

PETER C. GOODY



# Anatomie des Pferdes

ULMER



Peter Goody

# Anatomie des Pferdes

Über 250 Zeichnungen von John Goody

Aus dem Englischen übersetzt von  
Dr. Ulrike Falkenstein-Recht und Dr. Christine Schmitt

Verlag Eugen Ulmer Stuttgart

Umschlagfoto: Reinhard-Tierfoto,  
Heiligkreuzsteinach

First published in the English language as "Horse Anatomy" by J A Allen, London. 1976.

© Peter C. Goody 1976, 1983, 2000.

Published in Great Britain in 2000 by J A Allen, an imprint of Robert Hale Ltd, Clerkenwell House, 45-47 Clerkenwell Green, London, EC 1ROHT.

#### **Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek**

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

ISBN 3-8001-4579-0

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© 2004 Verlag Eugen Ulmer GmbH & Co.  
Wollgrasweg 41, 70599 Stuttgart (Hohenheim)  
E-Mail: [info@ulmer.de](mailto:info@ulmer.de)  
Internet: [www.ulmer.de](http://www.ulmer.de)  
Lektorat: Dr. Martina Lackhoff,  
Dr. Nadja Kneissler  
Satz und Repro: Typomedia GmbH, Ostfildern  
Druck: Gutmann, Talheim  
Printed in Germany

## Vorwort

Im Vorwort zur ersten Auflage dieses Buches schrieb ich: „Mit Hilfe einer Sammlung einfacher Strichzeichnungen, jede von ihnen ausführlich beschriftet und kommentiert, soll dieses Buch die Grundlagen der Anatomie des Pferdes vermitteln. Wo irgend möglich, wird im gesamten Buch besonderer Wert auf die Beziehung innerer Strukturen zur Körperoberfläche gelegt. Daher stellen die anatomischen Merkmale, die von außen getastet werden können, wie Knochenvorsprünge und Muskelvorwölbungen, die wichtigsten Elemente der Zeichnungen dar. Bestimmte Blutgefäße können ebenfalls von der Körperoberfläche aus getastet werden (zum Pulsfühlen geeignet) und sind daher ebenfalls eingezeichnet. Bei einem dünnhäutigen Pferd in gutem Zustand sind viele subkutan verlaufende Blutgefäße und Nerven als erhabene Konturen auf der Oberfläche sichtbar. Die Position anderer anatomischer Strukturen, wie der Brust- und Bauchorgane, der Nasennebenhöhlen im Kopf und der Luftsäcke des Rachenraumes wird in Bezug zur Körperoberfläche gesetzt.“ Diese meine Zielsetzung hat sich für die zweite Auflage nicht geändert.

Begleitend zur ersten Auflage hatte ich eigentlich die Herausgabe eines Buches über die Anatomie des Hundes geplant; im selben allgemeinen Format, doch mit mehr anatomischen Grundlagen. Die beiden Bücher hatten sich in einer Art anatomischen „Hund-Pferd-Beziehung“ ergänzen sollen. Aus verschiedenen Gründen erschien das Hundebuch nicht, doch die „Anatomie des Pferdes“ kam 1976 auf den Markt und ist in den darauf folgenden Jahren sehr positiv aufgenommen worden.

Vor kurzem entschloss sich der Verlag J.A. Allen dazu, sein Spektrum auch auf Bücher zum Thema Hund zu erweitern. Zu meiner Freude wurde ich gebeten, „Dog Anatomy – A Pictorial Approach to Canine Structure“ zu erstellen, die 1997 erschienen ist.

Obwohl sich der sachliche Inhalt makroskopischer Anatomie über die Jahre nicht wesentlich ändert, hatte ich dennoch den Eindruck, dass der „Anatomie des Pferdes“ neben der „Anatomie des Hundes“ eine Revision gut anstünde. Bei der Arbeit wurde mir klar, dass eine einfache Aktualisierung nicht ausreichen würde; nicht zuletzt, da in den letzten 20 Jahren seit dem Erscheinen der ersten Auflage viele neue Lehrbücher über alle Aspekte der Struktur des Pferdes herausgekommen sind. Der Inhalt des Buches erschien mir viel zu begrenzt; die Zeichnungen reichten zur Behandlung des Themas nicht mehr aus. Daher entwickelte sich das, was als begrenzte Revision begann, zu einer umfassenden Neubearbeitung. Die ursprünglich 25 Seiten mit Illustrationen wurden verdoppelt; es handelt sich um vollständig neue Zeichnungen, die speziell für diese zweite Ausgabe erstellt wurden. Ich habe viel Zeit in die Zusammenstellung, Vorbereitung und das Layout dieser Bildseiten investiert. Um der zweiten Auflage ein deutlich neues Gesicht zu geben, wurden meine groben Skizzen durch meinen Bruder John Goody künstlerisch umgesetzt. Obwohl wir bei der Entstehung der Zeichnungen eng zusammengearbeitet haben, liegt die Verantwortung für eventuelle Fehler allein bei mir. Ich hoffe, dass Sie die meisterhaften Zeichnungen meines Bruders nicht nur hilfreich, sondern auch ästhetisch ansprechend finden werden.

In einem „illustrierten Lehrbuch“ sind natürlich die Zeichnungen das Wichtigste; die Beschriftung ist hier von entscheidender Bedeutung. Wie in der ersten Ausgabe habe ich, wie Sie sehen werden, die Zeichnungen recht ausführlich beschriftet, damit die Legenden so jeweils vollständig sind. Ich hoffe, dass so jede Illustration auch ohne Bezugnahme auf die Legenden anderer Bilder „komplett“ ist und sich so die Notwendigkeit des Vor- und Zurückblätterns erledigt. Außerdem habe ich bei der Beschriftung fast ausschließlich Zahlen verwendet. Diese beiden Ansätze erleichtern die Bezugnahme auf die Zeichnungen und den Zugang zu den Informationen für den Leser. Zusätzlich zu der einfachen Benennung habe ich in der zweiten Auflage dort, wo es erforderlich ist, Zusatzinformationen zu den illustrierten Strukturen eingefügt.

Der Text wurde vollständig neu geschrieben und, entsprechend der Zunahme der Bilderzahl, erheblich erweitert. Ich gehe jedoch weiterhin davon aus, dass die Leser dieses Buches i.d.R. Grundkenntnisse in Biologie und Morphologie haben. Daher enthält es nicht viele grundlegende anatomische Informationen über Säugetiere im Allgemeinen; ich habe mich stattdessen auf die Aspekte konzentriert, die für das Pferd typisch oder einzigartig sind. Es ergänzt sich daher auf vielerlei Weisen mit meiner „Dog Anatomy“, die bewusst diese grundlegenden Informationen enthält.

Im Vorwort zur ersten Auflage habe ich auch einige allgemeine Bemerkungen zur anatomischen Terminologie gemacht; ich sagte, dass es „gelegentlich beschwerlich sein kann, besonders wenn der Leser nur wenig griechische oder lateinische Sprachkenntnisse hat. Wo immer möglich, wurden deutsche Ausdrücke in Ergänzung zu den Standardbegriffen der veterinärmedizinischen Terminologie aufgeführt. Um die Informationen sowohl dem Laien als auch dem Studenten der Veterinärmedizin verständlich zu machen, enthalten

die Legenden zusätzlich zur anatomischen Terminologie auch das umgangssprachliche Äquivalent in der Sprache der Reiter.“ Ich bin diesen allgemeinen Regeln auch in der zweiten Auflage gefolgt. Die Terminologie ist in den letzten Jahren jedoch revidiert worden, sodass einige Änderungen erforderlich wurden. Wer von Ihnen weitergehende Information zur anatomischen Terminologie sucht, sei hiermit auf die „Nomina Anatomica Veterinaria“ verwiesen, in dem die allgemein anerkannten anatomischen Standardbegriffe auf Latein aufgeführt sind.

Lassen Sie sich beim „Benennen der Teile“ jedoch nicht davontragen. Wie in einem Zitat aus dem Vorwort zu einem Buch über angewandte Anatomie (deLahunta und Habel, 1986) betont wird: „... die Terminologie ist nicht die Substanz der Anatomie. Form, Struktur, Beziehungen und Funktion sind die signifikanten Charakteristika. Der Name ist nur der kurze Ersatz für die Beschreibung. Die Beschreibung ist immer ein akzeptabler, und oft vorzuziehender Ersatz für den Namen.“

Obwohl ich persönlich die Anatomie unendlich faszinierend finde, ist mir bewusst, dass viele sie als eher trocken, ja, „todlangweilig“ empfinden. Aus diesem Grunde habe ich in diesem Buch starkes Gewicht auf die Körperoberfläche und die lebendige Anatomie gelegt. In diesem Zusammenhang verweise ich auf meine abschließenden Bemerkungen im Vorwort der ersten Auflage: „In diesem Buch wurde besonderer Wert darauf gelegt, alle inneren Strukturen zu spezifischen Punkten oder Zonen auf der Körperoberfläche in Beziehung zu setzen. Daher denke ich, dass Sie mir zustimmen, dass das Buch wahrscheinlich am besten in Verbindung mit einem lebenden Pferd zu betrachten ist. Dann können Sie die aus den Illustrationen erworbenen Kenntnisse gleich selbst überprüfen.“

**Peter Goody**

## Danksagung

Die erste Auflage dieses Buches entstand auf Anregung von Herrn J.A. Allen, der Bedarf für ein Lehrbuch zur Grundlage der Struktur des Pferdes sah. Er dachte, dass ich diese Aufgabe gerne übernehmen würde und erwies mir zur Zeit der Publikation in jeder Hinsicht Ermutigung und Unterstützung. Frau Caroline Burns, Geschäftsführerin bei J. A. Allen, hat mir freundlicherweise die Überarbeitung für die zweite Auflage ermöglicht; ich bin beiden für ihre Unterstützung und Freundlichkeit über die Jahre zu Dank verpflichtet.

Die ursprüngliche Auflage und den Beginn meines Interesses an der Anatomie des Pferdes verdanke ich viel der Hilfe und den Ratschlägen, die mir von dem mittlerweile verstorbenen Frank Drury MRCVS zuteil wurde, als ich am Royal Veterinary College in London zu unterrichten begann. Bill Ireson konstruierte das ursprüngliche

Buch, sein Layout und das Querformat wurden den Zeichnungen damals sehr gut gerecht. Wegen der Attraktivität und der offensichtlichen Beliebtheit bei den Lesern habe ich dasselbe Format für meine „Dog Anatomy“ verwendet und für die zweite Auflage der „Anatomie des Pferdes“ beibehalten: Ich danke ihm dafür.

Ganz persönlich möchte ich bei dieser Gelegenheit meinem Bruder John für die große Menge an Geduld und Zeit danken, die er in die Erstellung und Beschriftung der Zeichnungen investiert hat: Ich kann nur hoffen, dass er die Zusammenarbeit so genossen hat wie ich. Außerdem möchte ich Frau Susan Evans vom Royal Veterinary College für ihre jahrelange unermüdliche Hilfe und ihre Ratschläge zu allen anatomischen Fragen danken, ebenso danke ich Stanley Done FRCVS von der Veterinary Laboratory Agency, meinem guten Freund und Kollegen.

## Verzeichnis der Abkürzungen

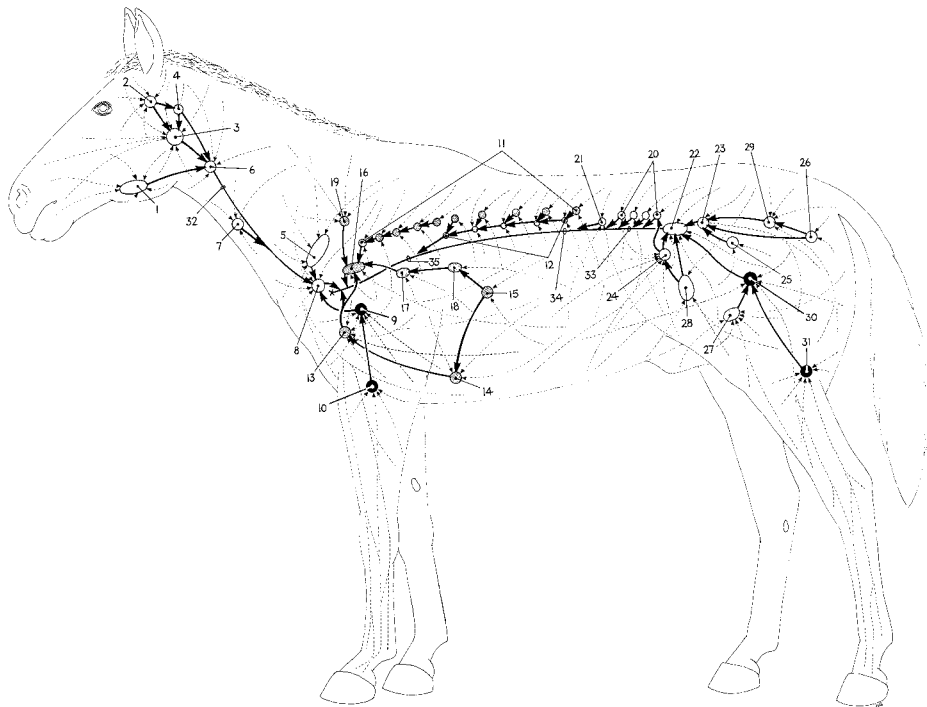
*(Im Plural ist der letzte Buchstabe der Abkürzung verdoppelt)*

A. = Arteria  
Art. = Articulatio  
For. = Foramen  
Gl. = Glandula  
Lig. = Ligamentum  
Ln. = Lymphonodus  
M. = Musculus  
N. = Nervus  
Proc. = Processus  
Reg. = Regio  
V. = Vena  
ventr. = ventral  
dors. = dorsal  
prof. = profund  
lat. = lateral  
med. = medial  
ext. = extern  
int. = intern

