumpf, mehr horizontal stehend
5. Gelenkfläche auf der Plantarseite:			
- Anstieg in medio-plantarer Richtung	+	+ +	+ + +
- Medialrand über-ragt Lateralrand	–	– (+)	+
- zum plant. Vorsprung des med. Rollkammes ziehender Wulst	–	–	+

Fortsetzung

OSSA TARSI	*C*	*P*	*O*
Calcaneus			
1. Gesamtform	Lang und schlank	Lang und schlank	Kürzer und gedrungener
2. Plant. Hälfte des Tuber calcanei überragt dors.	+	+ +	+ +
3. Lateralansicht: **- plantare Begrenzung**	Leicht konkav, seltener gerade	Leicht konkav, seltener gerade	Gerade bis leicht konvex
- dorsale Begrenzung	Gerade oder im mittleren Teil leicht konvex	Leicht konvex	Konkav, seltener gerade
4. Lateralansicht: Verbreiterung des Corpus nach distal	+	+	+ +
5. Länge des Proc. coracoideus	Verhältnismäßig kurz	Kurz	Lang
6. Gelenkfacette für das Os malleolare: **- Breite**	+ +	+ (+)	+
- zentrale Erhebung	Weniger deutlich abgesetzt	Nach prox. und dist. deutlicher abgesetzt	Nach prox. und dist. deutlicher abgesetzt
- Distalteil	Kurz, wenig konkav	Kurz, stärker konkav	Lang, stärker konkav
7. Verbindung zwischen den beiden Gelenkflächen zum Talus	Nahtlos	Nahtlos	Deutliche Einziehung
- Einziehung im Übergangsbereich	– (+)	– (+)	+ +

Fortsetzung

OSSA TARSI	*C*	*P*	*O*
Calcaneus (Fortsetzung)			
8. Facies articularis cuboidea **-Begrenzung zur Facies articularis talaris**	Proximal schmal, stärkere Biegung nach proximomedial Bis zur Spitze deutlich	Proximal schmal, stärkere Biegung nach proximomedial Bis zur Spitze deutlich	Proximal breiter, geringere Biegung nach proximomedial Distalwärts zunehmend undeutlich
9. Medialseite: Knochenleiste	Höchstens angedeutet	Deutlich vorhanden	Höchstens angedeutet
Os centroquartale			
1. Plantaransicht: - leichte Erhebung in Konkavität	In der Regel deutlich	In der Regel deutlich	Fehlt
2. Höhe des medioplant. Vorsprungs der prox. Gelenkfläche	+	+	+ +
3. Länge des lateroplant. Vorsprungs der dist. Gelenkfläche	+ +	+	+ +
4. Proximalansicht: Gelenkfläche für den Calcaneus	Plantar schmaler, zieht weiter nach medial	Plantar schmaler, zieht weiter nach medial	Plantar breiter, weniger weit nach medial ragend

3.4.12 Die Zehenknochen -- Phalanges

(vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 119 - 124)

Zur Unterscheidung der *Phalanges anteriores* und *Phalanges posteriores* kann für *P* allgemein festgestellt werden, daß die Fessel- und Kronbeine der Vorderextremität insgesamt breiter, gedrungener und etwas kürzer sind als die der Hinterextremität.

Die *Phalanges proximales postt.* verjüngen sich nach distal stärker als die *Phalanges proximales antt.* (vgl. Abb. 103 und 104). Außerdem ragt an den Fesselbeinen der Hinterextremität der proximopalmar liegende, axiale Bandhöcker nicht so weit nach distal wie an denen der Vorderextremität (Abb. 103 a). Die distale Gelenkfläche der *Phalanges mediae antt.* ist größer und ihre dorsale Begrenzung reicht weiter nach proximal als bei den *Phalanges mediae postt.* (Abb. 106 a, 107). Zudem ragt der axiale Teil der *Facies articularis distalis* bei den Kronbeinen der Vorderextremität weiter nach distal als bei jenen der Hinterextremität (Abb. 106 b).
Die *Phalanges distales postt.* (Abb. 114) sind alles in allem kürzer, schmaler und etwas niedriger als die *Phalanges distales antt.* (Abb. 113 A und B).

Die Bestimmung der Seitenzugehörigkeit gestaltet sich bei *P* wie auch bei *C* und *O* schwierig. Die inneren Phalangen sind alles in allem kräftiger als die äußeren, da die medialen Strahlen durch das Körpergewicht stärker belastet werden. Dieser Größenunterschied ist jedoch so minimal, daß bei der Zuweisung isolierter Zehenknochen Fehlbestimmungen unumgänglich sind.

a) Die Fesselbeine - Phalanges proximales

(1) Entsprechend der Morphologie der *Verticilli* an Metakarpus und Metatarsus weist die *Facies articularis proximalis* bei *P* eine tiefere Führungsrinne auf als bei *O.* Sie ist jedoch etwas seichter als bei *C* (Abb. 105 a). Darüber hinaus überragt der abaxiale Gelenkabschnitt der *Phalanges proxx.* den axialen bei *P* und *C* stärker als bei *O* (Abb. 105 b). Die *Foveae articulares metacarpeae* und *Foveae articulares metatarseae* sind bei *P* meist weniger konkav als bei *C,* jedoch etwas mehr als bei *O* (Abb. 103 b, 104 a).

(2) Der proximopalmar bzw. -plantar liegende, axiale Bandhöcker der *Phalanges proxx.* neigt bei *C* und *P* in stärkerem Maße als bei *O* dazu, sich distalwärts als scharfer, hoher Kamm fortzusetzen. Dieses Merkmal ist an den Fesselbeinen der Vorderextremität am deutlichsten zu erkennen (Abb. 103 a, 105 c).

(3) Die Bandansatzstellen auf der Palmar- bzw. Plantarfläche der *Phalanges proximales* (Abb. 105 d) sind bei *P* und *O* in der Regel weniger markant als bei *C.*

(4) Die Palmar- bzw. Plantarfläche der Fesselbeine ist bei *P* und *O* in der Regel eben oder sogar leicht konvex, während sie bei *C* vielfach konkav ist.

(5) In Seitenansicht verjüngen sich die Fesselbeine bei *P* und *C* von proximal nach distal weniger stark als bei *O.*

(6) Die palmare bzw. plantare Begrenzung der distalen Gelenkrolle besitzt bei *C* die Gestalt eines engen, bei *P* und *O* die Form eines offenen V (Abb. 105 e). Außerdem stellt man fest, daß bei *C* der abaxiale Vorsprung dieser Gelenkrolle proximal auf gleicher Höhe endet wie der axiale, während bei *P* und *O* der abaxiale Teil der Gelenkfläche etwas weiter proximal zieht als der axiale (Abb. 105 f).

b) Die Kronbeine - Phalanges mediae

(1) Der dorsopalmare Durchmesser der *Facies articularis proximalis* der vorderen Kronbeine (Abb. 108 a) ist bei *P* und *C* kleiner als der lateromediale (Abb. 106 c) oder höchstens gleichgroß. Bei *O* ist er entweder gleichgroß oder größer als der lateromediale Durchmesser.

(2) Bei *P* ist der sich proximopalmar bzw. proximoplantar befindende, abaxiale Bandhöcker meist verhältnismäßig größer ausgeprägt als bei *C* und *O* (Abb. 108 b, 110 a).

(3) Die palmare bzw. plantare Begrenzung der distalen Gelenkrolle ist bei *P* und *O* weniger stark eingewinkelt als bei *C* (Abb. 110 b). Ihr abaxialer Teil zieht bei *P* weiter proximal als bei *O* (Abb. 110 c), läuft aber, im Gegensatz zu *C,* in einem nur undeutlich ausgeprägten Knochenkamm aus bzw. kann, wie es bei *O* der Fall ist, sogar ohne Kammbildung enden.

(4) Bei der Ziege zieht der axiale Teil der distalen Gelenkrolle verglichen mit dem abaxialen Teil weiter nach distal als bei *O.* Bei *P* wurde festgestellt, daß dieses Merkmal in seiner Ausprägung variiert.

(5) In Distalansicht ist der axiale Teil der distalen Gelenkrolle bei *P* im Vergleich zum abaxialen Teil verhältnismäßig kleiner als bei *O,* oft aber etwas größer als bei *C* (Abb. 111 a).

c) Die Klauenbeine - Phalanges distales

(1) Betrachtet man die Gesamtform der Klauenbeine, so sind sie bei *P* und *C* deutlich länger und schmaler als bei *O* und wirken wie zusammengedrückt. Im Vergleich dazu erscheinen die Phalanges distales des Schafes eher gedrungen.

(2) Der dorsodistale Abschnitt der Klauenbeine des Blauschafes (Abb. 113 A und B, a) ähnelt dem der Ziege. Er ist bei *P* wie bei *C* plattenartig ausgezogen, während er bei *O* niedriger und eine Idee kräftiger ist. Die *Phalanges distt.* von *P* und *C* weisen eine scharfkantige *Margo dorsalis* auf, die von *O* eine stumpfe.

(3) Der *Processus extensorius* ist bei *P* meist klein (Abb. 113 B, b) und ähnelt somit dem der Ziege. In manchen Fällen kann er aber auch fast so stark ausgebildet sein wie bei *O.* Trifft letzteres zu, so findet sich distal des *Processus extensorius*, wie es bei den *Phalanges distales* des Schafes der Fall ist, eine Einsattelung (Abb. 113 A, b).

(4) Die Abaxialfläche der Klauenbeine ist bei *O* stärker konvex als bei *C.* Bei *P* findet sich, im Gegensatz zu *C,* ebenfalls diese Außenwölbung, wenn auch nicht so ausgeprägt wie bei *O* (Abb. 112 a).

(5) Die Form der Sohlenfläche der Klauenbeine von *P* nimmt eine Mittelstellung zwischen derjenigen von *C* und der von *O* ein. Die abaxiale Begrenzung ist leicht konvex und die axiale geschwungen, letztere jedoch weniger stark als bei *O* (Abb. 112 b). Wie bei *C* bilden die Seitenränder der Sohlenfläche mit den Seitenflächen des Knochens zumindest im Bereich der Phalanxspitze rechte Winkel. In Gelenknähe können die Sohlenränder bei *P* abgerundeter auf die axialen und/oder abaxialen Flächen des Klauenbeines übergehen. Insgesamt sind sie aber scharfkantiger und länger als bei *O* und treffen sich kranial in einem spitzen Winkel (Abb. 112 c).

Alles in allem sind die Klauenbeine von *P* weniger gedrungen gebaut als die von *O* und ähneln, trotz der geschwungeneren Sohlen- und Seitenflächen, in ihrer Gesamtgestalt eher den *Phalanges distales* der Ziege.

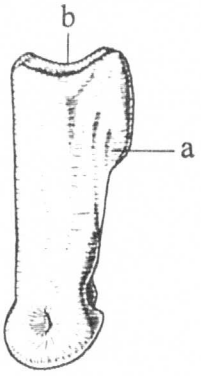


Abb. 103: Phalanx prox. anterior, Axialansicht

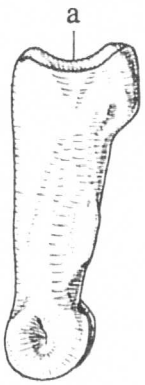


Abb. 104: Phalanx prox. posterior, Axialansicht

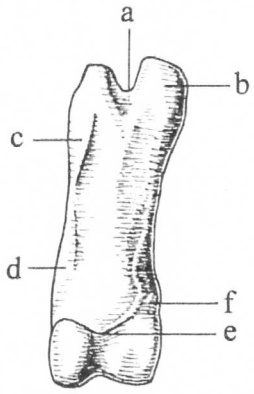


Abb. 105: Phalanx prox. anterior, Palmaransicht

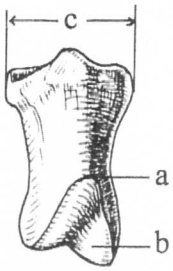


Abb. 106: Phalanx media anterior, Dorsalansicht

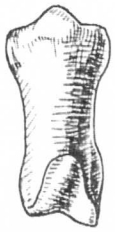


Abb. 107: Phalanx media posterior, Dorsalansicht

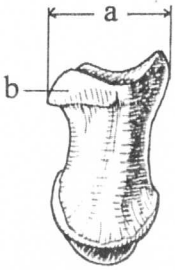


Abb. 108: Phalanx media anterior, Abaxialansicht

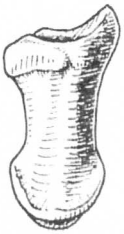


Abb. 109: Phalanx media posterior, Abaxialansicht

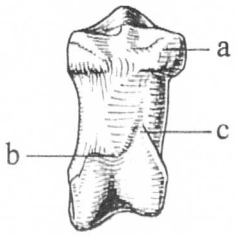


Abb. 110: Phalanx media anterior, Palmaransicht

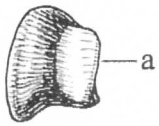


Abb. 111: Phalanx media anterior, Distalansicht

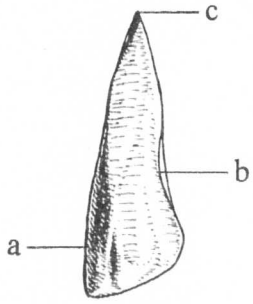
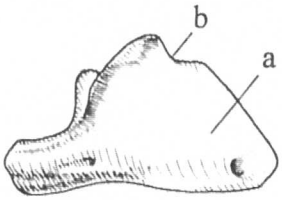
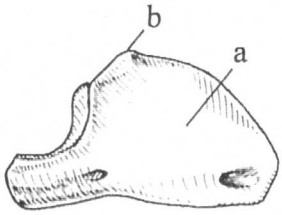


Abb. 112: Phalanx distalis anterior, Distalansicht



A



B

Abb. 113: Phalanx distalis anterior, Abaxialansicht

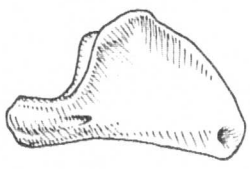


Abb. 114: Phalanx distalis posterior, Abaxialansicht

Zusammenfassung:

PHALANGES	*C*	*P*	*O*
Phalanx proximalis			
1. Facies articularis prox.: **- Führungsrinne** **- abax. Abschnitt der Gelenkfläche überragt axialen** **- Foveae articulares metacarpeae**	Tief Deutlich stärker konkav	Tief Deutlich Mittelstellung	Seichter Geringfügig Weniger konkav
2. Proximoaxialer Bandhöcker: scharfer Grat	+	+	–
3. Ausprägung der palm. bzw. plant. Bandansatzstellen	+	– (+)	– (+)
4. Palmar-/Plantarfläche	Konkav	Eben oder konvex	Eben oder konvex
5. Verjüngung des Knochens nach distal	+	+	+ +
6. Distale Gelenkrolle: **- Gestalt der palmaren bzw. plantaren Begrenzung** **- axialer und abaxialer Gelenkabschnitt in Palmar- bzw. Plantaransicht**	Enges V Ragen gleich weit nach proximal vor	Offenes V Abaxial weiter nach proximal ragend als axial	Offenes V Abaxial weiter nach proximal ragend als axial
Phalanx media			
1. Verhältnis dorsopalmer (dp) zu lateromedialem (lm) Durchmesser	dp ≤ lm	dp ≤ lm	dp ≥ lm
2. Ausprägung des Proximopalmaren/-plantaren, abaxialen Bandhöckers	+	+ +	+

Fortsetzung

PHALANGES	*C*	*P*	*O*
Phalanx media (Fortsetzung)			
3. palm./plant. Begrenzung der distalen Gelenkrolle:			
- Winkelung	+ + +	+ bis + +	+
- abaxialer Gelenkteil zieht weiter proximal	+ +	+	–
- Stärke der palm./plant. Knochenkämme			
• abaxial	+ +	– (+)	–
• axial	+	–	–
4. Phalanges mediae antt.: axialer Teil der dist. Gelenkrolle überragt abaxialen	+ +	Variabel	+
5. Distalansicht: Größenverhältnis von ax. und abaxialem Gelenkrollenabschnitt zueinander	Axialer Teil im Vergleich zum abaxialen kleiner als bei *O*	Axialer Teil im Vergleich zum abaxialen kleiner als bei *O*	Axialer Teil im Vergleich zum abaxialen größer als bei *C* und *P*
Phalanx distalis			
1. Gesamtform	Schmaler	Schmaler	Breiter
2. Dorsodistaler Knochenabschnitt:			
- Form	Wie zusammengedrückt	Wie zusammengedrückt	Breiter
- Margo dorsalis	Scharfkantig	Scharfkantig	Stumpf
3. Processus extensorius:			
- Größe	+	+ / + +	+ +
- Einsattelung	– (+)	– / +	+
4. Abaxiale Fläche	Kaum gewölbt	Mittelstellung	Stärker konvex

Fortsetzung

PHALANGES	*C*	*P*	*O*
Phalanx distalis (Fortsetzung)			
5. Sohlenfläche: **- Form**	Schmal, gleichschenkliges Dreieck, distal spitzer Winkel	Schmal, abaxial leicht konvex, axial geschwungen, distal spitzer Winkel	Breiter, abaxial konvex, axial geschwungen, distal abgerundet
- Seitenränder	Scharf	Meist scharf, axialer und/oder abaxialer Rand in Gelenknähe evtl. abgerundet	Mehr geschwungen, axialer Rand abgerundet

4. ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Aus der vergleichend-morphologischen Untersuchung der Osteologie des Blauschafes und den zusammengetragenen Meßdaten (vgl. Anhang 7.2) wird ersichtlich, daß eine Zuordnung von vor- und frühgeschichtlichen Knochenfunden des Blauschafes in bestimmten Fällen möglich ist. Als größtes Problem erweist sich dabei die Tatsache, daß die in Siedlungsabfällen geborgenen Tierknochen meist stark fragmentiert sind, so daß viele Funde von Wiederkäuern der Größengruppe Schaf / Ziege / Blauschaf / Steinbock usw. unbestimmt bleiben müssen. Sind die Skelettelemente jedoch besser erhalten, z. B. wenn es sich um Knochen aus Fleischteilstücken handelt oder wenn gut erhaltene Gelenkenden großer Röhrenknochen vorliegen, reichen die in dieser Arbeit vorgelegten osteomorphologischen Merkmale und osteometrischen Daten aus, um eine sichere Bestimmung zu gewährleisten.

Vergleicht man die Maße an Knochen rezenter Blauschafe (diese Arbeit), Hausziegen und Hausschafe (z. B. BOESSNECK *et al.* 1964, HAAK 1965) sowie an Knochenfunden von Schaf und Ziege aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen Europas und Asiens, so zeigt sich, daß sich die Blauschafknochen größenmäßig im oberen Bereich der Maßvariationen von Schaf und Ziege einreihen. Entsprechend ist es möglich, durch Messen von isolierten Knochen zu einer tierartlichen Bestimmung zu gelangen, insbesondere, wenn die Knochen der Hausschafe und Hausziegen von Zwergformen stammen, was in den Ländern des Himalaya meist der Fall ist (VON DEN DRIESCH, in Vorbereitung).
Es wurde jedoch schon darauf hingewiesen, daß noch eine Form des Blauschafes (*Pseudois schaeferi* oder *Pseudois nayaur schaeferi* Haltenorth, 1963) existiert, welche deutlich kleiner ist (vgl. GROVES 1978: 180) und deren Knochen sich hinsichtlich ihrer Größe eindeutig im unteren Variationsbereich einreihen. Ich vermute, daß es sich bei dem Schädel mit der Sammlungsnummer SMTD 10442 sowie den Skeletten mit den Sammlungsnummern NHMW 29598 und NHMW 32973 um solche „Zwergblauschafe" handelt.

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, soll die Beschreibung der Skelettmorphologie dazu beitragen, die Stellung von *Pseudois* im zoologischen System zu erhellen. Diskutiert wurde dieses Problem bereits mehrmals, u. a. unter morphologischen, ethologischen, ökologischen und genetischen Gesichtspunkten. Dabei wurde vom Skelett in der Regel nur die Morphologie von Schädel bzw. Gehörn berücksichtigt, da eine diesbezügliche Untersuchung des gesamten Skeletts bislang nicht vorlag (vgl. HALTENORTH 1963, GEIST 1971, SCHAFFER & REED 1972, GROVES 1977, SCHALLER 1977, WANG & HOFFMANN 1987).

LYDEKKER (1912, 1913) und ALLEN (1940) gingen von einer engen Verwandtschaft zwischen den Gattungen *Capra* und *Pseudois* aus und verwiesen u. a. auf die Ähnlichkeit zwischen Blauschaf und Kaukasischem Tur (*Capra ibex cylindricornis*) hinsichtlich der Morphologie des Gehörns männlicher Tiere. HALTENORTH (1963) bemerkt die morphologische Ähnlichkeit zwischen den Schädeln von Blauschaf und Mähnenspringer (*Ammotragus lervia,* Aoudad), welcher bislang, wie *Pseudois*, taxonomisch nicht endgültig eingeordnet ist (vgl. GABLER 1985). Die Ähnlichkeit im Phänotyp zwischen Blauschaf, Mähnenspringer und Kaukasischem Tur führte zu der Hypothese, *Ammotragus* sei ein Vorfahr sowohl von *Pseudois* als auch von rundhörnigen Ziegenformen wie z. B. *Capra ibex cylindricornis* (GEIST 1971). GEIST wendet aber gleichzeitig ein, daß innerhalb der drei genannten Gattungen das Blauschaf den am meisten schafähnlichen Habitus und damit die wohl größte stammesgeschichtliche Distanz zum Mähnenspringer aufweist.

Während die genannten Autoren ihre Hypothesen bezüglich der systematischen Einordnung des Bharal überwiegend auf Übereinstimmungen in der Morphologie von Schädel und Hörnern stützen, sieht SCHALLER (1977) in dieser Vorgehensweise die Quelle möglicher Fehlinterpretationen. Er weist darauf hin, daß ähnliche Horn- und Schädelformen ebensogut die evolutive Antwort auf vergleichbares Sozialverhalten, z.B. ähnliches Kampfverhalten, darstellen können. SCHAFFER & REED (1972) schlossen aufgrund der offensichtlichen Ähnlichkeit zwischen *Pseudois* und *Ovis* hinsichtlich der Schädelmorphologie im Frontal- und Parietalbereich auf eine analoge Kampftechnik dieser beiden Gattungen. Das Kampfverhalten des Blauschafes ähnelt jedoch, soweit in der freien Wildbahn beobachtet, eher demjenigen der Ziege (GEIST 1971: 332, SCHALLER 1977: 324 sowie Plate 47 und 48, ROBERTS 1977).

Daß eine gewisse Ähnlichkeit zwischen den Oberschädeln von Schaf und Blauschaf auch hinsichtlich ihrer osteometrischen Proportionen vorhanden ist, zeigt das Ergebnis der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Canonischen Diskriminanzanalyse. Vergleicht man die in Tabelle 22 aufgeführten arithmetischen Mittel, so werden jedoch zunächst die art- bzw. unterartspezifischen Differenzen zwischen den Werten der untersuchten morphometrischen Parameter deutlich. Es fällt auf, daß zwischen den Mittelwerten der analysierten Parameter von *Pseudois nayaur* (n) und *Ovis ammon* (a) größere Differenzen bestehen als zwischen denjenigen von *Pseudois* und *Capra i. ibex* (i) bzw. *Capra i. sibirica* (s). Dies wird unter anderem sichtbar an den Werten der Parameter V1 (Schädellänge), V2 (Condylobasallänge), V9 (Gesichtslänge), V12 (Größte Länge der Nasenbeine) und V13 (Kleine laterale Gesichtslänge). An den berechneten arithmetischen Mitteln einiger Parameter zeigt sich

jedoch auch eine deutliche Differenz zwischen *Pseudois nayaur* und *Capra ibex*, so z. B. bei V8 (Obere Hirnschädellänge), V35 (Opisthion → Hornzapfen-hinterrand), V36 (Opisthion → Höchster Punkt des Schädels) sowie V37 (Orbitahinterrand → Akrokranion). Diese prägnanten osteometrischen Unterschiede zwischen den Schädeln von *Pseudois nayaur*, *Capra ibex* und *Ovis ammon* können hinsichtlich der tierartlichen Zuordnung fragmentiert vorliegender Schädelknochen von Bedeutung sein.

Tab. 22: Minima und Maxima sowie (in Klammern) Mittelwerte und Standardabweichungen der erfaßten Parameter (in mm): a = *Ovis ammon*; i = *Capra i. ibex*; s = *Capra i. sibirica*; n = *Pseudois nayaur*.

