
Unterlagen zur Vorlesung 557-0905-00L

Funktionelle Anatomie

des menschlichen Bewegungsapparates

D.P. Wolfer, A. Rhyner, M. Müntener

Bei den Zeichenvorlagen handelt es sich zum Teil um modifizierte Abbildungen aus verschiedenen Lehrbüchern. Sie dürfen deshalb nur zur Mitarbeit in der Vorlesung verwendet werden. Es ist nicht gestattet, die Vorlagen zu vervielfältigen.

Inhaltsverzeichnis

A. Allgemeine Anatomie

- A1 Allgemeine Ausdrücke, Richtungen im Raum
- A2 Allgemeine Ausdrücke, Bewegungen, Ebenen
- A3 Knochenentwicklung
- A4 Chondrale Ossifikation
- A5 Knochen I
- A6 Knochen II
- A7 Gelenke I – A. Falsche Gelenke
- A8 Gelenke II – B. Echte Gelenke
- A9 Gelenkformen
- A10 Skelettmuskel I
- A11 Skelettmuskel II
- A12 Innervation
- A13 Motorische Einheit / Muskelfasertypen
- A14 Muskeltypen
- A15 Sehne I
- A16 Sehne II

B. Untere Extremität

- B1 Muskeln der unteren Extremität, Übersicht I
- B2 Muskeln der unteren Extremität, Übersicht II
- B3 Muskeln der unteren Extremität, Übersicht III
- B4 Querschnitt Oberschenkel
- B5 Querschnitt Unterschenkel
- B6 Hüftgelenk
- B7 Hüfte, ventral
- B8 Hüfte, dorsal
- B9 Oberschenkel, ventral
- B10 Oberschenkel, dorsal
- B11 Hüfte und Oberschenkel I
- B12 Hüfte und Oberschenkel II
- B13 Muskelfunktionen am Hüftgelenk
- B14 Kniegelenk, Menisken
- B15 Kniegelenk, Seiten- und Kreuzbänder
- B16 Unterschenkel, dorsal
- B17 Muskelfunktionen am Kniegelenk
- B18 Fuss, Sprunggelenke I
- B19 Fuss, Sprunggelenke II
- B20 Unterschenkel, ventral
- B21 Muskelfunktionen an den Sprunggelenken
- B22 Fuss, plantar und dorsal

C. Rumpf

- C1 Muskeln des Rumpfes und der oberen Extremität (Übersicht)
- C2 Wirbelsäule
- C3 Autochthone Rückenmuskulatur (M. erector spinae)
- C4 Brustkorb (Thorax)
- C5 Zwerchfell
- C6 Bauchmuskulatur I
- C7 Bauchmuskulatur II
- C8 Muskelfunktionen am Rumpf

D. Obere Extremität

- D1 Muskeln der oberen Extremität, Übersicht I
- D2 Muskeln der oberen Extremität, Übersicht II
- D3 Querschnitt Oberarm
- D4 Querschnitt Unterarm
- D5 Schultergürtel I
- D6 Schultergürtel II
- D7 Schulter
- D8 Rotatorenmanschette
- D9 Muskelfunktionen am Schultergürtel
- D10 Oberarm
- D11 Muskelfunktionen am Schultergelenk
- D12 Ellenbogengelenk
- D13 Umwendmuskeln
- D14 Unterarm, oberflächliche Flexoren
- D15 Unterarm, oberflächliche Extensoren
- D16 Muskelfunktionen am Ellenbogengelenk
- D17 Hand- und Fingergelenke
- D18 Bewegungen im Daumensattelgelenk
- D19 Unterarm, tiefe Flexoren und Extensoren
- D20 Muskelfunktionen am Handgelenk
- D21 Kurze Handmuskeln
- D22 Muskelfunktionen an den Fingern

Allgemeine Ausdrücke

a) Richtungen im Raum

kranial	schädelwärts
superior (sup.)	nach oben (aufrechter Körper), obere(r)
kaudal	steisswärts
inferior (inf.)	nach unten (aufrechter Körper), untere(r)
medial (med.)	zur Medianebene hin
medius (med.)	in der Mitte
lateral (lat.)	von der Medianebene weg
zentral, profundus	auf das Innere des Körpers zu, tief
internus (int.)	innen, innere(r)
peripher, superficialis	auf die Oberfläche zu, oberflächlich
externus (ext.)	aussen, äussere(r)
anterior (ant.)	nach vorne, vordere(r)
posterior (post.)	nach hinten, hintere(r)
ventral	bauchwärts
dorsal	rückenwärts
proximal	zum Rumpf (Zentrum) hin
distal	vom Rumpf (Zentrum) weg
ulnar	nach der Elle (Ulna) hin
radial	nach der Speiche (Radius) hin
tibial	nach dem Schienbein (Tibia) hin
fibular	nach dem Wadenbein (Fibula) hin
palmar oder volar	in oder nach der Hohlhand zu
plantar	in oder nach der Fusssohle hin