# Inhaltsverzeichnis und Liste der Abbildungen

Vorwort .....	5	<b>6.3</b> Schädel, Nasen- und Ohrknorpel von oben .....	25	<b>9.9</b> Bänder des Fußes von hinten (2) .	33	<b>18 Tiefe Muskulatur (3)</b> .....	60
Danksagung .....	6	<b>6.4</b> Knöcherne Orientierungspunkte des Schädels von oben .....	25	<b>9.10</b> Bänder der Fußwurzel von hinten	33	<b>18.1</b> Axiale Muskulatur (1) von der Seite .....	61
Verzeichnis der Abkürzungen .....	6	<b>6.5</b> Fohlenschädel mit 2 Monaten von der Seite .....	25	<b>10 Wichtige tastbare Knochenpunkte und Gelenke</b> .....	34	<b>18.2</b> Axiale Muskulatur (2) von der Seite .....	61
<b>1 Einführung</b> .....	11	<b>7 Skelett von Vorder- und Hinter- gliedmaße</b> .....	26	Oberflächenmerkmale von der Seite ..	35	<b>19 Oberflächenmerkmale, oberflächliche Muskeln und Skelett von oben</b> .....	62
<b>2 Oberflächenmerkmale</b> .....	13	<b>7.1</b> Skelett der Vordergliedmaße von der Seite .....	27	<b>11 Oberflächliche Muskeln, Nerven und subkutane Schleimbeutel</b> ....	36	<b>19.1</b> Oberflächenmerkmale von oben .	63
Oberflächenmerkmale von der Seite ....	15	<b>7.2</b> Oberflächenmerkmale und tastbare Punkte der Vordergliedmaße von der Seite .....	27	Subkutane Strukturen von der Seite ..	39	<b>19.2</b> Skelett von oben .....	63
<b>3 Körperregionen und verletzungs- anfällige Stellen</b> .....	16	<b>7.3</b> Skelett der Hintergliedmaße von der Seite .....	27	<b>12 Oberflächliche Muskulatur</b> .....	40	<b>19.3</b> Oberflächliche Muskulatur von oben .....	63
Topographische Regionen von der Seite	17	<b>7.4</b> Oberflächenmerkmale und tastbare Punkte der Hinterglied- maße von der Seite .....	27	Oberflächliche Muskulatur von der Seite .....	43	<b>19.4</b> Tiefe Muskulatur von oben ....	63
<b>4 Skelettsystem</b> .....	18	<b>8 Gelenke und Bänder</b> <b>am Skelett</b> .....	28	<b>13 Oberflächenmerkmale, oberflächliche Muskeln und Skelett von vorne</b> .....	44	<b>20 Das muskuloskeletale System: Axiale und extrinsische Muskulatur der Gliedmaßen</b> .....	64
Skelett von der Seite .....	21	<b>8.1</b> Gelenke und Bänder des Skeletts von der Seite .....	31	<b>13.1</b> Oberflächenmerkmale von vorne	47	<b>20.1</b> Zugrichtung der extrinsischen Gliedmaßenmuskulatur von der Seite .....	65
<b>5 Wirbelsäule, Rippen und Brustbein</b> .....	22	<b>8.2</b> Gelenke und Bänder der Rippenköpfe von vorne .....	31	<b>13.2</b> Skelett von vorne .....	47	<b>20.2</b> Zugrichtung der axialen Muskulatur von der Seite .....	65
<b>5.1</b> Wirbelsäule, Rippen und Brust- bein von der Seite .....	23	<b>8.3</b> Bänder der Wirbelsäule im Medianschnitt .....	31	<b>13.3</b> Oberflächliche Muskulatur von vorne .....	47	<b>21 Das muskuloskeletale System: Passiver Stehapparat und Kniesperre</b> .....	66
<b>5.2</b> Knöcherne Orientierungspunkte des Rumpfskeletts von der Seite .....	23	<b>8.4</b> Breite Beckenbänder von oben ...	31	<b>14 Oberflächenmerkmale, oberflächliche Muskeln und Skelett von hinten</b> .....	48	<b>21.1</b> Stehapparat der Vordergliedmaße von der Seite .....	67
<b>5.3</b> Atlas (C1) und Axis (C2) von der Seite .....	23	<b>8.5</b> Akzessorische Bänder der Hüfte von unten .....	31	<b>14.1</b> Skelett von hinten .....	49	<b>21.2</b> Stehapparat der Hintergliedmaße von der Seite .....	67
<b>5.4</b> Halswirbel von hinten .....	23	<b>9 Gelenke und Bänder</b> <b>an Vorder- und Hintergliedmaße</b> ..	32	<b>14.2</b> Oberflächenmerkmale von hinten	49	<b>21.3</b> Synsarkotische Verbindung des Vorderbeines von vorne .....	67
<b>5.5</b> Halswirbel von der Seite .....	23	<b>9.1</b> Bänder des Vorderfußes von vorne	33	<b>14.3</b> Oberflächliche Muskulatur von hinten .....	49	<b>21.4</b> Stützapparat von der Seite .....	67
<b>5.6</b> Brustwirbel und erste Rippen von vorne .....	23	<b>9.2</b> Bänder des Vorderfußes von vorne	33	<b>15 Sehnen und Sehnenscheiden</b> <b>an Vorder- und Hintergliedmaße</b> ..	50	<b>21.5</b> Knie von vorne .....	67
<b>5.7</b> Brustwirbel von der Seite .....	23	<b>9.3</b> Bänder des Mittelfußes von vorne .	33	<b>15.1</b> Sehnen und Sehnenscheiden am Vorderfuß von der Seite .....	53	<b>21.6</b> Knie von innen .....	67
<b>5.8</b> Brustwirbel von vorne .....	23	<b>9.4</b> Bänder der Vorderfußes von der Seite .....	33	<b>15.2</b> Sehnen und Sehnenscheiden an der Ferse von der Seite .....	53	<b>21.7</b> Knie in „gesperrter“ Position von der Seite .....	67
<b>5.9</b> Brustwirbel von der Seite .....	23	<b>9.5</b> Bänder des Fußes von der Seite ..	33	<b>15.3</b> Sehnen und Sehnenscheiden am Vorderfuß von innen .....	53	<b>21.8</b> Knie in „entsperrter“ Position von der Seite .....	67
<b>5.10</b> Lendenwirbel von vorne .....	23	<b>9.6</b> Bänder der Fußwurzel von der Seite .....	33	<b>15.4</b> Sehnen und Sehnenscheiden an der Ferse von innen .....	53	<b>21.9</b> Kniegelenk: Kreuzbänder von der Seite .....	67
<b>5.11</b> Lendenwirbel von hinten .....	23	<b>9.7</b> Bänder des Vorderfußes von hinten	33	<b>15.5</b> Zehe bis Mittelfuß im axialen Schnitt .....	53	<b>22 Fuß</b> .....	68
<b>5.12</b> Kreuzbein von vorne .....	23	<b>9.8</b> Bänder des Fußes von hinten (1) .	33	<b>16 Tiefe Muskulatur (1)</b> .....	54	<b>22.1</b> Zehenskelett innerhalb des Hufes von der Seite .....	71
<b>5.13</b> Kreuzbein von unten .....	23			Axiale und Gliedmaßenmuskulatur von der Seite .....	57	<b>22.2</b> Vorder- und Hinterfuß von der Seite und von unten .....	71
<b>5.14</b> Kreuzbein von unten .....	23			<b>17 Tiefe Muskulatur (2)</b> .....	58	<b>22.3</b> Unbeschlagerer Huf von unten .....	71
<b>5.15</b> Schwanzwirbel von vorne .....	23			Axiale und Gliedmaßenmuskulatur von der Seite .....	59		
<b>5.16</b> Brustbein von der Seite .....	23						
<b>6 Schädel</b> .....	24						
<b>6.1</b> Schädel mit Knorpelanteilen von der Seite .....	25						
<b>6.2</b> Knöcherne Orientierungspunkte am Schädel von der Seite .....	25						

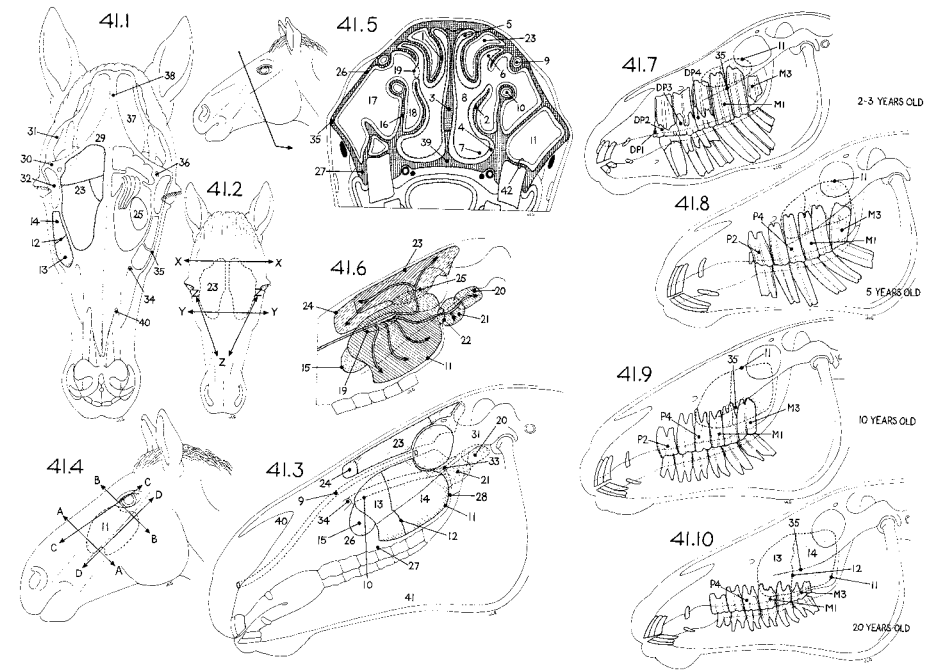
22.4 Lederhaut nach Entfernung des Hufes von der Seite	71	24 Hauptvenen	76	26.4 Nerven des Hinterfußes von vorne	83	29.3 Oberflächenanatomie der Vordergliedmaße von innen	89
22.5 Lederhaut nach Entfernung des Hufes von unten	71	24.1 Das venöse Gefäßsystem von der Seite	77	26.5 Nerven des Hinterfußes von hinten	83	29.4 Oberflächenanatomie der Vordergliedmaße von der Seite	89
22.6 Querschnitt des Fußes auf Höhe des Kronsaums	71	24.2 Venen des Vorderfußes von vorne	77	27 Zentrales Nervensystem	84	29.5 Oberflächenanatomie des Vorfußes von der Seite	89
22.7 Fuß vom Kronsaum bis zum Boden im Querschnitt	71	24.3 Venen des Vorderfußes von hinten	77	27.1 Rückenmark im Spinalkanal, Medianschnitt	85	30 Oberflächenanatomie der Hintergliedmaße	90
22.8 Fuß im Vertikalschnitt	71	24.4 Venen des Hinterfußes von vorne	77	27.2 Gehirn in Projektion auf die Oberfläche von hinten	85	30.1 Oberflächenanatomie der Hintergliedmaße von hinten	91
22.9 Fuß im Axialschnitt	71	24.5 Venen des Hinterfußes von hinten	77	27.3 Gehirn in Projektion auf die Oberfläche von der Seite	85	30.2 Oberflächenanatomie der Hintergliedmaße von vorne	91
23 Hauptarterien	72	25 Hauptlymphknotengruppen	78	27.4 Gehirn von unten	85	30.3 Oberflächenanatomie der Hintergliedmaße von innen	91
23.1 Das arterielle Gefäßsystem von der Seite	75	25 Lymphknotengruppen von der Seite	79	27.5 Gehirn von der Seite	85	30.4 Oberflächenanatomie der Hintergliedmaße von der Seite	91
23.2 Arterien des Vorderfußes von vorne	75	26 Peripheres Nervensystem	80	27.6 Gehirn im Medianschnitt	85	31 Stellung der Gliedmaßen von der Seite	92
23.3 Arterien des Vorderfußes von hinten	75	26.1 Periphere Nerven von der Seite	83	27.7 Vorderhirn im Querschnitt	85	32 Stellung der Gliedmaßen von vorne und von hinten	94
23.4 Arterien des Hinterfußes von vorne	75	26.2 Nerven des Vorderfußes von vorne	83	27.8 Mittelhirn im Querschnitt	85	33 Blutgefäße und subkutane Strukturen am Kopf	96
23.5 Arterien des Hinterfußes von hinten	75	26.3 Nerven des Vorderfußes von hinten	83	27.9 Rautenhirn im Querschnitt	85	33.1 Oberflächenmerkmale von der Seite	99
				27.10 Halsrückenmark im Querschnitt	85	33.2 Arterien des Kopfes von der Seite	99
				27.11 Brust Rückenmark im Querschnitt	85	33.3 Venen des Kopfes von der Seite	99
				27.12 Lenden Rückenmark im Querschnitt	85	33.4 Subkutane Strukturen des Kopfes von der Seite	99
				27.13 Kreuzbeinrückenmark im Querschnitt	85	34 Tiefe Strukturen und Höhlen im Kopf	100
				28 Blutgefäße und Nerven am Fuß	86	34.1 Schädel im Medianschnitt	103
				28.1 Subkutane Strukturen des Vorderfußes von der Seite	87	34.2 Kopf im Medianschnitt	103
				28.2 Subkutane Strukturen des Vorderfußes von innen	87	34.3 Höhlen des Kopfes in Projektion auf die Oberfläche von der Seite	103
				28.3 Subkutane Strukturen des Hinterfußes von der Seite	87	34.4 Kopf im Querschnitt auf Höhe des zweiten Backenzahnes	103
				28.4 Subkutane Strukturen des Hinterfußes von innen	87	35 Nasen- und Maulraum	104
				28.5 Knie im Querschnitt	87	35.1 Nasenhöhlen und Hirnschädel im Frontalschnitt	105
				28.6 Mittelhand im Querschnitt	87	35.2 Nasen- und Maulhöhle in Projektion auf die Oberfläche von der Seite	105
				28.7 Fessel im Querschnitt	87	35.3 Nüstern und Nasenvorhof im Querschnitt	105
				28.8 Krongelenk im Querschnitt	87		
				28.9 Sprunggelenk im Querschnitt	87		
				28.10 Mittelfuß im Querschnitt	87		
				29 Oberflächenanatomie der Vordergliedmaße	88		
				29.1 Oberflächenanatomie der Vordergliedmaße von vorne	89		
				29.2 Oberflächenanatomie der Vordergliedmaße von hinten	89		





<b>35.4</b> Nasenvorhof und Nasendivertikel im Querschnitt	105
<b>35.5</b> Nasen- und Maulhöhle im Querschnitt auf Höhe des ersten Backenzahnes	105
<b>35.6</b> Nasen- und Maulhöhle im Querschnitt auf Höhe des dritten Backenzahnes	105
<b>35.7</b> Nasen- und Maulhöhle im Querschnitt auf Höhe des fünften Backenzahnes	105
<b>35.8</b> Nasenhöhle und Oropharynx im Querschnitt auf Höhe der inneren Nasenöffnung und des Gaumenbogens	105
<b>36 Kiefermuskulatur und Verlauf des N. trigeminus im Kopf</b>	106
<b>36.1</b> Oberflächliche Muskulatur des Kopfes von der Seite	107
<b>36.2</b> Muskeln der Lippen und Wangen von der Seite	107
<b>36.3</b> Muskeln an der Innenseite des Unterkiefers von der Seite	107
<b>36.4</b> N. trigeminus von der Seite	107
<b>36.5</b> Kopf im Querschnitt durch Maulvorhof und -höhle	107
<b>36.6</b> Kopf im Querschnitt durch das Kiefergelenk	107
<b>37 Maulhöhle, Zunge und Speicheldrüsen</b>	108
<b>37.1</b> Maulvorhof in Projektion auf die Oberfläche von der Seite	109
<b>37.2</b> Maulhöhle in Projektion auf die Oberfläche von der Seite	109
<b>37.3</b> Speicheldrüsen in Projektion auf die Oberfläche von der Seite	109
<b>37.4</b> Zungenbeinapparat und Zunge von der Seite	109
<b>37.5</b> Zunge, Gaumen und Kehlkopf <i>in situ</i> von oben	109
<b>37.6</b> Kopf im Querschnitt auf Höhe der Backenzähne	109
<b>38 Schneidezähne und Altersbestimmung (1)</b>	110
<b>38.1</b> Mittlerer Schneidezahn im Längs- und Querschnitt	111

