

# ANATOMISCHE ZEICHENSCHULE

András Szunyoghy  
György Fehér

# *MENSCH*

*h.f.*ullmann

## ANATOMISCHE FACHBEGRIFFE

*Bilaterale Symmetrie.* Gewisse Körperteile auf der rechten und linken Seite der Mittellinie (also der Wirbelsäule) sind bilateral symmetrisch; das heißt, sie „spiegeln einander wider“ – sie sind Antimere.

*Geschlecht.* Männliche und weibliche Individuen unterscheiden sich einmal hinsichtlich der Geschlechtsdrüsen und -organe sowie deren Lage und Entwicklung, zum anderen in bezug auf ihre Physiologie und ihr Verhalten.

*Kondition.* Damit ist die körperliche Fitneß eines Lebewesens gemeint, die ihrerseits im wesentlichen vom Ernährungszustand abhängt. Jedes Lebewesen in guter Kondition ist wohlgenährt und hat eine leicht gerundete Gestalt. Wenn es krankhaft übergewichtig ist, hat es überflüssiges Fettgewebe am ganzen Körper.

*Konstitution.* Dies ist ein komplexes Merkmal. Es umfaßt körperliche Eigenschaften wie die Dicke der Knochen (sie macht den Körperbau zart oder robust) und Qualitäten wie Temperament, Ausdauer und Anpassungsfähigkeit.

*Metamerie.* Bei manchen Lebewesen können wir Metamere beobachten, ähnliche Strukturen, die hintereinander angeordnet sind.

## KNOCHEN

Knochen sind neben den Zähnen der festeste Baubestandteil des Körpers. Das Knochengewebe setzt sich aus Knochenzellen und Interzellulärsubstanz zusammen. Dreißig Prozent der letzteren sind elastisches Bindegewebe in Form von Kollagen; der Rest ist harte, anorganische Substanz (Calciumphosphat, Calciumcarbonat und Magnesiumphosphat). Einzelne Knochen haben eine harte äußere Schicht (Kortex) und ein inneres Gitterwerk aus einer schwammigen Substanz, die das Knochenmark enthält.

## MIT DEN KNOCHEN VERBUNDENE GEWEBE

*Knorpel.* Knorpel sind feste, sehr elastische Gewebe. Beim Neugeborenen besteht fast das gesamte Skelett aus Knorpeln, die dann im Laufe des Wachstums allmählich verknöchern. Zu den wichtigsten Knorpeln beim Erwachsenen gehören jene an den Enden der Rippen (die Costalknorpel) und an den Enden der Arm- und Bein-knochen.

*Knochenhaut.* Periost nennt man die dünne Haut, welche die Knochen überzieht. Sie ist gut mit Nerven und Blutgefäßen ausgestattet und versorgt den Knochen mit Nährstoffen.

## MUSKELN

Jedes Lebewesen benötigt Muskeln, um sich fortzubewegen. Muskeln sind Organe, die elektrische Impulse leiten und sich als Reaktion auf Reize zusammenziehen. Sie bilden das Fleisch des Lebewesens. Normalerweise machen 200 bis 250 Muskeln 36 bis 45% der Körpermasse aus. Muskeln liegen sich meist paarweise gegenüber, so daß zum Beispiel ein Muskel den Ellbogen beugt, während sein Partner ihn streckt. Muskeln sind nicht nur Bewegungsorgane; sie bestimmen auch die Position und Stabilität der Gelenke, tragen teilweise das Gewicht des Lebewesens, schützen seine inneren Organe, halten es im Gleichgewicht und legen seine Form, seine Größe und seine Konturen fest.

Unter dem Mikroskop sehen wir, daß die willkürlichen Muskeln (die das Tier bewußt steuern kann) aus quergestreiften Fasern bestehen. Das sind lange, fadenförmige Zellen mit sehr vielen Kernen und Bündeln aus Myofibrillen, die Actin und Myosin enthalten, Substanzen, welche Kontraktionen bewirken. Muskelfasern sind durch Sehnenfasern (Sehnen, Sehnenplatten oder Scheidewände) verbunden.

Muskeln sind von einer derben Hülle umgeben, der Muskelfaszie, die an ihren Enden in eine oder mehrere Sehnen übergeht, die die Verbindung zum Skelett schaffen. Die ganze Körperoberfläche ist von einer Doppelschicht aus Oberflächenfaszien bedeckt. Zwischen beiden Schichten befinden sich dicke Muskelplatten, die man bei Pferden und Wiederkäuern Hautmuskeln nennt. Sie können die Haut von den Oberflächenfaszien abheben und in Falten legen.

## MIT DEN MUSKELN VERBUNDENE GEWEBE UND STRUKTUREN

*Sehne.* Eine Sehne ist das weißlich glänzende Endstück eines Muskels und besteht aus kollagenem Bindegewebe. Sie verbindet den Muskel mit dem Knochen.

*Muskelscheidewände.* Scheidewände (Septa) aus Bindegewebe befinden sich innerhalb der Muskeln und teilen sie in Abschnitte. Die Muskelfasern sind im spitzen Winkel an ihnen befestigt, eine Anordnung, die man pennatus (federartig) nennt.

*Ligament.* Ein Ligament ist ein strangförmiges oder plattes Gebilde aus kollagenem, seltener elastischem Bindegewebe. Es verbindet gegeneinander bewegliche Teile des Skeletts.

*Gelenk.* Als Gelenk bezeichnet man die bewegliche Verbindung zwischen zwei oder mehreren Knochen. Die Gelenkflächen sind mit Knorpel überzogen. Die Gelenkkapsel besteht aus straffem kollagenem Bindegewebe und enthält Gelenkflüssigkeit, die das Gelenk schmiert und es leicht beweglich macht.