Parameter	**a** (n = 10)	**i** (n = 6)	**s** (n = 24)	**n** (n = 15)
V1	318 - 345 (332 ± 9,2)	242 - 280 (267 ± 17,4)	205 - 321 (287 ± 22,4)	223 - 267 (246 ± 12,7)
V2	312 - 336 (323 ± 8,1)	234 - 271 (256 ± 17,2)	260 - 308 (283 ± 11,8)	207 - 253 (231 ± 11,9)
V3	298 - 310 (299 ± 7,2)	211 - 247 (235 ± 17,1)	238 - 285 (261 ± 12,0)	201 - 230 (212 ± 10,5)
V4	205 - 219 (210 ± 5,1)	148 - 175 (164 ± 11,3)	167 - 201 (183 ± 8,2)	132 - 159 (146 ± 6,8)
V5	79 - 95 (89 ± 4,4)	64 - 78 (72 ± 6,4)	69 - 87 (78 ± 4,6)	59 - 72 (66 ± 4,5)
V6	197 - 220 (207 ± 6,4)	139 - 168 (154 ± 10,5)	115 - 181 (160 ± 18,2)	119 - 146 (134 ± 7,1)
V7	151 - 175 (163 ± 6,3)	133 - 163 (150 ± 11,4)	137 - 174 (158 ± 8,7)	124 - 150 (135 ± 9,2)
V8	140 - 162 (149 ± 6,8)	131 - 158 (146 ± 10,5)	125 - 173 (148 ± 11,7)	98 - 120 (107 ± 6,8)
V9	123 - 253 (230 ± 38,0)	157 - 183 (172 ± 10,0)	124 - 207 (187 ± 16,3)	133 - 196 (177 ± 17,2)

Fortsetzung Tab. 22

Parameter	**a** (n = 10)	**i** (n = 6)	**s** (n = 24)	**n** (n = 15)
V10	218 - 237 (228 ± 7,1)	165 - 192 (183 ± 11,6)	188 - 219 (202 ± 8,7)	149 - 182 (167 ± 8,8)
V11	67 - 78 (72 ± 3,1)	48 - 63 (57 ± 5,7)	32 - 65 (56 ± 6,0)	48 - 62 (55 ± 3,8)
V12	114 - 146 (132 ± 9,7)	88 - 108 (94 ± 7,2)	81 - 121 (102 ± 13,0)	73 - 93 (81 ± 5,6)
V13	193 - 218 (204 ± 6,9)	136 - 165 (156 ± 12,2)	149 - 187 (169 ± 10,1)	131 - 167 (151 ± 10,6)
V14	213 - 233 (221 ± 7,0)	161 - 189 (176 ± 12,1)	181 - 210 (195 ± 7,0)	136 - 167 (155 ± 8,7)
V15	164 - 184 (177 ± 6,4)	135 - 154 (146 ± 7,3)	142 - 164 (154 ± 7,4)	125 - 146 (133 ± 5,9)
V16	130 - 154 (143 ± 7,8)	102 - 127 (117 ± 10,4)	112 - 132 (119 ± 5,2)	91 - 112 (102 ± 6,4)
V17	111 - 137 (124 ± 7,0)	94 - 114 (105 ± 8,7)	89 - 125 (111 ± 9,9)	77 - 109 (94 ± 8,3)
V18	84 - 95 (89 ± 4,0)	73 - 77 (75 ± 1,5)	70 - 84 (76 ± 3,5)	61 - 74 (67 ± 3,5)
V19	59 - 67 (62 ± 2,1)	50 - 55 (51 ± 2,0)	52 - 61 (56 ± 2,5)	44 - 57 (47 ± 3,2)
V20	24 - 31 (28 ± 2,3)	22 - 26 (25 ± 1,7)	20 - 28 (22 ± 1,9)	19 - 25 (22 ± 1,6)
V21	52 - 56 (54 ± 1,3)	40 - 43 (42 ± 1,5)	44 - 51 (47 ± 2,0)	41 - 48 (44 ± 1,8)

Fortsetzung Tab. 22

Parameter	a (n = 10)	i (n = 6)	s (n = 24)	n (n = 15)
V22	49 - 55 (52 ± 2,0)	39 - 43 (42 ± 1,8)	40 - 49 (45 ± 2,3)	38 - 45 (41 ± 1,8)
V23	106 - 117 (112 ± 3,7)	84 - 119 (103 ± 12,5)	99 - 116 (110 ± 5,9)	78 - 95 (88 ± 5,6)
V24	69 - 80 (75 ± 3,7)	60 - 75 (69 ± 5,5)	61 - 82 (70 ± 4,3)	47 - 70 (59 ± 5,3)
V25	102 - 115 (108 ± 4,1)	75 - 102 (90 ± 10,0)	88 - 105 (97 ± 4,8)	69 - 88 (78 ± 5,5)
V26	52 - 73 (64 ± 6,1)	31 - 40 (35 ± 4,3)	29 - 46 (36 ± 4,5)	33 -55 (40 ± 6,1)
V27	107 - 121 (115 ± 4,7)	75 - 95 (86 ± 6,9)	81 - 100 (91 ± 5,0)	86 - 109 (98 ± 7,1)
V28	171 - 190 (179 ± 5,4)	124 - 161 (142 ± 12,7)	127 - 169 (153 ± 9,2)	124 - 145 (135 ± 6,1)
V29	112 - 132 (123 ± 5,7)	88 - 123 (106 ± 13,0)	89 - 127 (115 ± 7,2)	89 - 109 (96 ± 5,4)
V30	90 - 100 (96 ± 3,7)	69 - 88 (78 ± 7,5)	61 - 94 (86 ± 6,6)	68 - 90 (76 ± 7,3)
V31	40 - 52 (47 ± 3,5)	26 - 41 (33 ± 6,0)	20 - 46 (39 ± 5,3)	25 - 40 (32 ± 3,9)
V32	57 - 72 (64 ± 4,5)	30 - 72 (43 ± 15,2)	28 - 54 (47 ± 5,3)	36 - 43 (40 ± 2,3)
V33	84 - 92 (89 ± 2,5)	67 - 79 (73 ± 4,9)	73 - 87 (81 ± 3,8)	61 - 77 (67 ± 4,7)

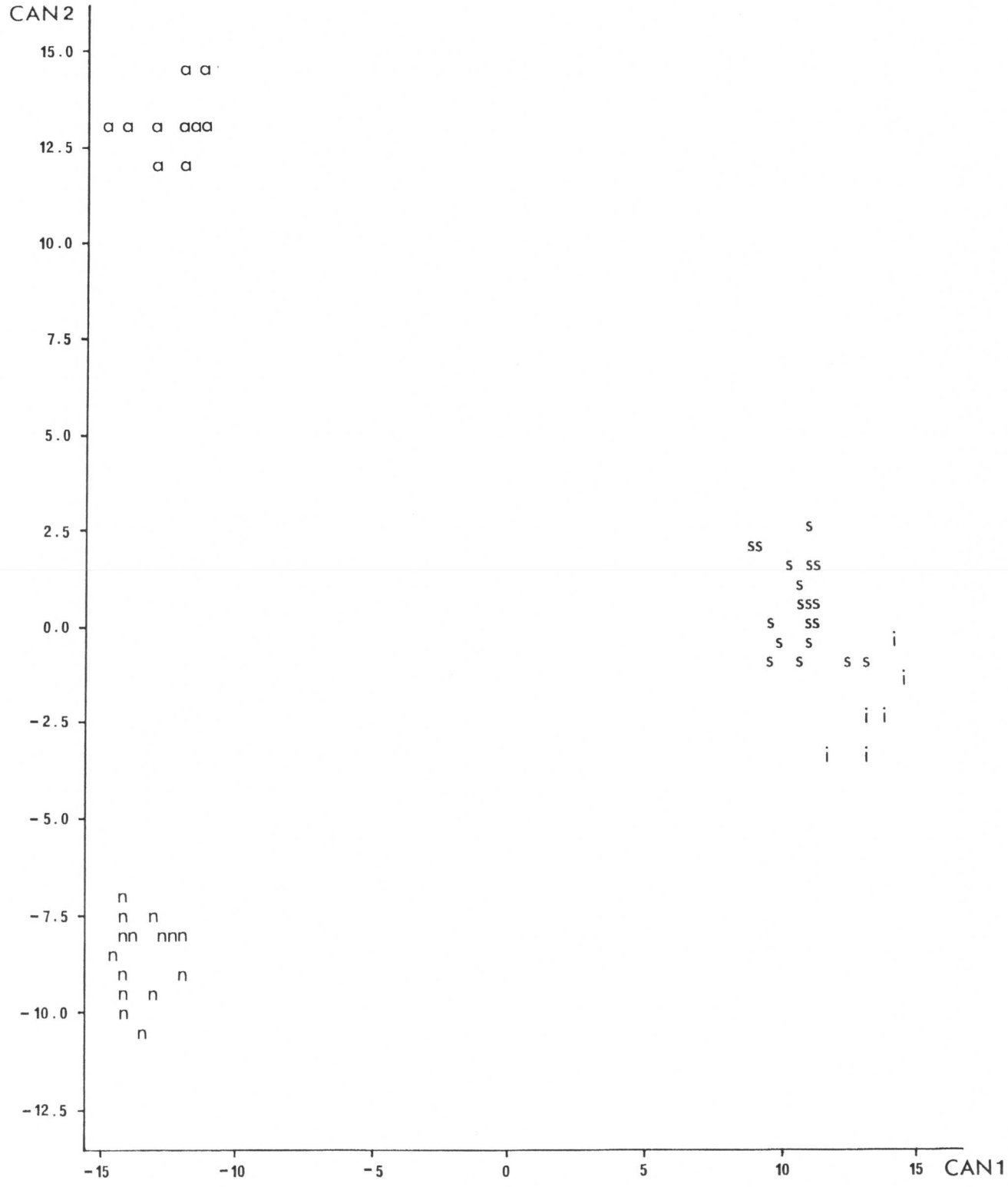
Fortsetzung Tab. 22

Parameter	**a** (n = 10)	**i** (n = 6)	**s** (n = 24)	**n** (n = 15)
V34	275 - 348 (301 ± 23,4)	165 - 243 (206 ± 28,3)	182 - 252 (209 ± 17,9)	143 - 270 (229 ± 34)
V35	70 - 97 (75 ± 7,9)	96 - 106 (101 ± 3,5)	96 - 119 (105 ± 7,1)	56 - 75 (64 ± 6,5)
V36	160 - 173 (168 ± 4,5)	141 - 164 (154 ± 8,4)	145 - 185 (160 ± 9,5)	98 - 132 (113 ± 9,4)
V37	125 - 140 (132 ± 5,3)	108 - 131 (120 ± 8,9)	114 - 213 (131 ± 18,4)	92 -106 (100 ± 3,8)

Die morphometrischen Differenzen zwischen den Schädeln der drei Arten werden durch die Ergebnisse der Diskriminanzanalyse verdeutlicht (vgl. Diagr. 7). *Pseudois nayaur*, *Capra ibex* und *Ovis ammon* bilden isolierte Populationen, zwischen welchen keine Überschneidungen bestehen. Außerdem ist ersichtlich, daß die Formen *Capra i. ibex* und *Capra i. sibirica* recht klar voneinander abgegrenzt sind.

Der Canonische Faktor CAN 1 trägt mehr zur interspezifischen Trennung bei, während der Faktor CAN 2 die intraspezifischen Differenzen verdeutlicht. Die Analyse der osteometrischen Schädelmerkmale zeigt, daß sich *Pseudois nayaur* und *Ovis ammon* zumindest hinsichtlich ihrer Schädelmorphologie ähnlicher sind als *Pseudois nayaur* und *Capra ibex*.

CAN 1 und CAN 2 werden am stärksten durch die Parameter V35 (Distanz Opisthion → Hornzapfenhinterrand) und V4 (Kleine Schädellänge) beeinflußt. Während für CAN 2 neben V4 auch die Parameter V2 (Condylobasallänge) und V3 (Basallänge) von Bedeutung sind, ist CAN 1 fast ausschließlich von dem Parameter V35 abhängig. Die Distanz zwischen Opisthion und Hornzapfenhinterrand scheint sich somit besonders gut zur zwischenartlichen Differenzierung zu eignen.



Diagr. 7: Verteilung der Individuen der (Unter-)Arten *Pseudois nayaur* (n), *Capra i. ibex* (i), *Capra i. sibirica* (s) und *Ovis ammon* (a) entlang der ersten und zweiten canonischen Achse.

Der Vergleich von *Pseudois* mit nur jeweils einer Art der Gattungen *Capra* und *Ovis* ist sicherlich nicht ausreichend, um phylogenetisch relevante Aussagen treffen zu können. Das Ergebnis der Diskriminanzanalyse wird zwar durch die Morphoanalyse am Oberschädel gestützt (vgl. Tab. 23, 1.), es steht jedoch im ausgesprochenen Gegensatz zu den Theorien von LYDEKKER, ALLEN und GEIST (s.o.), welche das Blauschaf ja nicht zuletzt wegen der Morphologie des Schädels der Ziege näherstellten. Eine Beurteilung der verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen *Capra*, *Pseudois* und *Ovis* allein aufgrund osteomorphologischer bzw. osteometrischer Betrachtungen am Oberschädel dürfte unter diesen Voraussetzungen zu einseitig sein.

Fassen wir die Ergebnisse der vorliegenden morphologischen Untersuchung in tabellarischer Form zusammen, ergibt sich folgende Übersicht:

Tab. 23: Anzahl, Typus und Verteilung der morphologischen Untersuchungsmerkmale an Schädel und Skelett von *Pseudois nayaur*.

SKELETT-TEIL	MERKMALE					
	Anzahl	***C*-ähnlich**	***O*-ähnlich**	**Mittelstellg.**	***P*-spezifisch**	**Variabel**
1. Oberschädel	**57**	10	24	12	10	1
2. Unterkiefer	**9**	5	3	-	1	-
3. Atlas	**9**	3	3	2	-	1
4. Axis	**8**	4	-	-	4	-
5. 3.-7. Halsw.	**13**	3	5	1	4	-
6. Brustwirbel	**6**	5	-	-	1	-
7. Lendenwirbel	**12**	4	3	-	5	-
8. Os sacrum	**8**	2	1	1	4	-
9. Scapula	**16**	3	4	3	3	3
10. Humerus	**23**	11	5	2	3	2

Fortsetzung Tab. 23

SKELETT-TEIL	MERKMALE					
	Anzahl	*C*-ähnlich	*O*-ähnlich	Mittelstellg.	*P*-spezifisch	Variabel
11. Ossa antebrachii	**26**	3	7	11	5	-
12. Ossa carpi	**24**	7	10	4	2	1
13. MK III + IV						
MT III + IV	**7**	2	2	3	-	-
Metakarpus	**4**	-	3	-	1	-
Metatarsus	**8**	4	1	-	2	1
14. Ossa pelvis	**23**	14	5	2	1	1
15. Os femoris	**17**	2	3	9	-	3
16. Patella	**4**	1	-	2	-	1
17. Tibia, Os malleolare	**12**	4	3	2	3	-
18. Ossa tarsi	**26**	16	3	4	1	2
19. Phalanges	**25**	9	7	3	3	3
GESAMT	**337**	112	92	61	53	19

Aus dieser Aufstellung geht hervor, daß in bestimmten Skelettabschnitten die schaf-, in anderen die ziegenähnlichen Merkmale überwiegen. Außerdem wurden blauschafspezifische wie auch intermediäre Merkmale festgestellt. Wird jedem Merkmal derselbe diskriminierende Wert zuerkannt, verdeutlicht Abb. 115, unter alleiniger Berücksichtigung der *C*- bzw. *O*-ähnlichen Merkmale, die Zwischenstellung von *Pseudois* im Vergleich zu *Capra* und *Ovis*. Während der Oberschädel, Teile der Halswirbelsäule, die Vorderextremität mit Ausnahme des Humerus sowie das Os femoris mehr dem Schaf ähneln, lassen Unterkiefer, Axis, Brust- und Lendenwirbel, Sacrum, Humerus, die Phalangen sowie die Hinterextremität außer dem

Oberschenkelbein auf eine engere Verwandtschaft mit der Ziege schließen. Wie ausgeführt (vgl. S. 24 u. 41) entspricht der Zahnwechsel des Blauschafes demjenigen der Ziege. Diese Befunde deuten darauf hin, daß sich Blauschaf und Ziege phylogenetisch näher stehen als Blauschaf und Schaf. Nicht ganz auszuschließen ist jedoch, daß die Ähnlichkeit zwischen *Pseudois* und *Capra* das Ergebnis einer evolutiven Anpassung des Bharal an einen Lebensraum darstellt, welcher demjenigen der Ziege gleicht. Auf ebensolche Einflüsse können auch die Gemeinsamkeiten zwischen *Pseudois* und *Ovis* zurückzuführen sein (vgl. SCHALLER 1977: 326).

Untersuchungsergebnisse auf dem Gebiet der Genetik (HARD 1969, BUNCH *et al.* 1978, BUNCH & NADLER 1980; vgl. WANG & HOFFMANN 1987) deuten an, daß die Gattung *Pseudois* stammesgeschichtlich schon sehr frühzeitig von der Linie der restlichen Caprini abzweigte. Ergebnisse ethologischer sowie ökologischer Forschungen weisen dennoch auf eine engere Verwandtschaft zwischen Blauschaf und Ziege hin. SCHALLER (1977; vgl. HAAS 1988) kommt zu dem Schluß, daß *Pseudois* eine Gattung darstellt, die der gemeinsamen Urform ähnlich geblieben ist, aus welcher sich die Gattungen *Ovis* und *Capra* entwickelten. Die in dieser Arbeit vorgestellten osteologischen Befunde stehen nicht im Widerspruch zu den von anderen Forschungsdisziplinen entwickelten Vorstellungen über die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen *Capra*, *Ovis* und *Pseudois*. Mehr noch, die aufgrund ethologischer und ökologischer Studien geäußerte Vermutung, das Blauschaf stünde der Ziege näher als dem Schaf, findet sich auch in der Skelettmorphologie dieser asiatischen Bovidenart bestätigt.

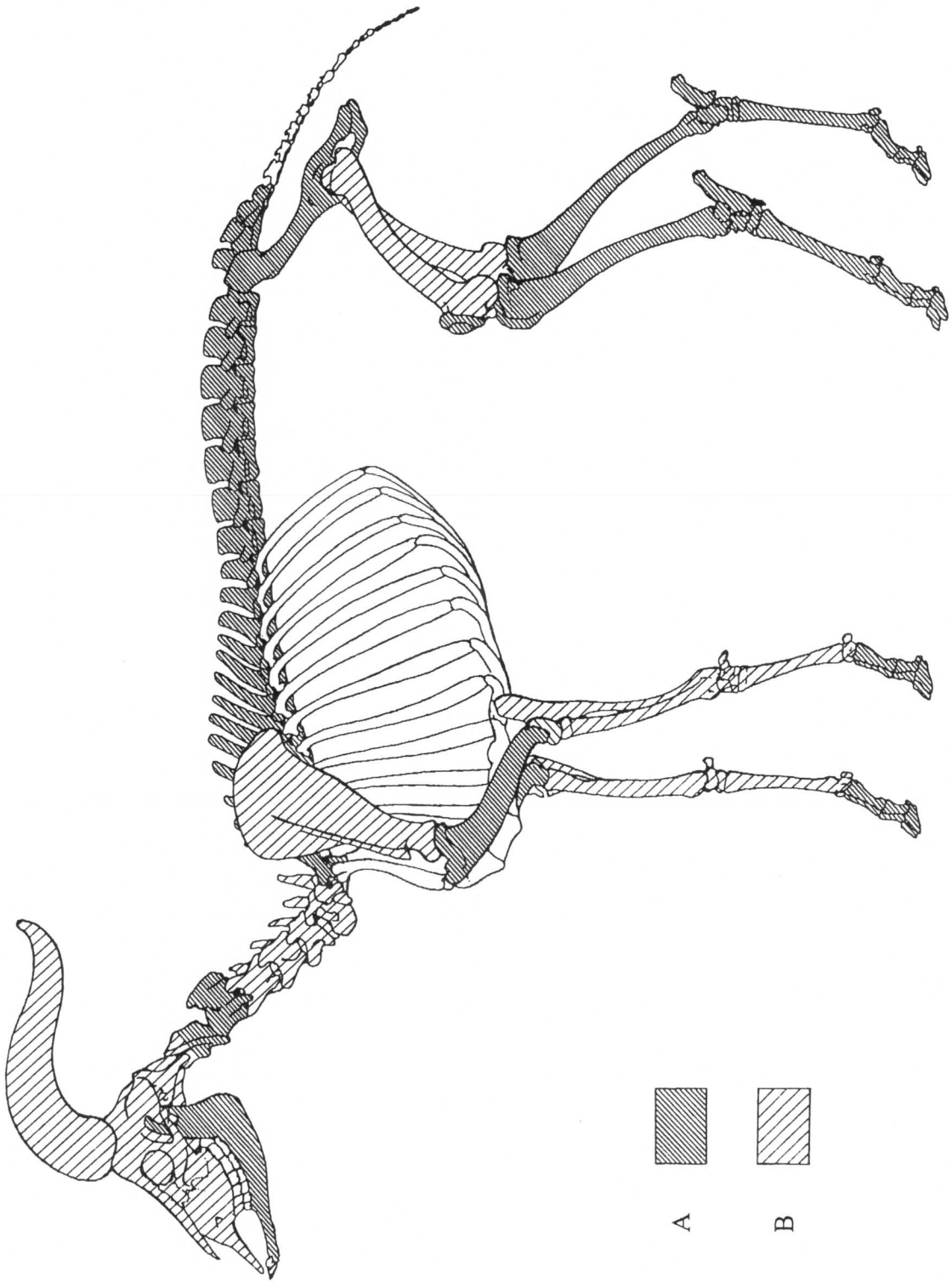


Abb. 115: Verteilung der *C*- bzw. *O*-ähnlichen Merkmale an den Skelettelementen (excl. Brustbein, Rippen und Schwanzwirbel) von *Pseudois nayaur*:
A = überwiegend *C*-ähnliche Merkmale; B = überwiegend *O*-ähnliche Merkmale

5. ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit der vergleichenden Osteologie des Blauschafes (*Pseudois nayaur*), des Hausschafes (*Ovis aries*) und der Hausziege (*Capra hircus*).
Der Untersuchung liegen 85 Schädel und 25 Skelette von *Pseudois nayaur* zugrunde. Für die Osteologie von Schaf und Ziege wurde auf die Arbeit von BOESSNECK *et al.* (1964) zurückgegriffen.

Basierend auf den osteologischen Unterscheidungsmerkmalen zwischen *Capra hircus* und *Ovis aries* werden die zur Gattungsbestimmung wichtigen Differenzierungskriterien am Schädel und Skelett von *Pseudois nayaur* beschrieben sowie durch Abbildungen, Tabellen und Diagramme erläutert. Die an den Einzelknochen abgenommenen Meßwerte werden im Anhang tabellarisch - nach Alter und Geschlecht getrennt - aufgelistet und statistisch ausgewertet. Zur Klärung ihrer phylogenetischen Verwandtschaft wurde an Oberschädeln männlicher adulter Tiere der Arten *Pseudois nayaur*, *Capra ibex* und *Ovis ammon* eine Canonische Diskriminanzanalyse durchgeführt.

Die an den Skelettelementen von *Pseudois nayaur* festgestellten Unterscheidungsmerkmale ermöglichen es, das Blauschaf osteologisch von Hausschaf und Hausziege zu unterscheiden. Sie schaffen außerdem die Voraussetzung dafür, auch Knochenfragmente aus archäologischen Ausgrabungen sowie Fleischimporte aus ostasiatischen Ländern hinsichtlich ihrer Artzugehörigkeit zuzuordnen.

Die Osteomorphologie des Blauschafskelettes läßt die Vermutung zu, daß das Blauschaf der Ziege näher steht als dem Schaf. Die Stellung der Gattung *Pseudois* im zoologischen System und seine Phylogenese bleiben jedoch im Detail ungeklärt.

SUMMARY

This study deals with the comparative osteology of Blue Sheep (*Pseudois nayaur*), domestic Sheep (*Ovis aries*), and domestic Goat (*Capra hircus*). The analysis is based on 85 skulls and 25 skeletons of *Pseudois nayaur*. As for the osteology of Sheep and Goat, the work by BOESSNECK et al. (1964) served as a reference.

On the basis of the osteological differences between *Capra hircus* and *Ovis aries*, the criteria to distinguish the skull and postcranial skeleton of *Pseudois nayaur* were established. These criteria are described and illustrated by drawings, tables and diagrams. Measurements obtained on the skeletal elements of Blue Sheep are listed in tables according to age and sex and have been evaluated statistically. The crania of adult male individuals of *Pseudois nayaur*, *Capra ibex* and *Ovis ammon* were examined by means of canonical discriminant analysis in order to establish their phylogenetic relationship.

As such, the bones of *Pseudois nayaur* exhibit typical morphological features which enable a distinction between Blue Sheep, domestic Sheep, and domestic Goat. *Pseudois* can therefore be recognized in faunal samples recovered from archaeological excavations and its presence can be established among the species imported from east Asian countries for their meat.

The osteomorphology of the Blue Sheep skeleton suggests that *Pseudois* is closer related to *Capra* than to *Ovis*. However, the exact position of *Pseudois* in the zoological system as well as its phylogeny still remain unsettled.

6. LITERATURVERZEICHNIS

ALLEN, G. M., 1940. The Mammals of China and Mongolia. In: GRANGER, W. (Hrsg.): Natural History of Central Asia, 11 (2): 1268 - 1274. The American Museum of Natural History, New York.

BENTHAM, T., 1908. An illustrated Catalogue of the Asiatic Horns and Antlers. Indian Museum, Natural History section, Calcutta.

BOESSNECK, J. & U. MEYER-LEMPPENAU, 1966. Geschlechts- und Gattungsunterschiede am Kreuzbein der kleineren mitteleuropäischen Wiederkäuer. Säugetierkundliche Mitteilungen 1: 28-36.

BOESSNECK, J., H.-H. MÜLLER & M. TEICHERT, 1964. Osteologische Unterscheidungsmerkmale zwischen Schaf (*Ovis aries* LINNÉ) und Ziege (*Capra hircus* LINNÉ). Kühn-Archiv 78: 1-129.

CLARK, J. L., 1964. The Great Arc of the Wild Sheep. University of Oklahoma Press, Oklahoma.

CORBET, G. B. & J. E. HILL, 1991. A World List of Mammalian Species. 3rd Ed. Nat. Hist. Museum Publication and Oxford University Press, London, Oxford.

CORNEVIN, C. & F. LESBRE, 1891. Caractères ostéologiques différentiels de la chèvre et du mouton. Bulletin de la Societé d'Anthropologie de Lyon 10: 47-72.

DEICHSEL, G. & H. J. TRAMPISCH, 1985. Clusteranalyse und Diskriminanzanalyse. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

DRIESCH, A. VON DEN, 1976. Das Vermessen von Tierknochen aus vor- und frühgeschichtlichen Siedlungen. Uni-Druck, München.

DRIESCH, A. VON DEN, 1995. Wildlife in Ancient Khingar, Mustang. Archaeological Evidence for locally extinct Animal Species in the Dzong Khola Valley, Northern Nepal. Archaeofauna 4: 115 - 130.

GABLER, K., 1985. Osteologische Unterscheidungsmerkmale am postkranialen Skelett zwischen Mähnenspringer (*Ammotragus lervia*), Haussschaf (*Ovis aries*) und Hausziege (*Capra hircus*). Diss. med. vet., München.

GEIST, V., 1971. Mountain Sheep. A Study in Behavior and Evolution. The University of Chicago Press, Chicago.

GROMOVA, V., 1953. Osteologische Unterschiede der Gattungen *Capra* und *Ovis* (russ.). Arbeiten der Kommission zum Studium des Quartärs 10 (1): 1-124, Moskau.

GROVES, C. P., 1978. The taxonomic status of the Dwarf Blue Sheep (Artiodactyla; Bovidae). Säugetierkundliche Mitteilungen 26: 177-183.

HAAK, D., 1965. Metrische Untersuchungen an Röhrenknochen bei Deutschen Merinolandschafen und Heidschnucken. Diss. med. vet., München.

HAAS, G., 1988. Blauschafe (Gattung *Pseudois*). In: Grzimeks Enzyklopädie, Säugetiere, Band 5: 540-541. Kindler, München.

HABERMEHL, K.-H., 1875. Die Altersbestimmung bei Haus- und Labortieren. 2. Auflage. Parey, Berlin/Hamburg.

HALL, P. M. & J. H. COX, 1984. Additional Range inhabited by Bharal (*Pseudois nayaur*) and Snow Leopard (*Panthera uncia*) in Nepal. Journal of the Bombay Natural History Society 81 (3): 688-689.

HALTENORTH, T., 1963. Klassifikation der Säugetiere: Artiodactyla. Handbuch der Zoologie 8 (32): 1-167.

HARTUNG, J. & B. ELPELT, 1986. Multivariate Statistik. Oldenbourg Verlag, München/Wien.

HATTING, T., 1995. Sex-Related Characters in the Pelvic Bone of Domestic Sheep (*Ovis aries* LINNÉ). Archaeofauna 4: 71-76.

HEINEMANN, D., 1979. Mähnenspringer, Tahr und Blauschaf. In: Grzimeks Tierleben, Säugetiere 4, Band 13: 491-495. Kindler, München.

LEMPPENAU, U., 1964. Geschlechts- und Gattungsunterschiede am Becken mitteleuropäischer Wiederkäuer. Diss. med. vet., München.

LYDEKKER, R., 1912. The Sheep and its Cousins. George Allen & Co. LTD, London.

LYDEKKER, R., 1913. Artiodactyla, Family Bovidae, Subfamilies Bovinae to Ovibovinae. Catalogue of the Ungulate Mammals in the British Museum (Natural History) 1: 126-129.

MASCH, R. & J. PLÖTNER, 1993. Morphometrische Untersuchungen an *Erichsonius tuberculatus* UHLIG & MASCH, 1990. Dtsch. ent. Z., N. F. 40 2: 391-398.

NICKEL, R., A. SCHUMMER & E. SEIFERLE, 1984. Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Band I: Bewegungsapparat. 5., überarbeitete Auflage von J. FREWEIN, H. WILKENS und K.-H. WILLE. Parey, Berlin/Hamburg.

NIEVERGELT, B., 1988. Steinböcke und Wildziegen (Gattung *Capra*). Einleitung. In: Grzimeks Enzyklopädie, Säugetiere, Band 5: 510-516. Kindler, München.

NOWAK, R. M., 1991. Walker`s Mammals of the World, 5th Ed. 2 vols. The Johns Hopkins University Press, Baltimore/London.

PAYNE, S., 1985. Morphological Distinctions between the Mandibular Teeth of Young Sheep, *Ovis*, and Goats, *Capra*. Journal of Archaeological Science 12: 139-147.

POHLMEYER, K., 1985. Zur vergleichenden Anatomie von Damtier (*Dama dama* LINNÉ 1758), Schaf (*Ovis aries* LINNÉ 1758) und Ziege (*Capra hircus* LINNÉ 1758). Osteologie und postnatale Osteogenese. Parey, Berlin/Hamburg.

PRATER, S. H., 1971. The Book of Indian Animals. Third (Rev.) Ed. Bombay Natural History Society.

ROBERTS, T. J., 1977. The Mammals of Pakistan. Ernest Benn LTD, London/Tonbridge.