<b>38.2</b> Schneidezähne mit 3 Jahren von rostral, von der Seite und in Aufsicht	111
<b>38.3</b> Schneidezähne mit 4 Jahren von rostral, von der Seite und in Aufsicht	111
<b>38.4</b> Schneidezähne mit 5 Jahren von rostral, von der Seite und in Aufsicht	111
<b>38.5</b> Schneidezähne mit 6 Jahren von rostral, von der Seite und in Aufsicht	111
<b>39 Schneidezähne und Altersbestimmung (2)</b>	112
<b>39.1</b> Schneidezähne mit 7 Jahren von rostral, von der Seite und in Aufsicht	113
<b>39.2</b> Schneidezähne mit 8 Jahren von rostral, von der Seite und in Aufsicht	113
<b>39.3</b> Schneidezähne mit 9 Jahren von rostral, von der Seite und in Aufsicht	113
<b>39.4</b> Schneidezähne mit 10 Jahren von rostral, von der Seite und in Aufsicht	113
<b>39.5</b> Schneidezähne mit 12 Jahren von rostral, von der Seite und in Aufsicht	113
<b>39.6</b> Schneidezähne mit 15 Jahren von rostral, von der Seite und in Aufsicht	113
<b>39.7</b> Schneidezähne mit 19–20 Jahren von rostral, von der Seite und in Aufsicht	113
<b>39.8</b> Schneidezähne mit 20–25 Jahren von rostral, von der Seite und in Aufsicht	113
<b>40 Backenzähne</b>	114
<b>40.1</b> Obere Zahnreihe in Aufsicht	115
<b>40.2</b> Untere Zahnreihe in Aufsicht	115
<b>40.3</b> Zentrierte Okklusion an den Backenzähnen in Aufsicht	115
<b>40.4</b> Partielle Okklusion an den Backenzähnen links in Aufsicht	115
<b>40.5</b> Volle Okklusion an den Backenzähnen links in Aufsicht	115



<b>40.6</b> Kopf im Querschnitt auf Höhe des ersten Backenzahnes in voller Okklusion	115
<b>40.7</b> Kopf im Querschnitt auf Höhe des ersten Backenzahnes in partieller Okklusion	115
<b>40.8</b> Implantation und Innervation der Backenzähne von der Seite	115
<b>41 Nasennebenhöhlen</b>	116
<b>41.1</b> Stirn- und Kieferhöhlen von oben	117
<b>41.2</b> Achsen der Stirnhöhlen in Projektion auf die Oberfläche von oben	117
<b>41.3</b> Stirn- und Kieferhöhlen von der Seite	117
<b>41.4</b> Achsen der Kieferhöhlen in Projektion auf die Oberfläche	117
<b>41.5</b> Kopf im Querschnitt auf Höhe des 5. Backenzahnes durch die Nasen-Nebenhöhlen	117
<b>41.6</b> Verbindungen zwischen den Nasen-Nebenhöhlen von der Seite	117
<b>41.7</b> Implantation der Backenzähne und Kieferhöhlen mit 2,5 Jahren von der Seite	117
<b>41.8</b> Implantation der Backenzähne und Kieferhöhlen mit 5 Jahren von der Seite	117
<b>41.9</b> Implantation der Backenzähne und Kieferhöhlen mit 10 Jahren von der Seite	117
<b>41.10</b> Implantation der Backenzähne und Kieferhöhlen mit 20 Jahren von der Seite	117
<b>42 Rachenraum und Luftsäcke</b>	118
<b>42.1</b> Nasenhöhle, Rachenraum, Zungenbeinapparat und Kehlkopf in Projektion auf die Oberfläche von der Seite	119
<b>42.2</b> Luftsack und Eustachische Röhre in Projektion auf die Oberfläche von der Seite	119

42.3 Muskeln von Gaumen und Rachenraum (1) von der Seite	119	45.4 Knöchernen Orientierungspunkte des Rumpfes von hinten	127	50.1 Brust-, Bauch- und Beckenorgane von der Seite	139
42.4 Muskeln von Gaumen und Rachenraum (2) von der Seite	119	<b>46 Brust-, Bauch- und Beckenorgane der Stute von links (2)</b>	128	50.2 Becken des Hengstes im Medianschnitt	139
42.5 Kopf im Querschnitt durch die Luftsäcke	119	46.1 Brust-, Bauch- und Beckenorgane von der Seite	129	50.3 Becken des Hengstes im Querschnitt	139
<b>43 Kehlkopf</b>	120	46.2 Lungen, Brust- und Pleurahöhlen in Projektion auf die Oberfläche von der Seite	129	50.4 Darmtrakt schematisch von rechts	139
43.1 Zungenbeinapparat und Kehlkopfknorpel in Projektion auf die Oberfläche von der Seite	121	46.3 Brustraum im Querschnitt	129	<b>51 Viszerales (autonomes) Nervensystem</b>	140
43.2 Muskeln und Knorpel des Kehlkopfes (1) von der Seite	121	46.4 Lungen, Brust- und Pleurahöhlen im Frontalschnitt	129	51.1 Sympathisches Nervensystem von der Seite	141
43.3 Muskeln und Knorpel des Kehlkopfes (2) von der Seite	121	<b>47 Brust-, Bauch- und Beckenorgane der Stute von links (3)</b>	130	51.2 Parasympathisches Nervensystem von der Seite	141
43.4 Kehlkopf im Medianschnitt	121	47.1 Brust-, Bauch- und Beckenorgane von der Seite	131	<b>52 Oberflächenanatomie von Brust, Bauch und Becken</b>	142
43.5 Kehlkopf im Horizontalschnitt von oben	121	47.2 Bauch, Becken- und Bauchhöhlen und innere Organe in Projektion auf die Oberfläche von der Seite	131	52.1 Oberflächenanatomie des Rumpfes von links	143
43.6 Kehlkopf mit offener Glottis von rostral	121	47.3 Bauchraum im Querschnitt	131	52.2 Oberflächenanatomie des Rumpfes von rechts	143
43.7 Kehlkopf mit geschlossener Glottis von rostral	121	47.4 Bauchraum und Becken im Frontalschnitt	131	52.3 Oberflächenanatomie des Rumpfes von oben	143
43.8 Kehlkopf zum Atmen geöffnet im Medianschnitt	121	<b>48 Brust-, Bauch- und Beckenorgane der Stute von links (4)</b>	132	Literaturverzeichnis	144
43.9 Kehlkopf zum Schlucken geschlossen im Medianschnitt	121	48.1 Brust-, Bauch- und Beckenorgane der Seite	135	Sachregister	145
43.10 Kopf im Querschnitt durch den Kehlkopf	121	48.2 Darmtrakt schematisch von links	135		
<b>44 Oberflächenanatomie von Kopf und Hals</b>	122	48.3 Becken der Stute im Querschnitt	135		
44.1 Oberflächenanatomie von Kopf und Hals von vorne	123	48.4 Becken der Stute im Medianschnitt	135		
44.2 Oberflächenanatomie von Kopf und Hals von der Seite	123	<b>49 Brust-, Bauch- und Beckenorgane des Hengstes von rechts (1)</b>	136		
44.3 Oberflächenanatomie von Kopf und Hals von der Seite	123	49.1 Brust-, Bauch- und Beckenorgane von der Seite	137		
44.4 Oberflächenanatomie von Kopf und Hals von unten	123	49.2 Brust-, Becken- und Bauchhöhlen und innere Organe des Hengstes in Projektion auf die Oberfläche von der Seite	137		
44.5 Oberflächenanatomie des Auges von der Seite	123	49.3 Lunge, Brust- und Pleurahöhle in Projektion auf die Oberfläche von der Seite	137		
<b>45 Brust-, Bauch- und Beckenorgane der Stute von links (1)</b>	124	<b>50 Brust-, Bauch- und Beckenorgane des Hengstes von rechts (2)</b>	138		
45.1 Brust-, Bauch- und Beckenorgane von der Seite	127				
45.2 Knöchernen Orientierungspunkte des Rumpfes von der Seite	127				
45.3 Knöchernen Orientierungspunkte des Rumpfes von vorne	127				

# 1 Einführung

Da sich die Anatomie sowohl mit Form und Struktur der verschiedenen Gewebe und Organe des Körpers als auch mit ihrer Anordnung (Organisation) und ihrem Verhältnis zueinander beschäftigt, kann das anatomische Fachwissen grundsätzlich auf zwei verschiedene Arten zusammengefasst und präsentiert werden, die sich weitgehend ergänzen:

1. Die **systematische Anatomie** beschäftigt sich mit der Beschreibung von Form, Lage, Größe, Farbe, Struktur usw. der einzelnen Komponenten und fasst alle Strukturen einer Art jeweils zu einem Organsystem zusammen. Doch die Untersuchung anatomischer Formen ohne Beachtung der Funktion hat wenig praktischen Wert. Die Organisation von Organen zu Systemen erklärt sich sogar zum Großteil aus der Funktion. Der Körper besteht nach dieser Vorstellung aus mehreren Organsystemen, innerhalb derer verschiedene Organe gleicher Herkunft und Struktur jeweils gemeinsam einer speziellen Funktion nachgehen.

2. Die **regionale (topographische) Anatomie** befasst sich mit der Anordnung, der Lage und dem Verhältnis der verschiedenen Organe und Gewebe zueinander, die sich in einer bestimmten Region des Körpers befinden, ohne diese notwendigerweise einem Organsystem zuzuordnen. Dieser Ansatz ist schwieriger und erfordert Grundkenntnisse der systematischen Anatomie.

Der Inhalt dieses Buches stellt einen Kompromiss zwischen diesen beiden Betrachtungsweisen dar. Beim **systematischen Ansatz** liegt die Betonung auf Organgruppen, deren Funktionen miteinander in Zusammenhang stehen; sie werden zu Organsystemen zusammengefasst. Dieser Ansatz ist einleuchtend (besonders für den Anfänger) und bietet die Basis für den Erwerb weiterer Kenntnisse. Er ist leicht verständlich und kann durch Lektüre erfasst werden. Die meisten Zeichnungen in diesem Buch greifen diesen Gedanken auf; hauptsächlich werden Organsysteme dargestellt.

Haut und Hautanhangsgebilde bilden das **Integument** (auch äußere Haut genannt). Es umhüllt den gesamten Körper, bietet mechanischen und biologischen Schutz, ist an der Thermoregulation beteiligt und dient der Sinneswahrnehmung. Dieses System wird, abgesehen von seiner Beteiligung an Huf und Fuß (s. Abb. 22), nicht gesondert dargestellt. Da das Verhältnis innerer Strukturen zur Körperoberfläche von besonderer Bedeutung ist, stellen die oberflächlichen Ansichten die wahrscheinlich wichtigsten Abbildungen im Buch dar. Auf einigen ist ausschließlich die Körperoberfläche dargestellt (s. Abb. 2, 3, 29, 30, 44, 52), bei einigen anderen sind oberflächliche Ansichten integriert (s. Abb. 13, 14, 19, 33).

Den Großteil der Masse des Tieres macht das **muskuloskeletale System** aus, das für Halt und Bewegung verantwortlich ist. Es besteht (i) aus dem **Skelettsystem** aus Knochen, Knorpel und faserigen Bändern, die zusammen ein mit Gelenken versehenes bewegliches Rahmenwerk bilden, das äußere Form und Gestalt wesentlich bestimmt. Es ist die Basis für die Bewegung und bietet den Weichteilen Stütze und Halt. (ii) Die **Muskulatur** besteht aus zahlreichen einzelnen Muskeln, die durch ihre Verbindungen zu den Knochen aktiven Halt und Bewegungen ermöglichen. Da das muskuloskeletale System für jeden, der sich für Pferde interessiert, von großer Bedeutung ist und die meisten tastbaren Merkmale ihm angehören, wird das Skelett in den Abb. 4–10 und die Muskulatur in den Abb. 11–19 ausführlich dargestellt. In den Abb. 19 und 20 wurde versucht, einige Aspekte der Biomechanik der beiden Systeme bildhaft darzustellen.

Nach der Darstellung des muskuloskelettalen Systems folgen die diffuseren und durchgehenden Systeme, die Organe und Gewebe miteinander vernetzen. Das **Kreislaufsystem** sorgt für die Zirkulation der flüssigen Bestandteile des Körpers und den Transport von gelösten Nähr- und Abfallstoffen. Es wird unterteilt in (i) das **Blutkreislaufsystem** aus Herz und Blutgefäßen, in denen die Körperflüssigkeiten zirkulieren und vermischt

werden; (ii) das **lymphatische System** aus dünnen Lymphgefäßen, die überschüssige Flüssigkeit aus dem Gewebe in den allgemeinen Kreislauf zurückleiten und denen ein System von Lymphknoten zwischengeschaltet ist, die die Lymphe vorher filtern. Das Kreislaufsystem wird in den Abb. 23–25 dargestellt. Obwohl die Lymphknoten in das lymphatische System fest integriert sind, enthalten sie Gewebeanteile eines anderen Systems, des **lymphoiden Systems (Immunsystems)**. Andere sichtbare Bestandteile des Immunsystems sind Organe wie Knochenmark, Thymus, Milz und die Rachenmandeln.

Das **Nervensystem** dient der Übermittlung von Informationen zwischen den einzelnen Teilen des Körpers; es werden Sinneswahrnehmungen von der Peripherie herein und Bewegungsimpulse an die Zielorgane (Muskeln und Drüsen) geleitet. Diese Verteilung verläuft über die Verzweigungen des **peripheren Nervensystems**. Die anschließende Integration und Koordination der sensorischen und motorischen Impulse und damit der Regulierung der Aktivität der verschiedenen Organe findet im **zentralen Nervensystem** statt. Das Nervensystem ist in den Abb. 26 und 27 illustriert. Die Innervierung der unwillkürlichen Organe (Darm, Drüsen, Herz, Blutgefäße, usw.) obliegt dem **autonomen Nervensystem**, das gesondert auf Abb. 51 dargestellt wird.

Zum größten Teil in Brust, Bauch und Becken befinden sich die vier großen Organsysteme, die meist als „**innere Organe**“ bezeichnet werden.