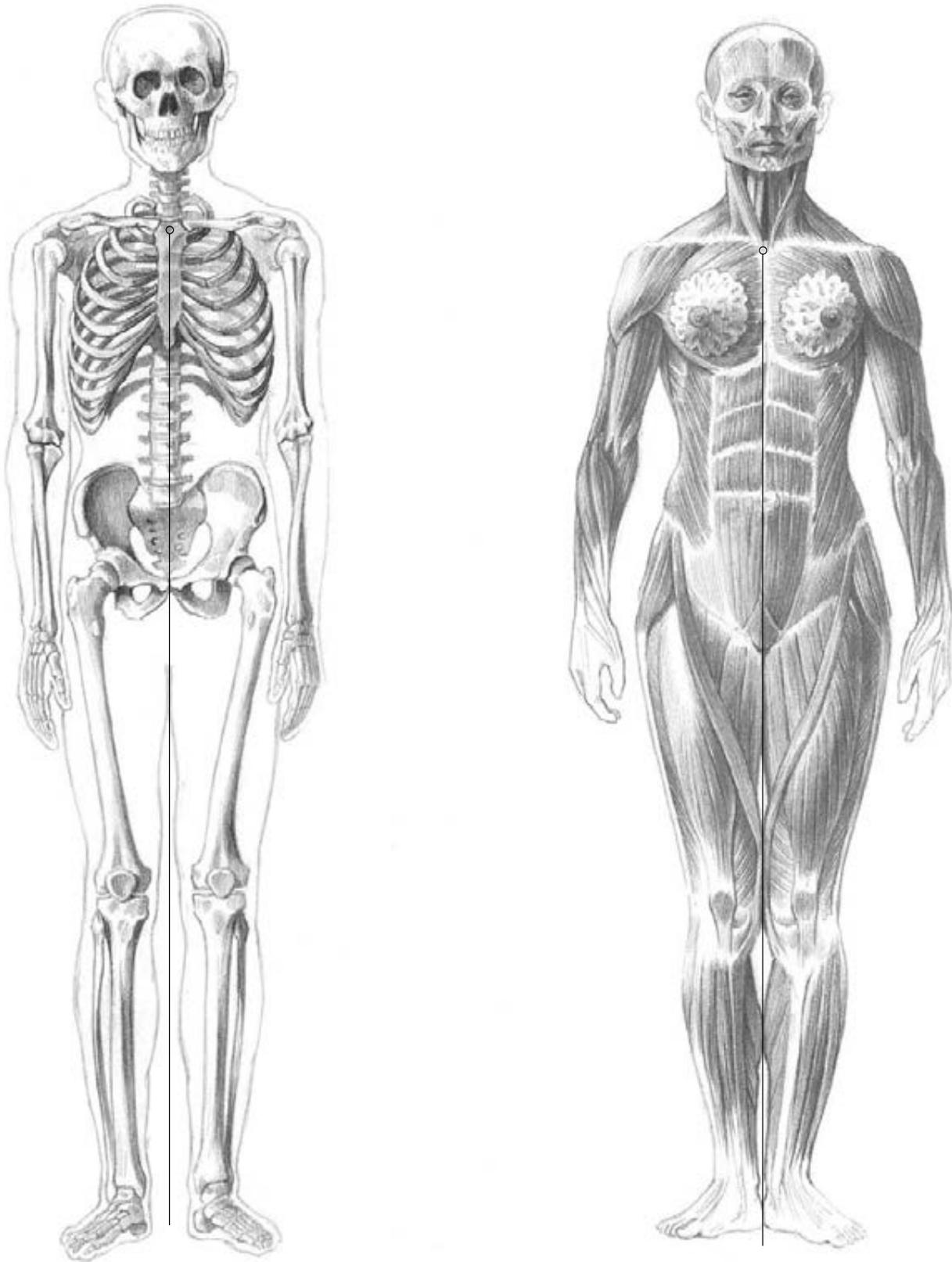
## DIE LAGE DER ORGANE

Um die Lage der Körperorgane zu beschreiben, benutzt man häufig Fachausdrücke und teilt den Körper in mehrere fiktive Ebenen. Die *Medianebene* teilt den Körper in symmetrische rechte und linke Hälften. *Sagittale* Ebenen liegen auf beiden Seiten parallel zur Medianebene; sie ermöglichen es, Strukturen als medial (näher an der Mittellinie) oder lateral (weiter von der Mittellinie entfernt) zu beschreiben. Im rechten Winkel zur Medianebene, an der Längsachse des Körpers, verläuft die *Frontalebene* oder, bei Tieren, die *Horizontalebene*. Danach können wir Strukturen als dorsal (näher am Rücken) oder ventral (näher am Bauchraum) bezeichnen. Eine *Transversalebene* bildet mit der Längsachse einen rechten Winkel und teilt den Körper in einen oberen vorderen oder *cranialen* sowie in einen hinteren unteren oder *caudalen* Teil. Wenn ein Mensch aufrecht steht, verlaufen alle transversalen Ebenen horizontal.

Um die Lage der Gliedmaßen zu beschreiben, verwenden wir die Begriffe *proximal* (körpernah) und *distal* (körperfern). Organe an der Vorderseite der Extremitäten liegen ventral (in Richtung Bauch) bzw. palmar (in Richtung der Vordergliedmaßen), jene an der Hinterseite dorsal (in Richtung Rücken) bzw. plantar (in Richtung der Hintergliedmaßen). Hat ein Tier mehrere Zehen (es ist dann polydaktil), ist deren Oberfläche nahe der Achse *axial* und die gegenüberliegende Fläche *abaxial*.