SCHÄFER, E., 1937. Über das Zwergblauschaf (*Pseudois* spec. nov.) und das Großblauschaf (*Pseudois nahoor* Hdgs.) in Tibet. Zool. Garten (N.F.), Leipzig, 9: 263-278.

SCHAFFER, M. & A. REED, 1972. How to Tell the Sheep from the Goats. Field Museum of Natural History Bulletin, 43 (3): 2-7.

SCHAFFER, M. & A. REED, 1972. The Co-evolution of Social Behavior and Cranial Morphology in Sheep and Goats (Bovidae, Caprini). Fieldiana Zoology 61 (1): 1-88.

SCHALLER, G. B., 1973. On the Behaviour of Blue Sheep (*Pseudois nayaur*). Journal of the Bombay Natural History Society 69 (3): 523-537.

SCHALLER, G. B., 1977. Mountain Monarchs. Wild Sheep and Goats of the Himalaya. The University of Chicago Press, Chicago.

TSCHIRWINSKY, N., 1910. Die Entwicklung des Skeletts bei Schafen unter normalen Bedingungen, bei unzulänglicher Ernährung und nach Kastration der Schafböcke in frühem Alter. Archiv für mikroskopische Anatomie 75: 522-561.

WANG, X. & S. HOFFMANN, 1987. *Pseudois nayaur* and *Pseudois schaeferi*. Mammalian Species 278: 1-6.

WILSON, P., 1984. Aspects of reproductive behaviour of Bharal (*Pseudois nayaur*) in Nepal. Zeitschrift für Säugetierkunde 49 (1): 36-42.

7. ANHANG

7.1 Erläuterung der zusätzlichen Meßstrecken

OBERSCHÄDEL (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 14 ff.)

44	Opisthion → Mitte der Verbindungslinie zwischen den Hornzapfenhinterrändern
45	Opisthion → Scheitelpunkt des Schädels
46	Mitte der Verbindungslinie zwischen den Hornzapfenvorderrändern → Prosthion
47	Scheitelpunkt des Schädels → Prosthion
48	Orbitahinterrand → Akrokranion
49	Akrokranion → Lambda
50	Opisthion → Lambda
51	Opisthion → Bregma
52	Condylus occipitalis → Supraorbitale

UNTERKIEFER

10a	Länge des M3
10b	Breite des M3

AXIS (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 43)

HP	Höhe des Processus spinosus vom kaudodorsalen Rand des Wirbelkanals bis zum höchsten Punkt des Kammes
HW	Höhe des Wirbels vom Ventralrand des Wirbelkörpers bis zum kaudodorsalen Rand des Wirbelkanals

SCAPULA (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 58)

ASG	Abstand vom Ansatz des distalen Endes der Spina zum Rand der Gelenkgrube

HUMERUS (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 62, Abb. 24 A und B)

Tmd	Mediodistale Tiefe
BTR	Breite der Trochlea von Gelenkrand zu Gelenkrand
HTm	Größte mediale Höhe der Trochlea
HTl	Größte laterale Höhe der Trochlea
BTm	Breite des Trochleateils medial des Verticillus
BTl	Breite des Trochleateils lateral des Verticillus
HTF	Höhe der Trochlea im Bereich der sagittalen Führungsrinne

RADIUS (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 72 f.)

BGr Breite der Gelenkfacette für das Os carpi radiale

BGi Breite der Gelenkfacette für das Os carpi intermedium

ULNA (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 73 f.)

LOCm Länge des Olecranon, vom Processus coronoideus medialis aus gemessen

HIs Höhe der Incisura semilunaris

METAKARPUS UND METATARSUS (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 115)

DabTm Dorsopalmarer bzw. dorsoplantarer Durchmesser der abaxialen Rollenhälfte der medialen Trochlea

DabTl Dorsopalmarer bzw. dorsoplantarer Durchmesser der abaxialen Rollenhälfte der lateralen Trochlea

DVm Dorsopalmarer bzw. dorsoplantarer Durchmesser des Verticillus der medialen Trochlea

DVl Dorsopalmarer bzw. dorsoplantarer Durchmesser des Verticillus der lateralen Trochlea

PHALANX MEDIA MANUS (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 122 f.)

DTax Dorsopalmarer Durchmesser der axialen Trochleahälfte

DTab Dorsopalmarer Durchmesser der abaxialen Trochleahälfte

OSSA PELVIS (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 79, 91 ff.)

DA Größter Durchmesser der Ala ossis ilii

BTp Breite zwischen den Tubercula musculi psoas minoris

LIl Länge des Os ilium vom Kranialpunkt der Crista iliaca bis zum Vorderrand des Acetabulum

LIs Länge des Os ischii vom Hinterrand des Labium acetabuli bis zum Kaudalpunkt des Tuber ischiadicum

LB Länge des Beckenbodens von den kranialen Punkten der Eminentiae iliopubicae zu den kaudalen Punkten der Tubera ischiadica

KBFo Kleinste Breite zwischen den Foramina obturata

OS FEMORIS (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 96 ff.)

BT	Breite der Trochlea
BC	Breite des Caput (in Projektion zum Corpus gemessen)
Tdl	Tiefe distolateral (Trochlea + Condylus lateralis)
Tdm	Tiefe distomedial (Trochlea + Condylus medialis)

CALCANEUS (vgl. BOESSNECK *et al.* 1964: 104 f.)

BGOm	Breite der Gelenkfacette für das Os malleolare
LGOm	Länge der Gelenkfacette für das Os malleolare
LGS	Länge des Abstandes vom distalen Punkt der Gelenkfacette für das Os malleolare bis zum Distalende (Spitze) des Calcaneus

7.2 Maße der Knochen

OBERSCHÄDEL, adult, ♂♂

	IPM 1 Zoo	MHNP 1966-136 Zoo	MHNP 1971-121 Zoo	MHNP 1988-144 Zoo	MHNP A-12149 China	MHNP A-10791 ?	MNB 6090 ?	MNB 8119 Himalaya
1	254,9	249,6	257,0	266,1	230,7	255,7	-	234,8
2	235,0	234,3	237,2	249,0	217,2	239,8	-	220,1
3	216,3	215,3	216,9	230,1	201,0	220,0	-	-
4	145,8	149,6	150,3	158,8	140,8	148,2	-	-
5	71,0	66,5	67,6	72,1	60,4	72,2	-	-
7	137,8	136,0	142,5	142,5	124,1	136,9	-	121,7
8	146,3	136,9	142,5	150,4	126,8	141,2	-	136,7
11	119,6	105,8	111,9	119,7	99,5	108,3	-	-
12	189,7	190,2	191,5	192,7	163,4	190,7	-	167,7
13	177,9	168,4	179,3	182,0	161,9	167,5	-	159,0
14	59,6	55,7	54,1	56,4	50,1	59,2	-	49,2
15	76,4	87,8	93,1	85,1	73,3	77,7	-	65,8
16	157,9	162,1	159,5	162,4	135,8	159,9	-	143,7
17	160,8	156,7	160,8	166,7	149,3	153,9	-	144,7
18	138,3	132,8	134,2	146,2	128,6	135,0	-	-
19	99,8	104,9	98,9	107,4	93,8	112,1	-	-
20	99,6	105,8	92,7	102,0	77,2	92,8	-	82,0
21	70,0	68,8	68,6	74,3	69,8	64,4	-	59,8
22	50,8	46,1	47,1	57,3	47,3	44,7	-	43,0
23	21,6	23,7	22,8	19,0	25,2	21,8	-	18,7
24	45,4	45,9	46,5	47,8	44,1	45,4	-	40,5
25	43,2	40,4	41,5	45,0	40,5	41,7	-	37,9
26	93,3	90,3	94,4	91,7	78,2	89,2	-	87,4
27	63,7	56,2	63,5	69,7	57,9	57,6	-	53,3
28	87,8	75,4	85,7	84,4	70,4	81,5	-	71,7
29	18,7	18,4	21,9	21,8	21,2	22,0	-	-
30	16,1	16,8	18,1	16,4	16,1	17,6	-	-
31	34,6	38,7	36,5	37,5	34,0	50,0	37,1	44,2
32	138,9	129,4	129,8	133,3	111,0	127,7	103,6	120,6
33	108,7	104,4	98,7	108,9	86,0	100,7	92,2	97,2
34	144,9	132,9	137,4	143,5	123,7	139,3	-	136,4
35	108,7	96,0	97,0	105,1	90,3	99,3	-	98,6
36	90,3	74,2	78,3	88,5	68,6	79,8	-	73,4
37	27,5	31,0	33,9	33,0	33,6	32,3	-	21,9
38	40,3	37,1	38,7	40,6	36,9	41,2	-	37,9
39	76,1	65,1	65,5	77,4	65,3	66,5	-	-
40	270,0	252,0	235,0	265,0	143,0	227,0	207,5	230,0
41	88,7	80,1	74,6	83,7	48,7	80,0	71,3	76,4
42	85,8	84,6	81,5	86,3	51,4	72,1	64,8	76,3
43	226,0	234,0	-	277,0	138,0	225,0	-	-
44*	72,5	65,0	66,0	71,1	75,4	62,3	-	58,9
45*	131,0	116,6	115,3	132,0	98,1	111,1	-	107,3
46*	212,4	211,7	219,5	216,3	190,6	216,6	-	190,9
47*	264,1	265,2	266,1	279,0	222,7	261,6	-	243,9
48*	102,3	98,7	101,5	106,2	95,3	101,6	-	99,3
49*	25,2	27,4	26,0	26,9	19,4	23,6	-	20,0
50*	57,9	53,6	58,8	61,2	51,3	53,5	-	45,4
51*	-	-	-	-	-	-	-	-
52*	-	125,3	134,3	138,4	121,3	130,6	-	118,2

OBERSCHÄDEL, adult, ♂♂

	MNB 8120 Himalaya	MNB 14780 Sichuan	MNB 14781 Indien	MNB 14782 ?	MNB 29541 Baltistan	MNB 48888 Sichuan	MNB 48889 Sichuan	MNB 48890 Sichuan
1	-	-	-	272,7	-	233,5	266,7	246,3
2	-	-	-	261,9	-	219,8	253,1	230,4
3	-	-	-	-	-	202,1	229,0	230,4
4	-	-	-	-	147,7	142,9	158,4	148,1
5	65,5	71,1	-	73,0	-	59,0	71,4	65,6
7	130,2	152,9	-	148,2	-	127,8	145,9	139,3
8	-	-	132,2	144,3	-	126,7	147,2	133,0
11	-	-	109,3	117,6	111,1	97,9	113,8	105,7
12	177,3	189,5	-	199,2	-	171,2	195,7	183,9
13	-	-	-	180,9	166,9	159,5	175,8	168,0
14	55,3	55,7	52,2	60,9	56,7	59,3	62,4	55,5
15	76,5	100,3	-	87,6	-	77,2	88,4	81,6
16	145,2	160,7	-	169,6	-	142,1	166,8	148,7
17	-	-	-	172,6	152,3	146,8	166,0	154,8
18	128,4	138,7	-	151,2	-	127,2	143,7	128,3
19	107,2	109,2	-	118,3	-	96,3	110,9	101,0
20	94,5	103,0	-	108,0	-	91,0	99,9	97,6
21	62,4	68,6	-	78,9	72,1	67,5	72,4	64,1
22	45,0	49,9	-	54,2	51,6	45,5	49,8	44,5
23	19,5	20,0	-	23,1	23,0	23,4	23,3	20,9
24	42,6	48,6	-	46,9	45,4	42,0	44,7	43,7
25	40,6	42,9	-	43,2	43,1	39,2	42,7	42,7
26	-	-	89,5	95,5	-	81,7	95,4	92,5
27	-	-	-	66,3	57,3	57,2	60,5	57,5
28	-	-	-	-	-	74,0	81,3	79,7
29	-	-	19,5	23,4	-	24,2	24,7	22,8
30	-	-	-	-	-	16,9	20,9	16,8
31	-	-	43,3	58,6	44,4	33,5	39,2	38,8
32	117,5	130,4	124,7	125,6	120,2	114,9	127,6	127,8
33	92,7	94,3	106,4	108,4	-	93,4	106,2	96,7
34	131,1	140,8	-	142,2	-	129,4	138,1	134,8
35	89,7	98,9	-	101,9	-	92,4	95,0	99,5
36	65,3	79,8	-	82,9	-	68,7	82,1	83,6
37	33,9	36,7	31,6	39,8	-	31,6	30,1	33,1
38	39,4	39,5	-	43,5	-	42,6	41,9	42,7
39	59,7	69,7	-	-	-	60,7	67,6	68,6
40	229,0	246,0	225,0	255,0	229,0	205,0	220,0	269,0
41	77,0	77,8	75,4	89,0	77,8	72,9	72,8	82,2
42	74,1	85,0	74,4	85,5	72,8	-	71,7	86,2
43	-	277,0	-	-	-	-	-	263,5
44*	-	-	-	-	-	59,1	66,2	58,9
45*	-	-	-	-	-	104,2	117,6	114,2
46*	196,6	218,1	-	218,1	-	186,6	223,9	197,4
47*	250,4	275,9	-	286,3	-	234,6	274,1	258,8
48*	-	-	98,7	92,6	100,4	92,3	106,3	100,0
49*	-	-	-	21,3	23,8	-	24,0	21,6
50*	-	-	-	-	-	-	51,5	49,4
51*	-	-	-	-	-	-	-	-
52*	-	-	130,0	142,9	-	-	133,5	123,5

OBERSCHÄDEL, adult, ♂♂

	MNB 48891 Sichuan	MNB 48892 Sichuan	MNB 67904 Sichuan	MNB 83487 Zoo	MNB 85682 Zoo	MNB 85683 Himalaya	MNB 85686 Sikkim	MNB 85688 Sikkim
1	-	-	-	222,7	240,0	240,5	-	-
2	-	-	-	207,3	225,0	225,6	-	-
3	-	-	-	190,2	206,1	207,9	-	-
4	-	-	-	131,6	142,3	145,8	-	145,1
5	-	-	67,2	58,6	64,2	62,3	-	-
7	-	-	126,7	119,3	128,6	134,3	-	-
8	-	-	-	125,1	132,5	128,6	111,0	125,6
11	-	102,8	-	103,8	109,5	104,3	87,0	100,3
12	-	-	175,9	156,8	174,1	173,6	-	-
13	-	-	-	149,5	158,8	162,1	-	162,7
14	51,6	49,1	57,3	48,1	56,2	54,2	48,9	50,2
15	-	-	64,5	74,7	73,3	-	-	-
16	-	-	144,1	131,1	147,9	143,6	-	-
17	-	-	-	135,9	145,1	150,7	-	-
18	-	-	133,4	125,5	128,1	131,4	-	-
19	-	-	102,5	90,9	106,0	100,5	-	-
20	-	-	86,8	88,0	97,0	92,0	-	-
21	60,1	62,0	66,7	65,5	63,4	72,1	-	69,5
22	43,4	44,7	47,0	46,6	44,5	48,6	-	46,3
23	18,8	19,4	21,5	20,7	20,2	24,7	-	23,5
24	46,2	42,2	42,3	42,5	42,8	45,8	-	43,2
25	40,7	40,3	40,7	40,2	41,8	42,8	-	40,2
26	-	84,6	-	80,7	75,2	78,6	-	82,5
27	-	65,7	-	47,4	56,5	55,2	-	-
28	-	77,2	-	76,1	69,7	-	-	-
29	-	23,8	-	18,6	19,5	22,6	-	23,4
30	-	19,2	-	16,0	17,7	16,9	-	17,8
31	-	37,1	-	36,3	46,9	37,3	32,2	44,6
32	118,8	125,4	-	113,5	123,0	113,2	-	129,0
33	-	90,9	-	87,5	97,6	87,2	75,0	97,2
34	130,4	137,6	-	129,4	123,2	131,7	-	134,2
35	90,7	95,7	91,5	91,9	84,8	85,8	-	93,8
36	69,3	73,1	75,7	69,3	66,5	-	-	72,7
37	-	-	25,2	39,3	-	-	22,5	33,7
38	-	-	36,6	35,9	-	-	-	39,5
39	61,0	67,6	62,8	64,1	60,6	-	-	63,1
40	-	230,0	-	253,0	252,0	171,0	133,0	227,0
41	-	75,3	-	80,9	84,0	52,6	42,3	-
42	-	-	-	76,0	-	58,1	-	-
43	-	-	-	-	-	141,2	-	-
44*	-	64,8	-	57,0	56,8	68,2	-	57,5
45*	-	-	-	113,8	114,1	100,4	-	108,8
46*	-	-	-	176,4	195,0	205,3	-	-
47*	-	-	-	229,1	251,9	237,0	-	-
48*	-	99,9	-	97,0	93,7	100,4	-	98,2
49*	-	-	-	21,9	26,5	22,8	21,2	23,3
50*	-	-	-	48,7	49,5	51,5	-	45,1
51*	-	-	-	-	-	-	-	-
52*	-	-	-	118,7	124,2	123,3	-	-

OBERSCHÄDEL, adult, ♂♂

	MNB 85689 Sikkim	MNB 91200 Sikkim	MNB 91203 Sikkim	MNB 91204 Sikkim	MNB 91205 Sikkim	MNB 91208 Sikkim	MNB 91209 Sikkim	MNB 91213 Sikkim
1	248,4	242,0	250,6	239,0	-	-	239,0	-
2	233,5	229,1	233,2	226,0	-	-	222,6	-
3	216,7	210,5	216,7	208,3	-	-	204,5	-
4	147,3	143,8	141,5	143,3	138,4	-	138,4	138,1
5	69,8	65,9	71,7	65,7	-	-	66,5	-
7	134,1	127,0	140,0	133,7	-	-	135,5	-
8	129,6	133,9	132,8	126,4	124,6	-	127,7	123,0
11	104,2	105,7	104,2	100,3	96,2	-	102,5	103,1
12	133,2	171,7	184,8	172,1	-	-	170,5	-
13	166,5	160,3	166,4	161,3	155,5	-	162,4	159,2
14	52,9	50,0	56,5	55,3	53,7	-	53,0	50,4
15	78,7	75,1	86,6	77,9	-	-	80,6	-
16	148,3	147,5	155,9	146,7	-	-	148,2	-
17	153,5	148,2	150,5	148,5	145,4	-	147,3	148,6
18	135,8	-	134,8	132,1	-	-	127,5	-
19	111,1	106,0	107,9	103,6	-	-	98,2	-
20	94,4	95,2	88,1	109,5	-	-	88,4	-
21	64,3	-	61,6	64,4	63,4	-	62,2	62,8
22	44,8	-	45,0	47,0	44,5	-	42,9	43,6
23	22,1	22,2	18,1	20,4	19,3	-	19,4	20,1
24	41,7	-	42,9	43,2	41,0	-	41,6	40,9
25	37,8	-	39,9	40,1	38,3	-	39,1	39,2
26	88,2	85,9	85,1	87,2	80,1	-	81,7	75,1
27	52,8	52,4	61,6	63,0	55,6	-	54,9	51,7
28	74,9	76,3	73,2	-	-	-	-	-
29	19,9	23,2	20,7	23,1	19,7	-	21,2	19,4
30	19,1	16,5	19,1	17,8	18,7	-	18,2	15,9
31	45,3	49,1	46,5	54,7	39,6	-	41,6	42,1
32	125,2	125,4	121,5	132,5	111,5	118,1	114,5	114,8
33	96,9	98,1	90,7	98,3	91,9	-	96,4	87,6
34	136,6	132,8	137,9	135,2	125,7	-	129,8	123,1
35	93,7	-	98,8	94,7	87,9	-	91,6	87,8
36	70,4	71,3	71,6	74,2	69,6	-	68,4	65,5
37	40,0	31,5	41,7	32,0	32,9	-	34,2	26,8
38	39,0	42,6	-	41,7	-	-	40,0	-
39	62,6	64,1	62,5	67,9	61,6	-	60,0	60,1
40	245,5	250,0	233,0	226,0	200,0	206,0	245,0	232,0
41	74,5	83,8	77,9	80,0	62,9	74,5	72,9	74,6
42	77,0	78,9	75,8	79,3	59,1	71,9	68,6	71,5
43	-	-	-	265,0	-	-	-	-
44*	55,9	64,3	57,3	56,1	56,4	-	55,7	53,5
45*	110,1	116,0	110,3	108,9	93,2	-	103,8	96,5
46*	205,2	193,7	184,5	199,4	-	-	194,8	-
47*	256,1	254,1	264,1	258,0	-	-	246,5	-
48*	102,3	-	11,8	98,3	93,7	-	98,6	92,1
49*	25,9	27,1	25,2	26,6	26,2	-	23,7	23,7
50*	47,9	49,2	47,1	43,9	50,6	-	48,7	47,1
51*	-	-	-	-	-	-	-	-
52*	124,7	124,4	122,3	116,0	116,1	-	-	120,7

OBERSCHÄDEL, adult, ♂♂

	MNB 91219 Sikkim	MNB 91220 Sikkim	NHML 39-54 Ladak	NHML 42-109 Tibet	NHML 58-6-24 Nepal	NHML 91-8-7 Garhwal	NHMW 5491 Tibet	SMTD 5646 Sichuan
1	-	-	275,0	-	-	259,0	246,0	-
2	-	-	247,0	-	-	-	230,2	-
3	-	-	-	-	-	-	211,8	-
4	-	138,6	-	129,0	130,6	-	145,3	153,4
5	-	-	-	-	-	-	67,2	-
7	-	-	138,0	-	-	133,0	139,5	-
8	-	124,6	-	-	-	-	134,1	132,4
11	-	100,9	87,0	72,4	-	79,2	108,9	108,6
12	-	-	192,5	-	98,7	182,0	-	-
13	-	151,4	-	-	-	-	165,0	171,5
14	-	49,5	-	-	-	-	55,1	52,0
15	-	71,3	-	-	-	-	87,7	-
16	-	-	-	-	-	-	151,3	-
17	-	143,5	-	-	-	-	151,4	158,1
18	-	-	-	-	-	-	133,6	-
19	-	-	-	-	-	-	103,7	-
20	-	-	-	-	-	-	89,8	-
21	-	63,9	67,0	66,5	66,4	68,2	66,0	75,8
22	-	46,1	46,5	47,4	45,0	46,3	46,2	54,0
23	-	19,3	21,2	22,5	22,3	23,0	21,3	22,1
24	-	39,8	-	-	-	-	43,5	44,4
25	-	38,4	-	-	-	-	38,9	45,3
26	79,3	80,5	88,5	76,0	73,2	-	83,1	94,4
27	63,2	54,9	61,0	51,1	51,0	-	59,0	57,2
28	-	-	-	68,6	63,9	-	73,8	83,6
29	21,6	19,7	-	-	-	-	22,0	22,7
30	17,0	17,6	-	-	-	-	15,7	17,1
31	47,7	44,4	-	-	41,9	-	41,9	31,2
32	125,0	114,9	-	117,0	105,0	-	129,6	136,2
33	93,2	91,2	-	-	74,4	-	85,3	106,3
34	-	128,4	144,3	125,0	120,2	132,0	132,9	139,9
35	-	92,1	99,0	85,7	81,5	91,6	90,0	99,7
36	-	66,5	76,2	65,9	61,1	72,6	67,5	78,3
37	-	35,6	-	-	-	-	22,8	-
38	-	-	-	-	-	-	37,3	-
39	-	-	-	-	56,8	-	60,3	68,6
40	232,0	239,5	-	195,0	180,0	-	275,0	269,0
41	78,4	76,5	-	65,2	60,8	-	-	83,5
42	73,7	72,7	-	62,3	57,3	-	86,7	86,4
43	-	-	-	-	-	-	-	-
44*	59,7	59,1	-	-	-	-	62,1	61,2
45*	107,5	109,9	-	-	-	-	114,9	110,6
46*	-	-	-	-	-	-	201,7	-
47*	-	-	-	-	-	-	258,7	-
48*	-	92,6	-	-	-	-	98,3	101,8
49*	-	24,0	-	-	-	-	29,0	24,5
50*	-	48,5	-	-	-	-	53,9	55,0
51*	-	74,0	-	-	-	-	-	-
52*	-	121,6	-	-	-	-	123,1	129,8

OBERSCHÄDEL, adult, ♂♂

	SMTD 10443	SMTD 10444	SMTD 10445	ZSM 1969/113 Nepal	ZSM 1973/259 Nepal	NHMW 29598[ZW] Zoo
1	-	253,7	-	-	-	241,2
2	-	-	-	-	-	227,2
3	-	-	-	-	-	207,3
4	-	-	154,3	-	143,8	147,6
5	-	69,1	-	-	-	59,8
7	-	133,5	-	-	-	137,9
8	-	133,4	129,4	-	125,7	128,2
9	-	-	-	-	-	31,2
10	-	-	-	-	-	114,6
11	99,6	103,0	104,0	113,4	100,4	93,9
12	-	185,9	-	-	-	183,8
13	-	171,2	170,2	-	159,7	161,3
14	-	51,5	53,1	-	44,2	53,8
15	-	77,6	91,0	-	84,4	88,1
16	-	153,8	-	-	-	151,5
17	-	-	158,9	-	149,0	150,8
18	-	130,2	-	-	-	129,5
19	-	107,1	-	-	-	103,3
20	-	101,1	-	-	-	86,7
21	-	63,5	75,3	-	62,3	70,9
22	-	45,3	57,0	-	46,6	47,5
23	-	19,6	19,2	-	18,5	25,7
24	-	44,6	43,6	-	42,6	42,4
25	-	41,5	42,8	-	41,5	38,9
26	-	-	92,5	88,7	84,5	79,7
27	56,3	-	61,3	55,9	55,4	55,7
28	-	-	-	-	-	71,4
29	20,5	24,1	23,3	19,6	18,7	22,0
30	15,2	21,4	17,7	16,5	15,0	18,5
31	33,3	-	40,1	-	44,5	41,0
32	120,8	119,6	126,0	147,9	124,2	93,6
33	89,1	94,3	97,7	102,1	93,3	83,0
34	129,9	136,3	136,8	142,1	135,3	126,1
35	-	97,3	98,7	-	97,3	87,7
36	-	75,4	73,9	-	70,5	70,1
37	-	25,5	30,6	-	37,1	27,0
38	-	43,2	-	-	41,6	34,4
39	-	68,8	68,9	-	65,0	64,5
40	223,0	230,0	256,0	307,0	228,4	126,0
41	73,1	73,6	80,1	101,1	69,4	38,7
42	75,2	74,6	81,1	105,5	70,7	41,4
43	-	-	-	276,0	220,7	110,0
44*	62,3	-	67,2	61,7	56,9	77,0
45*	111,6	-	120,2	129,4	109,8	93,9
46*	-	209,8	-	-	-	204,4
47*	-	259,8	-	-	-	227,5
48*	-	101,6	100,1	-	95,6	95,1
49*	22,1	24,0	20,9	22,1	25,0	25,9
50*	58,2	-	51,6	63,0	49,2	48,6
51*	-	-	-	-	-	53,8
52*	-	-	128,9	136,9	120,5	113,7