b) Bewegungen

Extension	Streckung
Flexion	Beugung
Abduktion	Wegführen der Gliedmassen
Adduktion	Heranführen der Gliedmassen
Rotation	Innen- oder Aussendrehung, Kreiselung um Längsachse
Zirkumduktion	Umführbewegung der Gliedmassen, Kreisen
Anteversion	Vorführen
Retroversion	Rückführen

c) Ebenen

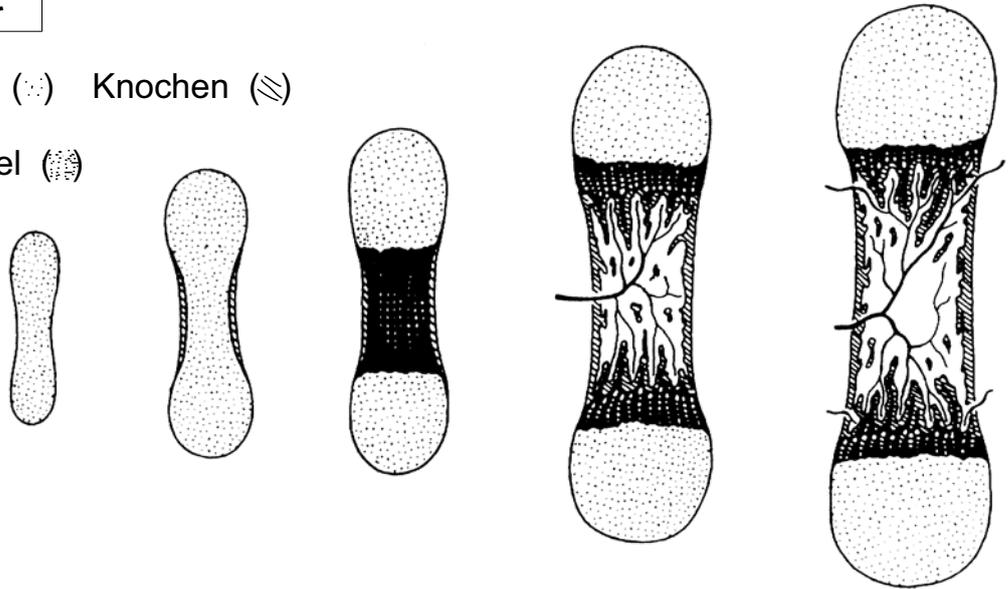
Medianebene = Mediansagittalebene	teilt den Körper in zwei annähernd gleiche Hälften
Sagittalebene	parallel zur Medianebene
Frontalebene (=koronale Ebene)	parallel zur Stirn
Transversalebene	senkrecht zu Sagittal- und Frontalebene
Horizontalebene	Transversalebene im Stehen