Das **Verdauungssystem** dient der Aufnahme, dem Schlucken und der Aufspaltung der Nahrung in einfache Substanzen, die aufgenommen werden können, und der Eliminierung von unverdaulichen Bestandteilen. Über das **respiratorische System** wird Sauerstoff eingeatmet und Kohlenmonoxid abgegeben. Beide Systeme haben ihre eigenen Komponenten im Kopf- und Halsbereich, die gesondert in anderen Bildern dargestellt werden, anders als der Verdauungstrakt im Bauch und die Lungen in der Brust. Das **Urogenitalsystem** wird als ein System zusammengefasst; einerseits wegen eines gemeinsamen entwicklungs geschichtlichen Ursprungs, andererseits wegen enger morphologischer und funktioneller Verbindungen einiger ihrer Komponenten, die lebenslang bestehen. Es ist für Ausscheidungen und die Reproduktion verantwortlich und wird in das

**Harnsystem**, das Abfallstoffe aus dem Körper entfernt, und in das **Genitalsystem** für die Fortpflanzung unterteilt.

Diese vier „viszeralen“ Systeme werden in den Abb. 45–50 detailliert dargestellt, besonders bezüglich ihrer Beziehung zur Körperoberfläche. Zu einer Betrachtung der inneren Organe gehören auch die **Körperhöhlen** (Brust- und Bauchhöhle und Beckenraum) und die **Zölmhöhlen** in ihnen, die mit sekretbildenden Membranen (Pleura, Perikard und Peritoneum) ausgekleidet sind. Daher enthalten die Abb. 45–50 auch schematische Informationen über diese Strukturen.

Der **regionale (topographische) Ansatz** befasst sich mit der Lage der verschiedenen Organe und besonders ihrem Verhältnis zueinander und zur Körperoberfläche. Dies ist daher ein wichtiger Schritt zur Identifikation dieser Strukturen am lebenden Pferd. Daher ist die topographische Anatomie untrennbar mit dem wohl wichtigsten anatomischen Ansatz, der **Oberflächenanatomie**, verbunden, bei der durch Betrachtung des lebenden Tieres die Lage innerer Strukturen in Beziehung zur Körperoberfläche gesetzt wird. Die topographische und die Oberflächenanatomie wiederum werden zur Diagnose vieler spezieller Krankheitsbilder gebraucht, in der **angewandten Anatomie** für Studenten und Veterinärmediziner.

Die regionale Anatomie ist jedoch leider über das Medium Buch sehr viel schlechter zu vermitteln. Idealerweise erlernt man sie im Präparieresaal durch eigene Präparationen oder wenigstens durch Zusehen. Mir ist jedoch bewusst, dass viele, wenn nicht die meisten unter Ihnen nicht die Möglichkeit oder auch den Wunsch haben, ein Pferd zu sezieren; daher habe ich als Kompromiss die Anatomie einiger interessanter Regionen besonders ausführlich dargestellt, nämlich Kopf und Füße. In diesen Zeichnungen habe ich einen weiteren anatomischen Ansatz angewendet, die **Querschnittsanatomie**, in dem Bemühen, Ihnen eine Vorstellung von der Lage und der Tiefe der Strukturen bezüglich der Oberfläche zu geben.

Der Kopf, eine besonders komplexe Region, wird auf den Abb. 33–44 dargestellt. Bei diesen 12 Zeichnungen geht es um die Darstellung innerer Strukturen in ihrem Verhältnis zur Oberfläche, da sie meist weder tastbar noch sichtbar sind. Wichtig sind besonders die Bestandteile des Ver-

dauungssystems (Lippen, Maulvorhof, Maulhöhle, Zähne, Zunge und Speicheldrüsen) und des respiratorischen Systems (Nüstern, Nase, Nasennebenhöhlen, Rachenraum, Luftsack und Kehlkopf). Es werden auch bestimmte Aspekte von Nase, Augen und Ohren behandelt, die als Sinnesorgane einen Großteil des **sensorischen Systems** ausmachen; sie nehmen Informationen aus der Umgebung auf.

Wegen seiner Bedeutung für die Bewegung und das Lahmen wird der Fuß in Abb. 22 und den Abb. 9, 15 und 28 (Gelenke, Bänder, Sehnen-scheiden, Blutgefäße und Nerven) dargestellt.

Eine letzte Sammlung von Zeichnungen (s. Abb. 29, 30, 44 und 52) befasst sich schließlich mit der Oberflächenanatomie; es ist der Versuch, die Erkenntnisse der systematischen und topographischen Betrachtungsweisen zusammenzufassen. Die verschiedenen Ansichten der Körperoberfläche zeigen die meisten der Strukturen, die mit ihr in Beziehung stehen, entweder durch Palpation oder bei der Betrachtung.

Obwohl es sich bei diesem Buch um eine Einführung in die normale Anatomie des Pferdes handelt, zeigen die Abb. 31 und 32 einige Variationen der Konfiguration der Gliedmaßen.

Um die systematische Beschreibung zu vereinfachen, ist eine kurze Erklärung der im Text verwendeten Begriffe zu Lage und Ausrichtung von Körperteilen erforderlich. In der stehenden Position haben Kopf, Hals, Rumpf und Schwanz eines Pferdes eine untere oder **ventrale** Fläche zum Boden hin und gegenüber eine obere oder **dorsale** Fläche. Das Kopfende wird als **kranial**, das Schwanzende als **kaudal** bezeichnet. Die Lagebeziehung von Körperteilen in diesen Richtungen wird entsprechend beschrieben, so liegt z.B. der Hals kranial der Brust, das Abdomen kaudal. Die Begriffe werden auch oft kombiniert, z.B. kraniodorsal und kranioventral, kaudodorsal und kaudoventral.

Ausnahmen von dieser Terminologie werden am Kopf selbst gemacht; der Ausdruck kranial ist hier nicht sinnvoll anwendbar. Er wird durch den Begriff „**rostral**“ (nasenwärts) ersetzt; die Nüstern liegen also rostral der Augen, usw. An den Gliedmaßen werden die Ausdrücke kranial und kaudal nur oberhalb von Vorder- und Hinterfußwurzel (Karpus und Tarsus) verwandt. Weiter unten, an den Füßen, wird die kraniale (vordere)

Fläche mit „dorsal“ bezeichnet; die kaudale (hintere) Fläche mit ventral oder genauer **palmar** an den Vordergliedmaßen und **plantar** an den Hintergliedmaßen.

Die Begriffe **lateral** und **medial** werden für alle Bereiche von Kopf, Hals und Rumpf verwendet; sie beziehen sich auf Strukturen oder Positionen und ihrem Verhältnis zur Mittellinie. Eine Struktur, die sich genau auf dieser Mittellinie befindet, liegt **median**. An den Gliedmaßen beziehen sich diese Ausdrücke auf die jeweilige Zentralachse der Extremität: Die Innenseite ist medial, die Außenseite lateral.

Die Begriffe **proximal** und **distal** werden ebenfalls speziell an den Gliedmaßen verwendet; das proximale Ende liegt körpernah, das distale körperfern.

Zur besseren Orientierung werden gedachte Schnitte durch den Körper gelegt. Der **Medianschnitt** teilt Kopf und Rumpf in zwei symmetrische Hälften, die **Sagittalebene** liegen dazu parallel (**paramedian**). Die **Transversalschnitte** liegen im rechten Winkel zum Medianschnitt bzw. der Längsachse eines Körperteils; **frontale (horizontale) Schnitte** liegen parallel zur dorsalen Oberfläche.

Bei der Bewegung der Muskulatur kommen verschiedene Begriffe zur Beschreibung der Gelenkbewegung zur Anwendung: Die **Flexion** (Beugung) eines Gelenks ist die Bewegung, bei der sich der Winkel zwischen den beiden Knochen verkleinert; bei der **Extension** vergrößert er sich. In stehender Position bezeichnet man die Fesselgelenke als „überstreckt“ (dorsalflektiert).

Mit **Adduktion** und **Abduktion** bezeichnet man die Bewegung eines Körperteils auf die Medianebene zu bzw. von ihr weg; meist geht es hierbei um Bewegungen der Gliedmaßen im Verhältnis zum Rumpf. Im selben Zusammenhang fallen auch die Ausdrücke **Protraktion** und **Retraktion**: Wenn eine Gliedmaße nach vorne geschwungen wird, spricht man von Protraktion, von Retraktion, wenn sie im Verhältnis zum Körper nach hinten bewegt wird. Wenn jedoch der Fuß einer protrahierten Gliedmaße auf den Boden aufgesetzt wird, bewegt die Retraktion der Gliedmaße den Rumpf nach vorne über die Gliedmaße. So verläuft der Kraftimpuls bei physiologischer Fortbewegung.

## 2 Oberflächenmerkmale

Diese erste Zeichnung zeigt ein Pferd in stehender Position von links gesehen. Zahlreiche Oberflächenmerkmale oder „Punkte“ sind beschriftet; hierbei handelt es sich um Erhebungen oder Vertiefungen in der Körperkontur, die auf Präsenz und Lage von Strukturen direkt unter der Haut hindeuten. Ich bezweifle nicht, dass vielen von Ihnen zumindest die Namen einiger dieser „Punkte“ vertraut sind. Viele der deutlich sichtbaren Beulen und Erhebungen sind Teile von Knochen, die direkt unter der Haut (subkutan) liegen oder nur von einer dünnen Muskelschicht bedeckt sind. In einigen weiteren Ansichten der Oberfläche (s. Abb. 7, 13, 14, 15) habe ich diese „Punkte“ durch Schattierungen hervorgehoben, um ihre Bedeutung als „Orientierungspunkte“ zur Beurteilung von Lage und Verhältnis zu tieferen Strukturen zu betonen.

Wenn Sie nun diese Oberflächenansicht mit der Zeichnung des Skeletts (s. Abb. 4) vergleichen, erhalten Sie einen ersten nützlichen Eindruck von der Lage des Skeletts innerhalb des Körpers. Die Betrachtung eines echten Skeletts in einem veterinärmedizinischen Institut oder einem naturkundlichen Museum ist noch günstiger; Sie erkennen so, wie das Skelett dem Körper die äußere Form und Gestalt verleiht.

Das Pferd auf der ersten Abbildung ist von normaler und damit „guter“ Konstitution. Wer die Gelegenheit hat, einen dünnhäutigen Vollblüter in gutem oder durchtrainierten Zustand zu untersuchen, wird leicht die meisten der abgebildeten subkutanen Strukturen sowie die Konturen vieler Muskeln und Sehnen erkennen können. Die Anatomie lässt sich jedoch nicht nur an gut trainierten Pferden erlernen. Jedes Pferd kommt in Frage, am besten eines, das Sie kennen, das Sie kennt und das es zulässt, dass Sie es betasten und ein wenig herumführen.

Nach einer ersten äußeren Betrachtung sollte eine Untersuchung der Oberfläche mit den Händen (Palpation) folgen, da viele Pferde eine nicht unerhebliche Menge an Fett haben, das wichtige Merkmale verbergen kann. Diese können durch

sorgfältige Palpation ertastet werden. Die Erkenntnisse, die Sie durch Augen und Hände gewinnen, bestätigen die Informationen auf den Abbildungen und lassen sich auf jedes Pferd, das Sie untersuchen, übertragen.

Nehmen wir beispielsweise an, Sie betrachten die Schulter eines Pferdes. Tasten Sie den „Schulterpunkt“ (59), die Schulterblattgräte (58) und den Armbeinhöcker (62). So erhalten Sie Informationen über den Winkel des Schultergelenks (61) und den Grad der Schräglage des Schulterblattes. Anhand dieser Merkmale können Sie feststellen, ob die Schulter nach hinten abfällt oder eher vertikal liegt. Es kann hilfreich sein, mit Kreide eine Linie von der Schulter zum oberen Ende der Schulterblattgräte zu ziehen und eine weitere von der Schulter an den Armbeinhöcker am Oberarm oder nach hinten parallel zum Boden. Der im ersten Fall entstandene Winkel zeigt grob den Schulterwinkel, im zweiten Fall den Winkel der Neigung des Schulterblattes an. Die Bestimmung dieses Winkels kann von Bedeutung sein, da aufrechte Schultern auf mangelndes Durchhaltevermögen eines Pferdes hinweisen können, obwohl diese Tiere recht hohe Geschwindigkeiten erreichen können. Ein gut geneigtes Schulterblatt erlaubt es dem Pferd, die Vordergliedmaßen weit nach vorne zu bewegen. Dies ermöglicht freie Beweglichkeit und den weit ausholenden Schritt, wie er von einem Jagdpferd oder einem Reitpferd erwartet wird. Es ist wohl auch so, dass bei einem Pferd mit aufrechter Schulter beim Auftreten höhere Stoßkräfte einwirken, was zu einem früheren Leistungsabfall des Pferdes prädisponieren kann.

An einem Orientierungspunkt wie der Schulterblattgräte kann man auch ernstere Probleme erkennen. Wird sie im Laufe der Zeit deutlicher sichtbar und lahmt das Pferd leicht, kann dies auf eine mögliche Schädigung des *N. suprascapularis* hinweisen. Er könnte überdehnt oder gegen den Hals des Schulterblattes (s. Abb. 29) gedrückt sein; in beiden Fällen kommt es dann zu einer Atrophie (einem Schwinden) der Schultermuskulatur

beiderseits der Spina (*Mm. supraspinosus et infraspinosus*) aufgrund einer teilweisen oder vollständigen Lähmung.

Dies führt zu einer zweiten wichtigen Kategorie von Punkten, den Muskeln, die durch die Haut getastet werden können. Einige von ihnen bilden sichtbare Vorwölbungen. Vergleichen Sie diese Darstellungen (s. Abb. 12, 13, 14, 19) wiederum mit dieser Ansicht der Oberfläche und Sie erhalten eine Vorstellung von der Lage vieler der wichtigen Muskelstränge. Obwohl ein Lahmen auch aufgrund von Verletzungen der Knochen und Bänder, besonders durch die Einwirkung von Stoßkräften auf die Gliedmaßen, verursacht werden kann, sind Muskelverletzungen eine sehr häufige Ursache dafür. Ich erwähnte gerade die Atrophie der *Mm. supra- und infraspinatus* durch eine Nervenschädigung. Normalerweise heben diese Muskeln das Hautniveau über das Schulterblatt hinaus, manchmal bei Pferden mit aufrecht stehenden Schultern so erheblich, dass die Schulterbeweglichkeit dadurch eingeschränkt werden kann.