OBERSCHÄDEL, adult, ♀♀

	IPM 2 Z	IPM 5 Nepal	MHNP 1972-92 Zoo	MHNP 1991-64 Zoo	MNB 67902 Sichuan	MNB 85684 Himalaya	MNB 85685 Sikkim	MNB 85687 Sikkim	MNB 91202 ?
1	240,4	-	243,6	250,4	222,1	251,3	218,8	-	228,2
2	224,8	-	228,3	234,0	-	238,7	206,2	-	-
3	205,4	-	210,0	213,8	189,4	219,5	188,9	-	-
4	141,0	141,7	140,3	143,9	130,0	149,4	127,0	137,8	-
5	65,4	-	70,2	70,0	59,2	70,5	62,1	-	65,0
7	130,6	-	134,7	137,5	125,1	149,2	118,0	-	128,4
8	128,2	123,7	130,9	133,2	117,0	121,4	121,8	124,2	115,0
9	-	-	37,1	-	-	-	46,0	-	58,4
10	-	-	117,5	-	-	-	94,2	-	81,2
11	98,5	95,0	95,2	104,0	90,8	92,0	86,3	89,5	89,4
12	177,5	-	183,4	184,8	163,7	191,0	159,7	-	163,3
13	164,2	162,2	164,7	172,3	151,3	167,7	148,9	156,3	155,0
14	52,9	-	52,5	59,0	56,6	54,6	46,3	51,4	52,2
15	75,3	-	79,3	80,4	76,4	84,5	-	-	79,7
16	148,4	-	152,4	156,5	139,2	158,7	131,7	-	137,2
17	150,3	151,3	150,9	156,5	-	156,9	136,3	144,6	-
18	130,2	-	132,5	134,6	127,9	141,8	119,7	-	126,2
19	96,9	-	99,5	98,9	99,8	112,8	98,4	-	98,2
20	86,1	-	91,4	91,6	89,2	108,3	81,4	-	82,1
21	67,3	64,5	64,7	66,2	66,7	71,2	58,2	60,6	59,1
22	49,9	45,0	54,5	51,0	45,8	50,2	40,3	43,6	41,6
23	18,5	20,6	19,2	19,8	21,5	22,5	18,9	18,4	19,0
24	45,5	-	44,9	43,4	41,1	45,2	44,9	41,4	42,3
25	42,1	-	40,9	42,1	39,4	43,4	40,8	39,0	39,7
26	78,0	73,1	78,9	80,5	72,1	78,7	68,5	71,5	69,8
27	57,2	51,3	58,1	56,9	-	56,4	47,0	53,6	-
28	78,1	-	76,5	79,0	-	71,3	-	-	-
29	23,5	20,2	22,9	21,7	22,6	23,9	21,6	24,5	-
30	17,9	17,4	17,3	19,0	18,1	17,0	16,1	17,9	-
31	29,9	34,8	28,2	29,7	27,6	29,2	33,5	29,3	30,4
32	95,5	96,0	102,7	102,9	89,1	99,1	89,9	93,7	91,1
33	88,0	77,7	88,3	86,8	77,4	83,0	73,5	78,4	76,0
34	129,0	-	131,8	136,1	-	126,5	111,2	119,5	122,5
35	95,9	-	97,6	99,8	88,9	87,7	75,3	85,1	87,9
36	75,6	69,5	75,2	83,9	69,8	74,5	61,1	64,3	65,6
37	23,0	-	28,5	23,7	30,8	23,2	23,9	19,0	28,5
38	37,3	34,4	36,8	35,6	31,6	35,8	32,4	-	35,3
39	67,9	60,6	65,2	71,5	60,6	67,0	58,5	58,0	60,8
40	90,0	110,0	110,0	115,5	89,0	110,0	87,0	102,0	99,0
41	24,6	24,5	30,6	32,3	27,4	25,7	22,8	25,6	20,2
42	36,2	35,6	43,4	42,3	31,5	38,7	-	-	34,1
43	82,0	61,5	100,0	-	-	81,0	-	-	58,5
44*	82,3	77,8	78,4	83,4	-	74,9	70,4	71,1	-
45*	91,8	91,0	94,3	96,8	-	90,9	74,6	78,3	-
46*	216,2	-	218,5	218,5	-	220,0	160,2	-	193,2
47*	226,6	-	235,1	233,9	-	230,4	190,4	-	207,1
48*	94,9	-	93,6	99,1	89,6	94,8	84,5	89,4	91,8
49*	21,6	-	25,3	24,1	-	-	20,5	-	19,8
50*	47.50	-	50,2	54,2	-	-	41,8	-	-
51*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52*	117,3	112,5	112,9	118,4	-	112,9	101,5	106,5	-

OBERSCHÄDEL, adult, ♀♀

	MNB 91210 ?	MNB 91212 ?	MNB 91216 Sikkim	NHML 55-1-20 Nepal	NHML 1874 Koko Nor	SMTD 14576 Zoo	ZSM 1971/590 Nepal	NHMW 32973[ZW] Zoo
1	229,2	228,8	217,0	230,0	219,5	230,9	234,8	218,2
2	215,7	212,6	202,4	-	204,0	218,7	222,3	204,0
3	297,2	196,2	187,0	-	188,3	197,5	204,0	188,7
4	132,3	131,7	127,1	-	128,7	136,1	138,0	133,7
5	64,5	64,9	60,4	63,0	58,8	61,8	65,3	55,0
7	127,8	133,3	115,0	135,1	131,4	131,2	134,4	118,2
8	117,3	113,9	117,2	-	-	124,0	118,6	113,2
9	-	-	-	-	-	-	-	30,6
10	-	-	-	-	-	-	-	99,1
11	93,1	87,8	89,3	90,2	89,0	99,2	93,8	82,5
12	164,4	169,5	151,1	169,0	165,0	171,2	168,9	156,4
13	151,4	154,5	146,6	-	-	154,4	159,5	150,2
14	62,1	54,0	51,3	-	-	51,2	47,5	48,3
15	76,4	79,7	66,2	-	-	81,1	81,2	66,5
16	142,0	141,8	128,4	-	-	141,1	142,1	-
17	139,4	139,3	133,2	-	-	143,8	147,3	137,4
18	125,6	127,2	123,7	122,0	112,2	128,2	128,2	120,5
19	99,7	100,8	94,8	-	-	94,4	101,0	94,0
20	90,2	87,8	75,6	-	-	91,5	90,4	79,3
21	61,5	63,1	64,3	68,8	64,4	68,4	63,9	65,2
22	41,8	44,9	44,0	47,5	45,0	48,0	44,3	47,5
23	20,4	19,3	21,2	21,5	19,2	21,3	21,4	20,6
24	42,3	42,1	42,3	-	-	44,2	40,2	41,1
25	38,9	39,1	38,6	-	-	41,3	41,5	36,0
26	69,9	72,5	70,5	-	72,7	76,6	73,2	72,8
27	52,7	47,4	50,5	-	48,5	54,3	50,8	48,2
28	66,4	-	64,3	-	65,0	73,6	68,6	65,7
29	22,9	23,3	22,6	-	-	22,2	21,9	19,9
30	18,0	17,1	16,2	-	-	19,9	18,5	16,3
31	35,6	35,7	35,4	31,1	28,1	30,1	34,8	30,0
32	92,2	88,1	88,4	90,9	90,3	97,5	87,1	79,5
33	80,1	76,7	76,6	74,5	72,3	88,1	77,4	72,8
34	122,1	120,1	111,6	118,4	120,7	129,0	-	118,8
35	83,7	84,2	78,1	81,0	83,2	91,4	82,7	81,2
36	62,3	66,5	59,1	63,3	64,5	72,7	72,8	69,9
37	16,5	25,3	26,4	-	-	22,9	24,0	27,1
38	34,7	38,2	30,0	-	-	36,2	34,2	27,1
39	57,2	59,6	56,3	60,1	59,3	65,5	65,8	61,9
40	92,0	92,0	125,0	100,0	92,0	110,0	90,0	90,0
41	22,2	23,0	23,8	21,6	25,6	28,7	20,2	24,3
42	-	-	-	39,7	36,0	37,5	31,0	34,8
43	-	-	-	-	-	79,0	-	58,0
44*	72,9	66,9	70,1	-	-	83,5	65,3	70,0
45*	81,1	77,7	76,1	-	-	93,9	85,1	82,2
46*	200,2	200,3	183,6	-	-	200,6	201,6	186,8
47*	207,3	208,2	191,9	-	-	216,6	209,6	203,5
48*	92,1	89,1	85,1	-	-	95,9	93,1	86,8
49*	-	22,2	21,4	-	-	25,7	23,4	22,6
50*	-	40,7	41,4	-	-	49,8	44,5	42,6
51*	-	-	-	-	-	-	-	48,7
52*	107,4	99,4	101,7	-	-	118,4	108,7	94,1

	OBERSCHÄDEL, adult, ♂♂					OBERSCHÄDEL, adult, ♀♀				
	n	Min	Max	Mw	s	n	Min	Max	Mw	s
1	23	222,7	275,0	248,9	13,5	14	217,0	251,3	231,8	11,1
2	21	207,3	261,9	232,3	12,9	11	202,4	238,7	218,9	12,1
3	18	190,2	230,4	213,0	10,6	12	187,0	297,2	208,1	30,1
4	28	129,0	158,8	144,3	7,4	14	127,0	149,4	136,1	6,8
5	23	58,6	73,0	67,1	4,2	14	58,8	70,5	64,4	3,9
7	26	119,3	152,9	135,0	8,0	14	115,0	149,2	130,8	8,3
8	30	111,0	150,4	132,2	8,4	14	113,9	133,2	121,9	5,9
9	-	-	-	-	-	3	37,1	58,4	47,2	10,7
10	-	-	-	-	-	3	81,2	117,5	97,6	18,4
11	36	72,4	119,7	103,4	10,0	16	86,3	104,0	92,7	4,7
12	26	98,7	199,2	175,9	21,2	14	151,1	191,0	170,2	10,8
13	29	149,5	182,0	165,5	8,3	14	146,6	172,3	157,8	7,5
14	36	44,2	62,4	53,8	4,0	13	46,3	62,1	53,2	4,3
15	26	64,5	100,3	80,5	8,4	11	66,2	84,5	78,2	4,8
16	24	131,1	169,6	151,4	9,6	12	128,4	158,7	143,3	9,2
17	27	135,9	172,6	152,6	8,1	12	133,2	156,9	145,8	7,7
18	22	125,5	151,2	133,9	6,6	14	112,2	141,8	127,1	7,0
19	23	90,9	118,3	104,2	6,3	12	94,4	112,8	99,6	4,6
20	24	77,2	109,5	94,8	8,0	12	75,6	108,3	88,8	7,9
21	37	59,8	78,9	66,9	4,6	16	58,2	71,2	64,6	3,6
22	37	42,9	57,3	47,2	3,6	16	40,3	54,5	46,1	3,8
23	38	18,1	25,2	21,2	1,9	16	18,4	22,5	20,2	1,3
24	33	39,8	48,6	43,8	2,1	13	40,2	45,5	43,1	1,7
25	33	37,8	45,3	41,0	1,9	13	38,6	43,4	40,5	1,5
26	34	73,2	95,5	85,4	6,4	15	68,5	80,5	73,7	3,8
27	34	47,4	69,7	57,8	4,9	13	47,0	58,1	52,7	3,8
28	20	63,9	87,8	76,5	6,2	9	64,3	79,0	71,4	5,7
29	32	18,4	24,7	21,4	1,9	13	20,2	24,5	22,6	1,1
30	30	15,0	21,4	17,4	1,5	13	16,1	19,9	17,7	1,0
31	35	31,2	58,6	41,4	6,2	16	27,6	35,7	31,5	3,0
32	41	103,6	147,9	122,8	8,9	16	87,1	102,9	93,4	5,1
33	38	74,4	108,9	95,2	8,2	16	72,3	88,3	79,7	5,4
34	38	120,2	144,9	133,8	6,3	13	111,2	136,1	123,0	7,4
35	36	81,5	108,7	94,3	5,8	15	75,3	99,8	86,8	7,0
36	36	61,1	90,3	73,4	6,6	16	59,1	83,9	68,8	6,6
37	30	21,9	41,7	32,0	5,2	13	16,5	30,8	24,3	3,8
38	23	35,9	43,5	40,0	2,3	13	30,0	38,2	34,8	2,3
39	30	56,8	77,4	65,0	4,7	16	56,3	71,5	62,1	4,4
40	41	133,0	307,0	230,4	33,5	16	87,0	125,0	100,8	11,4
41	39	42,3	101,1	75,0	10,7	16	20,2	32,3	24,9	3,5
42	36	51,4	105,5	75,4	10,4	11	31,0	43,4	36,9	4,0
43	11	138,0	277,0	231,2	50,4	6	58,5	100,0	77,0	15,2
44*	30	53,5	75,4	61,6	5,5	12	65,3	83,5	74,7	6,3
45*	29	93,2	132,0	111,6	9,2	12	74,6	96,8	86,0	8,0
46*	23	176,4	223,9	202,8	12,9	11	160,2	220,0	201,2	18,0
47*	23	222,7	286,3	256,4	15,8	11	190,4	235,1	214,3	15,7
48*	30	11,8	106,3	95,7	16,3	13	84,5	99,1	91,8	4,2
49*	31	19,4	29,0	24,0	2,4	9	19,8	25,7	22,7	2,1
50*	27	43,9	63,0	51,5	4,9	7	40,7	54,2	46,1	5,3
51*	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52*	25	116,0	142,9	126,0	7,1	12	99,4	118,4	109,8	6,7

OBERSCHÄDEL, subadult, ♂♂

	IPM 3 Nepal	IPM 6 Nepal	IPM 4 Nepal	MNB 9181 Zoo	MNB 14783 Zoo	MNB 43037 Mongolei	MNB 43039 Mongolei	MNB 43561 Mongolei	MNB 67903 Mongolei
1	235,2	-	239,9	236,4	-	207,0	167,9	-	224,3
2	223,7	-	224,9	222,9	-	192,0	154,2	-	211,9
3	204,4	-	207,3	204,7	-	174,7	138,2	-	193,1
4	141,8	137,4	141,8	141,1	135,8	122,7	93,5	-	128,6
5	62,6	-	65,9	63,8	-	53,2	45,6	-	64,8
7	131,5	-	-	130,1	-	110,5	86,8	-	128,9
8	121,9	121,2	-	124,2	122,5	115,4	95,5	-	116,0
9	-	-	-	45,1	-	-	39,1	-	46,1
10	-	-	-	109,6	-	-	74,5	-	98,7
11	98,8	-	101,3	102,1	95,2	90,9	77,3	-	90,7
12	169,1	-	172,5	168,5	-	172,0	116,2	-	164,8
13	157,3	154,8	160,3	160,3	151,1	139,2	113,3	-	149,5
14	56,6	-	57,3	52,1	53,4	47,7	32,6	-	46,2
15	79,9	78,5	81,3	80,0	74,4	68,7	50,6	-	82,7
16	140,8	-	142,3	144,6	-	120,6	92,1	-	135,7
17	147,9	-	145,0	160,3	139,6	127,2	103,1	-	139,5
18	127,5	-	127,8	131,5	-	-	-	-	132,2
19	99,7	-	104,3	101,3	-	83,6	66,0	-	94,3
20	88,3	-	90,0	89,4	-	72,4	59,7	-	80,0
21	66,7	71,1	63,4	67,6	71,5	-	-	-	67,3
22	45,5	55,2	45,9	47,5	45,7	-	-	-	45,0
23	22,0	24,1	20,3	21,5	25,6	21,4	-	-	23,6
24	42,2	-	45,1	41,5	43,2	42,7	37,1	-	42,5
25	40,0	-	41,9	39,8	38,7	39,4	36,0	-	40,9
26	82,1	79,0	86,0	78,7	69,3	69,6	56,4	-	75,2
27	56,3	-	58,9	53,7	48,8	46,6	41,0	-	48,7
28	74,6	-	-	69,5	64,7	63,7	52,4	-	67,6
29	22,0	22,7	21,8	22,6	20,0	18,4	19,2	-	19,4
30	15,9	16,3	16,5	18,7	15,8	16,8	17,8	-	18,1
31	40,8	-	42,0	44,7	-	30,6	34,7	-	31,3
32	118,1	104,1	119,6	110,1	-	-	63,0	105,4	104,7
33	83,7	79,1	91,1	92,3	79,1	75,5	64,4	87,0	85,4
34	125,8	-	137,6	125,4	116,8	108,9	89,5	-	120,0
35	83,3	-	93,7	88,7	-	75,3	62,5	-	84,5
36	57,3	58,1	71,2	68,0	62,0	58,1	47,3	-	61,9
37	32,0	24,8	31,8	25,2	25,4	25,0	24,6	-	33,0
38	33,2	-	41,1	38,8	-	30,6	22,3	-	34,3
39	55,7	57,7	65,5	61,5	59,4	55,0	46,1	-	59,5
40	199,0	165,0	216,0	185,0	159,1	124,0	63,5	185,0	182,0
41	67,4	56,3	72,3	66,9	50,8	-	-	64,3	62,4
42	66,1	53,7	76,4	61,2	53,8	-	19,9	61,8	58,1
43	192,0	165,0	222,0	150,0	132,4	-	-	-	137,5
44*	58,9	62,8	62,8	58,1	62,7	63,6	61,6	-	59,3
45*	101,9	94,9	109,8	100,3	91,5	85,3	69,4	-	94,7
46*	191,1	-	192,4	195,9	-	171,2	136,4	-	184,3
47*	233,7	-	245,7	233,7	-	198,1	144,8	-	222,1
48*	95,2	-	100,8	96,1	87,2	87,1	71,5	-	89,8
49*	20,4	24,7	23,7	21,5	18,7	-	20,5	-	19,1
50*	46,1	51,4	49,2	45,5	47,4	46,6	41,0	-	44,6
51*	-	-	-	66,8	-	-	55,8	-	71,9
52*	117,3	-	-	-	113,8	-	90,7	-	-

OBERSCHÄDEL, subadult, ♂♂ (Fortsetzung)					OBERSCHÄDEL, subadult, ♀♀			
	MNB 91201 Sikkim	MNB 91214 Sikkim	NHMW 32972 Zoo	SMTD 10442[ZW] ?	MHNP A-11046 ?	MHNP A-11047 Mongolei	MNB 15875 Zoo	MNB 43038 Mongolei
1	208,5	159,2	249,5	217,1	-	238,3	213,6	202,6
2	-	147,5	233,7	207,4	-	225,1	200,5	193,3
3	177,8	131,5	213,6	189,6	-	206,5	-	175,2
4	122,2	89,1	145,3	131,8	134,0	142,6	-	118,6
5	55,9	42,4	68,1	58,3	-	64,8	55,7	56,7
7	108,5	78,8	133,4	-	-	135,4	117,5	108,3
8	114,4	94,0	139,9	-	114,3	122,7	113,9	107,0
9	46,5	45,1	-	-	45,1	47,4	-	-
10	89,0	73,9	-	-	88,3	102,0	-	80,3
11	89,3	76,8	106,3	91,0	84,7	93,7	86,5	80,9
12	144,7	110,1	188,4	156,2	-	176,4	158,5	144,0
13	140,8	109,0	170,2	144,8	148,4	162,9	148,2	133,3
14	45,4	31,7	53,2	43,5	44,1	55,7	45,2	41,6
15	64,2	42,3	78,2	-	-	86,1	63,2	69,8
16	120,9	86,3	155,1	131,3	-	152,4	128,2	120,1
17	128,6	98,7	156,4	137,6	139,5	151,3	136,8	126,6
18	110,1	-89,3	134,5	-	-	124,8	122,9	112,9
19	89,3	65,3	96,9	95,4	-	101,8	95,3	84,2
20	85,5	52,3	85,4	86,3	-	90,8	73,4	69,0
21	-	-	66,7	-	-	61,3	67,1	56,4
22	-	-	46,5	-	-	42,8	44,8	30,7
23	23,2	-	22,5	-	23,8	19,1	22,8	27,9
24	-	35,6	44,7	42,2	44,3	42,8	41,7	41,1
25	-	30,8	39,3	39,6	39,8	39,9	39,3	40,6
26	68,6	56,6	89,1	73,3	72,4	78,7	70,0	65,9
27	46,5	42,8	60,0	52,4	51,9	57,9	48,4	43,3
28	59,5	51,1	83,7	-	64,7	69,8	-	57,4
29	21,2	18,9	19,2	-	21,1	23,8	21,4	20,1
30	18,7	16,3	16,0	-	17,9	16,8	-	16,8
31	35,5	42,8	35,3	31,0	32,3	25,7	33,7	28,5
32	85,1	61,1	133,0	96,1	82,2	89,4	79,7	70,4
33	74,0	67,3	99,7	71,0	71,1	74,6	37,8	66,3
34	112,5	-	139,2	115,2	101,9	123,0	112,3	101,9
35	-	-	99,1	79,0	-	89,3	77,0	71,6
36	53,8	-	74,8	58,9	63,0	67,0	65,8	58,3
37	23,7	22,6	27,5	22,2	-	19,5	21,7	26,1
38	27,6	-	36,3	28,1	-	35,6	31,2	29,0
39	53,2	-	64,9	59,7	57,2	60,6	57,4	54,7
40	104,0	48,0	224,0	138,0	84,0	52,0	75,0	77,0
41	-	16,4	72,5	43,7	22,5	28,4	20,5	24,1
42	33,8	15,8	69,0	42,4	28,2	33,7	27,1	25,8
43	-	122,0	212,0	102,0	54,0	-	-	-
44*	66,7	63,8	72,1	66,9	70,0	79,3	72,2	67,9
45*	79,3	70,2	112,4	87,9	83,0	85,9	82,7	77,6
46*	170,2	129,8	210,6	184,5	-	208,3	184,9	170,4
47*	189,3	138,0	249,3	209,8	-	221,8	197,3	180,8
48*	88,7	72,3	98,8	87,1	90,1	91,6	86,3	76,1
49*	19,5	-	22,6	23,3	23,4	23,9	23,0	19,5
50*	42,1	-	57,2	50,3	49,7	45,7	44,6	41,1
51*	63,6	57,8	-	-	67,1	65,2	-	64,4
52*	101,8	87,6	129,2	109,7	104,5	109,1	99,2	99,2

OBERSCHÄDEL, subadult, ♀♀ (Fortsetzung)					OBERSCHÄDEL, subadult, Geschlecht ?
	MNB 43040 Mongolei	MNB 73505	MNB 83323 Zoo	MNB 91199 ?	MHNP A-12139 China
1	152,8	233,7	197,7	-	-
2	140,5	218,8	180,0	-	-
3	125,6	202,8	162,6	-	-
4	90,8	141,4	112,9	124,0	-
5	34,7	61,5	50,0	-	-
7	78,7	130,8	102,4	-	-
8	87,5	119,1	114,0	118,4	-
9	39,2	50,2	47,2	41,8	-
10	66,3	91,0	90,8	93,4	-
11	72,8	98,8	88,8	88,1	-
12	105,5	161,4	139,5	-	-
13	104,4	159,0	137,2	147,6	-
14	29,9	55,0	44,7	48,5	-
15	45,9	82,4	59,1	-	-
16	80,7	138,6	113,4	-	-
17	94,3	148,4	122,1	132,9	-
18	80,8	-	-	-	-
19	60,1	96,9	76,7	-	-
20	-	80,8	65,6	-	-
21	-	-	-	63,1	-
22	-	-	-	42,3	-
23	-	28,7	-	21,5	-
24	35,7	44,3	38,4	41,4	-
25	31,5	41,4	35,5	36,8	-
26	52,7	74,2	66,6	64,5	42,1
27	38,2	52,3	49,4	46,2	32,6
28	48,3	69,4	60,9	60,7	39,7
29	18,3	21,4	22,3	20,2	15,6
30	18,2	17,2	17,4	16,0	15,0
31	32,0	36,8	39,9	33,7	-
32	54,0	78,3	75,9	81,3	-
33	63,5	76,6	68,3	72,9	60,9
34	85,2	118,0	111,3	110,0	67,6
35	61,2	81,6	72,3	-	-
36	45,9	-	59,2	57,9	-
37	25,3	28,7	19,3	24,8	-
38	23,1	33,3	26,9	-	-
39	44,8	-	54,4	53,3	-
40	43,0	83,0	92,0	72,0	-
41	12,5	23,3	27,7	20,2	-
42	11,7	28,1	-	30,7	-
43	11,0	52,5	-	-	-
44*	59,7	80,3	70,7	71,6	-
45*	63,6	88,1	81,6	81,2	-
46*	126,9	193,7	167,6	-	-
47*	130,8	207,7	181,0	-	-
48*	66,8	95,0	88,0	85,7	-
49*	16,0	-	-	21,2	24,3
50*	35,2	-	-	43,6	33,6
51*	53,7	71,6	65,4	60,9	-
52*	84,7	114,8	101,5	101,0	-

UNTERKIEFER, adult, ♂♂

	IPM 1	MHNP 1966-136	MHNP A-12149	MHNP 1971-121	MHNP 1988-144	MNB 8120	MNB 14780	MNB 48888	MNB 48889	MNB 48890	MNB 67904	MNB 83487
1	188,8	179,9	171,3	188,7	193,1	-	193,1	171,4	187,6	179,6	173,2	158,9
2	203,5	195,6	182,7	202,2	212,2	-	211,1	187,5	-	193,6	188,6	176,3
3	54	52,9	47,9	56,1	57,0	49,6	57,0	49,9	57,3	54,5	51,4	39,4
4	134,5	126,8	122,2	130,2	137,1	-	136,0	123,2	-	125,2	123,0	121,4
5	125,2	123,1	118,1	127,2	129,0	-	129,6	117,6	129,8	120,2	121,9	105,5
6	148,3	144,9	137,0	151,2	151,1	-	156,0	136,5	150,5	135,9	137,0	121,7
7	71,3	70,8	69,4	72,2	72,1	-	71,2	68,2	72,5	66,2	71,5	67,2
8	52,4	50,7	48,2	51,8	52,1	47,5	50,9	47,9	52,4	46,3	-	46,0
9	21,5	19,1	20,2	21,1	21,4	-	19,8	19,9	20,5	18,4	19,8	20,9
10a*	23,4	20,7	18,0	22,3	25,7	21,3	20,7	20,3	22,3	21,6	22,7	21,8
10b*	9,0	7,7	6,8	7,7	8,9	7,8	8,3	7,8	8,3	8,5	9,1	-
11	56,3	49,3	44,5	51,4	54,4	-	58,2	43,8	52,3	50,4	46,2	45,4
12	-	-	-	-	-	66,7	-	-	-	-	-	-
13	71,0	-	-	-	-	59,0	-	-	-	-	69,6	-
14	-	-	-	-	-	94,6	-	-	106,6	-	110,0	-
15a	37,7	33,4	35,7	36,6	35,8	31,6	36,8	35,9	40,7	38,7	38,7	30,6
15b	24,9	21,7	24,4	22,8	23,0	21,9	26,6	23,3	26,1	25,6	24,3	22,4
15c	19,7	17,6	21,2	19,1	18,4	-	22,3	20,5	23,3	21,7	17,7	18,1

UNTERKIEFER, adult, ♂♂ (Fortsetzung)

	MNB 85688	MNB 91203	MNB 91204	MNB 91209	MNB 91213	SMTD 5646	n	Min	Max	Mw	s	NHMW 29598[ZW]
1	-	172,3	169,0	168,2	-	172,9	15	158,9	193,1	177,9	10,3	175,1
2	-	193,7	191,1	188,8	-	193,9	14	176,3	212,2	194,3	10,1	188,3
3	47,8	50,4	49,2	50,5	47,4	54,7	18	39,4	57,3	51,5	4,5	51,5
4	-	121,7	123,4	118,9	-	120,3	14	118,9	137,1	126,0	6,0	123,2
5	117,1	114,3	113,9	113,3	111,2	125,6	17	105,5	129,8	120,2	7,1	126,6
6	137,8	135,4	135,2	133,5	130,2	140,3	17	121,7	156,0	140,1	8,9	144,7
7	68,6	64,6	66,2	62,7	64,1	72,4	17	62,7	72,5	68,9	3,2	74,8
8	49,3	46,8	48,3	44,4	46,1	51,6	17	44,4	52,4	49,0	2,6	52,8
9	19,7	17,6	18,0	17,7	18,4	20,9	17	17,6	21,5	19,7	1,3	21,9
10a*	19,1	18,8	23,7	18,8	18,3	22,8	18	18,0	25,7	21,2	2,1	20,5
10b*	6,7	7,3	9,0	7,3	7,3	7,9	17	6,7	9,1	8,0	0,8	7,4
11	-	-	51,6	48,0	48,4	46,7	15	43,8	58,2	49,8	4,3	42,4
12	-	-	-	-	-	-	1					-
13	-	-	58,2	-	-	-	4	58,2	71,0	64,5	6,8	-
14	-	102,0	95,7	95,2	-	-	6	94,6	110,0	100,7	6,6	-
15a	39,5	33,6	29,8	30,8	32,3	37,4	18	29,8	40,7	35,3	3,3	36,5
15b	24,6	23,0	24,3	22,6	23,3	24,4	18	21,7	26,6	23,8	1,4	25,8
15c	20,3	19,6	19,3	19,9	17,6	22,6	17	17,6	23,3	19,9	1,8	21,4