Knochenentwicklung

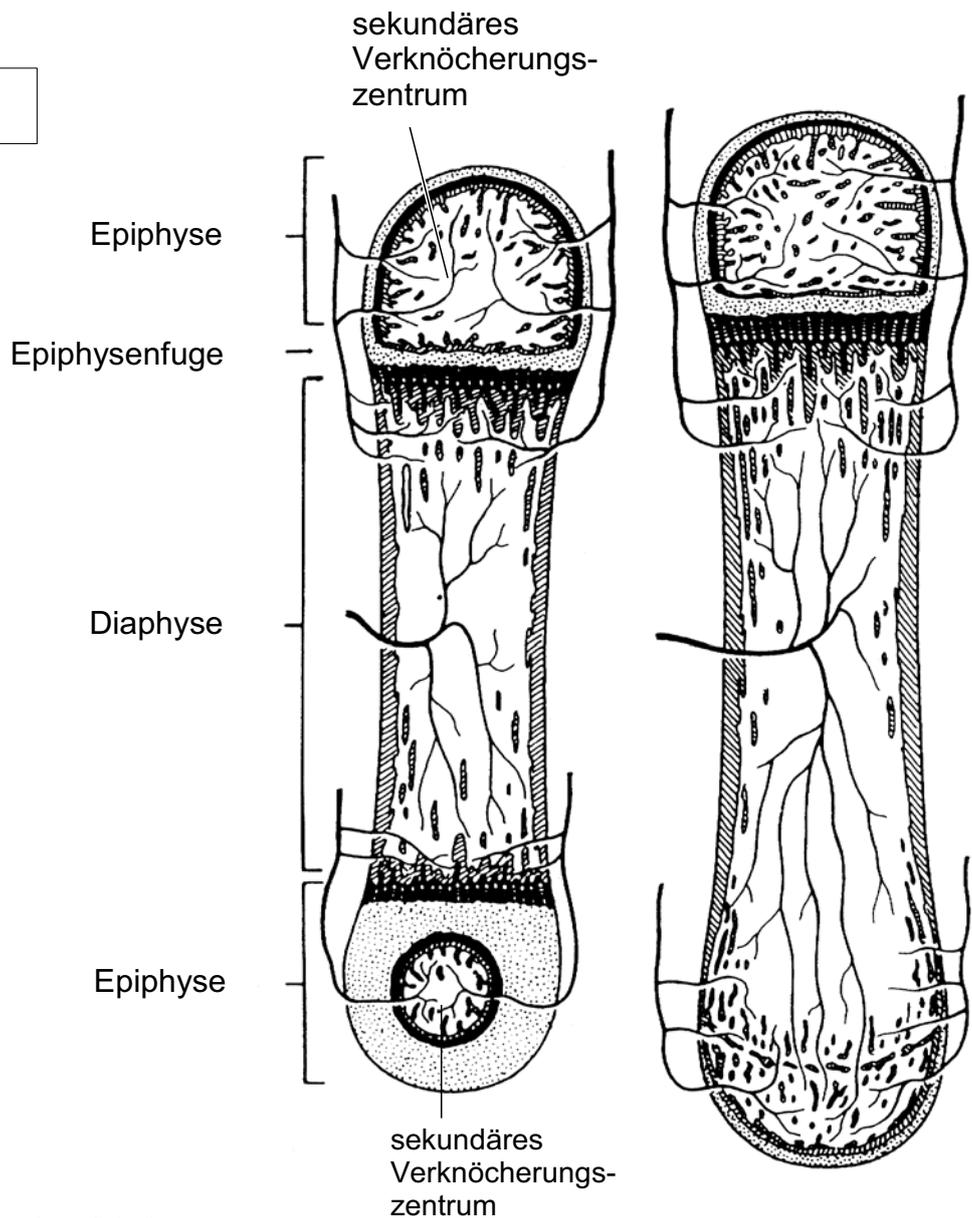
vor Geburt

Hyaliner Knorpel (⋯) Knochen (≡)

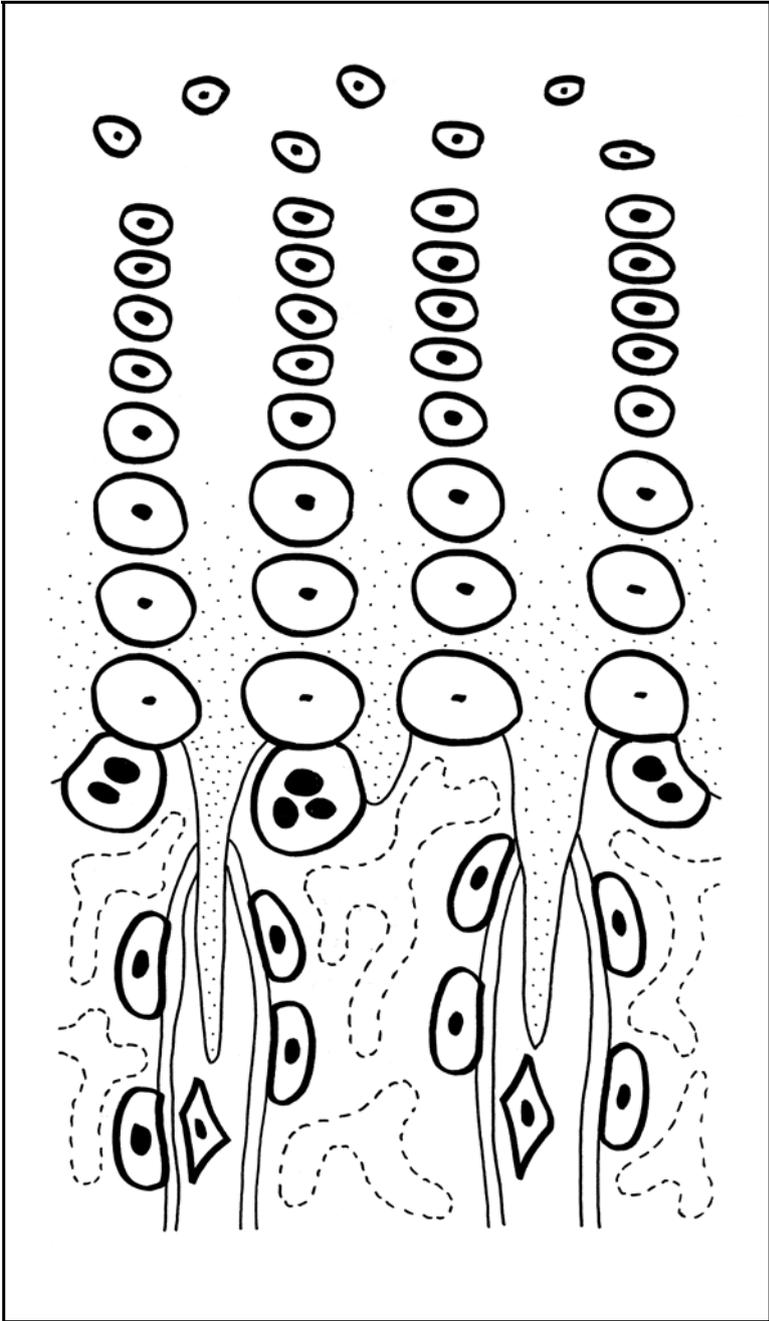
Verkalkter Knorpel (⊖)