Andere weiche Strukturen wie Blutgefäße und Nerven sind nicht so deutlich sichtbar, denn sie liegen nur an einigen Stellen oberflächennah, wo sie zu sehen oder zu tasten sind. Es leuchtet ein, dass diese empfindlichen Strukturen zur Sicherheit durch Regionen verlaufen, in denen sie bis zu einem gewissen Maße vor Verletzungen von außen geschützt sind. Daher liegen sie meist tiefer im Körper, wo ihnen mehr Schutz zuteil wird. Diese Annahme wird durch die Tatsache gestützt, dass es beispielsweise wie bei den Arterien nur wenige Stellen gibt, an denen der Puls tastbar ist: Die **Gesichtsarterie** an der Unterkante des Unterkiefers, die **transversale Gesichtsarterie** unterhalb des lateralen Augenwinkels zwischen dem *M. masseter* und dem Jochbogen, die *A. mediana* unterhalb des Ellbogens hinter der Bizepssehne am Radius, die *A. metatarsa dorsalis III* unterhalb des Sprunggelenks zwischen der Hinterröhre und dem lateralen Griffelbein, die **Zehenarterien** gegen die Sesambeine gedrückt am Fesselgelenk oder an den Beugesehnen unterhalb der Fessel.

■ **Oberflächenmerkmale von Kopf und Hals:** 1 Äußeres Nasenloch, Nüster (medialer Nasenflügel durch einen flügelartigen Knorpel gestützt; dorsal liegt das „falsche“ Nasenloch, das in die Nasentrompete, *Diverticulum nasi*, führt; ventral liegt das „echte“ Nasenloch, das in den Nasenvorhof, *Vestibulum nasi*, führt). 2 Nasenbein. 3 Nasenspitze (rostrale Spitze der Nasenbeine). 4 Lippen (Ober- und Unterlippe umfassen die Mundspalte: Mundöffnung). 5 Mundwinkel, an dem Ober- und Unterlippe ineinander übergehen (rostral des 1. Backenzahnes). 6 Kinnvorsprung (das Kinn wird von einem fettreichen Bindegewebspolster gebildet). 7 Backe (Region zwischen Mundwinkel und Kaumuskel, Grundlage bildet der *M. buccinator*). 8 Unterkieferkörper. 9 Kieferwinkel. 10 Kiefergelenk. 11 Schläfenmuskel (Kieferschließmuskel). 12 Kaumuskel (Kieferschließmuskel). 13 Angesichtsleiste. 14 Jochbogen (Knochenbrücke, die den Gesichts- und Hirnschädel unterhalb des Auges miteinander verbindet). 15 Jochfortsatz des Stirnbeins (verbindet Stirnbein und Jochbogen miteinander, um die postorbitale Begrenzung zu bilden und den Augenrand zu vervollständigen). 16 Augapfel (in der Augenhöhle gelegen und durch den knöchernen Augenrand geschützt). 17 Augenlider (umgeben die Lidspalte; das obere Lid trägt Wimpern). 18 Stirn (liegt über dem Stirnbein). 19 Stirnhaare. 20 Ohrmuschel (sichtbarer Teil des äußeren Ohres, gestützt durch den Ohrknorpel). 21 Hinterhauptsstachel. 22 Mähne. 23 Halskamm. 24 Ohrspeicheldrüse. 25 Kehlkopfwulst des Schildknorpels in der Kehle. 26 Luftröhre (ist durch eine dünne Schicht des *M. sternohyoideus* und des *M. sternothyroideus* bedeckt). 27 Drosselrinne (beherbergt die äußere Drosselvene). 28 Speiseröhre (unter der äußeren Drosselvene im kaudalen Anteil des Halses gelegen). 29 Drosselgrube (dreieckige Vertiefung, die die Drosselrinne an der Halsbasis beendet). 30 Atlasflügel (Querfortsatz des 1. Halswirbels). 31 Querfortsätze der Halswirbel 3–6.

■ **Oberflächenmerkmale von Rumpf und Schwanz:** 32 Vorderbrust (Basis bilden die Brustmuskeln; in der Mittellinie liegt das *Manubrium sterni*). 33 Unterbrust. 34 *Proc. xiphoideus* des Brustbeins. 35 5. Rippe. 36 Rippen (Brustkorb). 37 18. Rippe (letzte Rippe, normalerweise bindegewebig mit dem Rippenbogen verbunden).

38 Rippenbogen, *Arcus costalis* (gebildet durch eine Verschmelzung der Rippenknorpel der 9. bis 18. Rippe und angeheftet am Rippenknorpel der 8. Rippe). 39 Oberflächliche Brustvene („Spornvene“). 40 Widerrist (Region zwischen den Schulterblättern, die auf den Dornfortsätzen der Brustwirbel 3 bis 8 basiert). 41 Rücken (Rückenregion). 42 Dornfortsatz des 1. Lendenwirbels. 43 Lende (Lendenregion). 44 Dornfortsatz des 6. Lendenwirbels. 45 Kruppe (Kreuzbeinregion). 46 Dornfortsatz des 1. Schwanzwirbels. 47 Schweifrübe (Schwanzwurzel). 48 Schwanz, Schweif. 49 Hungergrube, *Fossa paralumbalis* (dreieckige Einziehung in der oberen Flanke, begrenzt durch die Lendenmuskulatur, die letzte Rippe und den Hüftbeinhöcker). 50 Flanke (schmales Gebiet der Bauchwand zwischen Rippenbogen und kranialer Begrenzung des Schenkels). 51 Kniefalte (läuft vom Oberschenkel bis proximal des Kniegelenks und wird aus dem Hautmuskel des Rumpfes gebildet). 52 Bauch. 53 Nabel, *Umbilicus* (haarlose Narbe, die ein Überbleibsel der Ein- und Austrittsstelle der foetalen Blutgefäße darstellt). 54 Schlauch (Vorhaut, die die Penisspitze bedeckt und schützt).

■ **Oberflächenmerkmale der Vordergliedmaße:** 55–58 Schulterblatt, *Scapula*. 55 Schulterblattknorpel, *Cartilago scapulae* (am wirtelseitigen Rand des Schulterblatts befestigt). 56 Nackenwinkel, *Angulus cranialis*, des Schulterblatts. 57 Rückenwinkel, *Angulus caudalis*, des Schulterblatts. 58 Schulterblattgräte, *Spina scapulae*. 59 Schulterpunkt (kranialer Teil des *Tuberculum majus* des Oberarmbeins). 60 Kaudaler Teil des *Tuberculum majus* des Oberarmbeins. 61 Schultergelenk. 62 Armbeinhöcker, *Tuberositas deltoidea*, des Oberarmbeins. 63 Langer Kopf des dreiköpfigen Oberarmmuskels (bildet die kaudale Grenze des Oberarms). 64 Oberarm, *Brachium*. 65 Streckknorren, *Epicondylus lateralis*, des Oberarmbeins. 66 Ellbogenpunkt (Ellbogenhöcker, steht in physiologischer Standposition auf Höhe des unteren Endes der 5. Rippe.) 67 Ellbogengelenk. 68 Proximaler lateraler Bandhöcker der Speiche. 69 Distaler lateraler Bandhöcker, *Proc. styloideus lateralis*, der Speiche. 70 Distaler medialer Bandhöcker, *Proc. styloideus medialis*, der Speiche. 71 Strecker der Vorderfußwurzel und der Vorderzehe (kraniolaterale Muskelmasse des Unterarms). 72 Beuger der Vorderfußwurzel

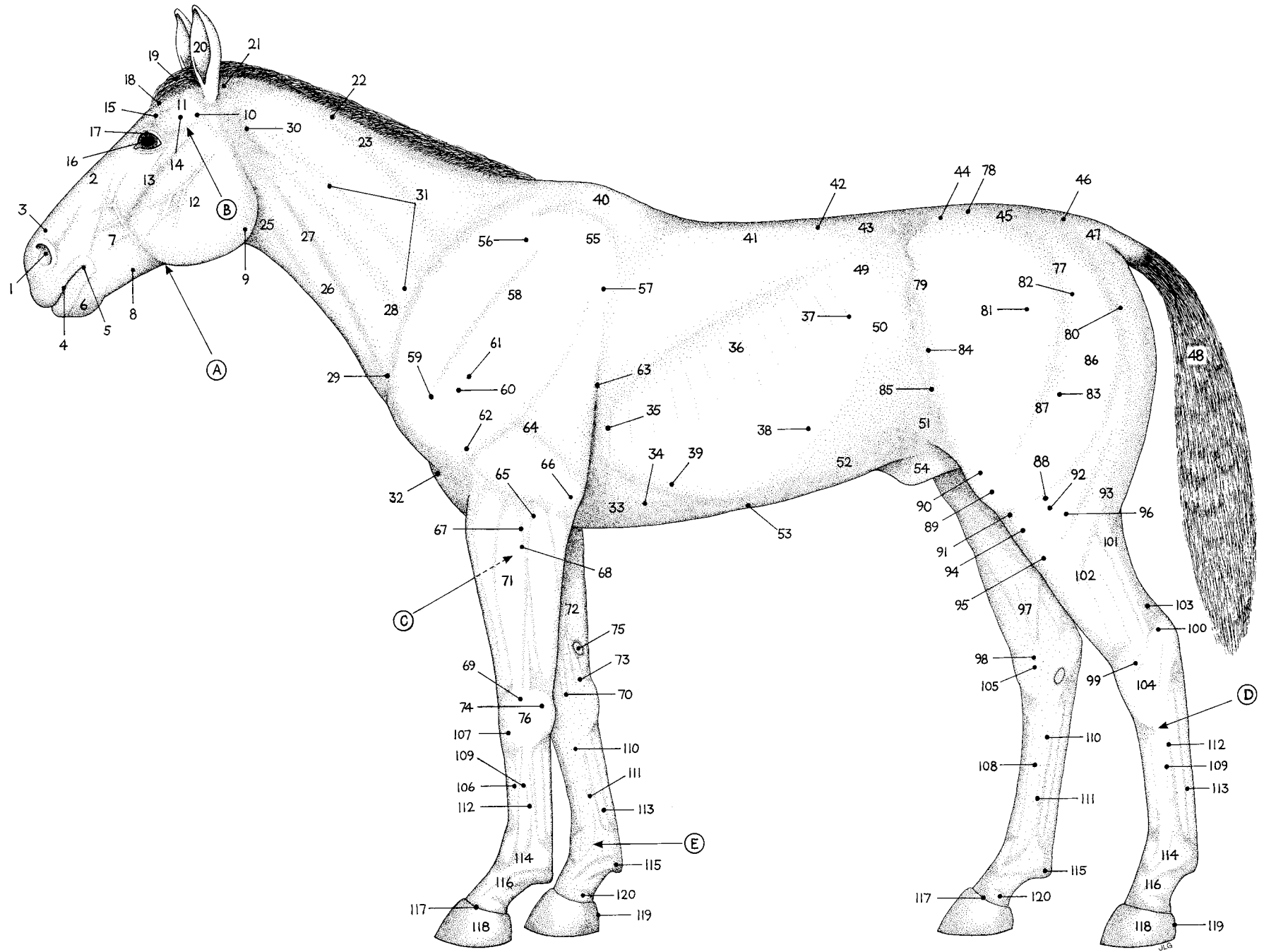
und der Vorderzehe (kaudomediale Muskelmasse des Unterarms). 73 Sehne des inneren Ellbogenmuskels (straffes Band, das am *Os carpi accessorium* befestigt ist). 74 *Os carpi accessorium* (erbseförmig). 75 Kastanie. 76 Vorderfußwurzel, *Carpus* (ein Äquivalent zum Handgelenk; eine topographische Region, deren Grundlage auf Vorderfußwurzelknochen und Vorderfußwurzelgelenken basiert).

■ **Oberflächenmerkmale der Hintergliedmaße:** 77 Hinterviertel (Hinterbacke: Grundlage bilden die Gesäßmuskeln und die Wirbelköpfe der Hinterbackenmuskeln). 78 Kruppenpunkt (Kreuzhöcker, *Tuber sacrale*, des Darmbeins). 79 Hüftpunkt (Hüfthöcker, *Tuber coxae*, des Darmbeins). 80 Sitzbeinpunkt (Sitzbeinhöcker, *Tuber ischiadicum*, bedeckt durch die Wirbelköpfe der Hinterbackenmuskeln). 81 Hüftgelenk (Lage wird durch den großen Umdreher des Oberschenkelbeins angezeigt). 82 Großer Umdreher, *Trochanter major*, des Oberschenkelbeins. 83 Dritter Umdreher, *Trochanter tertius*, des Oberschenkelbeins. 84 Spanner der Schenkelfaszie (bildet kraniale Grenze des Oberschenkels). 85 Kniefaltenlymphknoten (an der kranialen Grenze des Oberschenkels über dem Knie). 86 Hinterbackenmuskeln (*M. biceps femoris*, *M. semitendinosus* und *M. semimembranosus* erstrecken sich von Kreuzbein, Schwanzansatz und Darmbein nach distal zur Oberschenkelhinterseite). 87 Oberschenkel. 88 Lateraler Bandhöcker des Oberschenkelbeins. 89 Kniescheibengrube (laterale Furche der Kniescheibenrolle). 90 Kniescheibe, *Patella* (Sesambein in der Endsehne des *M. quadriceps femoris*). 91 Kniescheibenbänder (3 Bänder verbinden die Kniescheibe und die Schienbeinbeule; diese Vorrichtung ist wichtig für die Fixation des Kniegelenks; das mittlere Band ist eine direkte Fortsetzung der Sehne des *M. quadriceps femoris*). 92 Kniegelenk (femorotibialer Anteil). 93 Kniekehlggrube (kaudal des Knies und beinhaltet das popliteale Lymphzentrum). 94 Schienbeinbeule (Insertion der Schienbeinbänder). 95 Schienbeinleiste (kranialer Rand des Schienbeins). 96 Lateraler Schienbeinknorren und Kopf des Wadenbeins. 97 Subkutane, mediale Oberfläche des Schienbeinschafts. 98 Medialer Knöchel des Schienbeins. 99 Lateraler Knöchel des Schienbeins. 100 Fersenpunkt (Fersenbeinhöcker, *Tuber calcanei*). 101 Wade (Basis bildet

der Wadenmuskel). 102 Unterschenkel, *Crus*. 103 Fersensehnenstrang (gebildet durch eine Gruppe von Sehnen; er ist am Fersenbeinhöcker befestigt und setzt sich zusammen aus der Achillessehne des Wadenmuskels, der Sehne des oberflächlichen Zehenbeugers und den Tarsalsehnen der Hinterbackenmuskeln). 104 Hinterfußwurzel, *Tarsus* (Äquivalent zum Fußknöchel; topographische Region, die auf Hinterfußwurzelknochen basiert). 105 Unterschenkel-Hinterfußwurzelgelenk (hier findet innerhalb der tarsalen Bestandteile die größte Bewegung statt).