UNTERKIEFER, adult, ♀♀

	IPM 2	MHNP 1972-92	MHNP A-11046	MHNP A-11047	MHNP 1991-641	MNB 67902	MNB 85684	MNB 91199	MNB 91212	MNB 91216
1	181,6	182,4	157,2	181,9	189,6	166,5	175,1	155,8	164,5	154,7
2	192,4	194,7	169,1	196,5	201,5	179,4	190,1	169,1	79,6	166,3
3	54,1	56,3	43,7	60,0	57,9	45,2	46,8	-	47,4	39,4
4	129,8	126,7	114,1	121,9	131,0	120,4	129,7	118,1	117,4	116,1
5	123,1	121,3	112,3	123,7	124,8	114,7	120,2	102,9	109,7	109,0
6	144,8	145,4	127,8	146,5	146,7	131,6	135,4	119,7	129,6	125,1
7	70,2	66,7	68,2	61,6	67,1	68,2	73,7	65,5	62,0	70,5
8	51,5	46,8	48,5	44,8	49,7	48,7	52,7	45,8	45,6	49,7
9	19,0	19,5	34,5	17,0	18,6	19,6	21,6	19,2	16,8	21,6
10a*	23,6	22,0	17,1	20,9	23,0	19,4	19,3	18,1	20,2	19,0
10b*	8,7	8,4	6,5	9,2	9,3	-	7,1	6,0	7,8	7,5
11	52,2	55,4	43,1	48,3	56,8	40,4	49,5	42,4	48,0	33,6
12	-	-	-	-	-	-	-	-	68,1	-
13	62,0	-	-	-	-	64,1	66,5	-	63,2	57,4
14	-	-	-	-	-	-	104,8	-	100,6	91,5
15a	35,1	36,1	35,9	34,4	37,0	32,3	38,7	33,3	32,6	32,8
15b	24,6	24,3	21,6	25,7	23,3	23,8	26,7	20,6	20,7	21,0
15c	17,2	19,3	17,3	24,0	20,7	19,8	20,1	17,1	17,8	14,2

UNTERKIEFER, adult, ♀♀ (Fortsetzung)

	NHML 1874	SMTD 14576	ZSM 1971-590	n	Min	Max	Mw	s	NHMW 32973[ZW]
1	165,0	172,8	175,7	13	154,7	189,6	171,0	11,3	158,0
2	177,2	187,3	188,9	13	79,6	201,5	176,3	31,2	176,0
3	-	46,8	49,7	11	39,4	60,0	49,8	6,5	41,5
4	117,6	126,3	126,2	13	114,1	131,0	122,7	5,8	118,2
5	-	120,6	116,9	12	102,9	124,8	116,6	6,9	109,7
6	-	140,0	132,6	12	119,7	146,7	135,4	9,2	125,7
7	66,3	75,6	67,4	13	61,6	75,6	67,9	4,0	69,1
8	47,6	52,1	47,4	13	44,8	52,7	48,5	2,5	48,5
9	18,5	22,1	20,6	13	16,8	34,5	20,7	4,5	21,0
10a*	20,6	21,7	-	12	17,1	23,6	20,4	2,0	21,4
10b*	7,9	7,9	-	11	6,0	9,3	7,8	1,0	7,7
11	42,0	44,0	44,7	13	33,6	56,8	46,2	6,4	40,6
12	-	-	-	1					-
13	-	-	-	5	57,4	66,5	62,6	3,4	-
14	-	-	-	4	91,5	104,8	99,6	5,7	-
15a	37,1	34,7	34,1	13	32,3	38,7	34,9	2,0	32,1
15b	23,0	25,6	21,9	13	20,6	26,7	23,3	2,0	21,3
15c	19,0	14,5	18,5	13	14,2	24,0	18,4	2,6	17,3

	UNTERKIEFER, subadult, ♂♂										UNTERKIEFER, subadult, ♀♀					Geschlecht ?	
	IPM 6	MHNP 1968-766	MNB 9181	MNB 14783	MNB 43037	MNB 43039	MNB 67903	MNB 91214	MNB 91201	NHMW 32972	MNB 15875	MNB 43038	MNB 43040	MNB 73505	MNB 83323	MHNP A 12139	MNB A 893
1	169,7	156,8	169,7	170,4	146,8	112,9	161,1	110,7	147,9	179,1	151,4	150,1	105,8	176,2	138,7	77,9	-
2	184,5	168,7	185,8	184,1	162,8	126,0	178,1	123,5	160,1	192,6	162,8	163,5	117,9	190,1	151,6	84,3	-
3	42,6	-	43,6	41,5	-	-	38,6	-	-	53,1	37,9	44,0	-	-	-	-	-
4	126,4	-	126,0	-	-	-	123,5	-	-	127,8	115,7	106,9	-	130,5	-	-	-
5	112,5	-	113,7	114,6	96,3	71,8	103,1	72,9	98,9	123,8	106,1	101,5	67,3	116,8	95,9	-	70,6
6	131,1	123,7	132,0	135,4	114,8	86,2	125,0	83,7	117,8	145,8	119,9	117,1	82,1	135,4	109,9	-	78,6
7	69,6	-	69,6	-	-	-	65,9	45,6	-	71,3	69,5	-	-	-	-	-	44,8
8	49,1	-	50,8	-	-	-	45,8	-	-	48,8	51,0	-	-	-	-	-	-
9	19,5	-	18,7	23,0	26,5	27,9	20,2	30,4	22,0	21,2	18,7	27,1	28,1	26,4	26,4	-	-
10a*	19,4	-	20,8	-	-	-	16,0	-	-	19,9	19,0	-	-	-	-	-	-
10b*	6,6	-	6,5	-	-	-	6,7	-	-	6,8	7,2	-	-	-	-	-	-
11	50,8	-	48,5	48,1	41,8	35,3	48,3	30,2	-	47,3	35,9	41,6	30,7	48,8	38,2	13,0	-
12	-	-	59,2	61,9	65,8	-	66,5	40,4	-	-	-	-	42,5	-	-	-	40,3
13	-	-	58,7	55,0	57,3	43,5	57,6	38,6	-	-	61,4	56,7	38,0	67,4	56,2	-	35,7
14	-	-	-	-	94,3	71,6	94,1	65,7	-	-	91,0	94,3	62,6	93,9	94,9	-	53,4
15a	35,9	-	38,3	35,7	-	26,3	33,6	-	-	37,7	37,3	-	-	37,5	-	-	-
15b	22,1	-	23,1	22,0	22,6	20,8	22,6	19,4	21,2	25,0	21,6	20,6	19,4	25,6	22,4	-	14,3
15c	18,8	-	19,1	19,5	18,3	13,6	18,4	12,5	17,1	20,9	17,4	15,8	12,6	19,2	16,4	-	11,4

ATLAS		GB	GL	BFcr	BFcd	GLF	H
adult							
IPM 1	♂	90,0	73,5	58,4	57,4	56,9	39,2
MHNP 1966-136	♂	85,3	69,7	52,5	55,2	55,8	-
IPM 2	♀	73,8	64,9	53,3	52,2	52,8	35,1
IPM 4	♀	-	-	-	52,0	52,9	-
MHNP 1971-245	♀	79,8	61,4	54,6	53,4	51,4	-
MHNP 1972-92	♀	79,1	63,7	55,3	52,0	51,0	-
SMTD 14576	♀	83,9	62,1	54,6	52,8	51,2	-
n		6	6	6	7	7	2
Min		73,8	61,4	52,5	52,0	51,0	35,1
Max		90,0	73,5	58,4	57,4	56,9	39,2
Mw		82,0	65,9	54,8	53,6	53,1	37,2
s		5,6	4,7	2,0	2,0	2,3	2,9
NHMW 29598^{ZW}	♂	76,6	60,3	52,4	51,2	50,9	-
NHMW 32973^{ZW}	♀	68,1	50,4	47,4	43,2	42,7	-
subadult							
IPM 3	♂	83,3	64,9	54,9	54,0	52,9	37,9
MNB 14783	♂	71,5	58,6	52,6	47,5	46,4	-
MNB 68736	♂	91,5	72,6	58,8	55,1	57,1	40,4
NHMW 32972	♂	88,9	71,2	57,8	58,4	56,6	-
MNB 68734	♀	76,1	60,0	55,7	50,4	53,2	-
MNB 68737	♀	74,5	55,1	53,2	50,5	48,7	-
MNB 83323	♀	62,1	46,9	-	40,2	42,6	31,2

AXIS		LCDe	LAPa	BFcr	BFcd	BFacd	BPtr	KBW	H	HP*	HW*
adult											
IPM 1	♂	68,5	63,1	53,2	26,9	50,7	58,1	27,5	73,8	36,4	40,5
MHNP 1966-136	♂	67,7	59,6	53,2	30,7	42,7	48,9	29,2	69,5	36,2	34,5
IPM 2	♀	67,3	59,9	48,4	24,5	38,9	45,0	27,5	57,6	24,7	33,2
MHNP 1971-245	♀	62,4	62,4	49,9	26,1	36,7	50,2	28,8	54,6	23,6	32,3
MHNP 1972-92	♀	64,1	61,3	49,7	27,1	38,6	48,9	27,5	57,1	25,6	33,9
SMTD 14576	♀	61,8	52,3	50,1	25,2	38,4	47,7	26,8	57,4	24,8	33,5
n		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Min		61,8	52,3	48,4	24,5	36,7	45,0	26,8	54,6	23,6	32,3
Max		68,5	63,1	53,2	30,7	50,7	58,1	29,2	73,8	36,4	40,5
Mw		65,3	59,8	50,8	26,8	41,0	49,8	27,9	61,7	28,6	34,7
s		2,9	3,9	2,0	2,2	5,1	4,4	0,9	7,9	6,0	3,0
NHMW 29598^{ZW}	♂	60,5	61,7	47,2	28,8	39,7	46,0	25,8	58,5	25,3	34,1
NHMW 32973^{ZW}	♀	60,7	49,7	40,5	22,0	34,1	41,6	22,8	-	18,3	29,0
subadult											
IPM 3	♂	63,9	63,7	48,4	26,2	39,0	50,6	27,1	58,2	25,1	34,2
MNB 14783	♂	59,4	57,3	45,3	21,3	37,2	43,3	26,1	-	25,0	31,8
MNB 68736	♂	70,8	67,6	52,4	27,5	41,8	58,2	32,6	-	34,0	37,4
NHMW 32972	♂	72,7	64,0	54,9	30,8	41,9	54,4	28,8	-	43,2	33,8
MNB 68734	♀	66,4	61,9	46,8	25,6	36,2	47,2	26,3	-	25,1	33,2
MNB 68737	♀	-	54,9	46,9	-	29,7	42,7	28,5	-	20,9	-
MNB 83323	♀	-	43,9	40,7	-	27,3	34,8	22,4	41,7	15,1	27,0

3. HALSWIRBEL		PL	GLPa	BPacr	BPacd	BPtr	BFcr	BFcd	HFcr	HFcd	H
adult											
IPM 1	♂	-	53,0	52,7	53,7	71,1	23,7	28,8	20,6	21,2	55,1
MHNP 1966-136	♂	-	56,7	43,5	49,4	63,7	26,3	27,6	20,4	25,4	55,7
IPM 2	♀	-	52,7	40,4	38,1	52,2	21,4	25,6	19,3	21,5	39,9
MHNP 1971-245	♀	42,2	48,3	37,4	40,4	59,4	22,2	28,1	17,1	21,2	37,9
MHNP 1972-92	♀	42,6	48,6	39,6	39,2	59,9	23,3	28,0	18,5	23,0	42,5
SMTD 14576	♀	43,3	57,3	39,1	41,7	52,0	22,5	26,3	18,5	22,8	40,5
n		3	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Min		42,2	48,3	37,4	38,1	52,0	21,4	25,6	17,1	21,2	37,9
Max		43,3	57,3	52,7	53,7	71,1	26,3	28,8	20,6	25,4	55,7
Mw		42,7	52,8	42,1	43,8	59,7	23,2	27,4	19,1	22,5	45,3
s		0,6	3,8	5,6	6,3	7,2	1,7	1,2	1,3	1,6	8,0
NHMW 29598^{ZW}	♂	39,5	51,3	40,4	42,2	56,9	28,5	33,3	19,3	23,1	47,8
NHMW 32973^{ZW}	♀	36,4	42,4	35,3	37,0	44,6	22,2	14,9	23,8	18,7	32,4
subadult											
IPM 3	♂	-	50,5	41,0	43,8	53,5	23,7	26,3	19,5	23,7	44,8
MNB 14783	♂	-	49,5	37,9	42,8	49,5	-	22,8	-	18,7	38,1
MNB 68736	♂	46,1	51,6	45,6	47,8	65,7	26,6	32,0	21,7	26,3	49,4
NHMW 32972	♂	44,8	54,6	45,7	45,0	65,6	26,0	29,7	20,0	24,2	54,2
MNB 68734	♀	45,4	56,4	37,2	36,5	54,9	23,4	27,4	18,5	23,7	36,5
MNB 68737	♀	-	47,8	31,6	33,3	48,7	-	-	-	-	-
MNB 83323	♀	-	37,4	29,0	28,2	38,5	-	-	-	-	30,7

4. HALSWIRBEL		PL	GLPa	BPacr	BPacd	BPtr	BFcr	BFcd	HFcr	HFcd	H
adult											
IPM 1	♂	-	51,4	55,5	53,9	72,1	25,7	20,9	28,3	23,6	50,4
MHNP 1966-136	♂	40,1	55,5	50,3	50,9	64,8	25,7	30,3	18,2	24,6	53,5
IPM 2	♀	-	50,2	41,6	42,2	57,2	23,6	25,8	19,9	-	37,7
MHNP 1971-245	♀	37,6	50,0	43,2	45,3	60,8	23,2	27,4	17,6	22,0	37,2
MHNP 1972-92	♀	37,9	48,1	42,1	43,4	62,8	24,3	27,0	19,2	24,3	40,5
SMTD 14576	♀	40,6	56,2	43,2	47,2	55,6	23,1	26,4	19,1	22,9	37,3
n		4	6	6	6	6	6	6	6	5	6
Min		37,6	48,1	41,6	42,2	55,6	23,1	20,9	17,6	22,0	37,2
Max		40,6	56,2	55,5	53,9	72,1	25,7	30,3	28,3	24,6	53,5
Mw		39,1	51,9	46,0	47,2	62,2	24,3	26,3	20,4	23,5	42,8
s		1,5	3,2	5,6	4,5	5,9	1,2	3,1	4,0	1,1	7,3
NHMW 29598^{ZW}	♂	39,1	49,0	45,0	41,2	57,9	32,3	30,7	19,3	24,0	42,6
NHMW 32973^{ZW}	♀	35,8	40,3	38,3	38,0	45,3	24,7	23,5	15,8	20,1	36,5
subadult											
IPM 3	♂	-	46,9	44,8	45,5	-	26,4	-	20,4	23,7	-
MNB 14783	♂	-	48,4	43,2	43,5	53,5	-	22,7	-	18,5	-
MNB 68736	♂	41,1	49,0	48,2	51,8	68,1	26,2	28,4	21,7	27,2	52,9
NHMW 32972	♂	41,7	57,6	49,5	50,6	67,6	28,3	31,5	21,1	24,4	48,9
MNB 68734	♀	44,8	52,6	38,0	38,9	60,3	24,0	28,0	18,8	24,7	38,7
MNB 68737	♀	-	44,5	35,7	36,4	52,1	-	-	-	-	-
MNB 83323	♀	-	35,5	31,6	29,9	41,1	-	-	-	-	-

5. HALSWIRBEL		PL	GLPa	BPacr	BPacd	BPtr	BFcr	BFcd	HFcr	HFcd	H
adult											
IPM 1	♂	-	46,5	55,6	55,8	64,7	25,9	25,8	20,6	23,9	53,8
MHNP 1966-136	♂	27,2	48,8	51,3	53,2	63,2	25,6	25,6	19,8	25,6	49,5
IPM 2	♀	-	42,1	44,1	46,6	56,6	-	23,2	-	21,2	40,6
MHNP 1971-245	♀	33,9	43,1	46,0	47,5	58,5	21,3	24,5	17,5	22,2	40,8
MHNP 1972-92	♀	32,7	42,7	45,7	46,1	58,9	23,4	23,4	18,5	24,6	39,4
SMTD 14576	♀	38,2	50,0	47,1	48,8	56,0	23,5	25,7	18,0	21,8	37,8
n		4	6	6	6	6	5	6	5	6	6
Min		27,2	42,1	44,1	46,1	56,0	21,3	23,2	17,5	21,2	37,8
Max		38,2	50,0	55,6	55,8	64,7	25,9	25,8	20,6	25,6	53,8
Mw		33,0	45,5	48,3	49,7	59,7	23,9	24,7	18,9	23,2	43,7
s		4,5	3,4	4,3	3,9	3,5	1,9	1,2	1,3	1,7	6,4
NHMW 29598^{ZW}	♂	35,3	47,1	44,8	45,7	54,6	30,6	25,4	19,3	24,5	42,4
NHMW 32973^{ZW}	♀	29,5	35,3	38,8	38,2	46,9	24,5	21,2	15,3	19,5	37,0
subadult											
IPM 3	♂	-	44,6	45,6	47,7	57,7	22,7	23,4	19,5	24,1	41,5
MNB 14783	♂	-	43,0	43,8	45,3	53,0	-	20,9	-	20,1	-
MNB 68736	♂	36,8	45,1	52,3	53,4	65,0	22,5	25,8	21,9	28,7	55,7
NHMW 32972	♂	37,9	50,1	52,9	52,4	64,4	27,1	26,8	20,4	23,5	48,1
MNB 68734	♀	37,4	46,2	40,8	45,8	58,1	22,7	23,9	19,1	24,6	40,4
MNB 68737	♀	-	40,4	38,6	39,1	50,6	-	-	-	-	-
MNB 83323	♀	-	32,1	32,8	31,3	38,8	-	-	-	-	32,7

6. HALSWIRBEL		PL	GLPa	BPacr	BPacd	BPtr	BFcr	BFcd	HFcr	HFcd	H
adult											
IPM 1	♂	-	41,6	57,5	52,5	60,3	21,5	23,5	20,5	23,9	67,3
MHNP 1966-136	♂	33,2	43,0	53,8	53,7	56,5	20,3	21,9	19,7	22,8	63,4
IPM 2	♀	-	40,6	47,1	46,3	52,2	20,2	22,0	19,3	21,2	48,1
MHNP 1971-245	♀	30,8	39,0	47,9	47,0	53,8	17,2	21,8	17,4	20,4	47,3
MHNP 1972-92	♀	30,1	40,7	47,1	46,8	54,0	19,2	22,1	19,2	22,3	52,1
SMTD 14576	♀	32,5	42,7	48,4	50,6	52,5	20,9	22,0	18,4	20,6	46,9
n		4	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Min		30,1	39,0	47,1	46,3	52,2	17,2	21,8	17,4	20,4	46,9
Max		33,2	43,0	57,5	53,7	60,3	21,5	23,5	20,5	23,9	67,3
Mw		31,7	41,3	50,3	49,5	54,9	19,9	22,2	19,1	21,9	54,2
s		1,4	1,5	4,3	3,2	3,1	1,5	0,6	1,1	1,4	8,9
NHMW 29598^{ZW}	♂	32,9	43,6	46,2	48,1	53,0	21,7	23,9	19,8	22,0	50,5
NHMW 32973^{ZW}	♀	26,4	32,9	39,3	38,8	44,9	16,4	18,2	15,7	18,3	45,7
subadult											
IPM 3	♂	-	39,5	47,6	46,5	55,9	17,7	-	20,9	-	-
MNB 14783	♂	-	42,0	45,3	43,5	50,0	-	-	-	-	-
MNB 68736	♂	32,7	41,1	53,4	53,0	61,5	18,3	25,0	22,0	26,7	65,4
NHMW 32972	♂	33,8	42,6	53,1	51,5	58,9	22,4	22,9	21,1	22,9	67,5
MNB 68734	♀	33,3	42,2	46,2	45,7	54,9	18,3	22,1	20,5	22,7	50,9
MNB 68737	♀	-	35,0	41,0	40,7	49,2	-	-	-	-	-
MNB 83323	♀	-	30,3	32,7	32,9	38,1	-	-	-	-	-

7. HALSWIRBEL		PL	GLPa	BPacr	BPacd	BPtr	BFcr	BFcd	HFcr	HFcd	H
adult											
IPM 1	♂	-	42,1	53,3	37,7	62,3	22,2	33,8	21,6	23,5	93,3
MHNP 1966-136	♂	27,6	44,0	54,1	45,0	59,2	20,1	29,4	21,8	23,2	79,9
IPM 2	♀	-	42,9	47,7	35,0	54,5	19,4	28,4	19,5	20,4	71,0
MHNP 1971-245	♀	26,3	39,9	48,2	41,7	57,7	16,9	25,9	17,8	19,8	56,9
MHNP 1972-92	♀	26,0	38,5	48,5	40,2	58,1	19,5	26,6	20,3	20,7	65,8
SMTD 14576	♀	28,1	42,8	50,7	42,4	59,1	18,1	29,0	19,0	20,6	59,6
n		4	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Min		26,0	38,5	47,7	35,0	54,5	16,9	25,9	17,8	19,8	56,9
Max		28,1	44,0	54,1	45,0	62,3	22,2	33,8	21,8	23,5	93,3
Mw		27,0	41,7	50,4	40,3	58,5	19,4	28,9	20,0	21,4	71,1
s		1,0	2,1	2,8	3,6	2,5	1,8	2,8	1,5	1,6	13,7
NHMW 29598[ZW]	♂	28,2	41,2	49,6	40,7	57,6	19,4	30,5	19,7	21,1	65,6
NHMW 32973[ZW]	♀	21,8	35,0	39,8	32,4	47,7	16,6	23,6	16,5	16,6	65,2
subadult											
IPM 3	♂	-	40,8	47,5	38,7	-	17,8	-	21,0	-	-
MNB 14783	♂	-	37,9	44,1	38,7	53,1	16,6	24,0	18,5	19,4	63,1
MNB 68736	♂	28,6	41,3	54,4	43,5	70,5	18,8	31,7	23,3	24,6	84,8
NHMW 32972	♂	29,7	42,5	53,8	39,8	62,5	19,0	33,2	20,9	21,0	88,2
MNB 68734	♀	30,1	39,9	47,3	41,2	59,5	18,2	29,4	20,3	21,9	56,4
MNB 68737	♀	-	34,6	42,4	36,6	55,2	-	-	-	-	-
MNB 83323	♀	-	30,3	34,9	27,5	42,5	-	-	-	-	-
MNB 68735	?	-	38,3	47,0	40,7	57,6	-	-	-	-	-

1. BRUSTWIRBEL,	adult	PL	BPtr	BFcr	BFcd	HFcr	HFcd	H
IPM 1	♂	-	57,2	28,6	32,2	18,5	20,0	-
MHNP 1966-136	♂	25,2	66,7	16,3	31,6	16,2	20,9	118,2
IPM 2	♀	-	54,0	27,6	29,9	18,7	20,0	98,6
MHNP 1971-245	♀	23,6	57,6	19,4	28,4	17,5	17,6	87,7
MHNP 1972-92	♀	23,3	56,8	25,7	30,8	19,1	18,8	97,3
SMTD 14576	♀	24,2	56,3	31,5	30,9	18,5	17,9	88,9
n		4	6	6	6	6	6	5
Min		23,3	54,0	16,3	28,4	16,2	17,6	87,7
Max		25,2	66,7	31,5	32,2	19,1	20,9	118,2
Mw		24,1	58,1	24,9	30,6	18,1	19,2	98,1
s		0,8	4,4	5,8	1,3	1,1	1,3	12,2
NHMW 29598[ZW]	♂	23,7	56,8	20,8	31,3	19,6	19,4	90,8
NHMW 32973[ZW]	♀	21,2	47,6	23,0	26,5	16,4	15,2	80,6
subadult								
IPM 3	♂	-	58,2	28,4	-	19,3	-	-
MNB 14783	♂	-	53,7	22,8	27,1	17,1	18,0	91,6
MNB 68736	♂	25,4	60,3	30,7	34,2	23,2	22,2	109,5
NHMW 32972	♂	24,9	58,9	29,5	32,0	20,6	19,9	120,4
MNB 68734	♀	26,6	55,8	30,1	29,9	19,0	18,8	84,7
MNB 68737	♀	-	53,1	-	-	-	-	-

2. BRUSTWIRBEL, adult		**PL**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
IPM 1	♂	-	51,8	23,1	32,4	18,1	19,0	-
MHNP 1966-136	♂	24,0	52,6	24,5	29,7	18,6	19,9	119,8
IPM 2	♀	-	50,2	21,5	29,3	19,0	17,0	91,5
MHNP 1971-245	♀	23,8	50,8	20,2	30,0	16,6	16,6	93,6
MHNP 1972-92	♀	23,4	50,6	22,8	31,4	18,3	18,6	100,3
SMTD 14576	♀	23,4	48,1	23,9	30,3	17,6	18,0	96,0
n		4	6	6	6	6	6	5
Min		23,4	48,1	20,2	29,3	16,6	16,6	91,5
Max		24,0	52,6	24,5	32,4	19,0	19,9	119,8
Mw		23,7	50,7	22,7	30,5	18,0	18,2	100,2
s		0,3	1,5	1,6	1,2	0,8	1,2	11,4
NHMW 29598^{ZW}	♂	23,6	49,3	24,1	31,2	19,2	19,9	97,3
NHMW 32973^{ZW}	♀	21,3	43,3	-	-	-	-	82,2
subadult								
IPM 3	♂	-	52,4	-	-	-	-	-
MNB 14783	♂	-	46,8	20,1	28,0	17,4	17,8	97,7
MNB 68736	♂	26,8	55,9	25,8	35,4	21,6	22,0	112,5
NHMW 32972	♂	24,2	51,1	25,4	33,2	19,4	18,4	117,9
MNB 68734	♀	26,2	51,9	24,4	32,7	18,4	19,2	91,6
MNB 68737	♀	-	49,1	-	-	-	-	-

3. BRUSTWIRBEL, adult		**PL**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
IPM 1	♂	-	46,6	22,6	32,7	17,8	18,0	-
MHNP 1966-136	♂	24,7	48,0	23,2	30,3	19,7	19,1	118,8
IPM 2	♀	-	44,7	20,5	29,6	17,9	17,5	90,0
MHNP 1971-245	♀	24,2	45,7	21,2	29,8	16,2	17,0	96,2
MHNP 1972-92	♀	24,7	45,1	21,5	30,6	17,4	18,5	98,7
SMTD 14576	♀	24,0	46,2	24,0	30,7	17,6	18,5	98,9
n		4	6	6	6	6	6	5
Min		24,0	44,7	20,5	29,6	16,2	17,0	90,0
Max		24,7	48,0	24,0	32,7	19,7	19,1	118,8
Mw		24,4	46,1	22,2	30,6	17,8	18,1	100,5
s		0,4	1,2	1,3	1,1	1,1	0,8	10,8
NHMW 29598^{ZW}	♂	24,4	46,7	22,4	32,9	18,5	20,0	99,7
NHMW 32973^{ZW}	♀	21,8	40,9	19,5	26,3	14,3	15,3	82,3
subadult								
IPM 3	♂	-	47,6	-	-	-	-	-
MNB 14783	♂	-	45,8	19,1	28,4	16,8	17,4	96,5
MNB 68736	♂	27,0	52,9	26,0	36,3	22,7	21,0	108,4
NHMW 32972	♂	24,7	47,7	24,3	32,6	17,9	18,2	118,7
MNB 68734	♀	25,6	50,2	23,3	33,2	18,5	18,9	90,7
MNB 68737	♀	-	47,3	-	-	-	-	-
MNB 83323	♀	-	38,7	-	-	-	-	-
MNB 68735	?	-	49,4	-	-	-	-	-