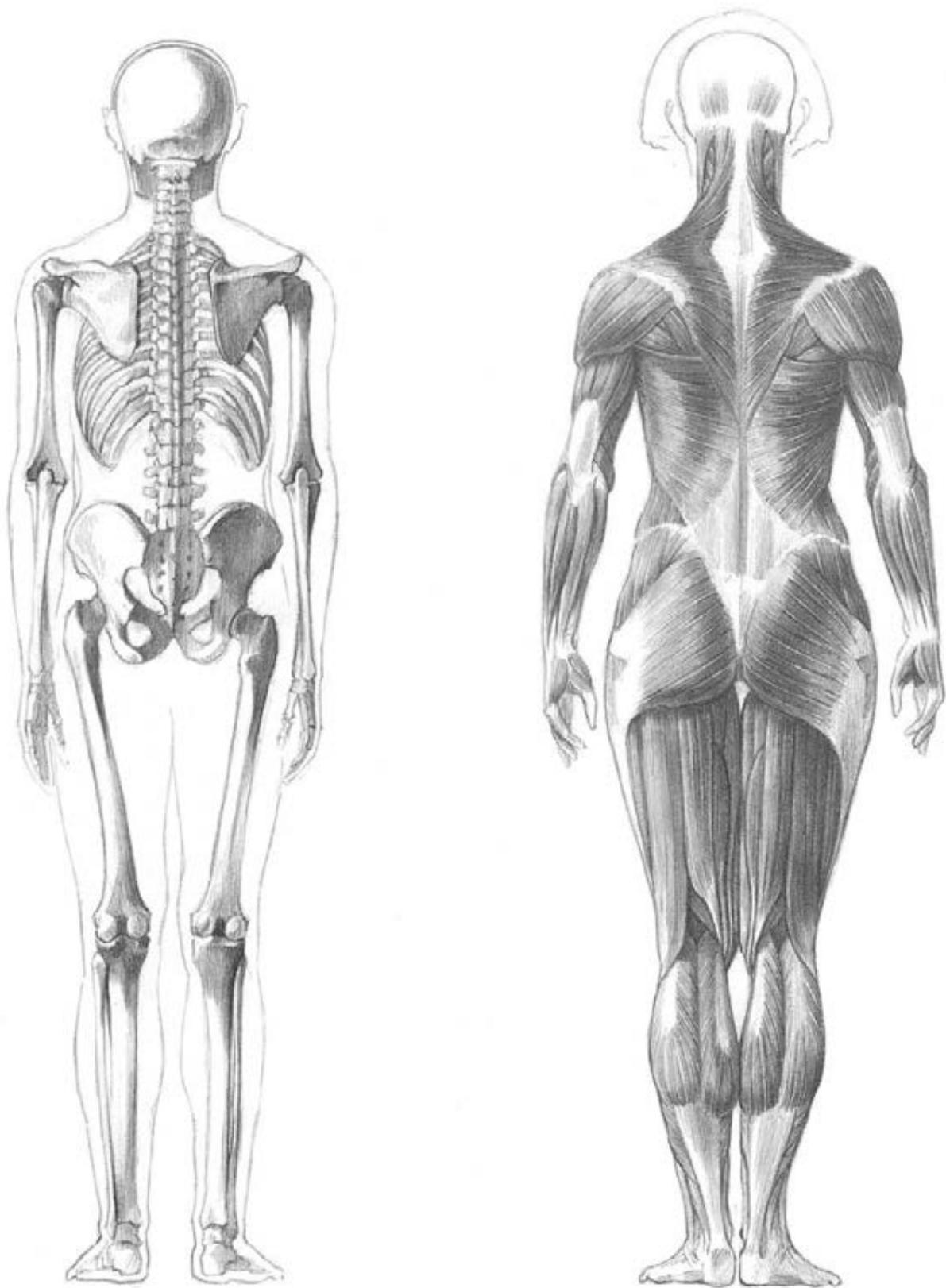
Strukturen am Kopf eines Tieres können *rostral* (nahe der Nase) oder *caudal* (in Schwanznähe) sein. Organe nahe der Körperoberfläche nennen wir *superficialis* (oberflächlich), die anderen *profundus* (tief). Der Ausdruck *extern* bezeichnet Strukturen außerhalb eines Bereiches, der Begriff *intern* Strukturen innerhalb eines Bereiches.

# FIGURENZEICHNEN



Eine imaginäre senkrechte Linie, die am Brustbein in Höhe des Schlüsselbeins beginnt, teilt den Körper in zwei symmetrische Hälften.

Steht das Modell aufrecht und mit dem Gesicht zu uns, reicht die senkrechte Achse bis zum Boden zwischen den Beinen.