nach Geburt



Chondrale Ossifikation



Reservezone

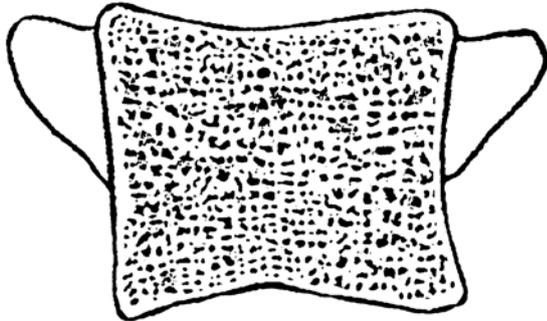
Proliferationszone

Hypertrophiezone

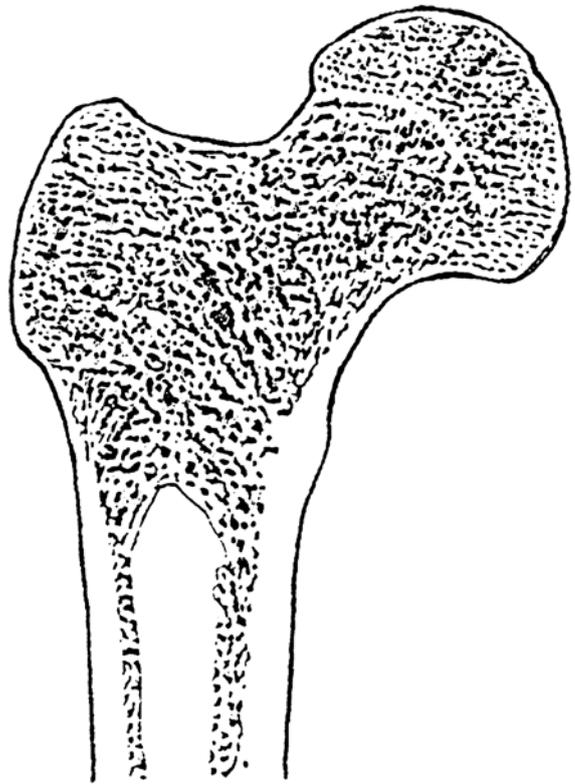