4. BRUSTWIRBEL, adult		**PL**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
IPM 1	♂	-	-	22,8	32,8	17,8	18,3	-
MHNP 1966-136	♂	26,4	48,9	22,1	32,8	19,2	19,8	118,9
IPM 2	♀	-	45,0	21,1	29,4	17,4	17,8	92,0
MHNP 1971-245	♀	23,9	45,8	22,4	29,3	16,0	18,3	97,7
MHNP 1972-92	♀	24,2	43,1	21,7	29,4	17,1	22,2	111,5
SMTD 14576	♀	24,4	45,4	23,5	30,1	16,6	19,2	99,5
n		4	5	6	6	6	6	5
Min		23,9	43,1	21,1	29,3	16,0	17,8	92,0
Max		26,4	48,9	23,5	32,8	19,2	22,2	118,9
Mw		24,7	45,6	22,3	30,6	17,4	19,3	103,9
s		1,1	2,1	0,8	1,7	1,1	1,6	11,0
NHMW 29598^{ZW}	♂	24,0	46,2	22,9	24,6	18,4	20,4	102,1
NHMW 32973^{ZW}	♀	21,2	40,1	19,3	27,2	13,8	15,0	81,2
subadult								
IPM 3	♂	-	48,4	-	-	-	-	-
MNB 14783	♂	-	44,7	-	28,9	-	18,5	97,7
MNB 68736	♂	27,3	50,3	24,7	35,9	21,9	20,7	110,8
NHMW 32972	♂	24,9	45,8	22,9	32,6	17,8	18,3	118,0
MNB 68734	♀	25,7	49,0	24,3	33,1	18,0	20,3	94,8
MNB 68737	♀	-	45,7	-	-	-	-	86,1
MNB 83323	♀	-	38,8	-	-	-	--	-
MNB 68735	?	-	47,1	-	-	-	-	-

5. BRUSTWIRBEL, adult		**PL**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
IPM 1	♂	-	-	22,9	32,3	17,5	19,4	-
MHNP 1966-136	♂	24,4	48,1	23,3	32,8	18,9	20,1	114,0
IPM 2	♀	-	43,7	21,1	29,9	17,5	18,4	92,4
MHNP 1971-245	♀	23,5	44,0	22,7	29,1	16,2	18,4	93,9
MHNP 1972-92	♀	23,8	41,8	21,6	28,7	21,3	18,5	86,2
SMTD 14576	♀	24,4	43,9	23,7	29,5	16,8	19,5	93,1
n		4	5	6	6	6	6	5
Min		24,4	43,9	23,7	29,5	16,8	19,5	93,1
Max		24,4	48,1	23,7	32,8	21,3	20,1	114,0
Mw		24,0	44,3	22,6	30,4	18,0	19,1	95,9
s		0,5	2,3	1,0	1,7	1,8	0,7	10,6
NHMW 29598^{ZW}	♂	24,6	45,4	23,1	33,5	19,1	20,1	96,2
NHMW 32973^{ZW}	♀	20,9	39,6	19,5	26,8	14,3	15,9	75,4
subadult								
IPM 3	♂	-	47,8	-	30,4	-	20,3	-
MNB 14783	♂	-	42,4	-	26,6	-	17,8	90,9
MNB 68736	♂	27,0	50,0	25,2	34,9	21,7	24,5	108,2
NHMW 32972	♂	25,3	47,1	23,4	33,0	17,9	17,7	108,3
MNB 68734	♀	25,3	50,1	24,8	31,3	17,9	20,0	88,0
MNB 68737	♀	20,1	44,4	-	-	-	-	-
MNB 83323	♀	-	37,9	-	-	-	-	-
MNB 68735	?	-	48,3	-	-	-	-	-

6. BRUSTWIRBEL, adult		**PL**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
IPM 1	♂	-	42,3	23,1	31,3	18,2	18,1	-
MHNP 1966-136	♂	24,7	47,0	23,8	31,9	17,8	19,8	102,4
IPM 2	♀	-	41,9	21,0	29,5	16,7	18,1	86,4
MHNP 1971-245	♀	-	42,3	-	29,9	-	18,5	94,2
MHNP 1972-92	♀	24,5	40,4	21,8	28,0	16,8	18,6	92,2
SMTD 14576	♀	24,1	41,9	24,3	29,0	17,1	19,3	84,6
n		3	6	5	6	5	6	5
Min		24,1	40,4	21,0	28,0	16,7	18,1	84,6
Max		24,7	47,0	24,3	31,9	18,2	19,8	102,4
Mw		24,4	42,6	22,8	29,9	17,3	18,7	92,0
s		0,3	2,3	1,4	1,5	0,7	0,7	7,1
NHMW 29598^{ZW}	♂	24,2	44,2	23,0	31,9	19,4	20,5	92,3
NHMW 32973^{ZW}	♀	20,6	37,9	19,2	25,4	14,5	14,7	69,8
subadult								
IPM 3	♂	-	44,4	-	-	-	-	-
MNB 14783	♂	-	41,0	-	25,9	-	17,8	79,6
MNB 68736	♂	26,2	49,0	25,7	33,8	21,1	23,7	98,7
NHMW 32972	♂	25,2	43,3	23,2	34,1	17,2	18,4	100,5
MNB 68734	♀	25,3	49,8	25,5	31,8	18,1	19,9	83,7
MNB 68737	♀	-	43,4	-	-	-	-	-
MNB 83323	♀	-	37,8	-	-	-	-	-
MNB 68735	?	-	44,2	-	-	-	-	-

7. BRUSTWIRBEL, adult		**PL**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
IPM 1	♂	-	43,4	24,6	33,2	19,1	17,6	-
MHNP 1966-136	♂	24,8	47,3	23,7	31,2	19,1	21,1	94,2
IPM 2	♀	-	41,4	21,4	29,0	16,2	18,2	80,6
MHNP 1971-245	♀	24,3	42,2	22,0	29,1	17,1	17,7	80,7
MHNP 1972-92	♀	23,7	41,3	22,1	29,0	16,7	19,0	86,5
SMTD 14576	♀	24,3	42,2	24,8	29,6	17,5	19,1	79,8
n		4	6	6	6	6	6	5
Min		23,7	41,3	21,4	29,0	16,2	17,6	79,8
Max		24,8	47,3	24,8	33,2	19,1	21,1	94,2
Mw		24,3	43,0	23,1	30,2	17,6	18,8	84,4
s		0,5	2,2	1,5	1,7	1,2	1,3	6,1
NHMW 29598^{ZW}	♂	23,8	43,9	22,4	32,1	20,1	19,3	87,0
NHMW 32973^{ZW}	♀	20,8	38,8	18,4	24,0	14,4	15,1	64,4
subadult								
IPM 3	♂	-	45,2	-	-	-	-	-
MNB 14783	♂	-	41,5	20,9	25,3	16,0	16,5	73,8
MNB 68736	♂	25,5	49,3	25,1	31,9	20,5	23,3	95,5
NHMW 32972	♂	26,2	44,3	25,4	34,2	17,5	20,2	96,4
MNB 68734	♀	24,9	50,7	26,2	31,0	17,2	17,7	79,5
MNB 68737	♀	-	44,6	-	-	-	-	-
MNB 83323	♀	-	39,1	-	-	-	-	-
MNB 68735	?	-	44,8	-	-	-	-	-

8. BRUSTWIRBEL, adult		**PL**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
IPM 1	♂	25,6	44,4	24,2	31,9	18,0	18,1	-
MHNP 1966-136	♂	25,1	48,6	24,0	31,8	18,4	20,1	89,0
IPM 2	♀	24,2	44,1	22,3	27,7	16,4	19,0	72,5
MHNP 1971-245	♀	24,8	44,2	22,8	28,3	16,1	18,9	72,7
MHNP 1972-92	♀	24,0	42,9	22,4	28,6	17,3	18,8	74,8
SMTD 14576	♀	25,1	43,2	23,7	30,0	17,7	17,9	74,9
n		6	6	6	6	6	6	5
Min		24,0	42,9	22,3	27,7	16,1	17,9	72,5
Max		25,6	48,6	24,2	31,9	18,4	20,1	89,0
Mw		24,8	44,6	23,2	29,7	17,3	18,8	76,8
s		0,6	2,1	0,8	1,8	0,9	0,8	6,9
NHMW 29598^{ZW}	♂	24,3	45,4	22,4	29,8	20,4	18,5	79,0
NHMW 32973^{ZW}	♀	21,1	40,4	17,9	22,8	15,5	14,5	60,4
subadult								
IPM 3	♂	-	47,7	-	-	-	-	-
MNB 14783	♂	-	43,0	20,3	24,5	15,8	16,5	69,2
MNB 68736	♂	26,6	51,5	25,5	31,6	21,1	23,4	86,5
NHMW 32972	♂	25,8	45,5	26,1	32,5	19,0	18,9	81,0
MNB 68734	♀	25,6	54,5	25,3	31,9	16,8	18,6	74,8
MNB 68737	♀	-	46,7	-	-	-	-	-
MNB 83323	♀	-	38,5	-	-	-	-	-
MNB 68735	?	-	46,7	-	-	-	-	67,8

9. BRUSTWIRBEL, adult		**PL**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
IPM 1	♂	26,5	43,6	24,5	30,5	17,7	18,0	-
MHNP 1966-136	♂	26,5	50,2	25,0	31,3	19,1	19,0	79,8
IPM 2	♀	25,0	44,7	21,6	26,4	17,0	19,3	67,4
MHNP 1971-245	♀	-	44,7	22,0	-	17,2	-	68,2
MHNP 1972-92	♀	25,5	44,0	22,1	28,3	17,6	18,1	71,7
SMTD 14576	♀	26,4	45,2	24,4	30,1	20,4	18,2	67,5
n		5	6	6	5	6	5	5
Min		25,0	43,6	21,6	26,4	17,0	18,0	67,4
Max		26,5	50,2	25,0	31,3	20,4	19,3	79,8
Mw		26,0	45,4	23,3	29,3	18,2	18,5	70,9
s		0,7	2,4	1,5	2,0	1,3	0,6	5,3
NHMW 29598^{ZW}	♂	24,2	47,2	22,7	29,7	20,0	19,0	75,0
NHMW 32973^{ZW}	♀	22,0	39,6	18,5	23,2	14,0	14,4	55,6
subadult								
IPM 3	♂	-	48,0	-	-	-	-	-
MNB 14783	♂	-	42,4	-	-	-	-	63,3
MNB 68736	♂	27,2	52,4	25,3	31,9	21,5	22,3	79,8
NHMW 32972	♂	26,5	45,2	25,5	31,4	18,9	18,8	73,4
MNB 68734	♀	25,9	54,8	25,4	32,3	18,5	17,8	69,0
MNB 68737	♀	-	46,6	-	-	-	-	-
MNB 83323	♀	-	38,8	-	-	-	-	-
MNB 68735	?	-	46,6	-	-	-	-	-

10. BRUSTWIRBEL, adult		**PL**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
IPM 1	♂	-	-	25,2	-	17,8	-	70,7
MHNP 1966-136	♂	28,2	49,6	24,7	29,8	18,7	19,7	72,3
IPM 2	♀	26,3	43,3	22,3	27,1	18,3	19,1	62,4
MHNP 1971-245	♀	-	45,4	23,0	-	17,5	-	64,0
MHNP 1972-92	♀	27,4	43,5	22,8	28,6	18,3	18,1	68,4
SMTD 14576	♀	26,6	46,3	25,2	29,0	19,5	19,0	65,9
n		4	5	6	4	6	4	6
Min		26,3	43,3	22,3	27,1	17,5	18,1	62,4
Max		28,2	49,6	25,2	29,8	19,5	19,7	72,3
Mw		27,1	45,6	23,9	28,6	18,4	19,0	67,3
s		0,9	2,6	1,3	1,1	0,7	0,7	3,9
NHMW 29598^{ZW}	♂	25,4	46,4	23,6	30,7	20,1	19,8	71,9
NHMW 32973^{ZW}	♀	22,5	39,2	18,5	24,1	15,8	15,4	55,5
subadult								
IPM 3	♂	-	47,7	21,3	-	17,2	-	-
MNB 68736	♂	28,7	52,6	25,7	32,9	22,1	21,9	28,5
NHMW 32972	♂	27,8	46,3	26,0	30,3	20,1	19,1	69,2
MNB 68734	♀	26,8	52,2	25,3	33,4	19,5	18,7	66,6
MNB 68737	♀	-	45,3	-	-	-	-	-
MNB 83323	♀	-	38,5	-	-	-	-	-

11. BRUSTWIRBEL, adult		**PL**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
IPM 1	♂	-	41,1	-	31,0	-	18,1	65,8
MHNP 1966-136	♂	28,4	47,1	23,5	28,2	18,9	19,2	71,0
IPM 2	♀	27,2	44,2	23,4	27,1	17,9	18,5	60,5
MHNP 1971-245	♀	-	44,9	23,4	-	18,8	-	61,5
MHNP 1972-92	♀	27,5	43,5	23,6	28,4	18,3	18,0	64,6
SMTD 14576	♀	27,8	44,5	26,1	30,2	19,4	19,0	66,7
n		4	6	5	5	5	5	6
Min		27,2	41,1	23,4	27,1	17,9	18,0	60,5
Max		28,4	47,1	26,1	31,0	19,4	19,2	71,0
Mw		27,7	44,2	24,0	29,0	18,7	18,6	65,0
s		0,5	2,0	1,2	1,6	0,6	0,5	3,8
NHMW 29598^{ZW}	♂	26,4	44,0	26,9	29,8	20,8	20,5	69,6
NHMW 32973^{ZW}	♀	24,0	35,9	20,1	23,1	16,8	14,5	53,6
subadult								
MNB 68736	♂	29,8	51,2	27,6	31,2	22,2	22,6	76,0
NHMW 32972	♂	28,5	46,3	26,6	31,4	20,1	19,5	71,3
MNB 68734	♀	28,5	51,5	27,5	31,7	18,9	19,8	65,4
MNB 68737	♀	-	45,0	-	-	-	-	-
MNB 83323	♀	-	-	-	-	-	-	50,5
MNB 68735	?	-	46,4	-	-	-	-	59,3

12. BRUSTWIRBEL		PL	BPtr	BFcr	BFcd	HFcr	HFcd	H
adult								
IPM 1	♂	29,7	46,1	29,5	29,8	17,1	18,8	65,9
MHNP 1966-136	♂	29,3	48,4	24,3	33,0	19,6	20,8	69,1
IPM 2	♀	28,3	45,5	27,1	26,1	17,1	18,6	61,5
MHNP 1971-245	♀	-	43,9	-	24,6	-	17,8	61,0
MHNP 1972-92	♀	28,7	46,1	27,9	27,5	17,8	18,5	61,9
SMTD 14576	♀	29,1	46,5	29,8	32,5	20,7	19,4	65,3
n		5	6	5	6	5	6	6
Min		28,3	43,9	24,3	24,6	17,1	17,8	61,0
Max		29,7	48,4	29,8	33,0	20,7	20,8	69,1
Mw		29,0	46,1	27,7	28,9	18,5	19,0	64,1
s		0,5	1,5	2,2	3,4	1,6	1,0	3,2
NHMW 29598^{ZW}	♂	27,5	-	29,1	30,8	23,0	19,9	69,0
NHMW 32973^{ZW}	♀	25,2	35,9	22,0	26,6	16,7	14,9	51,9
subadult								
IPM 3	♂	27,8	-	24,5	28,1	18,7	20,4	65,0
MNB 68736	♂	30,9	54,1	28,9	33,4	23,0	23,4	72,8
NHMW 32972	♂	29,6	50,7	30,0	30,4	21,4	19,0	68,0
MNB 68734	♀	29,8	48,8	28,1	32,9	20,4	19,2	65,1
MNB 83323	♀	-	30,6	-	-	-	-	49,5
MNB 68735	?	-	45,8	-	-	-	-	-

13. BRUSTWIRBEL		PL	BPtr	BFcr	BFcd	HFcr	HFcd	H
adult								
MHNP 1966-136	♂	31,9	53,6	30,7	28,8	22,3	20,2	66,3
MHNP 1971-245	♀	30,2	55,3	23,8	25,8	17,5	17,6	57,9
MHNP 1972-92	♀	30,3	56,3	25,4	27,1	19,9	17,9	59,6
SMTD 14576	♀	31,6	60,0	27,9	27,8	21,0	19,3	61,8
n		4	4	4	4	4	4	4
Min		30,2	53,6	23,8	25,8	17,5	17,6	57,9
Max		31,9	60,0	30,7	28,8	22,3	20,2	66,3
Mw		31,0	56,3	27,0	27,4	20,2	18,8	61,4
s		0,9	2,7	3,0	1,3	2,0	1,2	3,6
NHMW 29598^{ZW}	♂	29,1	55,7	34,9	28,4	22,1	20,3	66,6
NHMW 32973^{ZW}	♀	26,7	49,8	25,7	24,3	15,7	15,2	49,6
subadult								
IPM 3	♂	-	55,5	28,1	-	20,2	-	-
MNB 68736	♂	-	62,1	32,9	-	23,3	-	69,3
NHMW 32972	♂	32,3	58,1	29,9	29,5	19,9	18,9	63,8
MNB 68734	♀	30,7	56,6	34,9	27,8	20,6	19,0	63,7
MNB 68737	♀	-	52,8	-	-	-	-	-
MNB 83323	♀	-	44,1	-	-	-	-	48,0
MNB 68735	?	-	54,8	-	-	-	-	-

1. LENDENWIRBEL, adult		**PL**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
IPM 1	♂	31,7	57,6	42,6	29,2	21,4	18,5	63,9
MHNP 1966-136	♂	-	91,9	25,2	-	18,9	-	64,3
IPM 2	♀	31,3	66,9	23,9	26,6	18,3	17,8	60,0
MHNP 1971-245	♀	32,0	88,5	24,3	26,7	18,4	18,3	58,7
MHNP 1972-92	♀	31,9	101,3	25,6	28,1	19,3	19,6	61,7
SMTD 14576	♀	33,6	98,9	26,8	29,5	22,2	19,4	63,2
n		5	6	6	5	6	5	6
Min		31,3	57,6	23,9	26,6	18,3	17,8	58,7
Max		33,6	101,3	42,6	29,5	22,2	19,6	64,3
Mw		32,1	84,2	28,1	28,0	19,8	18,7	62,0
s		0,9	17,9	7,2	1,4	1,6	0,8	2,3
NHMW 29598^{ZW}	♂	30,7	88,5	27,5	28,0	21,3	21,0	65,0
NHMW 32973^{ZW}	♀	28,6	73,5	22,4	22,1	16,9	15,2	50,9
subadult								
IPM 3	♂	31,3	85,2	22,9	25,3	22,0	18,8	61,4
MNB 14783	♂	-	-	21,5	23,3	18,6	17,9	54,0
MNB 68736	♂	-	95,7	-	30,7	-	22,3	66,4
NHMW 32972	♂	34,3	100,0	29,3	29,9	21,7	19,6	63,7
MNB 68734	♀	32,8	90,4	26,5	26,0	20,9	19,3	62,5
MNB 83323	♀	-	66,1	-	-	-	-	46,4
MNB 68735	?	-	78,8	-	-	-	-	-

2. LENDENWIRBEL, adult		**PL**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
IPM 1	♂	33,5	-	28,7	29,3	20,3	19,2	65,6
MHNP 1966-136	♂	-	116,0	-	-	-	-	65,5
IPM 2	♀	32,9	90,7	25,5	27,3	18,9	18,7	60,5
MHNP 1971-245	♀	33,1	102,3	25,1	26,7	19,8	19,1	60,4
MHNP 1972-92	♀	33,2	118,8	27,3	27,8	20,3	22,4	64,3
SMTD 14576	♀	34,6	114,7	27,5	29,8	20,6	19,3	65,3
n		5	5	5	5	5	5	6
Min		32,9	90,7	25,1	26,7	18,9	18,7	60,4
Max		34,6	118,8	28,7	29,8	20,6	22,4	65,6
Mw		33,5	108,5	26,8	28,2	20,0	19,7	63,6
s		0,7	11,8	1,5	1,3	0,7	1,5	2,5
NHMW 29598^{ZW}	♂	31,4	106,2	26,1	27,0	22,8	20,4	67,8
NHMW 32973^{ZW}	♀	29,7	79,5	21,6	22,4	17,2	15,8	51,0
subadult								
IPM 3	♂	32,5	99,6	24,4	25,2	20,2	19,0	60,2
MNB 14783	♂	-	88,2	-	23,6	-	17,6	54,9
MNB 68736	♂	36,6	119,4	28,3	31,2	22,8	21,8	66,6
NHMW 32972	♂	35,9	118,8	28,5	29,8	21,8	20,4	63,1
MNB 68734	♀	34,5	105,4	25,1	26,5	20,9	19,0	61,9
MNB 68737	♀	-	94,5	-	-	-	-	-
MNB 83323	♀	-	81,1	-	-	-	-	46,3

3. LENDENWIRBEL, adult		**PL**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
IPM 1	♂	34,7	-	28,3	29,3	20,9	20,6	66,8
MHNP 1966-136	♂	-	92,0	-	28,3	-	20,6	64,3
IPM 2	♀	34,6	110,4	25,2	27,4	18,2	18,7	61,5
MHNP 1971-245	♀	33,8	99,6	25,5	26,6	20,0	18,6	59,9
MHNP 1972-92	♀	33,8	118,9	27,2	27,1	20,1	18,8	64,3
SMTD 14576	♀	34,6	115,7	27,3	29,7	21,6	20,2	65,6
n		5	5	5	6	5	6	6
Min		33,8	92,0	25,2	26,6	18,2	18,6	59,9
Max		34,7	118,9	28,3	29,7	21,6	20,6	66,8
Mw		34,3	107,3	26,7	28,1	20,2	19,6	63,7
s		0,5	11,3	1,3	1,2	1,3	1,0	2,6
NHMW 29598^{ZW}	♂	31,9	106,7	26,8	27,2	22,8	20,3	67,0
NHMW 32973^{ZW}	♀	29,1	86,2	20,7	22,0	16,4	16,1	51,3
subadult								
IPM 3	♂	33,1	101,9	25,0	25,1	20,7	19,5	60,3
MNB 14783	♂	-	99,5	-	-	-	-	54,8
MNB 68736	♂	36,3	118,7	27,6	31,0	24,6	21,6	66,2
NHMW 32972	♂	36,1	114,8	28,1	29,7	21,2	20,5	62,2
MNB 68734	♀	34,9	-	25,5	26,6	20,8	19,5	60,9
MNB 68737	♀	-	100,7	-	-	-	-	54,9
MNB 83323	♀	-	84,0	-	-	-	-	45,9

4. LENDENWIRBEL, adult		**PL**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
IPM 1	♂	35,5	116,1	27,2	29,3	21,1	20,3	64,5
MHNP 1966-136	♂	-	115,7	25,9	-	19,7	-	60,4
IPM 2	♀	35,2	112,4	25,8	27,6	17,9	18,5	59,7
MHNP 1971-245	♀	34,6	101,5	24,7	28,9	19,5	19,2	56,3
MHNP 1972-92	♀	34,7	121,0	25,7	29,3	19,6	19,9	60,3
SMTD 14576	♀	35,8	114,6	27,3	32,1	21,7	20,2	63,7
n		5	6	6	5	6	5	6
Min		34,6	101,5	24,7	27,6	17,9	18,5	56,3
Max		35,8	121,0	27,3	32,1	21,7	20,3	64,5
Mw		35,2	113,6	26,1	29,4	19,9	19,6	60,8
s		0,5	6,5	1,0	1,6	1,3	0,8	3,0
NHMW 29598^{ZW}	♂	33,4	107,9	25,9	27,9	22,6	21,7	65,0
NHMW 32973^{ZW}	♀	29,6	84,4	21,1	23,1	17,0	16,0	-
subadult								
IPM 3	♂	34,1	102,9	23,3	25,8	20,2	20,6	59,8
MNB 14783	♂	-	102,0	-	24,4	-	16,8	55,2
MNB 68736	♂	37,5	-	28,3	32,2	23,2	22,5	64,5
NHMW 32972	♂	37,1	116,9	27,8	32,1	20,9	20,2	62,4
MNB 68734	♀	35,7	-	24,5	28,0	22,7	19,2	60,2
MNB 83323	♀	-	85,0	-	-	-	-	-
MNB 68735	?	-	107,8	-	-	-	-	-

5. LENDENWIRBEL, adult		**PL**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
IPM 1	♂	36,2	119,5	27,7	31,4	20,8	20,0	63,4
MHNP 1966-136	♂	35,2	115,7	-	-	-	-	60,0
IPM 2	♀	36,3	113,2	25,8	31,0	18,6	21,1	59,6
MHNP 1971-245	♀	34,2	100,9	25,8	32,2	18,7	19,1	55,6
MHNP 1972-92	♀	34,0	116,2	26,5	32,0	20,3	20,0	58,5
SMTD 14576	♀	35,2	112,6	28,7	34,1	21,9	18,7	62,0
n		6	6	5	5	5	5	6
Min		34,0	100,9	25,8	31,0	18,6	18,7	55,6
Max		36,3	119,5	28,7	34,1	21,9	21,1	63,4
Mw		35,2	113,0	26,9	32,1	20,1	19,8	59,9
s		1,0	6,4	1,3	1,2	1,4	0,9	2,7
NHMW 29598^{ZW}	♂	24,1	106,0	26,0	29,5	22,3	19,3	64,4
NHMW 32973^{ZW}	♀	30,6	83,6	21,5	24,7	16,3	15,7	46,9
subadult								
IPM 3	♂	34,7	104,1	25,2	29,3	21,1	18,8	58,4
MNB 14783	♂	-	99,7	-	27,2	-	17,5	54,3
MNB 68736	♂	37,7	120,5	29,2	34,2	23,4	22,9	63,3
NHMW 32972	♂	36,2	107,9	29,6	34,8	21,9	18,9	62,9
MNB 68734	♀	36,0	-	26,2	30,8	21,4	18,9	58,6
MNB 68737	♀	-	100,5	-	-	-	-	-
MNB 83323	♀	-	83,2	-	-	-	-	44,6
MNB 68735	?	-	107,8	-	-	-	-	-

6. LENDENWIRBEL, adult		**PL**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
IPM 1	♂	35,0	116,5	28,7	35,8	20,0	20,5	63,3
MHNP 1966-136	♂	31,4	99,5	-	34,8	-	18,6	59,3
IPM 2	♀	34,8	111,8	27,6	33,9	20,4	18,4	59,5
MHNP 1971-245	♀	28,5	84,1	30,6	33,8	18,4	15,2	53,4
MHNP 1972-92	♀	28,5	86,2	31,1	36,0	19,3	15,7	56,5
SMTD 14576	♀	30,8	97,8	31,7	37,2	19,8	16,1	57,7
n		6	6	5	6	5	6	6
Min		28,5	84,1	27,6	33,8	18,4	15,2	53,4
Max		35,0	116,5	31,7	37,2	20,4	20,5	63,3
Mw		31,5	99,3	29,9	35,3	19,6	17,4	58,3
s		2,9	13,1	1,7	1,3	0,8	2,1	3,3
NHMW 29598^{ZW}	♂	30,1	83,6	28,1	31,4	20,0	16,3	59,0
NHMW 32973^{ZW}	♀	26,8	75,5	24,1	27,6	14,4	13,4	47,2
subadult								
IPM 3	♂	32,4	93,6	28,4	33,6	20,6	17,7	55,4
MNB 14783	♂	-	88,7	-	-	-	-	-
MNB 68736	♂	34,4	104,4	33,0	40,8	23,1	20,1	61,5
NHMW 32972	♂	30,4	87,0	34,1	37,0	20,0	16,3	59,3
MNB 68734	♀	32,7	-	30,4	36,5	20,3	17,5	57,6
MNB 83323	♀	-	-	-	-	-	-	42,8
MNB 68735	?	-	92,8	-	-	-	-	53,9