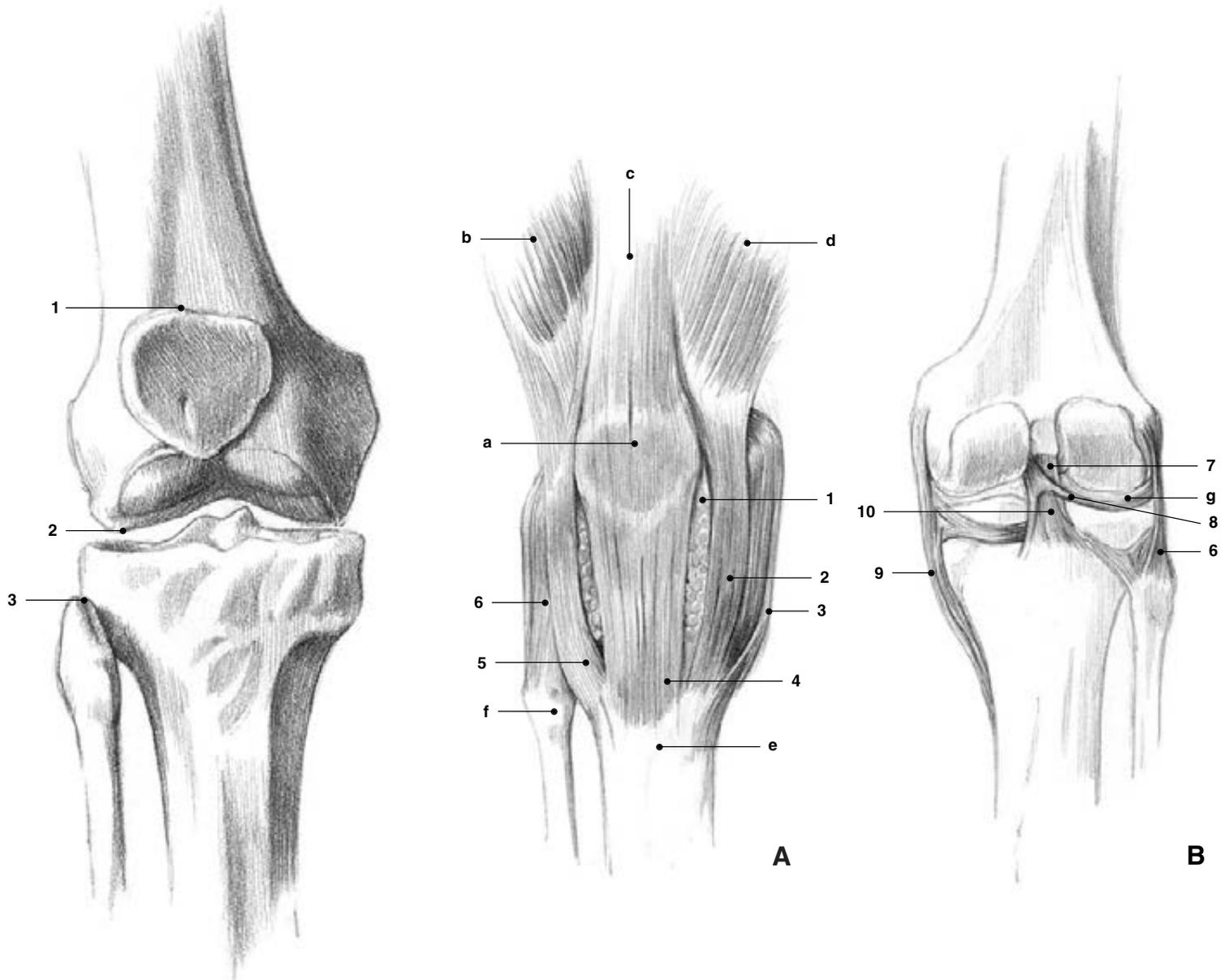


Die Symmetrie der Knochen und Muskeln ist auch von hinten zu erkennen.  
Wird die Figur von hinten gezeichnet, dient die Wirbelsäule als imaginäre senkrechte Achse.

**Abb. 76**

Das Kniegelenk

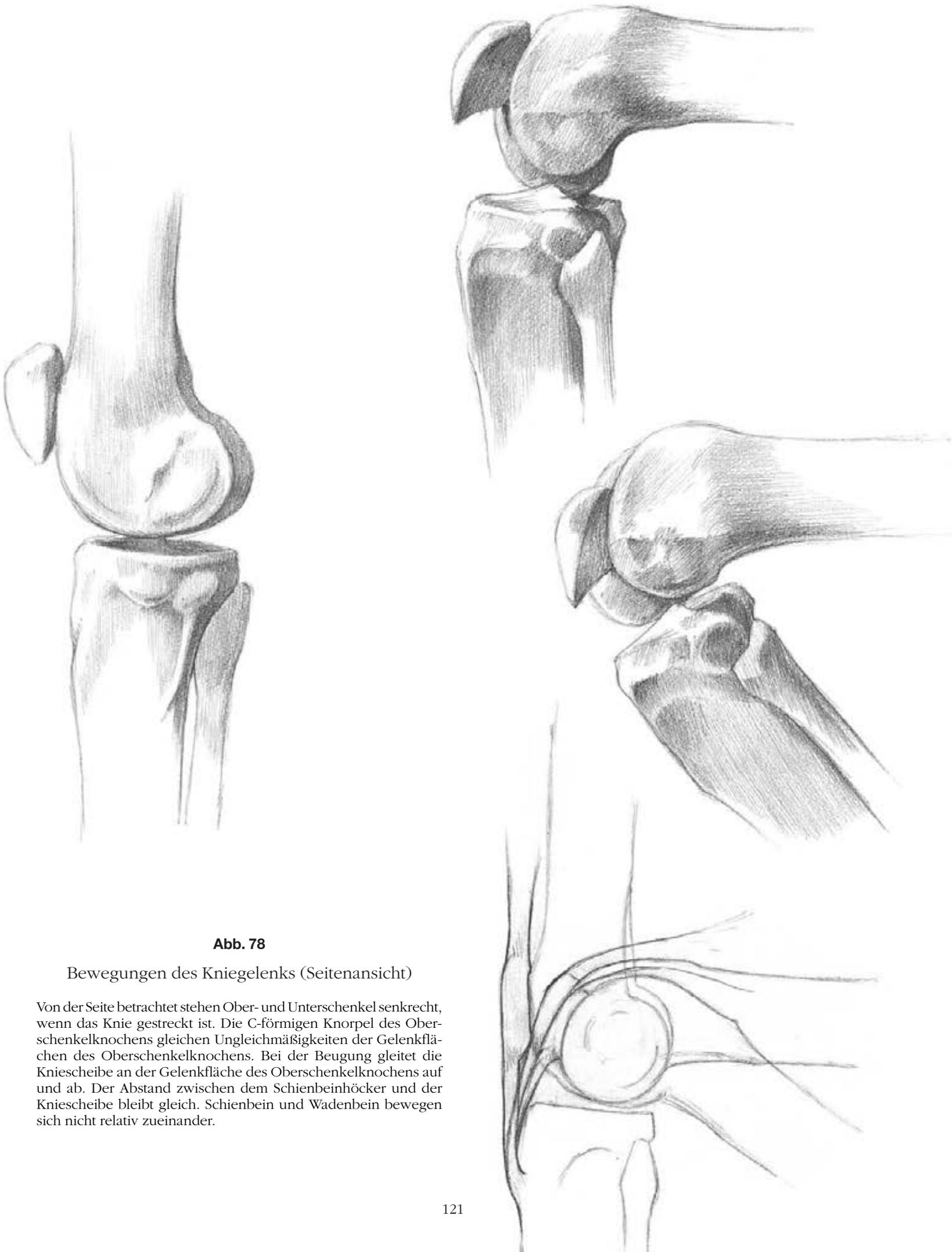
Das Kniegelenk besteht aus dem Oberschenkel-Kniescheiben-Gelenk (1) und dem Oberschenkel-Schienbein-Gelenk (2). Das Schienbein-Wadenbein-Gelenk (3) liegt unterhalb der lateralen Fläche des Kniegelenks.