■ **Oberflächenmerkmale des Vorder- und Hinterfußes:** 106 Vorderröhre (Vordermittelfuß: Grundlage bildet der Hauptvordermittelfußknochen, *Os metacarpale tertium*). 107 Mittelfußbeule. 108 Hinterröhre (Hintermittelfuß: Grundlage bildet der Haupthintermittelfußknochen, *Os metatarsale tertium*). 109 Laterales Griffelbein (4. Vorder- bzw. Hintermittelfußknochen). 110 Mediales Griffelbein (2. Vorder- oder Hintermittelfußknochen). 111 Knöpfchen (Verdickung am distalen Ende der Griffelbeine). 112 Unterstützungsbänder (oberflächliches Sesambeinband). 113 Hinterhandsehnen (oberflächliche und tiefe Sehne der Zehenbeuger). 114 Fessel (Gebiet des Zehengrundgelenks: *Art. metacarpophalangea* oder *metatarsophalangea*). 115 Sporn. 116 Krongelenksbereich (Gebiet des Zehengrundgelenks: *Art. interphalangea proximalis*). 117 Kronrand (Grenze zwischen Haut und Huf). 118 Hufwand. 119 Hufballen. 120 Lateraler Hufknorpel (gehört zum Hufbein).

■ **Pulspunkte:** A Gesichtarterie, *A. facialis* (am unteren Rand des Unterkieferkörpers im Gefäßausschnitt zusammen mit dem Ausführungsgang der Ohrspeicheldrüse). B Quere Gesichtarterie, *A. transversa faciei* (unterhalb des lateralen Augenwinkels, zwischen dem Kaumuskel und dem Jochbogen). C *A. mediana* (an der Innenseite der Vordergliedmaße unterhalb des Ellbogens und hinter der Sehne des *M. biceps brachii* in Richtung Speiche). D *A. metatarsale dorsalis III* (unterhalb des Sprunggelenks und zwischen dem oberen Ende der Hinterröhre und dem lateralen Griffelbein). E Zehenarterien, *Aa. digitales* (an den Sesambeinen der Fessel oder den Beugesehnen unterhalb der Fessel).



# 3 Körperregionen und verletzungsanfällige Stellen

Regionen:

- **Kopf und Hals:** 1 Nasengegend, *Reg. nasalis*. 2 Mundgegend, *Reg. oralis*. 3 Kinngegend, *Reg. mentalis*. 4 Nasenrückengegend, *Reg. dorsalis nasi*. 5 Gegend der Seitenflächen der Nase, *Regg. laterales nasi*. 6 Oberkiefergegend, *Reg. maxillaris* (Oberkiefer). 7 Backengegend, *Reg. buccalis* (Backe). 8 Unterkieferabschnitt, *Reg. mandibularis* (Unterkiefer). 9 Augenhöhlengegend, *Reg. orbitalis*. 10 Infraorbitalgegend, *Reg. infraorbitalis*. 11 Supraorbitalgegend, *Reg. supraorbitalis*. 12 Kaumuskelgegend, *Reg. masseterica*. 13 Stirngegend, *Reg. frontalis*. 14 Scheitelgegend, *Reg. parietalis*. 15 Schläfengegend, *Reg. temporalis*. 16 Jochgegend. 17 Kiefergelenk, *Reg. articulationis temporomandibularis*. 18 Ohrgegend, *Reg. auricularis*. 19 Dorsale Hals-(Nacken-)Gegend, *Reg. colli dorsalis*. 20 Seitliche Hals-(Drossel-)Gegend, *Reg. colli lateralis*. 21 Ohrspeicheldrüsengegend, *Reg. parotidea*. 22 Kehlkopfgegend, *Reg. laryngea*. 23 Luftröhrengegend, *Reg. trachealis*.
- **Brust, Thorax:** 24 Unterbrust, *Reg. sternalis*. 25 Schulterblattgegend, *Reg. scapularis* (Schulter). 26 Rippengegend, *Reg. costalis*.
- **Bauch, Abdomen:** 27–28 Kraniale, epigastrische, Bauchgegend, *Reg. abdominis cranialis*. 27 Oberbauchgegend im Rippenbogenbereich, *Reg. hypochondriaca*. 28 Schaufelknorpelgegend, *Reg. xiphoidea*. 29–31 Mittlere Bauchgegend, *Reg. abdominis media*. 29 Hungergrube, *Fossa paralumbalis*. 30 Flankengegend, *Reg. abdominis lateralis*. 31 Nabelgegend, *Reg. umbilicalis* (Nabel). 32–34 Kaudale, hypogastrische, Bauchgegend, *Reg. abdominis caudalis*. 32 Leistengegend, *Reg. inguinalis*. 33 Schamgegend, *Reg. pubica*. 34 Präputialgegend, *Reg. praeputialis*.
- **Rücken:** 35 Gegend zwischen den Schulterblättern, *Reg. interscapularis* (Widerrist). 36 Brust Rücken, *Reg. vertebralis thoracis*. 37 Lendenrücken, *Reg. lumbalis* (Lende).
- **Becken und Schwanz:** 38 Kreuzgegend, *Reg. sacralis*. 39 Hinterbackengegend, *Reg. gluta-*

- taea*. 40 Hüfthöckergegend, *Reg. tubercis coxae*. 41 Sitzbeinhöckergegend, *Reg. tubercis ischiadici*. 42 Schwanzgegend, *Reg. caudalis* (Schwanz).
- **Vordergliedmaße:** 43 Schultergelenkgegend, *Reg. articulationis humeri*. 44 Oberarmgegend, *Reg. brachii*. 45 Gegend im Winkel zwischen Schulterblatt und Oberarmbein, *Reg. tricipitalis*. 46 Ellbogengegend, *Reg. cubiti*. 47 Ellbogenhöckergegend. 48 Unterarmgegend, *Reg. antebrachii*. 49 Vorderfußwurzelgegend, *Reg. carpi*. 50 Vordermittelfußgegend, *Reg. metacarpi*. 51 Zehengegend der Vordergliedmaße.
- **Hintergliedmaße:** 52 Hüftgelenkgegend, *Reg. articulationis coxae*. 53 Oberschenkelgegend, *Reg. femoris*. 54 Kniegegend, *Reg. genus*. 55 Kniekehlegegend, *Reg. poplitea*. 56 Kniescheibengegend, *Reg. patellaris*. 57 Unterschenkelgegend, *Reg. cruris*. 58 Hinterfußwurzelgegend, *Reg. tarsi*, Sprunggelenksgegend. 59 Fersenbeinhöckergegend. 60 Hintermittelfußgegend, *Reg. metatarsi*. 61 Zehengegend der Hintergliedmaße.

Verletzungs- bzw. krankheitsanfällige Regionen, die zu Lahmheiten führen können:

- 62 **Schulterlahmheit:** Mögl. Ursache: Entzündung des Schleimbeutels (Bursitis) unter der Bizepssehne im *Sulcus intertubercularis* oder des Schleimbeutels zwischen der Sehne des *M. infraspinatus* und dem kaudalen Teil des *Tuberculum majus* des Oberarmbeins.
- 63 **Ellbogenlahmheit:** Mögl. Ursache: Entzündung der Gelenkkapsel, die zu einer Gelenksentzündung führen kann.
- 64 **Stollbeule:** Schwellung über dem Ellbogenhöcker aufgrund einer Entzündung des subkutanen Schleimbeutels.
- 65 **Verletzung der Vorderfußwurzel:** Prellung/Verletzung der Haut und der subkutanen Sehnen-scheiden an der Vorderfläche der Vorderfußwurzel.
- 66 **Karpalbeule:** Entzündung des Gelenks, die sich als leichte Schwellung an der Vorderfläche der Vorderfußwurzel zeigt und auf eine Entzündung

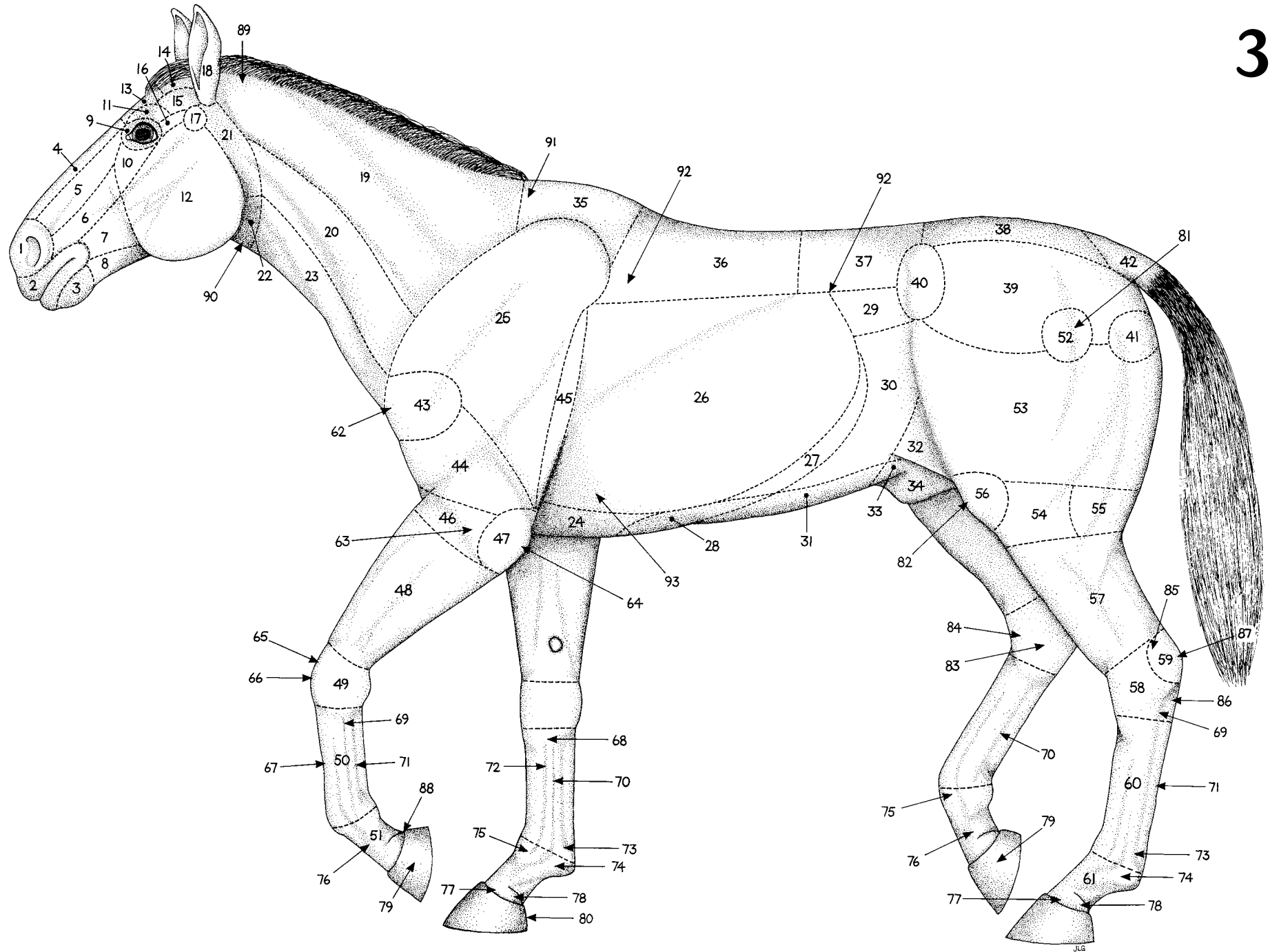
des Schleimbeutels oder der Sehnen-scheiden der Strecker zurückzuführen ist.

- 67 **Periostitis der Vorderröhre:** Entzündung der Knochenhaut (Periost).
- 68 Bewegungsstörungen durch Traumen zwischen dem Kronrand der Vordergliedmaße und der Vorderfußwurzel oder dem Kronrand der Hintergliedmaße und der Hinterfußwurzel.
- 69 **Zerrung des Haltebands:** Ursache der Entzündung: gerissene Fasern; die Schwellung zieht unterhalb der Vorder-/Hinterfußwurzel nach distal bis zu dem Punkt, an dem sich das Halteband mit der tiefen Beugesehne verbindet.
- 70 **Zerrung des Unterstützungsbands:** Ursache der Entzündung sind gerissene Fasern; die Schwellung zeigt sich unter den „hinteren Sehnen“.
- 71 **Sehnenbogen:** Entzündung der „hinteren Sehnen“ (*Tendinitis*) und ihrer Sehnen-scheiden aufgrund einer Zerrung/Zerreißen der Sehne.
- 72 Entzündung der Knochenhaut des Griffelbeins, kann zu einer Verwachsung des Griffelbeins mit der Vorderröhre führen; v. a. Vorderbein und Innenseite der Gliedmaße.
- 73 **Windgallen:** Entzündung und Schwellung des Fesselgelenks oder der Sehnen-scheide der tiefen Beugesehne, wo sie über die Rückseite des Fesselgelenks läuft.
- 74 **Sesambeinentzündung (Sesamoiditis):** Entzündung der Knochenhaut über den proximalen Sesambeinen, die sich häufig auf das Unterstützungsband und die distalen Sesambeinbänder ausbreitet.
- 75 **Fesselgelenksentzündung:** Entzündung der Fesselgelenkskapsel und der Insertion der Sehne des seitlichen Zehenstreckers; sichtbar als Schwellung an der Vorderseite der Fessel.
- 76 **Krongelenkschale:** Entzündung der Knochenhaut mit Knochenzubildungen am distalen Ende des Fesselbeins und/oder am oberen Ende des Kronbeins und möglicher Beteiligung des Krongelenks.
- 77 **Hufgelenkschale:** Entzündung der Knochenhaut mit Knochenzubildungen am unteren Ende des Kronbeins und/oder am oberen Ende des Hufbeins und möglicher Beteiligung des Hufgelenks.
- 78 **Hufknorpelverknöcherung:** Verknöcherung des seitlichen Hufknorpels des 3. Zehenknochens. Ursache: möglicherweise eine chronische

Entzündung des Knorpels (**Hufknorpelfistel**).

- 79 **Hornspalte:** Spalte in der Hufwand im Bereich der Zehe, der Seitenwand oder der Trachte. Sie erstreckt sich vom Tragrand nach dorsal oder vom Kronrand nach distal.
- 80 **Trachtenzwang:** Verengung des Hufes an den Trachten; meist am Vorderhuf.
- 81 **Lahmheit im Bereich des Hüftgelenks:** Mögl. Ursache: Entzündung des Hüftgelenks.
- 82 **Luxation der Kniescheibe nach oben (Feststellung des Hinterbeins):** Abnormale Verlagerung der Kniescheibe vom Rollkamm des Oberschenkelbeins und daraus folgende Feststellung des Kniegelenks.
- 83 **Knochenpat:** Entzündung der Knochenhaut des inneren oberen Endes der Hinterröhre und der inneren Oberfläche des *Os tarsale III* und des *Os tarsi centrale* des Sprunggelenks; unterhalb der Sehne des *M. tibialis cranialis* (Spatsehne).
- 84 **Kreuzgalle:** Entzündung und darauf folgende Schwellung der Sprunggelenkskapsel; sichtbar an der inneren Vorderseite des Sprunggelenks.
- 85 **Rehbein:** Konturveränderung der lateralen Sprunggelenkfläche mit verschiedenen Ursachen.
- 86 **Kurbe:** Bogenförmige Konturveränderung als Folge verschiedener Krankheitszustände am Fersenbein und Sprunggelenk. Mögl. Ursache: entzündliche Verdickung des *Lig. plantare longum*, das die oberflächliche Beugesehne an ihrer plantaren Fläche hervortreten lässt.
- 87 **Piephacke:** Weiche Schwellung über dem Fersenbeinhöcker aufgrund einer Entzündung des subkutanen Schleimbeutels.
- 88 **Greifen an der Ballengegend (Overreach):** Meist am Ballen des Vorderfußes.
- 89 **Genickbeule:** Entzündung des Atlasschleimbeutels zwischen dem Nackenband (Nackenstranganteil) und dem dorsalen Bogen des Atlas.
- 90 **Kehlkopfpfeifen:** Kehlkopfgeräusch, das durch die Vibration der schlaffen Stimmbänder im Luftstrom der Inspiration erzeugt wird. Ursache: Lähmung der Muskeln, die die Stimmbänder im Kehlkopf bewegen.
- 91 **Widerristfistel:** Entzündung des Widerrist-schleimbeutels zwischen dem Nackenband und den Dornfortsätzen der Brustwirbel 3–5.
- 92 **Wunder Rücken:** Folge von Satteldruck.
- 93 Gurttdruck.