Resorptionszone

Ossifikationszone

Knochen I

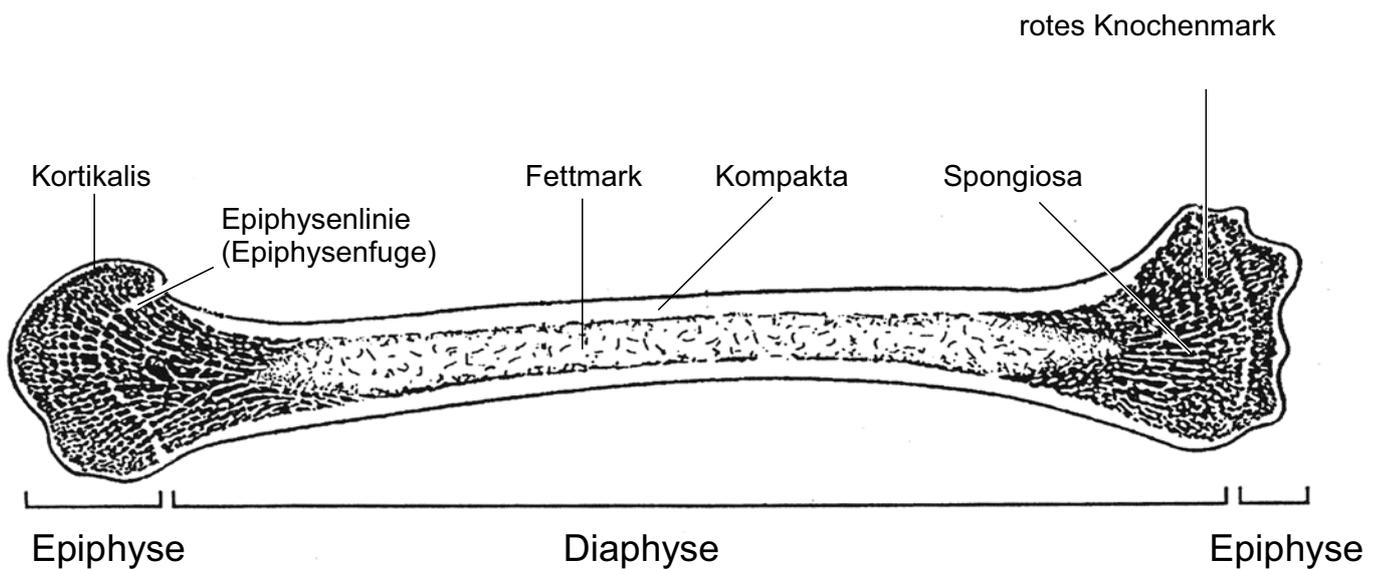


Wirbel



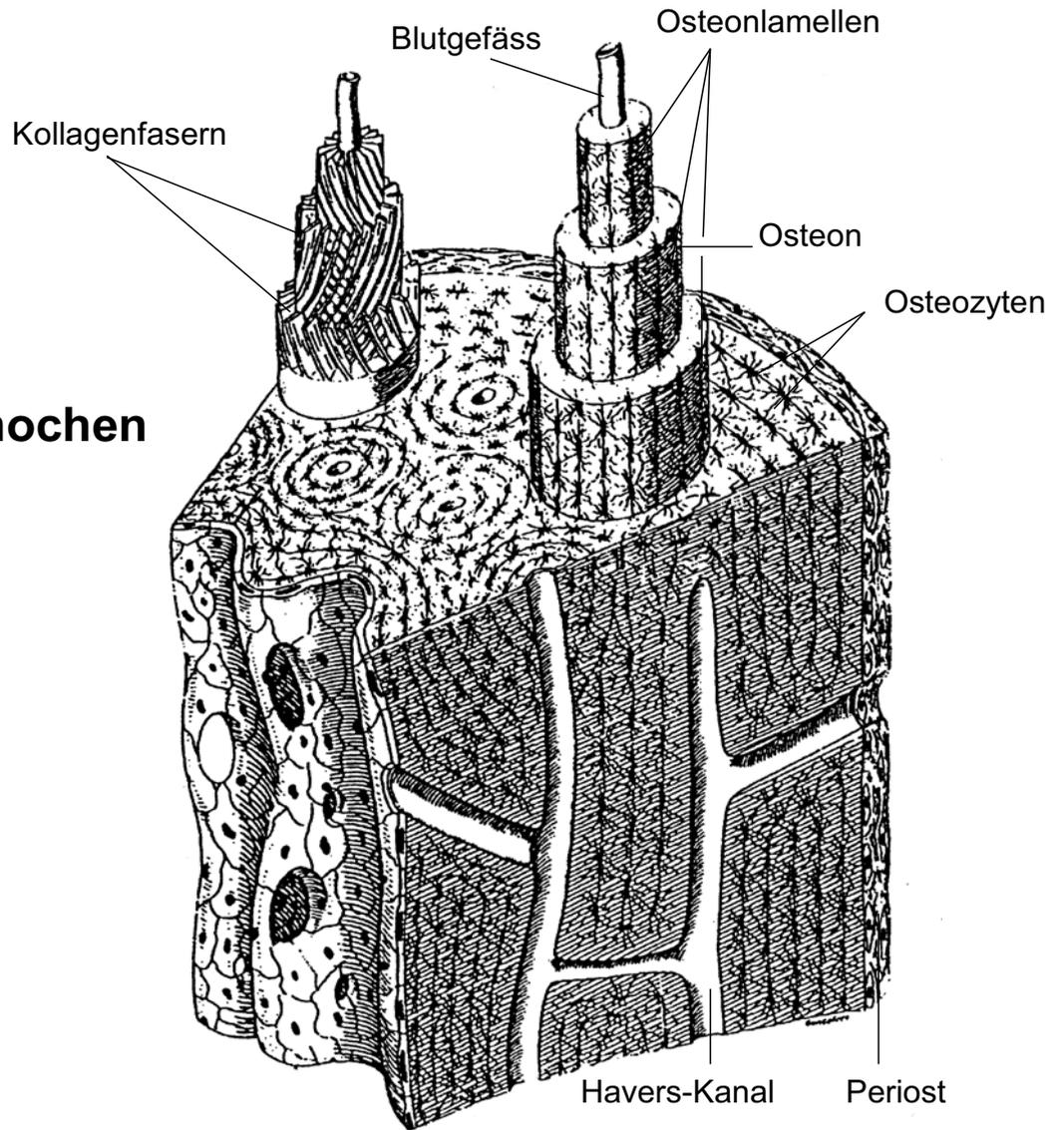
Hüftkopf

Röhrenknochen (Humerus)