**Abb.77**

Die Bänder des Kniegelenks (A von vorne, B von hinten gesehen)

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1 Gelenkkapsel                           | 10 hinteres Kreuzband         |
| 2 mittleres gerades Band                 | a Kniescheibe                 |
| 3 inneres Seitenband                     | b m. vastus lateralis (112/4) |
| 4 intermediäres gerades Kniescheibenband | c m. rectus femoris (112/1)   |
| 5 seitliches gerades Kniescheibenband    | d m. vastus medialis (112/2)  |
| 6 äußeres Seitenband                     | e Schienbeinhöcker            |
| 7 vorderes Kreuzband                     | f Kopf des Wadenbeins         |
| 8 seitliches Meniskus-Oberschenkel-Band  | g C-förmiger Meniskus         |
| 9 inneres Seitenband                     |                               |

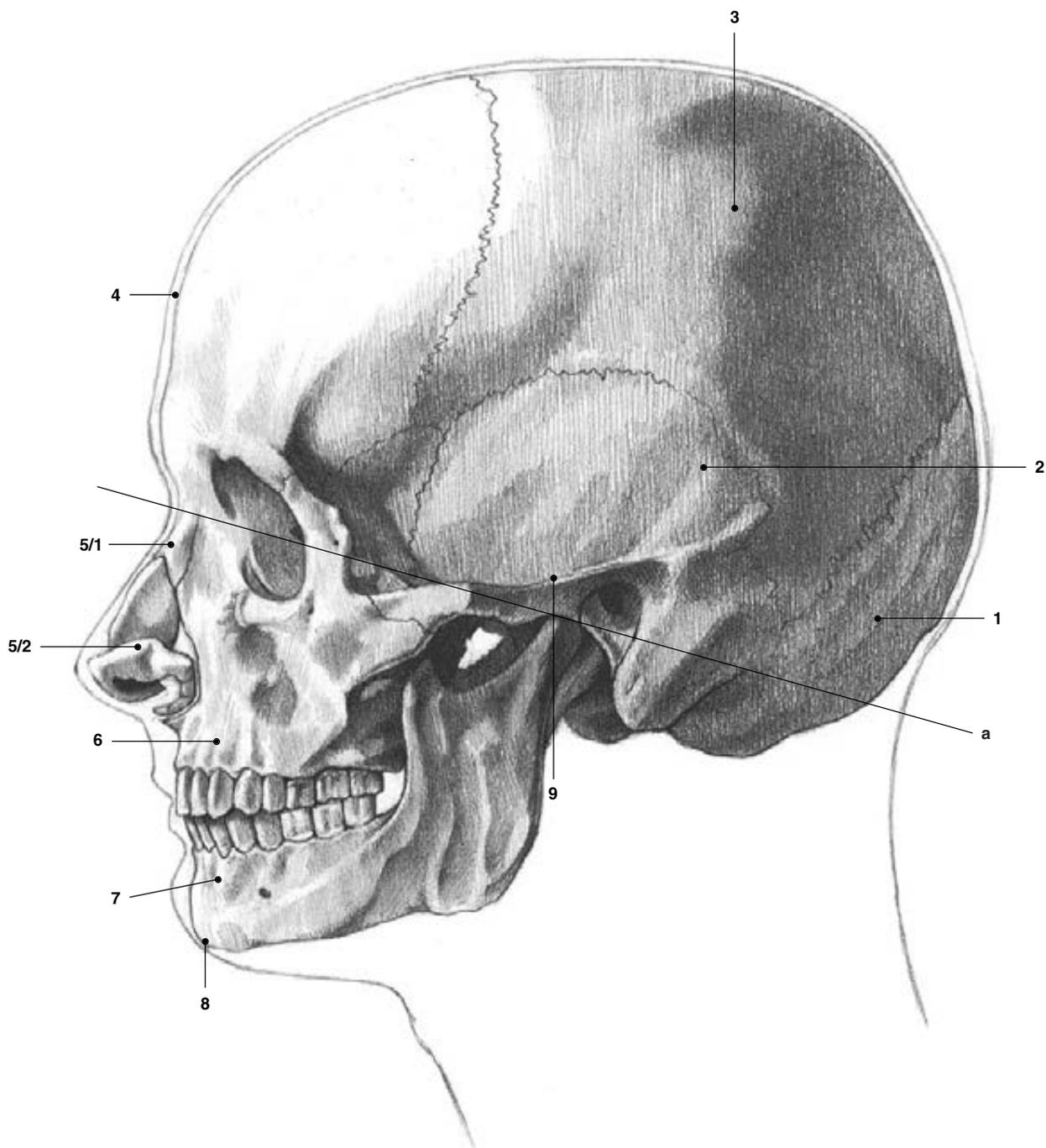


**Abb. 78**

Bewegungen des Kniegelenks (Seitenansicht)

Von der Seite betrachtet stehen Ober- und Unterschenkel senkrecht, wenn das Knie gestreckt ist. Die C-förmigen Knorpel des Oberschenkelknochens gleichen Ungleichmäßigkeiten der Gelenkflächen des Oberschenkelknochens. Bei der Beugung gleitet die Kniescheibe an der Gelenkfläche des Oberschenkelknochens auf und ab. Der Abstand zwischen dem Schienbeinhöcker und der Kniescheibe bleibt gleich. Schienbein und Wadenbein bewegen sich nicht relativ zueinander.