7. LENDENWIRBEL		PL	BPtr	BFcr	BFcd	HFcr	HFcd	H
adult								
IPM 1	♂	29,7	93,1	35,3	37,1	18,5	16,0	58,3
IPM 2	♀	29,3	90,4	33,6	31,8	16,2	14,8	55,8

OS SACRUM;		Wirbelzahl	GL	PL	GB	BFcr	HFcr
adult							
IPM 1	♂	4	105,9	93,2	80,7	35,9	13,7
NHML 1845	♂	4	104,9	89,4	79,1	38,6	14,9
MHNP 1971-245	♀	4	95,9	86,6	79,6	34,6	13,1
MHNP 1972-92	♀	4	97,5	87,1	79,0	37,3	13,9
SMTD 14576	♀	4	99,7	90,0	82,4	35,6	14,3
n			5	5	5	5	5
Min			95,9	86,6	79,0	34,6	13,1
Max			105,9	93,2	82,4	38,6	14,9
Mw			100,8	89,3	80,2	36,4	14,0
s			4,4	2,6	1,4	1,6	0,7
NHMW 29598^{ZW}	♂	4	97,4	84,2	73,7	34,5	-
MHNP 1966-136	♂	5	122,3	113,8	85,2	32,3	15,0
IPM 2	♀	5	115,7	108,4	79,9	35,7	15,4
NHMW 32973^{ZW}	♀	5	89,5	81,8	66,8	30,2	11,7
subadult							
IPM 3	♂	[3]	-	-	77,4	34,8	15,8
MNB 14783	♂	4	95,4	86,2	71,2	30,8	14,6
MNB 68736	♂	3	84,6	76,0	84,8	40,9	16,9
NHMW 32972	♂	4	101,1	89,9	77,5	37,5	12,9
MNB 68734	♀	4	101,9	90,9	84,2	--	15,2
MNB 68737	♀	[4]	-	-	73,9	35,1	13,9
MNB 83323	♀	[3]	-	-	61,2	-	-
MNB 68735	?	[4]	-	-	71,3	35,9	15,3

SCAPULA		HS	Ld	KLC	GLP	LG	BG	DHA	ASG*
adult									
IPM 1	♂	203,0	119,4	26,8	39,2	37,2	26,1	213,5	30,1
MHNP 1966-136	♂	199,0	114,2	23,6	37,8	34,4	26,3	203,0	32,1
IPM 2	♀	181,4	112,5	25,2	37,9	33,0	27,6	196,3	30,2
MHNP 1971-245	♀	182,0	116,4	26,1	37,5	34,2	23,6	197,3	29,0
MHNP 1972-92	♀	186,0	116,8	25,8	38,7	34,0	23,7	199,2	27,5
MHNP 1991-641	♀	186,4	114,2	25,0	40,0	35,2	25,3	204,4	28,1
SMTD 14576	♀	186,4	106,5	24,5	37,8	34,0	24,9	201,3	24,6
NHML 70-190	?	195,8	125,8	24,9	38,9	31,3	25,4	-	31,7
n		8	8	8	8	8	8	7	8
Min		181,4	106,5	23,6	37,5	31,3	23,6	196,3	24,6
Max		203,0	125,8	26,8	40,0	37,2	27,6	213,5	32,1
Mw		190,0	115,7	25,2	38,5	34,2	25,4	202,1	29,2
s		8,1	5,6	1,0	0,9	1,7	1,3	5,8	2,4
NHMW 29598^{ZW}	♂	180,8	114,2	22,8	37,7	32,6	26,5	192,2	28,6
NHMW 32973^{ZW}	♀	144,3	96,2	19,5	30,7	27,7	21,9	154,0	22,5
subadult									
IPM 3	♂	163,4	112,4	23,5	35,4	31,3	25,8	178,6	24,7
MHNP 1968-766	♂	166,7	105,1	22,7	39,4	36,7	24,2	180,3	29,3
MNB 14783	♂	169,4	97,3	21,2	36,3	31,7	22,4	176,9	23,7
MNB 68736	♂	193,4	121,4	25,8	41,6	37,3	30,0	206,6	30,7
NHMW 32972	♂	199,8	120,1	26,3	41,1	36,8	26,9	211,5	29,4
IPM 4	♀	-	-	22,8	-	-	24,6	-	-
MNB 43038	♀	145,5	89,5	18,8	33,7	29,5	22,2	157,9	23,4
MNB 68734	♀	179,2	112,6	24,3	37,5	34,6	27,1	189,2	27,6
MNB 68737	♀	171,4	116,1	23,4	39,4	35,8	29,5	181,0	30,0
MNB 83323	♀	138,3	88,6	18,0	33,4	27,3	20,1	151,3	24,5
MNB 68735	?	164,6	113,7	21,0	36,8	32,2	24,1	179,8	27,9

HUMERUS		GL	GLC	Bp	Tp	KD	Bd	BT	Tmd*	BTR*	HTm*	HTl*	BTm*	BTl*	HTF*
adult															
IPM 1	♂	212,8	119,1	55,0	55,9	21,2	40,1	39,0	31,4	38,5	24,0	16,2	23,4	14,4	16,0
MHNP 1966-136	♂	202,0	180,8	49,5	55,3	18,9	38,5	35,8	30,7	35,3	23,3	15,3	24,2	11,2	17,2
NHML 1854	♂	194,8	175,5	51,0	-	19,4	37,3	35,8	31,7	-	-	-	-	-	-
IPM 2	♀	197,2	176,1	50,3	54,3	20,5	38,0	37,2	30,4	36,7	24,7	16,3	23,3	12,9	15,5
MHNP 1971-245	♀	202,3	182,1	50,8	55,3	19,9	37,9	36,3	30,2	35,9	22,0	15,1	24,2	11,6	17,1
MHNP 1972-92	♀	200,1	177,5	52,9	56,3	20,0	38,2	36,2	29,3	35,7	22,6	15,5	23,3	12,0	16,7
MHNP 1991-641	♀	206,4	180,6	50,6	56,5	20,2	39,4	37,4	30,8	27,0	23,5	17,1	24,9	12,6	17,4
SMTD 14576	♀	195,8	175,5	50,5	54,3	19,2	39,4	38,2	31,2	37,4	25,4	18,7	25,8	12,3	17,9
NHML 70-190	?	196,3	174,3	47,0	-	18,4	36,6	35,9	30,5	-	-	-	-	-	-
n		9	9	9	7	9	9	9	9	7	7	7	7	7	7
Min		194,8	119,1	47,0	54,3	18,4	36,6	35,8	29,3	27,0	22,0	15,1	23,3	11,2	15,5
Max		212,8	182,1	55,0	56,5	21,2	40,1	39,0	31,7	38,5	25,4	18,7	25,8	14,4	17,9
Mw		200,9	171,3	50,8	55,4	19,7	38,4	36,9	30,7	34,6	23,6	16,3	24,2	12,4	16,8
s		5,8	19,8	2,2	0,9	0,9	1,1	1,2	0,7	3,8	1,2	1,3	0,9	1,0	0,8
NHMW 29598^{ZW}	♂	186,4	164,9	45,9	25,1	18,2	36,5	36,1	29,3	35,4	22,4	16,9	23,5	10,9	16,1
NHMW 32973^{ZW}	♀	161,8	144,6	37,4	42,6	16,2	29,5	28,4	24,5	28,1	18,4	13,1	19,1	9,3	13,6
subadult															
IPM 3	♂	181,5	163,6	48,0	53,5	16,9	36,4	35,0	32,5	35,0	22,0	15,3	22,8	11,4	14,9
MHNP 1968-766	♂	189,7	172,5	47,3	54,7	18,7	39,5	37,3	32,6	36,7	24,2	15,7	24,9	11,3	18,3
MNB 14783	♂	188,4	171,3	47,3	51,5	17,2	36,2	34,0	28,7	33,2	21,4	14,7	22,7	9,4	15,3
MNB 43037	♂	-	-	-	-	13,2	-	-	-	28,0	17,4	13,3	19,5	9,5	14,4
MNB 68736	♂	204,8	185,5	53,8	58,9	20,4	40,4	39,1	34,7	38,2	24,9	16,7	25,4	12,3	17,6
NHMW 32972	♂	218,6	193,7	53,8	58,0	20,8	40,5	39,2	31,3	38,3	25,0	16,8	24,8	13,3	17,9
IPM 4	♀	-	-	-	-	16,2	34,2	32,7	30,0	32,5	20,1	14,7	22,6	9,4	14,3
MNB 43038	♀	-	-	-	-	16,5	32,9	32,1	28,5	31,6	19,4	14,6	21,2	9,9	15,2
MNB 68734	♀	191,2	171,5	50,9	53,9	18,7	38,1	36,3	32,0	35,4	22,2	17,6	22,8	11,4	16,4
MNB 68737	♀	193,7	174,3	53,1	57,0	20,8	38,9	37,9	32,6	37,7	23,9	16,4	24,7	12,5	17,0
MNB 83323	♀	-	-	-	44,8	15,5	32,0	32,4	28,8	30,5	18,7	13,7	22,2	8,4	14,5
MNB 68735	?	177,4	160,3	-	50,8	16,7	35,1	34,9	31,4	34,2	21,7	16,1	22,8	10,6	16,6

RADIUS-ULNA		GL
adult		
IPM 1	♂	286,0
MHNP 1966-136	♂	255,8
IPM 2	♀	250,7
MHNP 1971-245	♀	256,6
MHNP 1972-92	♀	251,1
MHNP 1991-641	♀	258,7
SMTD 14576	♀	259,3
n		7
Min		250,7
Max		286,0
Mw		259,7
s		12,1
NHMW 29598^{ZW}	♂	242,1
NHMW 32973^{ZW}	♀	196,0

		GL
subadult		
IPM 3	♂	241,7
MHNP 1968-766	♂	244,7
MNB 68736	♂	259,1
NHMW 32972	♂	277,8
MNB 68734	♀	238,9
MNB 68737	♀	252,4

RADIUS		GL	Bp	BFp	Tp	KD	Bd	BGr*	BGi*	Td*
adult										
IPM 1	♂	223,7	30,6	38,1	19,1	22,7	36,2	14,8	16,6	24,9
MHNP 1966-136	♂	204,7	37,9	36,0	-	20,4	34,5	15,9	15,2	22,9
NHML 1845	♂	195,0	38,3	35,8	19,2	23,4	35,9	-	-	-
IPM 2	♀	197,3	37,6	36,5	19,7	21,7	34,1	13,9	16,2	23,9
MHNP 1971-245	♀	200,5	37,4	35,6	18,5	22,9	35,9	14,7	16,4	22,8
MHNP 1972-92	♀	196,7	39,0	35,7	-	21,4	36,1	15,5	14,8	21,9
MHNP 1991-641	♀	200,7	39,1	37,3	-	22,1	35,2	13,9	16,9	22,5
SMTD 14576	♀	204,8	38,1	36,4	-	22,1	36,0	18,0	15,1	22,1
NHML 70-190	?	196,6	38,3	35,3	19,9	20,5	33,4	-	-	-
n		9	9	9	5	9	9	7	7	7
Min		195,0	30,6	35,3	18,5	20,4	33,4	13,9	14,8	21,9
Max		223,7	39,1	38,1	19,9	23,4	36,2	18,0	16,9	24,9
Mw		202,2	37,4	36,3	19,3	21,9	35,3	15,2	15,9	23,0
s		8,8	2,6	0,9	0,5	1,0	1,0	1,4	0,8	1,1
NHMW 29598^{ZW}	♂	188,8	37,0	34,9	18,6	20,7	33,9	13,5	14,6	22,3
NHMW 32973^{ZW}	♀	153,9	29,7	28,6	14,5	16,8	27,6	11,1	12,5	17,0

RADIUS (Fortsetzung)		GL	Bp	BFp	Tp	KD	Bd	BGr*	BGi*	Td*
subadult										
IPM 3	♂	191,5	37,9	34,6	19,4	19,5	33,1	13,0	15,9	22,0
MHNP 1968-766	♂	191,9	37,2	35,8	-	22,0	34,0	15,2	16,6	23,4
MNB 14783	♂	191,5	35,0	33,6	18,3	18,7	33,3	13,9	14,1	21,3
MNB 43037	♂	-	27,7	26,8	14,9	14,2	27,7	12,5	12,1	18,8
MNB 68736	♂	208,3	40,1	39,2	21,4	23,5	38,7	14,0	16,0	23,8
NHMW 32972	♂	215,6	40,4	39,0	20,4	22,7	35,9	14,1	16,4	24,0
IPM 4	♀	181,7	36,0	33,7	18,1	17,2	31,6	13,6	15,1	20,9
MNB 43038	♀	163,9	32,4	31,3	16,0	18,9	30,0	13,1	14,1	21,2
MNB 68734	♀	191,6	37,2	35,7	19,5	21,3	35,7	14,3	14,9	23,2
MNB 68737	♀	-	39,8	38,6	21,5	23,0	34,6	15,1	19,9	24,3
MNB 83323	♀	-	3,1	30,1	16,2	17,1	-	15,4	13,3	19,6
MNB 68735	?	185,7	36,6	34,5	18,8	21,4	34,8	13,8	14,9	22,6

ULNA		GL	LO	TPa	KTO	BPc	LOCm*	HIs*
adult								
IPM 1	♂	276,2	62,3	36,4	27,7	22,5	69,9	21,7
MHNP 1966-136	♂	248,5	59,6	35,7	25,8	24,7	64,6	20,2
NHML 1845	♂	-	55,3	33,3	25,8	23,1	-	-
IPM 2	♀	241,1	55,8	34,0	26,4	22,5	62,0	20,9
MHNP 1971-245	♀	247,2	55,2	32,9	25,5	22,5	64,0	19,9
MHNP 1972-92	♀	241,8	57,5	34,6	27,7	21,2	63,6	17,7
MHNP 1991-641	♀	249,9	56,4	35,8	27,5	22,7	65,1	19,8
SMTD 14576	♀	250,0	52,3	33,5	26,8	22,9	61,7	21,3
NHML 70-190	?	-	54,6	30,8	24,5	21,9	-	-
n		7	9	9	9	9	7	7
Min		241,1	52,3	30,8	24,5	21,2	61,7	17,7
Max		276,2	62,3	36,4	27,7	24,7	69,9	21,7
Mw		250,7	56,6	34,1	26,4	22,7	64,4	20,2
s		11,8	2,9	1,7	1,1	0,9	2,7	1,3
NHMW 29598^{ZW}	♂	233,4	54,5	33,1	25,8	21,6	62,0	17,4
NHMW 32973^{ZW}	♀	190,0	41,9	25,3	21,6	17,9	49,4	15,8
subadult								
IPM 3	♂	232,4	52,6	31,6	25,2	20,9	59,7	20,2
MHNP 1968-766	♂	232,7	55,1	36,3	27,1	23,9	62,7	21,7
MNB 14783	♂	-	51,2	28,5	22,6	21,5	60,0	17,6
MNB 43037	♂	-	-	24,3	21,2	17,8	42,2	16,5
MNB 68736	♂	251,4	53,6	35,4	28,3	25,9	62,6	21,5
NHMW 32972	♂	-	61,8	36,1	27,6	24,4	70,5	21,7
IPM 4	♀	-	-	-	-	21,1	-	-
MNB 43038	♀	-	45,6	28,8	22,8	20,1	52,9	17,9
MNB 68734	♀	231,7	50,9	32,6	26,7	23,9	58,3	18,8
MNB 68737	♀	-	-	33,8	25,3	23,9	64,7	20,4
MNB 83323	♀	-	-	26,3	21,4	18,6	-	17,1
MNB 68735	?	-	47,0	30,5	25,3	22,0	56,6	19,4

METAKARPUS		GL	Bp	Tp	KD	TD	Bd	Td	DabTm*	DabTl*	DVm*	DVl*
adult												
IPM 1	♂	154,2	30,6	21,1	20,3	11,8	33,1	20,7	13,8	12,7	20,7	20,4
MHNP 1966-136	♂	143,6	28,9	20,4	17,4	12,0	32,6	19,4	13,3	12,6	19,4	19,0
NHML 1845	♂	149,4	28,0	20,5	20,0	14,3	31,5	19,0	-	12,5	-	-
IPM 2	♀	142,1	27,7	20,1	17,4	11,2	30,2	20,2	13,5	12,1	20,2	19,4
MHNP 1896-696	♀	142,5	27,4	19,7	17,8	12,8	30,2	19,5	12,4	11,9	19,6	19,2
MHNP 1971-245	♀	145,4	29,4	21,0	19,5	11,8	32,1	20,3	12,7	11,7	20,3	19,5
MHNP 1972-92	♀	136,0	28,2	20,7	17,9	11,6	31,6	20,0	12,8	12,0	20,0	19,3
MHNP 1991-641	♀	147,0	28,2	20,9	19,0	12,0	31,1	21,0	13,0	12,0	21,0	19,2
SMTD 14576	♀	147,2	29,7	21,4	17,9	11,9	32,0	19,4	13,6	12,3	19,4	18,7
NHML 70-190	?	145,5	26,0	19,7	17,8	14,0	29,6	18,6	-	12,7	-	-
n		10	10	10	10	10	10	10	8	10	8	8
Min		136,0	26,0	19,7	17,4	11,2	29,6	18,6	12,4	11,7	19,4	18,7
Max		154,2	30,6	21,4	20,3	14,3	33,1	21,0	13,8	12,7	21,0	20,4
Mw		145,3	28,4	20,5	18,5	12,3	31,4	19,8	13,1	12,3	20,1	19,3
s		4,8	1,3	0,6	1,1	1,0	1,1	0,8	0,5	0,4	0,6	0,5
NHMW 29598^{ZW}	♂	137,7	28,7	21,2	18,8	11,5	29,9	18,7	12,0	11,1	18,7	18,2
NHMW 32973^{ZW}	♀	117,1	22,7	15,8	14,8	8,6	23,9	15,3	9,5	8,6	15,2	14,8
subadult												
IPM 3	♂	139,8	26,8	20,1	17,2	12,5	29,4	18,8	12,1	10,8	18,8	18,1
MHNP 1968-766	♂	148,8	30,8	20,8	19,5	12,8	33,9	21,0	13,6	12,9	21,0	20,1
MNB 14783	♂	148,3	27,2	20,5	16,2	10,5	30,2	18,1	11,9	11,1	18,2	17,6
MNB 43037	♂	-	24,3	18,0	13,6	9,7	26,0	17,2	10,6	10,0	17,2	16,3
NHMW 32972	♂	153,5	30,1	21,8	20,4	12,9	32,0	20,7	13,5	12,4	20,7	20,0
IPM 4	♀	139,8	25,7	19,5	15,8	11,1	28,0	17,7	12,1	11,3	17,7	17,3
MHNP 1902-412	♀	142,3	26,4	20,4	16,5	12,2	30,1	18,8	12,6	11,4	18,8	18,7
MNB 43038	♀	123,6	24,8	19,9	16,6	11,8	29,6	17,6	11,2	10,4	17,6	17,0
MNB 83323	♀	-	24,3	17,9	15,1	11,5	-	18,0	11,3	10,5	17,9	17,5

PHAL. PROX. MANUS		GLpe	Bp	KD	Bd
adult					
IPM 1	♂	44,0	16,4	13,2	16,5
MHNP 1966-136	♂	44,2	16,3	12,9	15,9
IPM 2	♀	40,0	15,5	12,3	16,6
MHNP 1896-696	♀	42,5	15,6	12,3	14,6
MHNP 1971-245	♀	42,0	15,0	12,6	15,3
MHNP 1972-92	♀	41,1	15,1	12,8	16,8
MHNP 1991-641	♀	41,1	15,1	12,4	15,2
NHML 70-190	?	42,3	14,5	12,2	15,1
n		8	8	8	8
Min		40,0	14,5	12,2	14,6
Max		44,2	16,4	13,2	16,8
Mw		42,2	15,4	12,6	15,8
s		1,4	0,7	0,4	0,8
NHMW 29598^{ZW}	♂	39,2	15,3	12,4	15,8
NHMW 32973^{ZW}	♀	34,6	12,2	9,4	12,5

PHAL. PROX. MANUS (Fortsetzung)		GLpe	Bp	KD	Bd
subadult					
IPM 3	♂	41,0	14,1	11,6	14,1
MHNP 1968-766	♂	46,5	16,4	13,1	16,1
MNB 14783	♂	40,5	14,9	10,9	14,5
MNB 43037	♂	-	12,2	10,0	12,2
NHMW 32972	♂	43,8	15,7	12,8	15,7
IPM 4	♀	39,1	13,6	11,3	14,3
MHNP 1902-412	♀	41,4	13,5	11,7	14,3
MNB 43038	♀	39,0	13,8	10,9	13,7

PHAL. MED. MANUS		GL	Bp	KD	Bd	DTax*	DTab*
adult							
IPM 1	♂	27,4	17,3	11,8	13,3	10,8	15,8
MHNP 1966-136	♂	28,5	16,1	11,5	12,8	10,5	14,8
IPM 2	♀	25,9	16,9	11,2	13,3	10,7	15,9
MHNP 1896-696	♀	27,7	15,6	11,1	12,3	10,8	15,2
MHNP 1971-245	♀	26,7	14,9	11,0	12,5	10,6	15,7
MHNP 1972-92	♀	26,2	17,0	11,3	13,2	13,9	14,5
MHNP 1991-641	♀	26,6	15,8	11,2	12,1	10,4	14,6
NHML 70-190	?	26,4	15,5	11,2	12,4	-	-
n		8	8	8	8	7	7
Min		25,9	14,9	11,0	12,1	10,4	14,5
Max		28,5	17,3	11,8	13,3	13,9	15,9
Mw		26,9	16,1	11,3	12,7	11,1	15,2
s		0,9	0,8	0,3	0,5	1,2	0,6
NHMW 29598^{ZW}	♂	26,0	15,7	11,0	12,5	10,1	14,3
NHMW 32973^{ZW}	♀	21,7	12,1	8,5	10,3	8,3	12,0
subadult							
IPM 3	♂	26,2	15,4	10,8	12,3	9,9	13,9
MHNP 1968-766	♂	28,7	16,0	11,7	13,1	10,7	15,6
NHMW 32972	♂	28,4	16,2	11,5	13,6	11,3	16,2
IPM 4	♀	24,7	14,8	10,2	12,0	9,8	13,9
MHNP 1902-412	♀	25,7	14,0	9,8	10,8	9,9	13,6

PHAL. DIST. MANUS		DLS	Ld	MBS
adult				
IPM 1	♂	38,2	24,4	7,9
MHNP 1966-136	♂	39,5	32,8	8,3
IPM 2	♀	34,3	26,2	8,1
MHNP 1896-696	♀	35,8	29,5	8,3
MHNP 1971-245	♀	38,3	31,4	7,9
MHNP 1972-92	♀	39,3	33,4	9,3
MHNP 1991-641	♀	35,9	28,8	7,4
n		7	7	7
Min		34,3	24,4	7,4
Max		39,5	33,4	9,3
Mw		37,3	29,5	8,2
s		2,0	3,3	0,6
NHMW 29598^{ZW}	♂	34,5	26,6	6,2
NHMW 32973^{ZW}	♀	32,5	27,4	6,3
subadult				
IPM 3	♂	36,1	28,3	7,9
MHNP 1968-766	♂	35,5	28,8	8,3
IPM 4	♀	35,1	28,6	7,8
MHNP 1902-412	♀	31,0	25,1	6,3

OSSA PELVIS		GL	LA	LS	KH	KB	LFo	GBTc	GBA	GBTi	KBI	DA*	BTp*	LIl*	LIs*	LB*	KBFo*
adult																	
IPM 1	♂	276,7	36,2	80,5	17,0	11,4	49,4	148,9	122,4	115,0	80,3	87,1	79,2	146,6	104,1	119,4	23,8
MHNP 1966-136	♂	263,1	33,4	86,3	20,8	9,9	50,5	153,4	113,1	110,5	76,9	83,0	70,1	141,4	101,2	115,7	19,5
NHML 1845	♂	261,5	36,2	75,4	-	-	-	153,1	117,4	104,7	77,9	-	-	-	-	-	-
IPM 2	♀	248,3	34,7	71,9	17,3	10,1	48,3	141,0	121,1	117,4	80,1	76,4	78,9	135,0	91,6	105,0	25,5
MHNP 1971-245	♀	247,7	31,5	75,8	19,7	10,4	43,5	138,3	110,3	110,7	79,3	81,9	82,4	129,7	90,9	104,4	27,3
MHNP 1972-92	♀	246,7	33,2	70,8	20,0	10,9	44,9	141,1	121,3	121,9	84,1	79,9	80,5	134,2	89,9	100,2	27,6
SMTD 14576	♀	249,3	33,9	73,3	18,8	9,5	50,9	159,3	118,9	117,8	87,1	79,7	86,5	139,3	93,7	105,5	25,8
n		7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6
Min		246,7	31,5	70,8	17,0	9,5	43,5	138,3	110,3	104,7	76,9	76,4	70,1	129,7	89,9	100,2	19,5
Max		276,7	36,2	86,3	20,8	11,4	50,9	159,3	122,4	121,9	87,1	87,1	86,5	146,6	104,1	119,4	27,6
Mw		256,2	34,2	76,3	18,9	10,4	47,9	147,9	117,8	114,0	80,8	81,3	79,6	137,7	95,2	108,4	24,9
s		11,3	1,7	5,4	1,5	0,7	3,1	7,9	4,5	5,8	3,6	3,6	5,4	6,0	5,9	7,4	3,0
NHMW 29598^{ZW}	♂	235,5	31,9	-	17,7	10,4	48,2	-	-	-	-	-	-	122,8	93,4	105,3	-
NHMW 32973^{ZW}	♀	201,3	27,6	58,9	14,4	7,3	44,7	118,4	95,6	98,1	68,1	68,2	64,3	106,7	73,7	86,8	18,0
subadult																	
IPM 3	♂	223,4	25,3	-	19,3	10,0	48,9	-	-	-	-	78,2	-	-	-	-	-
MNB 14783	♂	233,9	31,4	77,1	16,8	9,0	45,8	-	-	-	-	72,0	-	122,9	-	-	-
MNB 68736	♂	-	37,3	-	19,6	12,9	56,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NHMW 32972	♂	-	35,2	-	17,5	12,8	48,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MNB 68734	♀	250,8	33,7	73,0	17,9	9,9	51,0	164,8	221,8	-	-	80,7	83,1	133,6	91,7	106,1	22,2
MNB 68737	♀	-	34,4	-	18,8	11,0	49,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MNB 83323	♀	-	28,3	-	16,3	8,6	42,4	-	-	-	-	61,5	-	-	-	-	-
MNB 68735	?	-	35,0	-	22,3	10,5	55,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