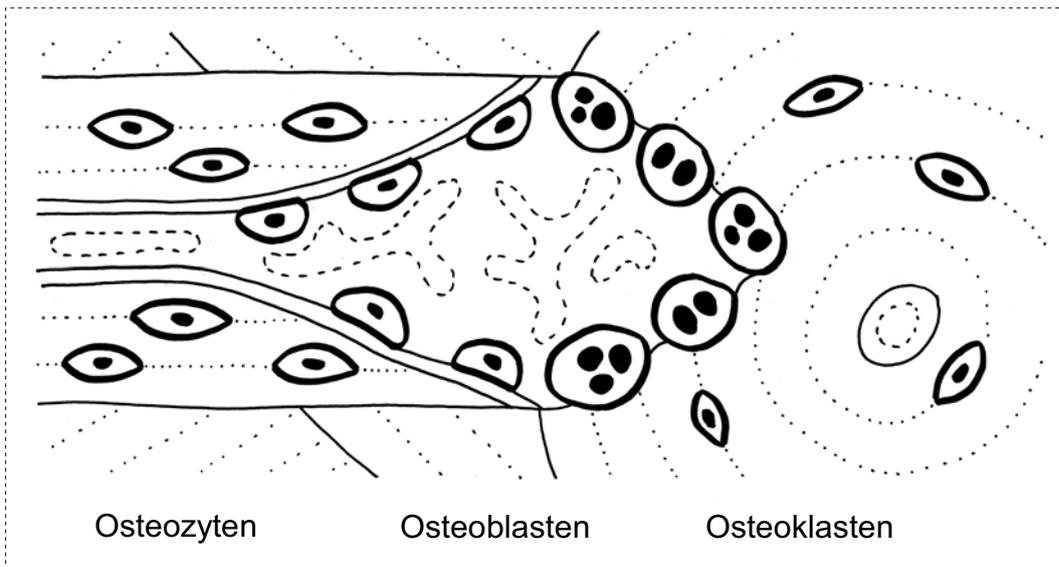


Knochen II

Lamellenknochen



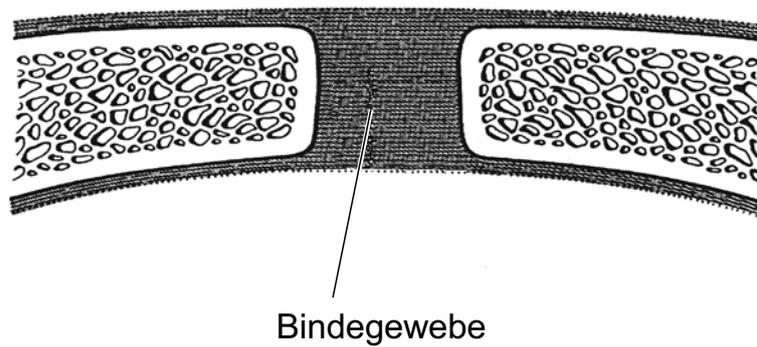
Knochenumbau



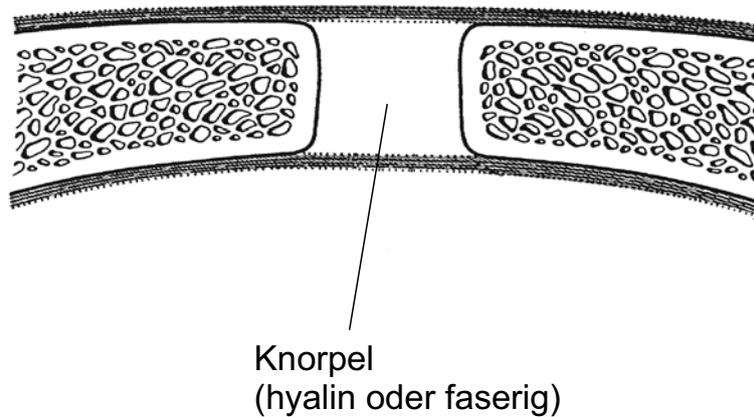
Gelenke I

A. Falsche Gelenke (Haften, Synarthrosen)

Syndesmose (Bandhaft)