# DIE KNOCHEN UND MUSKELN DES KOPFES

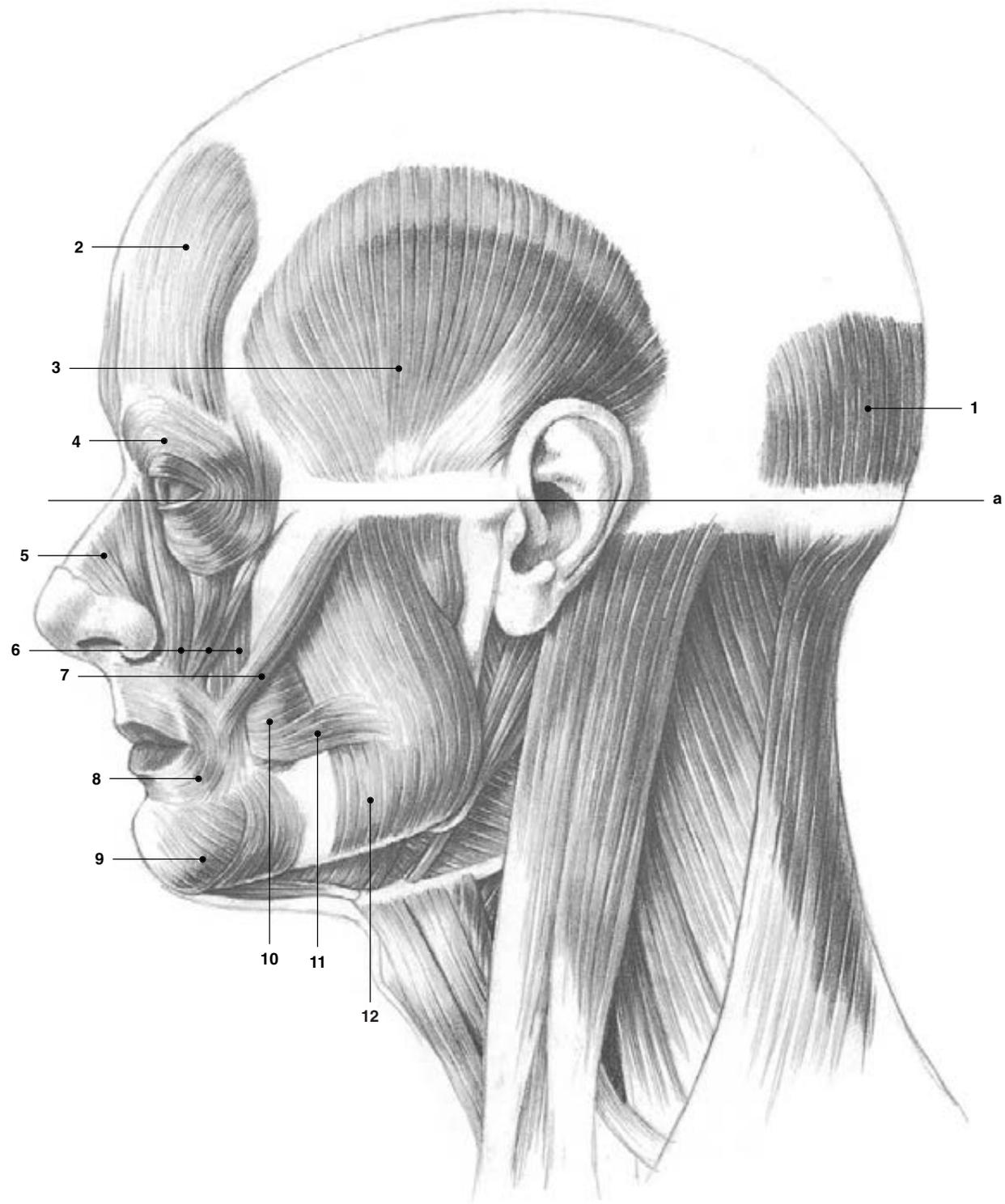


**Abb. 136**

## Der Schädel

Die Nasenwurzel, die Achse der Augenhöhle und der äußere Gehörgang liegen auf einer schrägen Ebene (a). Der darüberliegende Hirnschädel besteht aus Hinterhaupt- (1), Schläfen- (2), Scheitel- (3) und Stirnbein (4), die durch Nähte fest miteinander verbunden sind. Unterhalb dieser imaginären Ebene bilden die

Knorpel der kleinen Nasenbeine (5/1) die Nasenspitze (5/2). Die Zähne befinden sich in den Zahnfächern des Ober- (6) und Unterkiefers (7). Der Kinnfortsatz (8) formt das Kinn. Die Schläfengrube wird seitlich vom Jochbeinbogen (9) begrenzt.