# 4 Skelettsystem

Das Skelett ist das Gerüst fester Strukturen, das die Weichteile stützt und dem Körper seine Gestalt gibt. Die nebenstehende Illustration zeigt das Skelettsystem des Pferdes in stehender Position. Die Anzahl der Knochen nimmt im Laufe des Lebens ab, da einige Elemente, die beim Fötus oder beim Fohlen noch getrennt sind, während des Wachstums verschmelzen. Auch bei ausgewachsenen Pferden kann die Anzahl der Knochen variieren; z.B. gibt es entweder 6 oder 7 Sprunggelenkknochen und zwischen 15 und 21 Schwanzwirbel. Dennoch gehen wir jetzt bei einem normalen erwachsenen Pferd von 205 Knochen aus.

1 **Wirbelsäule:** 54 Wirbel (7 Halswirbel, 18 Brustwirbel, 6 Lendenwirbel, 5 Kreuzwirbel (verschmolzen) und 8 Schwanzwirbel (durchschnittlich)).

2 **Brustkorb:** 37 Knochen (18 Paar Rippen und ein Brustbein).

3 **Schädel:** 34 Knochen (einschl. jeweils 3 Gehörknöchelchen in den Mittelohren).

4 **Vordergliedmaßen:** 40 Knochen (einschl. 3 Sesambeinen pro Extremität).

5 **Hintergliedmaßen:** 40 Knochen (einschl. 4 Sesambeinen pro Extremität).

Mehr als die Hälfte des Knochens besteht aus anorganischem Material, meist Kalziumphosphat, das von den Zellen im Knochenmark dort abgelagert wird. Die einzelnen Knochen weisen unterschiedliche Strukturen auf, je nachdem, wo sie sich im Skelett befinden und welchen Belastungen sie ausgesetzt sind. Knochengewebe kann sehr dicht sein (**Kompakta**), besonders an der Knochenoberfläche; anderes Knochengewebe hat eine offenere Struktur, (**Spongiosa**). Es befindet sich i.d.R. im Inneren eines Knochens und verleiht ihm Leichtigkeit und Stabilität. Innerhalb der größeren Knochen kann das spongiöse Trabekelwerk zugunsten einer **Markhöhle** vollständig fehlen.

Obwohl Knochen unveränderlich wirken, besonders, wenn man einen großen, trockenen Knochen betrachtet, darf man nicht vergessen, dass es

sich bei Knochen um lebendes Gewebe handelt. Es enthält ein Netzwerk aus Knochenzellen und organischen Fasern und ist mit Blutgefäßen und Nerven versorgt. Form und innere Struktur der Knochen verändern sich kontinuierlich als Reaktion auf Be- und Überlastungen, die sie im Laufe des Lebens erfahren. Offensichtlich würden **Frakturen** (Knochenbrüche) weder schmerzen noch bluten oder jemals verheilen, wenn es sich bei Knochen nicht um lebendes Gewebe handelte. Stehen nach einer Fraktur die Knochenenden wieder aufeinander, füllt sich der Frakturspalt zunächst mit Blut aus den verletzten Gefäßen. Im Laufe der Zeit wird dieses teilweise resorbiert und teilweise in neue Knochensubstanz eingebaut, welche die Enden miteinander verbindet. Natürlich ist diese erste Überbrückung eher unregelmäßig, oft imponiert die neue Knochensubstanz als „**Kallus**“. In den nächsten Monaten wird der Kallus abgebaut; langsam nimmt der neue Knochen die Form des ursprünglichen Knochens an. Das Ergebnis ist von nicht-gebrochenem Knochen nicht zu unterscheiden. Tatsächlich ist Knochen das einzige Gewebe, das „nahtlos“ wieder verheilt. Wenn die Knochenfragmente jedoch nicht bald nach der Fraktur korrekt reponiert werden, heilt der Knochen in Fehlstellung mit persistierendem Kallus, der die Muskelbewegung stört oder Nerven beeinträchtigt und so die Beweglichkeit einschränkt. Dies gilt besonders für gelenknahen Kallus, der eine effiziente Beweglichkeit behindern kann.

Zusätzlich zu seiner Stützfunktion für den Körper dient das Skelettsystem auch als Vorratslager für Kalzium und Phosphat für Notzeiten. Eine trächtige Stute benötigt diese Mineralien beispielsweise zum Aufbau des Skelettsystems des wachsenden Fötus. Sollte sich zu wenig davon im Futter der Stute befinden, werden sie aus ihrem Skelettsystem heraus ergänzt. In bestimmten Knochen (speziell den langen Röhrenknochen der Extremitäten, den Rippen und dem Schädeldach) werden, besonders im Fohlenalter, rote und weiße Blutzellen produziert. Das Innere dieser

Knochen enthält das **rote Knochenmark**. Im Erwachsenenalter wird die Produktion der roten Blutzellen weitgehend von der **Milz** übernommen. Die freierwährenden Markhöhlen füllen sich mit Fettlagern, dem **Fettmark**.

Das Knochenwachstum ist ein komplexer Prozess, da ein Knochen während dieser Zeit durchgehend seine Funktion ausüben können muss. Doch neuer Knochen kann nur auf der Oberfläche von vorbestehendem Knochen wachsen. Daher erfolgt das Längenwachstum der langen Röhrenknochen und der Wirbel jeweils an den Enden von einer **knorpeligen Wachstumszone (Epiphyse)** aus. Diese liegt zwischen dem Schaft und den Verarbeitungen zum Gelenk hin. Wenn das Pferd ausgewachsen ist, wird die Wachstumszone ebenfalls zu Knochen umgebaut. Das Breitenwachstum erfolgt durch Ablagerung von Knochensubstanz unter der Knochenhaut (**Pariost**), die den gesamten Knochen bedeckt.

Zusätzlich zum Knochen enthält das Skelettsystem auch noch eine kleine Menge einer anderen Komponente, nämlich **Knorpel**. Knorpel ist erheblich flexibler als Knochen und kann so den Distorsions- und Scherkräften, die an den entsprechenden Stellen auftreten, besser widerstehen. Aber die Knorpelmenge ist im Wesentlichen schon deshalb begrenzt, weil er kein verzweigtes Netzwerk von Kapillaren enthält. Knochen hingegen wird von einem dichten Kapillarsystem durchzogen. Nährstoffe müssen auf dem Weg in eine Knorpelzelle aus den Blutgefäßen durch den Knorpel hindurch diffundieren. Hierbei ist die Wegstrecke extrem eingeschränkt, sodass Knorpel nie besonders dick wachsen kann. Viele Anteile des Skelettsystems entwickeln sich im Embryo zunächst als Knorpel, der später durch Knochen ersetzt wird. Außerdem erfolgt das Längenwachstum der Knochen, wie bereits erwähnt, von knorpeligen Wachstumszonen aus. Einige Anteile bleiben jedoch auch im Erwachsenenalter als Knorpel erhalten. Dies ist von besonderer Bedeutung an den Gelenkflächen der Knochen, die von Knorpel überzogen sind. In der Zeichnung erkennen Sie die anderen Bereiche, die lebenslang knorpelig bleiben, z.B. ein flacher **knorpeliger Verlängerungsstreifen**, der die obere Fläche des Schulterblattes vergrößert und so mehr Raum für Muskelansätze bietet. Der **Rippenknorpel** an den unteren Enden der Rippen ist ein weiteres

Beispiel, besonders an den letzten 9 Rippen, die über fibroelastisches Gewebe miteinander verbunden sind und so den **Rippenbogen** bilden, einen besonders bedeutsamen „Orientierungspunkt“.

Die Skelettknochen weisen eine Anzahl von Erhebungen und Vertiefungen auf, die unterschiedlichen Zwecken dienen. An den langen, für die Extremitäten typischen **Röhrenknochen** gibt es an den Enden Verbreiterungen, die die Gelenkflächen bilden. Diese Erweiterungen vergrößern die tragenden Flächen des Gelenks, stabilisieren es und bieten einen besseren Schutz vor Dislokationen. Nahe bei diesen Erweiterungen befinden sich Vorwölbungen unterschiedlicher Größe und Form, die als Ansätze für Muskeln, Sehnen und Bänder dienen. **Kurze Knochen**, wie etwa die Wirbel, weisen eine große Anzahl von Vorwölbungen für Gelenkflächen und Ansätze von Muskeln und Bänder auf. **Platte und breite Knochen**, wie das Schulterblatt, haben große glatte oder nur leicht angeraute Ansatzflächen für große, kraftvolle Muskeln. Gräben und Vertiefungen in einem Knochen weisen auf die Nähe und den Durchgang von Weichteilen, wie Blutgefäßen und Nerven, hin. Einige Knochen, wie z.B. der Schädel, die Rippen und das Becken, umschließen und schützen wichtige Organe wie Gehirn, Herz, Lungen und Uterus.

Ein große Anzahl der Knochen, und besonders ihre unregelmäßigen Strukturen, können durch die Haut getastet werden. Viele knöcherne Vorwölbungen liegen direkt subkutan und sind ebenso deutlich sichtbar wie fühlbar. In Abb. 2 „Oberflächenmerkmale des Pferdes“ sind zahlreiche Knochen bereits in ihrem Verhältnis zur Körperoberfläche aufgeführt. Diese und die nächsten drei Abbildungen zeigen die genaue Lage dieser Merkmale. Betrachten wir zunächst das **Gliedmaßenskelett**, also die knöcherne Basis der Gliedmaßen, wie in Abb. 7 dargestellt (vgl. auch Abb. 13 und 14). Die Knochen der Vorder- und Hintergliedmaßen sind, wie auch die einzelnen Komponenten, weitgehend miteinander vergleichbar.

1 Der **Arm** (*Brachium*) basiert auf dem Humerus. Der **Oberschenkel** basiert auf dem Femur.

2 Der **Unterarm** (*Antebrachium*) basiert auf der Speiche und einer inkompletten, mit ihr verwachsenen Elle. Das **Bein** (Unterschenkel) basiert auf

dem Schienbein mit einem rudimentären, mit ihm verwachsenen Wadenbein.

3 Das **Vorderfußwurzelgelenk** (Karpus) basiert auf 8 Vorderfußwurzelknochen (oft nur 7). Das **Sprunggelenk** (Tarsus) basiert auf 6 Hinterfußwurzelknochen (gelegentlich auch 7).

4 Die **Mittelhand** basiert auf einem großen Mittelhandknochen und 2 kleinen Griffelbeinen. Der **Mittelfuß** basiert auf einem großen Mittelfußknochen und zwei kleinen Griffelbeinen.

5 Die **Zehe** besteht aus 3 Zehengliedern (Phalangen), sowohl an den Vorder- als auch an den Hintergliedmaßen.

Die Gliedmaßen sind mit dem Körper über die Schulter- und Hüftgelenke verbunden. Diese bilden sich zwischen den oberen Enden der Gliedmaßenknochen und dem Becken bzw. Schultergürtel. In weit zurückliegenden Zeiten der Säugetierentwicklung ähnelten sich die Schulter- und Beckengürtel weit mehr als bei modernen Pferden. Sie haben sich aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen von Haltung und Fortbewegung an den beiden Enden des Rumpfes unterschiedlich entwickelt. Der Schultergürtel der Vorläufer des Pferdes vor einigen Millionen Jahren bestand aus zwei Hälften, die in der Mitte an Ausläufern an der Vorderseite des Brustbeins verbunden waren. Die Schulterblätter waren deshalb in ihrer Position fixiert; der Großteil der Bewegung der Vorderbeine geschah aus der Schulter heraus. Bei modernen Pferden fehlen die unteren Anteile des Schultergürtels (*Claviculae* oder Schlüsselbeine), das Schulterblatt hat keinerlei knöcherne Verbindung mehr mit dem Rumpfskelett (s. Abb. 13, 20 und 21). Das Schulterblatt ist nun im Verhältnis zum Rumpf weitaus beweglicher. Funktionell ist es als dorsales Ende der Gliedmaße zu betrachten, da es sich über seine muskuläre Verbindung zum Rumpf mitbewegt. Dem Schulterblatt entspricht in der Beckenregion das *Os coxae*, der Beckenknochen. Er entwickelt sich aus drei einzelnen Knochen; beim erwachsenen Tier sind diese jedoch fest miteinander verschmolzen und in der Mittellinie mit der Gegenseite zum Beckengürtel verwachsen (s. Abb. 14 und 19). Die beiden Hälften des Beckengürtels sind über die Ileosakralgelenke fest mit dem Kreuzbein der Wirbelsäule verbunden. Die gesamte Struktur bildet eine extrem feste kastenförmige Trägerstruktur; während sie die Bewegungsimpulse von den

Hintergliedmaßen auf die Wirbelsäule überträgt, ist sie erheblichen Belastungen ausgesetzt. Anders als an der Vordergliedmaße wirken nur die Bewegungen des Hüftgelenks auf den Rumpf.

Der Aufbau des Schultergürtels unterscheidet sich sehr von dem des Beckens, weil die Rolle der Vordergliedmaßen als Stoßdämpfer ebenso wichtig ist wie ihr Beitrag zur Vorwärtsbewegung. Die Kräfte, die beim Auftreten entstehen, werden über eine größere Fläche verteilt und von den Muskeln und Sehnen, die das Schulterblatt halten, absorbiert. Vergleicht man Vorder- und Hintergliedmaße bezüglich Beweglichkeit und Stellung der Gliedmaßensegmente, muss das Schulterblatt als Bestandteil der Vordergliedmaße angesehen werden:

1. **Proximaler Abschnitt der Gliedmaße:** besteht aus dem Schulterblatt, das nach vorne unten in Richtung seiner Verbindung vom Arm an der Schulter geneigt ist; besteht aus dem Femur im Oberschenkel, der nach vorne unten in Richtung seiner Verbindung mit dem Unterschenkel am Knie geneigt ist.