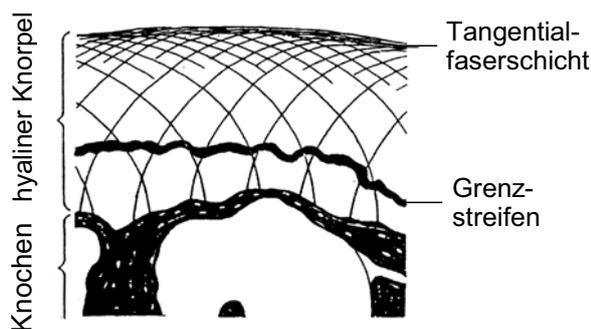
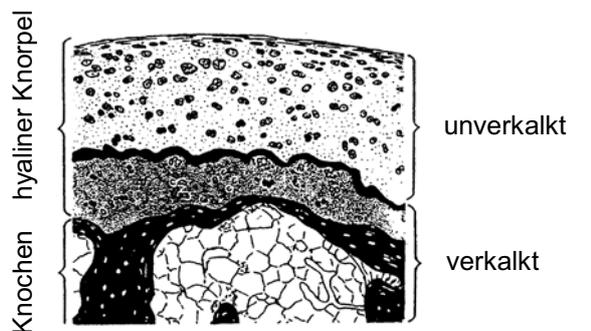
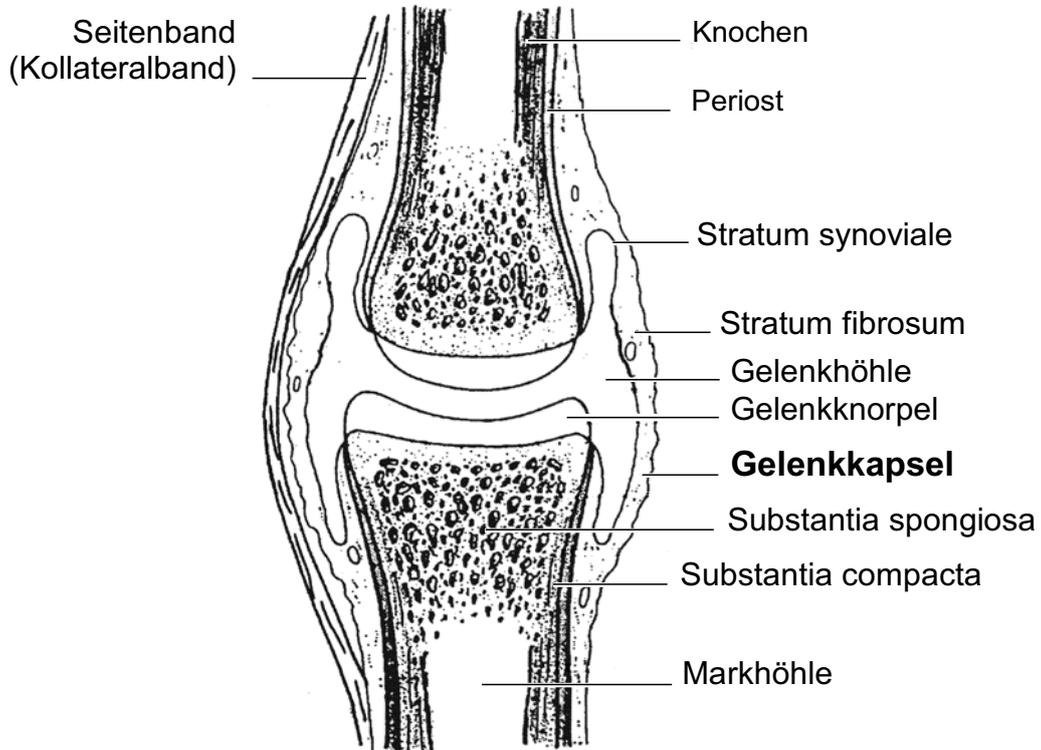


Synchondrose (Knorpelhaft)

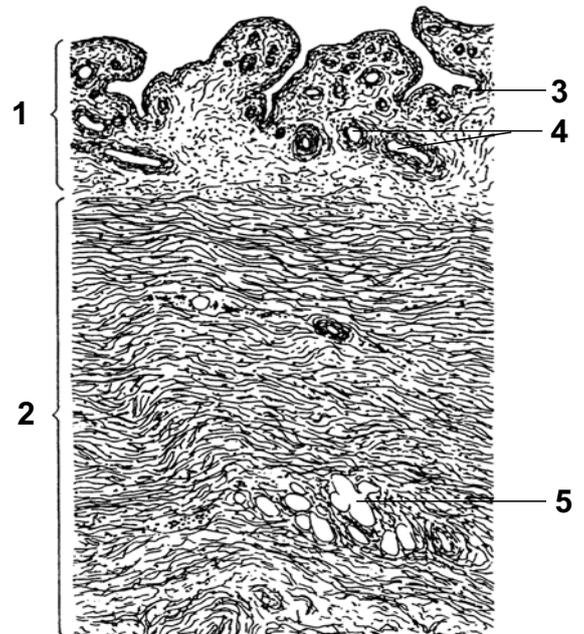


Gelenke II

B. Echte Gelenke (Diarthrosen)



Gelenkknorpel

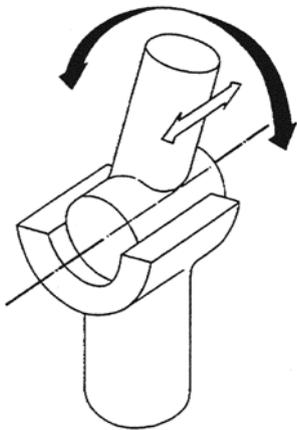


Gelenkkapsel

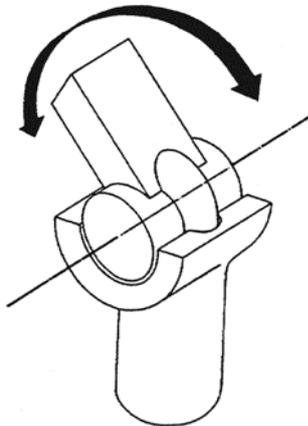
- 1 Stratum synoviale
- 2 Stratum fibrosum
- 3 Endothel
- 4 Blutgefäße
- 5 Fettzellen