**Abb. 137**

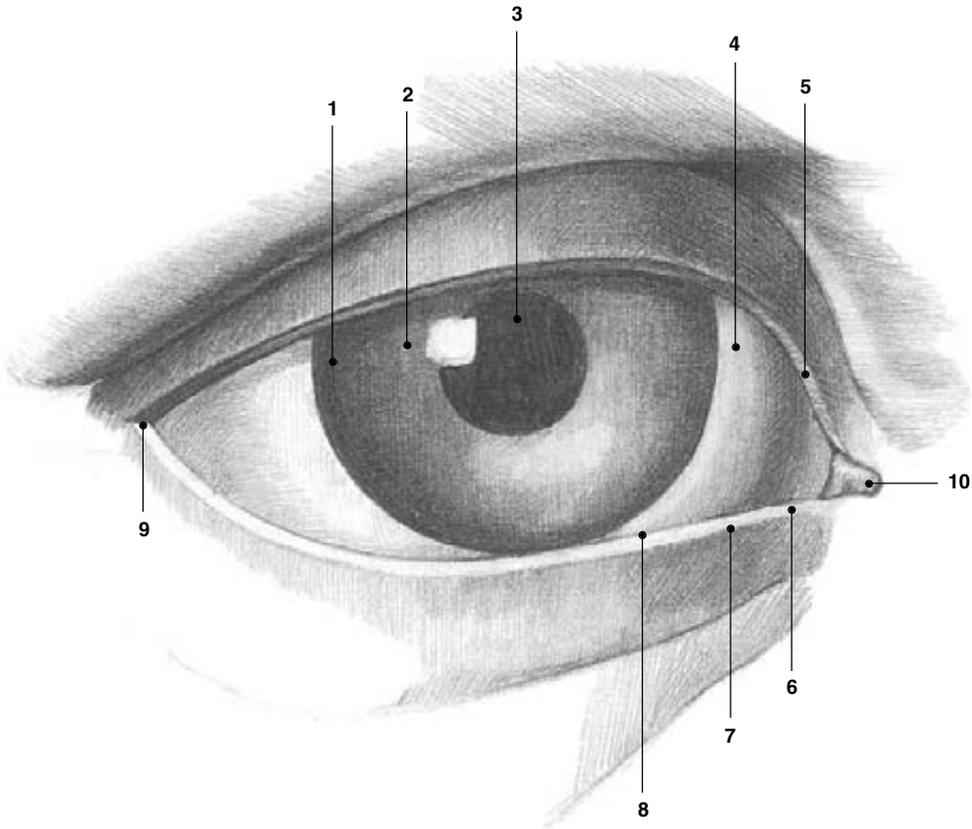
Die Kopfmuskeln

Schädel, Augenregion und Nase sind von flachen Muskeln bedeckt. Die Muskeln 6–12 bestimmen die Umrisse des Gesichts.

a Horizontalebene

- 1 m. occipitalis (139)
- 2 m. frontalis (140)
- 3 m. temporalis (179)
- 4 m. orbicularis oculi (155)
- 5 m. lateralis nasi (162)
- 6 mm. levatores labii superiores (168)

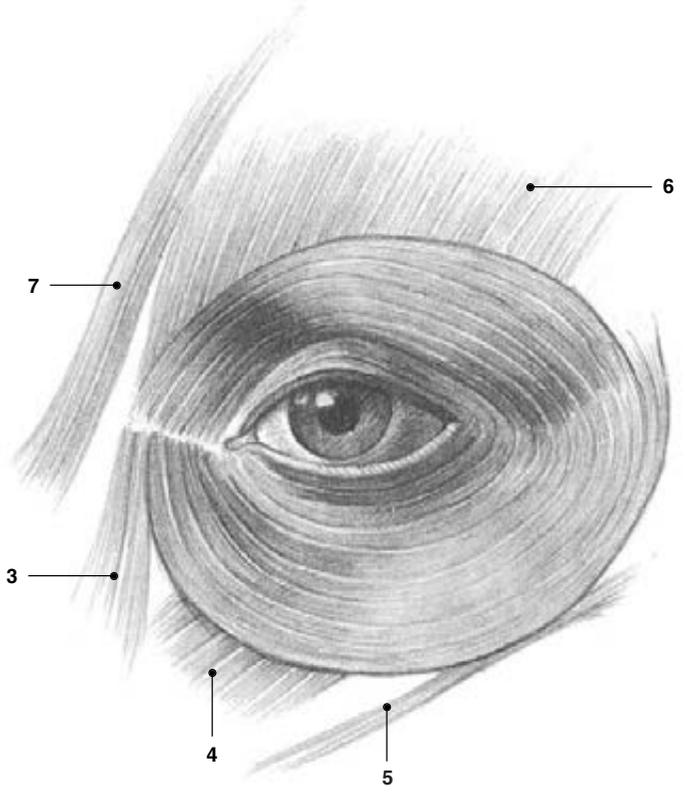
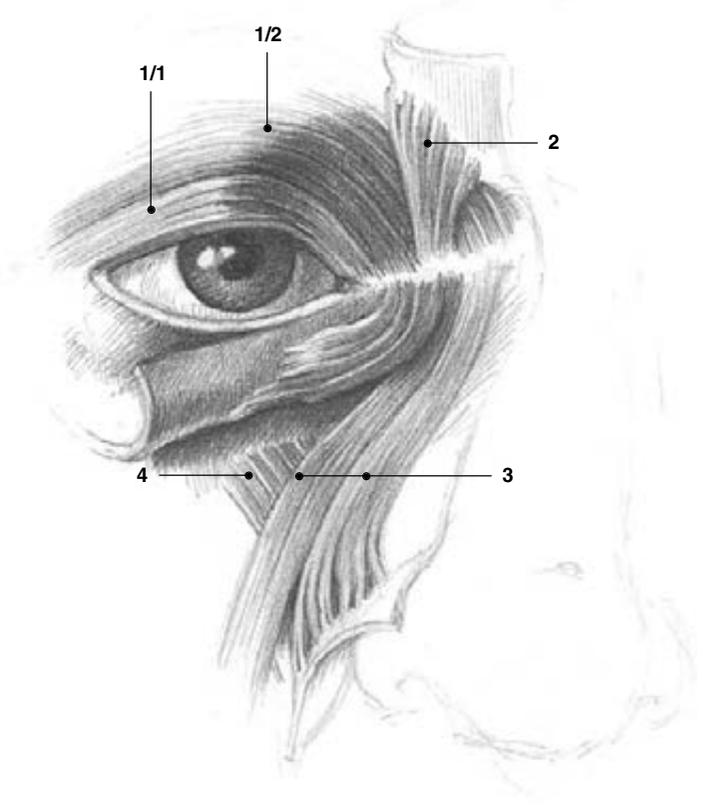
- 7 m. zygomaticus (174)
- 8 m. orbicularis oris (163)
- 9 m. mentalis (173)
- 10 m. buccinator (175)
- 11 m. risorius (167)
- 12 m. masseter (178)