2. **Mittlerer Abschnitt der Gliedmaße:** besteht aus dem Humerus im Arm, der nach hinten unten zum Ellbogen hin geneigt ist; die Tibia im Unterschenkel ist nach hinten unten zum Sprunggelenk hin geneigt. Sowohl vom Ellbogen als auch vom Sprunggelenk weisen runde Höcker nach oben hinten: das Olekranon bzw. der Tuber calcaneus.

3. **Distaler Abschnitt der Gliedmaße:** Von Ellbogen bzw. Sprunggelenk abwärts sind beide Gliedmaßen im Grunde gleich: Die Hinterhand reicht direkt bis an den Boden; die Vorhand hat noch ein zusätzliches Gelenk, das mehr oder weniger gestreckt bleibt.

Betrachten Sie nun die **Wirbelsäule**, den Anteil des **Rumpfskeletts**, der zusammen mit Schädel und Brustkorb die wichtigste tragende Struktur in Längsrichtung darstellt. Sie bietet Halt für das Körpergewicht und bildet eine knöcherne Säule, über die Antriebskräfte von den Hintergliedmaßen auf den Rumpf übertragen werden. Sie besteht aus einer Reihe steifer knöcherner **Wirbel** (s. Abb. 5), die miteinander über **Bandscheiben** aus Fasernorpel verbunden sind. Diese sind leicht komprimierbar, absorbieren Stoßkräfte und erlauben eine begrenzte Beweglichkeit der Wirbelsäule. Die zweite Funktion der Wirbelsäule ist der Schutz des auf der gesamten

Länge durchlaufenden Rückenmarks (s. Abb. 27), der längs verlaufenden Gesamtmenge von Nervengewebe, die vom hinteren Ende des Gehirns ausgeht. Zwischen den Wirbeln gehen paarweise die Spinalnerven ab, sie verlassen den Rückenmarkskanal durch die **Zwischenwirbellöcher**.

Diese Betrachtungen erklären die gemeinsame Grundstruktur aller Knochen der Wirbelsäule: ein Wirbelkörper, ein Bogen, der das Rückenmark umfasst, und zwei Paar (kraniale und kaudale) Gelenkfortsätze. Es gibt aber eine erhebliche Variation von relativer Größe, Form und Ausrichtung dieser einzelnen Komponenten im Verlauf der Wirbelsäule, da die verschiedenen Regionen unterschiedliche Aufgaben haben und daher nicht den selben Belastungen ausgesetzt sind (s. Abb. 5).

Die **Halswirbel** haben stark verkleinerte Dorn- und Querfortsätze; wären sie von „normaler“ Länge, würden sie das Bewegungsausmaß der Wirbelsäule erheblich einschränken. Wegen der notwendigen Beweglichkeit von Kopf und Hals sind diese Wirbel vergleichsweise lang; das kraniale Ende des Wirbelkörpers ist deutlich konvex geformt, das kaudale entsprechend konkav. Zusätzlich sind die ersten beiden Halswirbel besonders geformt: Der **Atlas** trägt den Schädel und ermöglicht das Nicken des Kopfes und der **Axis**, der wegen seines Zapfengelenks mit dem Atlas eine Kopfdrehung erlaubt.

Die **Brustwirbel** haben sich aufgrund ihrer Funktion als Bestandteile der Atemfunktion besonders differenziert. Erforderlich ist ein stabiler Korb, dessen Größe sich jedoch verändern lässt. Dies wurde durch eine Reihe von Rippen ermöglicht, die Wirbelsäule und Brustbein miteinander verbinden. Die Beweglichkeit der Wirbel untereinander ist limitiert und alle Fortsätze mit Ausnahme der Dornfortsätze sind deutlich prominent.

Die **Lendenwirbel** übertragen die Schubkraft von den Hintergliedmaßen auf den Körper und müssen daher groß und kräftig sein; sie haben stabile Dorn- und Querfortsätze, an denen die kräftige Lendenmuskulatur ansetzen kann. Außerdem sind feste Ansatzstellen für die verschiedenen Schichten von Bauchmuskeln an Flanken und Bauch erforderlich, die das enorme Gewicht der inneren Organe tragen.

Die **Kreuzwirbel** sind miteinander zum **Kreuzbein** verschmolzen; es stellt einen wesent-

lichen Bestandteil der kastenförmigen Stütze, dem **Beckengürtel**, dar und verbindet Hintergliedmaßen und Rumpf fest miteinander.

Die **Schwanzwirbel** sind stark verkleinert, ebenso ihre Fortsätze, da der Schwanz wenig bis gar keine stützende und antreibende Funktion hat. Es wirken also nur sehr geringe Kräfte auf die Wirbel ein, ihre Struktur ist sehr vereinfacht.

■ **Kopfskelett:** 1 Gesichtsschädel, *Facies* (Grundlage bilden die Nasenhöhle und die Kieferknochen; ist am rostralen Ende des Hirnschädels befestigt). 2 Hirnschädel, *Cranium*. 3 Flügelknorpel (beweglich mit dem Septumknorpel verbunden und unterstützt die medialen Nasenflügel). 4 Oberkiefer (mit der Zahnfachleiste des Zwischenkiefer- und Oberkieferbeins, die den oberen Zahnbogen, der aus 6 Schneide-, 2 Eckzähnen, 6 Prämolaren und 6 Molaren besteht, stützt). 5 Unterkiefer, *Mandibula* (mit der Zahnfachleiste des unteren Zahnbogens mit 6 Schneide-, 2 Hakenzähnen, 6 Prämolaren und 6 Molaren). 6 Zwischenzahnrand, Lade, *Diastema*. 7 Augenhöhle, *Orbita* (beherbergt und schützt den Augapfel und geht kaudal in die Schläfengrube über). 8 *Crista nuchae*. 9 Kiefergelenk *Art. temporomandibularis*. 10 Zungenbein, *Apparatus hyoideus* (Aufhängung für Zunge und Larynx am Kehlboden). 11 Schildknorpel, *Cartilago thyreoidea* (tritt von den Kehlkopfknorpeln am deutlichsten hervor).

■ **Wirbelsäule, Rippen und Brustbein:** C1–C7 Halswirbel, *Vertebrae cervicales*. C1 Atlas (Kopfträger). C2 Axis (Umdreher). C4 Querfortsatz des C4. T1–T8 Brustwirbel, *Vertebrae thoracicae*. T1 Dornfortsatz des 1. Brustwirbels. T16 Dornfortsatz des 16. Brustwirbels (antiklinaler Wirbel). T18 Dornfortsatz des letzten Brustwirbels. L1–L6 Lendenwirbel, *Vertebrae lumbales*. L1 Dornfortsatz des 1. Lendenwirbels. L4 Querfortsatz des 4. Lendenwirbels. L6 Dornfortsatz des letzten Lendenwirbels. S Kreuzbein, *Os sacrum* (5 miteinander verwachsene Kreuzwirbel in der Beckenregion). Cd1–Cd18 Schwanzwirbel, *Vertebrae caudales* (durchschnittlich 18). Cd1 Dornfortsatz des 1. Schwanzwirbels. Cd6 Wirbelkörper des 6. Schwanzwirbels. Cd18 Verkleinerter Wirbelkörper des letzten Schwanzwirbels. 12 Atlanto-Okzipitalgelenk, 1. Kopfgelenk, *Art. atlantooccipitalis* („Ja“-Gelenk). 13 Atlanto-Axialgelenk, 2. Kopfgelenk, *Art. atlantoaxialis* („Nein“-Gelenk). 14–22 Brustkorb (aus 18 Paar Rippen gebildet). 14 1. Rippe, *Costa*. 15 Knöcherner Anteil der 6. Rippe. 16 Rippenknorpel der 6. Rippe. 17 Rippenknorpel der 8. Rippe (letzte sternale (echte) Rippe, d. h. mit direkter Verbindung zum Brustbein). 18 Rippenbogen, *Arcus costalis* (durch die

Vereinigung der Rippenknorpel der 9.–18. asternalen (falschen) Rippen gebildet, d. h. ohne direkte Verbindung zum Brustbein, nur indirekt über den Rippenknorpel der 8. Rippe). 19 Letzte (18.) Rippe (über faseriges Bindegewebe mit dem Rippenbogen verbunden). 20 Brustbein, *Sternum* (gebildet durch 8 einzelne sternale Knochenstücke, *Sternebrae*, die durch dazwischenliegende Fugenknorpel miteinander verbunden sind). 21 Habichtsknorpel, *Cartilago manubrii*, des Brustbeins (knorpeliger Fortsatz des 1. Sternebra, *Manubrium sterni*, der bis an den Halsansatz reicht). 22 Schaufelknorpel, *Cartilago xiphoidea*, des Brustbeins (knorpelige Erweiterung des letzten Sternebra, *Processus xiphoideus*, die bis in die Bauchregion reicht). 23 Rippen-Wirbelgelenk, *Art. costovertebralis* (zusammengesetztes Gelenk zwischen dem Rippenhöcker und dem Querfortsatz des gleichzähligen Brustwirbels (Rippenhöckergelenk, *Art. costotransversaria*) und dem Rippenkopf und dem Wirbelkörper (Rippenkopfgelenk, *Art. capituli costae*). 24 Rippen-Rippenknorpelgelenk, *Art. costochondralis* (bindegewebige Verbindung zwischen dem knöchernen Anteil der Rippe und dem Rippenknorpel). 25 Brustbein-Rippengelenk, *Art. sternocostalis* (echtes, synoviales Gelenk, aber mit verminderter Beweglichkeit).

■ **Skelett der Vordergliedmaße:** 26 Schulterblatt, *Scapula*. 27 Schulterblattknorpel (*Cartilago scapulae*, befestigt am dorsalen, wirbelseitigen Rand des Schulterblatts). 28 Oberarmbein, *Humerus*. 29 Speiche, *Radius*. 30 Elle, *Ulna*. 31–33 Vorderfußwurzel (*Karpus*: besteht aus 7 Vorderfußwurzelknochen in 2 Reihen). 31 Proximale (antebrachiale) Reihe der Vorderfußwurzelknochen (*Os carpi radiale* [kahnförmig], *Os carpi intermedium* [mond- bzw. halbmondförmig], *Os carpi ulnare* [keilförmig oder pyramidal]). 32 *Os carpi accessorium* (erbsenförmig). 33 Distale (metacarpale) Reihe der Vorderfußwurzelknochen (*Os carpale primum*, *Os carpale secundum* [trapezförmig], *Os carpale tertium* [*Os magnum*], *Os carpale quartum* [hakenförmig]). 34 3. Vordermittelfußknochen (*Os metacarpale tertium*, Röhrebein, Hauptmittelfußknochen). 35 2. und 4. Vordermittelfußknochen (*Os metacarpale secundum* und *quartum*, Griffelbein, Nebenmittelfußknochen). 36 Schultergelenk, *Art. humeri*.

37 Ellbogengelenk, *Art. cubiti* (zusammengesetztes Gelenk, das aus der *Art. humeroulnaris* und der *Art. humeroradialis* besteht). 38–40 Vorderfußwurzelgelenk, *Art. carpi*. 38 Unterarm-Vorderfußwurzelgelenk, *Art. antebrachiocarpea* (Hauptkomponente des Vorderfußwurzelgelenks). 39 Vorderfußwurzel-Mittelgelenk, *Art. mediocarpae*. 40 Vorderfußwurzel-Mittelfußgelenk, *Art. carpometacarpea* (wenig bis keine Bewegung möglich). 41 Fesselgelenk, *Art. metacarpophalangea*.

■ **Skelett der Hintergliedmaße:** 42–44 Hüftbein (*Os coxa*, Beckenknochen, gebildet aus 3 Knochen, die während der Entwicklung zusammenwachsen). 42 Darmbein, *Os ilium*. 43 Sitzbein, *Os ischii*. 44 Schambein, *Os pubis*. 45 Oberschenkelbein, *Os femoris*, *Femur*. 46 Kniescheibe (*Patella*: Sesambein in der Endsehne des *M. quadriceps femoris*). 47 Schienbein, *Tibia*. 48 Wadenbein, *Fibula*. 49–51 Hinterfußwurzel, *Ossa tarsi*, *Tarsus* (Hinterfußwurzel, besteht aus 6 oder gelegentlich 7 Hinterfußwurzelknochen in 3 Reihen). 49 Proximale (krurale) Reihe der Hinterfußwurzelknochen (*Talus* oder Sprungbein [*Os tarsi tibiale*], *Calcaneus* oder Fersenbein [*Os tarsi fibulare*]). 50 *Os tarsi centrale* (kahnförmig). 51 Distale (metatarsale) Reihe der Hinterfußwurzelknochen (verschmolzenes *Os tarsale primum* und *secundum* [klein-keilförmig], *Os tarsale tertium* [groß-keilförmig], *Os tarsale quartum* [kubisch]). 52 3. Hintermittelfußknochen (3. Metatarsus, Hauptmittelfußknochen). 53 2. und 4. Hintermittelfußknochen (mediales und laterales Griffelbein oder Nebenmittelfußknochen). 54 Hüftgelenk, *Art. coxae*. 55 Kniegelenk, *Art. genus* (zusammengesetztes Gelenk, bestehend aus dem Kniekehlgelenk [*Art. femorotibialis*] und dem Kniescheibengelenk [*Art. femoropatellaris*]). 56 Unterschenkel-Hinterfußwurzelgelenk, *Art. tarsocruralis* (Hauptteil des zusammengesetzten Sprunggelenks, an dem fast die gesamte tarsale Bewegung erfolgt). 57 Hinterfußwurzel-Mittelgelenk, *Art. talocalcaneocentralis et calcaneocubitalis*. 58 Hinterfußwurzel-Mittelfußgelenk, *Art. tarsometatarsea*.

■ **Skelett der Zehe:** 59–61 Zehenknochen, *Ossa digitorum manus (pedis)*, Phalangen. 59 1. Zehenknochen (P1, *Phalanx proximalis*, Fesselbein oder *Os compedale*). 60 2. Zehenknochen

(P2, *Phalanx media*, Kronbein oder *Os coronale*). 61 3. Zehenknochen (P3, *Phalanx distalis*, Hufbein oder *Os unguis*). 62 Proximale palmare (plantare) Sesambeine, *Ossa sesamoidea proximalia* (paarig, proximal hinten am Fesselgelenk und in den Insertionssehnen des Unterstützungsbandes lokalisiert). 63 Distales Sesambein, *Os sesamoideum distale* (Strahlbein, liegt im Hufgelenk und dient der tiefen Beugesehne zur 3. Phalanx als Gleitfläche). 64 Zehenmittelfußgelenk, *Art. interphalangea proximalis manus (pedis)*, Krongelenk. 65 Zehenendgelenk, *Art. interphalangea distalis manus (pedis)*, Hufgelenk.