OS FEMORIS		GL	GLC	Bp	TC	KD	Bd	BT*	BC*	Tdl*	Tdm*
adult											
IPM 1	♂	242,0	232,5	58,9	26,0	22,0	48,0	24,0	28,7	51,3	57,5
MHNP 1966-136	♂	232,0	226,1	52,8	24,3	20,4	47,9	19,8	27,6	50,6	52,7
NHML 1845	♂	232,1	-	55,9	24,9	21,7	47,1	21,2	-	50,6	54,2
IPM 2	♀	220,7	217,2	57,8	25,9	20,1	47,8	21,4	27,2	49,8	54,8
MHNP 1971-245	♀	233,0	222,5	51,2	24,6	20,5	46,9	20,8	27,5	48,9	52,1
MHNP 1972-92	♀	232,4	224,9	54,3	25,1	20,2	48,3	22,3	27,6	49,7	54,1
MHNP 1991-641	♀	231,0	224,4	55,4	26,1	19,7	49,6	21,8	28,4	53,6	55,7
SMTD 14576	♀	227,7	223,7	53,7	29,6	19,3	51,7	22,8	-	50,3	55,1
NHML 70-190	?	244,4	-	56,0	25,3	19,8	45,3	20,6	-	49,2	54,0
n		9	7	9	9	9	9	9	6	9	9
Min		220,7	217,2	51,2	24,3	19,3	45,3	19,8	27,2	48,9	52,1
Max		244,4	232,5	58,9	29,6	22,0	51,7	24,0	28,7	53,6	57,5
Mw		232,8	224,5	55,1	25,8	20,4	48,1	21,6	27,8	50,4	54,5
s		7,0	4,6	2,4	1,6	0,9	1,8	1,3	0,6	1,4	1,6
NHMW 29598^{ZW}	♂	220,4	214,7	52,1	23,2	19,5	45,4	21,4	26,0	49,2	51,7
NHMW 32973^{ZW}	♀	192,4	183,8	41,5	19,1	17,2	36,9	16,1	-	41,3	41,9
subadult											
IPM 3	♂	227,0	221,1	53,4	25,1	19,6	45,0	23,2	28,5	48,7	54,7
MHNP 1968-766	♂	220,0	215,0	52,0	26,8	18,6	46,3	21,5	29,2	51,6	54,9
MNB 14783	♂	225,3	219,2	49,5	24,0	17,2	43,3	21,5	-	47,3	50,6
MNB 43037	♂	-	-	-	19,8	13,1	35,8	17,4	-	-	-
MNB 68736	♂	248,2	241,7	59,6	27,8	21,7	48,8	24,5	-	53,0	57,7
NHMW 32972	♂	249,1	241,2	57,6	26,4	20,2	50,1	23,4	27,0	52,6	56,1
MNB 43038	♀	-	-	-	22,9	17,8	40,1	20,4	-	-	-
MNB 68734	♀	223,7	221,5	53,4	25,9	20,7	47,5	23,4	-	50,0	53,8
MNB 68737	♀	-	-	51,9	25,4	19,6	45,2	21,6	-	49,4	53,1
MNB 83323	♀	-	-	-	20,5	15,5	39,0	18,7	-	-	-
MNB 68735	?	-	-	56,9	26,4	20,4	49,5	24,7	-	53,0	56,1

PATELLA		GL	GB
adult			
IPM 1	♂	37,5	25,6
MHNP 1966-136	♂	33,8	24,7
NHML 1845	♂	-	27,2
IPM 2	♀	34,0	24,4
MHNP 1971-245	♀	35,2	26,1
MHNP 1972-92	♀	36,7	27,5
MHNP 1991-641	♀	36,4	25,9
SMTD 14576	♀	33,0	27,1
n		7	8
Min		33,0	24,4
Max		37,5	27,5
Mw		35,2	26,1
s		1,7	1,2
NHMW 29598^{ZW}	♂	34,3	24,3
NHMW 32973^{ZW}	♀	30,2	19,9

		GL	GB
subadult			
IPM 3	♂	33,9	25,9
MHNP 1968-766	♂	35,6	23,3
MNB 14783	♂	32,5	22,8
NHMW 32972	♂	39,3	27,1
MNB 43038	♀	30,7	20,6
MNB 68737	♀	35,6	25,0
MNB 83323	♀	29,7	21,6

TIBIA		GL	Bp	KD	Bd	Td
adult						
IPM 1	♂	295,9	54,0	21,0	31,0	26,8
MHNP 1966-136	♂	283,8	50,6	17,9	31,0	-
NHML 1845	♂	277,6	52,0	21,8	32,4	25,0
IPM 2	♀	268,0	52,2	18,0	29,5	25,7
MHNP 1896-696	♀	268,8	51,6	19,3	32,9	-
MHNP 1971-245	♀	272,1	52,0	19,7	31,3	-
MHNP 1972-92	♀	269,6	54,9	18,8	29,4	-
MHNP 1991-641	♀	273,9	56,7	19,2	30,2	22,4
SMTD 14576	♀	277,0	55,2	20,4	32,0	-
NHML 70-190	?	278,0	52,5	18,7	30,0	24,3
n		10	10	10	10	5
Min		268,0	50,6	17,9	29,4	22,4
Max		295,9	56,7	21,8	32,9	26,8
Mw		276,5	53,2	19,5	31,0	24,8
s		8,4	1,9	1,3	1,2	1,6
NHMW 29598^{ZW}	♂	265,5	49,5	18,0	30,6	24,3
NHMW 32973^{ZW}	♀	219,3	40,4	14,8	23,7	20,4
subadult						
IPM 3	♂	257,9	51,9	19,1	29,8	25,3
MHNP 1968-766	♂	269,0	53,3	20,0	31,2	-
MNB 14783	♂	272,9	50,0	16,0	30,4	24,1
MNB 43037	♂	-	39,1	14,0	27,0	-
MNB 68736	♂	291,8	54,6	20,3	33,5	27,3
NHMW 32972	♂	291,0	53,7	20,3	31,2	23,7
MNB 43038	♀	-	45,6	17,0	28,4	-
MNB 68734	♀	269,1	52,4	19,2	34,2	-
MNB 68737	♀	258,5	51,2	19,1	33,0	24,7
MNB 83323	♀	-	-	15,7	-	-
MNB 68735	?	278,6	53,5	19,7	32,9	-

OS MALLEOLARE		GT
adult		
IPM 1	♂	17,2
MHNP 1966-136	♂	17,8
MHNP 1896-696	♀	17,0
MHNP 1971-245	♀	17,4
MHNP 1972-92	♀	17,1
MHNP 1991-641	♀	17,2
SMTD 14576	♀	18,7
n		7
Min		17,0
Max		18,7
Mw		17,5
s		0,6
NHMW 29598^{ZW}	♂	16,9
NHMW 32973^{ZW}	♀	14,6

		GT
subadult		
IPM 3	♂	17,0
MHNP 1968-766	♂	17,3
MNB 14783	♂	16,6
MNB 43037	♂	13,6
MNB 68736	♂	18,1
NHMW 32972	♂	17,3
MNB 43038	♀	14,8
MNB 68734	♀	18,0
MNB 68737	♀	16,7
MNB 83323	♀	14,8
MNB 68735	?	17,9

TALUS adult		**GLl**	**GLm**	**Tl**	**Tm**	**Bd**
IPM 1	♂	34,6	33,5	19,9	-	22,7
MHNP 1966-136	♂	34,9	32,6	19,8	-	22,7
NHML 1845	♂	34,0	31,8	18,3	19,8	21,9
IPM 2	♀	35,0	33,9	18,8	-	22,5
MHNP 1896-696	♀	35,2	33,6	19,0	-	21,7
MHNP 1971-245	♀	36,0	33,9	19,4	-	22,6
MHNP 1972-92	♀	33,7	31,5	18,7	-	21,8
MHNP 1991-641	♀	34,2	35,5	18,9	-	21,6
SMTD 14576	♀	36,7	33,9	20,9	-	22,7
NHML 70-190	?	32,0	30,8	17,6	19,3	21,4
n		10	10	10	2	10
Min		32,0	30,8	17,6	19,3	21,4
Max		36,7	35,5	20,9	19,8	22,7
Mw		34,6	33,1	19,1	19,6	22,2
s		1,3	1,4	0,9	0,4	0,5
NHMW 29598^{ZW}	♂	34,3	31,7	19,3	20,9	21,9
NHMW 32973^{ZW}	♀	27,4	25,9	15,0	16,5	17,3
subadult						
IPM 3	♂	34,0	31,1	18,8	-	21,4
MHNP 1968-766	♂	38,9	36,1	21,4	-	23,3
MNB 14783	♂	32,1	30,0	17,8	-	21,0
MNB 43037	♂	31,1	28,1	16,3	-	18,3
NHMW 32972	♂	36,1	34,8	19,8	20,8	22,9
MHNP 1902-412	♀	33,5	30,3	18,9	-	20,5
MNB 43038	♀	31,7	28,9	16,8	-	19,7
MNB 68737	♀	34,7	33,3	18,9	-	22,6
MNB 83323	♀	32,7	30,5	17,3	-	19,4
MNB 68735	?	35,4	33,0	19,4	-	23,2

CALCANEUS adult		**GL**	**GB**	**Bp**	**Td**	**BGOm***	**LGOm***	**LGS***
IPM 1	♂	74,7	26,0	18,6	27,9	8,3	13,3	25,8
MHNP 1966-136	♂	74,6	24,4	17,2	27,0	8,4	14,1	14,2
NHML 1845	♂	75,3	24,4	17,2	26,5	-	-	-
IPM 2	♀	72,8	24,2	16,1	26,9	8,1	14,1	26,1
MHNP 1896-696	♀	70,9	23,4	17,3	25,5	7,6	13,4	15,6
MHNP 1971-245	♀	74,1	23,6	17,1	29,5	7,7	13,6	15,2
MHNP 1972-92	♀	72,5	23,1	16,8	25,6	8,3	13,9	13,7
MHNP 1991-641	♀	74,9	24,3	18,4	27,3	7,9	14,1	15,4
SMTD 14576	♀	75,7	25,2	17,5	27,1	8,5	15,1	14,9
NHML 70-190	?	69,9	23,0	16,6	24,9	-	-	-
n		10	10	10	10	8	8	8
Min		69,9	23,0	16,1	24,9	7,6	13,3	13,7
Max		75,7	26,0	18,6	29,5	8,5	15,1	26,1
Mw		73,5	24,2	17,3	26,8	8,1	14,0	17,6
s		2,0	0,9	0,8	1,3	0,3	0,6	5,2
NHMW 29598^{ZW}	♂	67,3	23,3	16,4	24,9	7,1	12,9	14,3
NHMW 32973^{ZW}	♀	58,0	19,3	13,8	21,4	5,5	12,5	10,6

CALCANEUS (Fortsetzung)		**GL**	**GB**	**Bp**	**Td**	**BGOm***	**LGOm***	**LGS***
subadult								
IPM 3	♂	69,8	22,9	17,1	27,0	7,2	14,2	25,5
MHNP 1968-766	♂	74,3	24,8	16,6	28,2	8,2	14,7	16,9
MNB 14783	♂	71,7	22,0	16,5	24,9	6,6	12,5	25,4
MNB 43037	♂	-	19,6	13,3	23,0	5,8	10,2	12,5
NHMW 32972	♂	76,9	25,4	18,4	26,4	7,7	16,0	14,0
MHNP 1902-412	♀	65,3	22,0	15,2	23,8	6,2	12,4	14,0
MNB 43038	♀	63,2	21,8	15,0	23,1	7,0	12,1	13,4
MNB 68737	♀	66,3	23,3	14,1	27,3	8,0	13,2	26,0
MNB 83323	♀	57,7	20,5	-	24,7	6,9	13,4	23,9
MNB 68735	?	75,1	26,0	18,0	27,8	7,2	14,8	14,2

OS CENTROQUARTALE		**GB**			**GB**
adult			**subadult**		
IPM 1	♂	30,1	IPM 3	♂	28,7
MHNP 1966-136	♂	29,0	MHNP 1968-766	♂	29,6
NHML 1845	♂	28,8	MNB 14783	♂	28,0
IPM 2	♀	28,6	MNB 43037	♂	22,9
MHNP 1896-696	♀	29,3	NHMW 32972	♂	29,2
MHNP 1971-245	♀	28,6	MHNP 1902-412	♀	26,0
MHNP 1972-92	♀	28,5	MNB 43038	♀	24,9
MHNP 1991-641	♀	28,3	MNB 83323	♀	25,0
SMTD 14576	♀	29,9			
n		9			
Min		28,3			
Max		30,1			
Mw		29,0			
s		0,6			
NHMW 29598^{ZW}	♂	27,6			
NHMW 32973^{ZW}	♀	22,6			

METATARSUS		**GL**	**Bp**	**Tp**	**KD**	**TD**	**Bd**	**Td**	**DabTm***	**DabTl***	**DVm***	**DVl***
adult												
IPM 1	♂	163,9	25,8	24,9	16,1	12,8	30,5	20,7	13,2	13,1	20,5	19,9
MHNP 1966-136	♂	154,6	25,8	23,5	15,6	12,3	30,1	19,3	12,6	12,6	19,3	18,6
NHML 1845	♂	164,5	26,3	23,4	17,0	15,9	29,8	19,4	-	12,3	-	-
IPM 2	♀	151,7	24,1	24,3	14,3	12,7	-	20,1	-	-	-	-
MHNP 1896-696	♀	154,9	24,6	22,0	15,6	12,3	29,3	19,9	12,1	12,2	20,0	19,3
MHNP 1971-245	♀	157,3	26,6	23,6	16,4	12,9	29,4	20,2	12,9	11,8	20,2	19,4
MHNP 1972-92	♀	147,9	24,7	23,4	15,6	12,9	30,2	20,3	12,6	12,0	20,2	19,4
MHNP 1991-641	♀	154,9	25,2	22,7	15,8	13,1	29,7	19,7	12,6	12,4	19,6	19,0
SMTD 14576	♀	161,8	26,9	25,8	15,6	13,2	31,0	19,3	12,3	11,8	19,4	18,4
NHML 70-190	?	160,2	24,3	22,5	15,4	15,2	29,2	19,0	-	12,7	-	-
n		10	10	10	10	10	9	10	7	9	7	7
Min		147,9	24,1	22,0	14,3	12,3	29,2	19,0	12,1	11,8	19,3	18,4
Max		164,5	26,9	25,8	17,0	15,9	31,0	20,7	13,2	13,1	20,5	19,9
Mw		157,2	25,4	23,6	15,7	13,3	29,9	19,8	12,6	12,3	19,9	19,1
s		5,4	1,0	1,1	0,7	1,2	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5
NHMW 29598^{ZW}	♂	151,3	25,7	23,0	16,0	12,6	28,9	18,7	11,5	11,1	18,4	18,0
NHMW 32973^{ZW}	♀	127,2	19,9	19,5	12,7	9,9	22,5	15,1	9,0	8,7	15,0	14,4
subadult												
IPM 3	♂	156,3	24,4	23,5	15,4	12,8	29,0	18,7	12,4	11,3	18,8	18,1
MHNP 1968-766	♂	161,1	27,6	25,7	16,4	14,3	31,1	20,6	13,1	12,9	20,6	20,0
MNB 14783	♂	163,5	22,9	22,1	14,0	11,6	27,8	18,0	11,4	10,8	17,9	17,0
MNB 43037	♂	-	20,7	21,0	10,7	10,6	24,8	17,0	9,9	9,3	17,0	16,1
NHMW 32972	♂	166,6	26,2	24,8	16,6	13,6	31,0	20,6	12,3	12,0	20,5	19,9
MHNP 1902-412	♀	149,9	22,7	21,9	13,8	12,4	28,2	18,8	12,1	11,6	18,7	18,4
MNB 43038	♀	-	22,4	22,2	13,8	12,3	16,8	17,5	10,4	9,9	17,6	16,5
MNB 83323	♀	138,4	22,2	21,2	12,8	11,3	25,3	17,8	11,3	10,6	17,6	16,9

PHAL. PROX. PEDIS		**GLpe**	**Bp**	**KD**	**Bd**
adult					
IPM 1	♂	44,8	15,4	11,5	14,6
MHNP 1966-136	♂	43,1	14,9	11,0	14,4
MHNP 1896-696	♀	-	14,9	10,6	13,0
MHNP 1971-245	♀	42,0	13,8	11,1	13,6
MHNP 1972-92	♀	41,4	13,8	11,3	14,6
MHNP 1991-641	♀	42,5	14,6	11,1	13,3
NHML 70-190	?	43,8	14,1	10,6	13,6
n		7	7	7	7
Min		23,3	13,8	10,6	13,0
Max		44,8	15,4	11,5	14,6
Mw		40,1	14,5	11,0	13,9
s		7,5	0,6	0,3	0,7
NHMW 29598^{ZW}	♂	40,8	13,4	11,0	12,7
NHMW 32973^{ZW}	♀	36,1	10,6	8,3	10,4
subadult					
IPM 3	♂	44,1	14,5	11,1	13,2
MHNP 1968-766	♂	47,2	14,7	11,0	14,5
MNB 14783	♂	41,5	13,2	9,3	11,8
MNB 43037	♂	-	11,7	8,7	10,7
NHMW 32972	♂	45,2	14,8	11,5	15,3
MHNP 1902-412	♀	41,9	12,6	9,7	12,1
MNB 43038	♀	39,6	12,9	10,1	11,9
MNB 68737	♀	39,8	12,8	10,0	11,9

PHAL. MED. PEDIS		**GL**	**Bp**	**KD**	**Bd**
adult					
IPM 1	♂	29,1	14,5	9,6	11,0
MHNP 1966-136	♂	29,4	14,0	9,2	11,0
IPM 2	♀	27,8	13,9	9,4	11,1
MHNP 1896-696	♀	28,1	13,8	9,5	11,2
MHNP 1971-245	♀	27,7	13,1	8,9	10,9
MHNP 1972-92	♀	26,2	14,6	9,4	11,1
MHNP 1991-641	♀	27,6	14,3	9,9	10,4
NHML 70-190	?	27,9	14,0	10,0	11,0
n		8	8	8	8
Min		26,2	13,1	8,9	10,4
Max		29,4	14,6	10,0	11,2
Mw		28,0	14,0	9,5	11,0
s		1,0	0,5	0,4	0,2
NHMW 29598^{ZW}	♂	26,9	13,4	9,4	10,6
NHMW 32973^{ZW}	♀	22,5	11,2	7,5	8,4

PHAL. MED. PEDIS (Fortsetzung)					
subadult					
IPM 3	♂	27,7	13,9	9,1	10,6
MHNP 1968-766	♂	30,1	14,2	9,6	10,8
NHMW 32972	♂	29,9	14,2	9,9	10,8
MHNP 1902-412	♀	27,5	12,4	8,7	9,4

PHAL. DIST. PEDIS		**DLS**	**Ld**	**MBS**
adult				
IPM 1	♂	33,0	23,8	8,4
MHNP 1966-136	♂	33,7	27,5	7,8
IPM 2	♀	31,3	24,7	7,9
MHNP 1896-696	♀	31,4	27,3	8,1
MHNP 1971-245	♀	34,0	27,5	7,4
MHNP 1972-92	♀	34,4	28,7	8,2
MHNP 1991-641	♀	30,8	23,9	7,6
n		7	7	7
Min		30,8	23,8	7,4
Max		34,4	28,7	8,4
Mw		32,7	26,2	7,9
s		1,5	2,0	0,3
NHMW 29598^{ZW}	♂	32,0	24,3	6,4
NHMW 32973^{ZW}	♀	27,6	22,9	5,3
subadult				
IPM 3	♂	32,4	24,5	6,9
MHNP 1968-766	♂	33,6	26,3	7,6
MHNP 1902-412	♀	29,1	22,8	6,5

Maße eines nachgelieferten Skelettes eines ♀ Blauschafes (IPM 8) aus dem Zoo Friedrichsfelde / Berlin (Herkunftsland: China).

OBERSCHÄDEL

1	241,6	**14**	57,4	**24**	45,1	**34**	127,0	**44**	85,5
2	231,2	**15**	85,2	**25**	42,3	**35**	87,1	**45**	101,0
3	210,0	**16**	146,0	**26**	79,9	**36**	79,7	**46**	213,7
4	145,7	**17**	140,0	**27**	56,0	**37**	20,7	**47**	223,6
5	65,0	**18**	128,6	**28**	76,1	**38**	36,3	**48**	99,4
7	135,6	**19**	98,6	**29**	23,8	**39**	-	**49**	27,6
8	127,1	**20**	91,2	**30**	19,2	**40**	107,6	**50**	53,3
11	98,6	**21**	63,7	**31**	34,1	**41**	28,0	**51**	-
12	177,1	**22**	47,0	**32**	100,3	**42**	47,1	**52**	120,1
13	150,0	**23**	19,3	**33**	85,2	**43**	-		

UNTERKIEFER

1	181,0	**4**	125,4	**7**	65,5	**10a**	21,7	**12**	64,3	**15a**	34,1
2	196,2	**5**	119,7	**8**	46,5	**10b**	7,9	**13**	57,4	**15b**	14,7
3	54,7	**6**	141,2	**9**	19,5	**11**	52,5	**14**	99,4	**15c**	12,7

ATLAS	**GB**	**GL**	**BFcr**	**BFcd**	**GLF**	**H**
	79,2	62,7	54,7	58,3	55,1	-

AXIS	**LCDe**	**LAPa**	**BFcr**	**BFcd**	**BFacd**	**BPtr**	**KBW**	**H**	**HP***	**HW***
	60,4	60,2	54,2	25,5	37,9	49,1	27,5	57,9	25,4	32,1

3.-7. HALSWIRBEL	**PL**	**GLPa**	**BPacr**	**BPacd**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
3.	44,6	54,1	38,9	39,1	56,3	23,7	26,5	18,2	22,4	44,5
4.	39,8	51,7	41,9	46,0	59,9	25,3	26,2	19,6	22,9	45,7
5.	36,1	48,9	46,6	48,8	59,2	24,4	24,9	19,3	24,1	49,4
6.	31,4	45,8	49,6	50,3	52,7	19,4	21,5	18,9	21,3	-
7.	28,3	43,9	51,1	42,0	59,6	18,7	29,3	19,5	22,4	62,7

BRUSTWIRBEL	**PL**	**BPtr**	**BFcr**	**BFcd**	**HFcr**	**HFcd**	**H**
1.	22,8	58,4	29,1	30,6	20,0	18,8	87,3
2.	21,9	56,8	23,2	30,6	18,8	19,2	93,2
3.	22,6	48,1	22,8	29,9	17,6	18,9	96,9
4.	22,4	47,2	22,6	30,3	18,0	19,3	94,9
5.	23,1	45,7	22,7	28,9	18,1	18,8	90,7
6.	23,4	45,5	22,3	27,4	18,0	18,9	-
7.	23,8	43,1	23,2	26,4	18,5	19,4	73,8
8.	24,4	44,4	23,5	29,2	18,0	20,5	72,9

BRUSTWIRBEL (Fortsetzung)	PL	BPtr	BFcr	BFcd	HFcr	HFcd	H
9.	22,3	46,9	24,2	30,0	18,1	18,8	69,5
10.	26,6	48,7	26,9	29,1	19,1	19,0	64,5
11.	27,5	49,0	27,2	31,3	20,0	19,4	65,0
12.	29,6	48,5	32,0	35,3	20,2	18,7	62,3
13.	31,6	59,6	31,5	34,7	21,7	18,7	61,0

LENDENWIRBEL	PL	BPtr	BFcr	BFcd	HFcr	HFcd	H
1.	33,7	99,6	27,4	28,4	21,5	19,4	62,7
2.	34,2	117,4	26,9	28,9	21,2	19,2	63,6
3.	34,9	117,7	27,2	29,2	20,7	20,3	63,0
4.	35,6	115,3	28,1	31,9	23,0	20,0	62,9
5.	34,8	111,7	29,6	36,4	21,6	19,2	60,4
6.	30,5	92,1	32,5	38,8	21,5	16,2	56,6

OS SACRUM	Wirbelzahl	GL	PL	GB	BFcr	HFcr
	4	101,3	88,7	84,8	39,8	14,6

SCAPULA	HS	Ld	KLC	GLP	LG	BG	DHA	ASG*
	190,3	105,6	24,3	41,0	35,8	30,0	197,4	34,2

HUMERUS	GL	GLC	Bp	Tp	KD	Bd	BT	Tmd*
	201,2	180,6	46,8	58,0	18,4	41,7	38,6	32,4

	BTR*	HTm*	HTl*	BTm*	BTl*	HTF*
	38,6	27,5	18,8	26,4	13,4	18,4

RADIUS-ULNA	GL
	257,0

RADIUS	GL	Bp	BFp	Tp	KD	Bd	BGr*	BGi*	Td*
	205,8	42,1	38,7	-	20,7	32,6	14,7	15,3	24,3

ULNA	GL	LO	TPa	KTO	BPc	LOCm*	HIs*
	248,4	57,3	38,3	28,4	25,9	60,1	23,5

METAKARPUS	GL	Bp	Tp	KD	TD	Bd	Td	DabTm*	DabTl*	DVm*	DVl*
	151,9	29,7	21,8	17,6	11,6	30,9	20,2	13,3	12,2	20,2	19,6

PHAL. PROX. MANUS	GLpe	Bp	KD	Bd
	44,1	15,5	12,5	17,2

PHAL. MED. MANUS	GL	Bp	KD	Bd	DTax*	DTab*
	29,0	17,5	11,5	13,9	11,3	16,3

PHAL. DIST. MANUS	DLS	Ld	MBS
	37,4	32,3	7,5

OSSA PELVIS	**GL**	**LA**	**LS**	**KH**	**KB**	**LFo**	**GBTc**	**GBA**	**GBTi**
	255,3	35,2	75,4	17,7	10,5	52,8	156,4	123,5	118,3
	KBI	**DA***	**BTp***	**LIl***	**LIs***	**LB***	**KBFo***		
	85,8	78,9	86,8	142,9	93,4	107,2	25,5		
OS FEMORIS	**GL**	**GLC**	**Bp**	**TC**	**KD**	**Bd**	**BT***	**BC***	**Tdl***	**Tdm***
	232,9	225,9	54,8	26,9	19,1	49,4	22,6	29,1	52,8	57,6
PATELLA	**GL**	**GB**								
	37,7	29,1								
TIBIA	**GL**	**Bp**	**KD**	**Bd**	**Td**					
	282,0	53,9	19,9	32,4	26,7					
OS MALLEOLARE	**GT**									
	19,5									
TALUS	**GLl**	**GLm**	**Tl**	**Tm**	**Bd**					
	37,0	33,9	20,7	21,3	23,1					
CALCANEUS	**GL**	**GB**	**Bp**	**Td**	**BGOm***	**LGOm***	**LGS***			
	76,6	25,5	17,9	26,0	8,6	16,7	13,0			
OS CENTROQUARTALE	**GB**									
	30,2									
METATARSUS	**GL**	**Bp**	**Tp**	**KD**	**TD**	**Bd**	**Td**			
	164,6	27,5	24,4	14,8	12,4	30,7	20,3			
	DabTm*	**DabTl***	**DVm***	**DVl***						
	13,3	12,9	20,3	19,7						
PHAL. PROX. PEDIS	**GLpe**	**Bp**	**KD**	**Bd**						
	46,0	14,4	10,8	15,2						
PHAL. MED. PEDIS	**GL**	**Bp**	**KD**	**Bd**						
	30,4	14,3	9,3	10,9						
PHAL. DIST. PEDIS	**DLS**	**Ld**	**MBS**							
	34,1	25,0	8,0							

Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich bei Frau Prof. Dr. A. von den Driesch für die Überlassung des Themas sowie die freundliche Aufnahme im Institut und die Unterstützung bei der Erstellung der Arbeit bedanken.
Besonders herzlich danke ich Herrn Priv. Doz. Dr. J. Peters für die intensive Betreuung, die Geduld bei der Rezension der Arbeit sowie die zahlreichen wertvollen Hinweise und Ratschläge.
Bei Herrn M. Schulz möchte ich mich recht herzlich für die Erstellung der Schädelzeichnungen und der Lebenddarstellung des Blauschafes sowie die zahlreichen künstlerischen Anregungen bedanken. Mein Dank gilt auch Frau Dr. K. Vagedes für die Untersuchung und Vermessung des im Besitz des Natural History Museum, London, befindlichen Vergleichsmaterials. Frau. Dr. H. Manhart, Frau D. Poznanovic sowie Frau M. Brunner danke ich für ihre Hilfsbereitschaft.
Für die Bereitstellung von Vergleichsmaterial gilt mein besonderer Dank Herrn Dr. R. Kraft (München), Frau Dr. R. Angermann und Frau I. Thomas (Berlin), Herrn Dr. A. Feiler (Dresden), Frau Dr. F. Spitzenberger (Wien), Herrn Dr. J.-D. Vigne (Paris) sowie Herrn Dr. R. Sabin (London). Herrn Dr. Bauer (Wien) danke ich für die freundliche Hilfe bei der Literatursuche.
Herrn Dr. J. Plötner und Herrn Dipl.-Ing. agr. A. Ludwig (Berlin) danke ich sehr herzlich für die unermüdliche und kompetente Unterstützung bei der Durchführung und Auswertung der Canonischen Diskriminanzanalyse.
Nicht zuletzt möchte ich mich bei meiner Familie und meinen Freunden für ihre Hilfe, ihre Geduld und ihr Verständnis bedanken.