**Abb. 153**

Das Auge

Die Iris (2), die die Farbe des Auges bestimmt, ist mit der schwarzen Pupille in der Mitte (3) durch die Hornhaut (1) sichtbar. In der offenen Lidspalte erscheint die Lederhaut weiß (4). Die größeren oberen (5) und die kleineren unteren (6) Lider sind faltig. Am Innenrand (8) öffnen sich die Lidrösen. Am Außenrand (7) befinden sich die Wimpern. Der äußere Augenwinkel ist spitz (9), der innere gerundet (10).



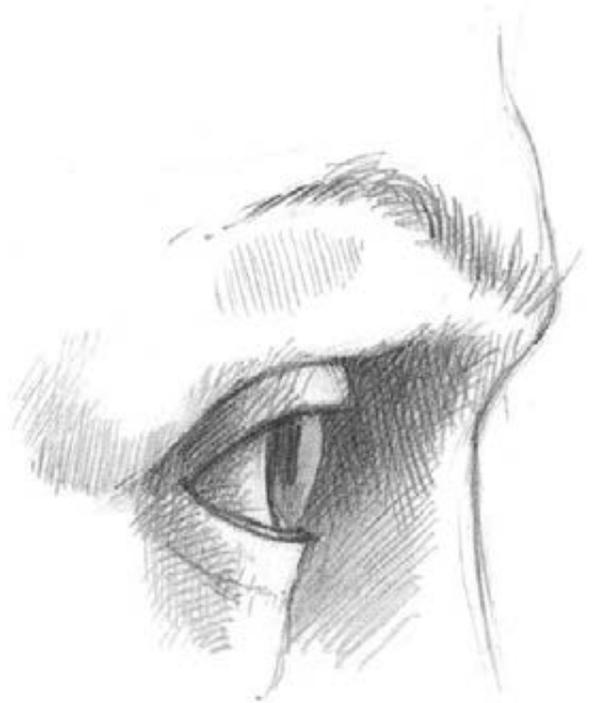
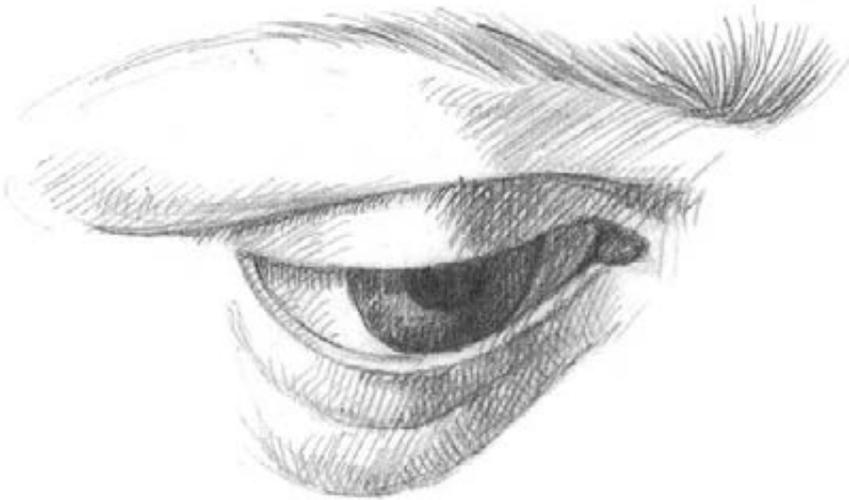
**Abb. 154**

Die Augenmuskeln

- 1 m. orbicularis oculi (155)
- 1/1 Lidteil
- 1/2 Augenhöhleenteil
- 2 m. corrugator supercilii (156)

- 3 m. levator labii superioris, medialer Teil (168/1)
- 4 m. levator labii superioris, lateraler Teil (168)

- 5 m. zygomaticus parvus (174)
- 6 m. frontalis (140)
- 7 m. procerus (140/1)



**Abb. 155**  
Studien des Auges

© h.f.ullmann publishing GmbH

Titel der Originalausgabe: *Anatomy Drawing School – Human*  
ISBN der Originalausgabe 978-3-8331-5731-8

Zeichnungen: András Szunyoghy  
Texte: György Fehér  
Projektleitung: Vince Books, Budapest  
Redaktion: Magda Molnár  
Design: Judit Erdélyi  
DTP: Tamás Székffy  
Coverdesign: Peter Udo Pinzer

Übersetzung: Gaia Text, München  
Projektkoordination: Anke Moritz

Gesamtherstellung: h.f.ullmann publishing GmbH

ISBN 978-3-8480-0193-4

10 9 8 7 6 5 4 3 2 1  
X IX VIII VII VI V IV III II I

[www.ullmann-publishing.com](http://www.ullmann-publishing.com)  
[newsletter@ullmann-publishing.com](mailto:newsletter@ullmann-publishing.com)



Dies ist eine unverkäufliche Leseprobe des Verlags *h.f.ullmann publishing*.

Alle Rechte vorbehalten. Die Verwendung von Text und Bildern, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlags urheberrechtswidrig und strafbar. Dies gilt insbesondere für die Vervielfältigung, Übersetzung oder die Verwendung in elektronischen Systemen.

© *h.f.ullmann publishing*, Potsdam (2016)

Dieses Buch und unser gesamtes Programm finden Sie unter [www.ullmann-publishing.com](http://www.ullmann-publishing.com).