Gelenkformen

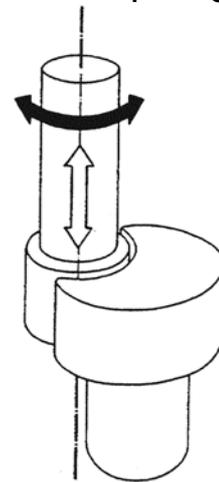
Walzengelenk



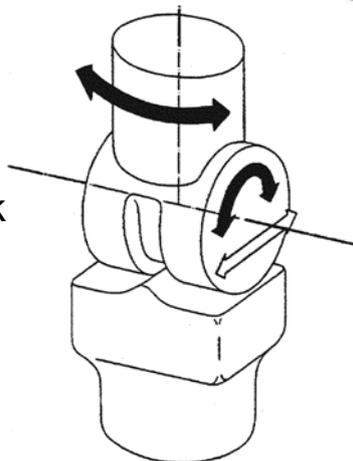
Scharniergelenk



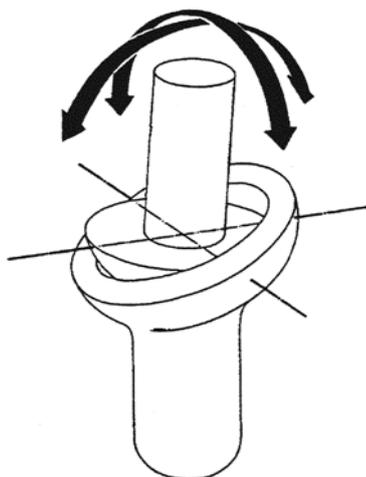
Rad- oder Zapfengelenk



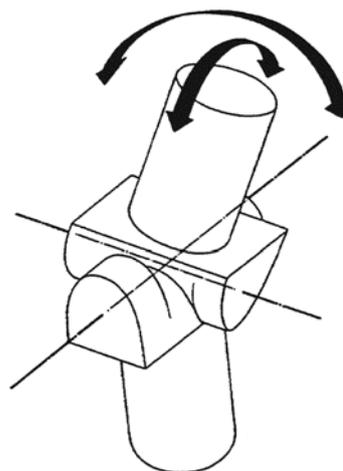
Kondylengelenk



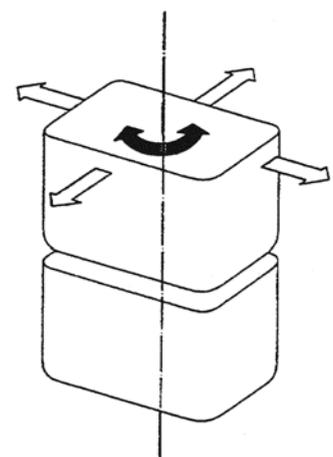
Kugelgelenk



Eigelenk



Sattelgelenk

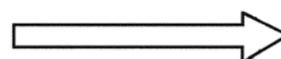


planes Gelenk

Rotation

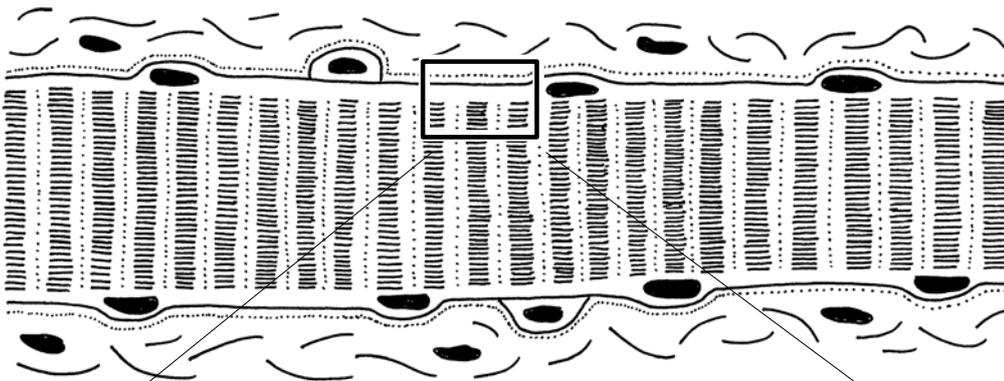


Verschiebung



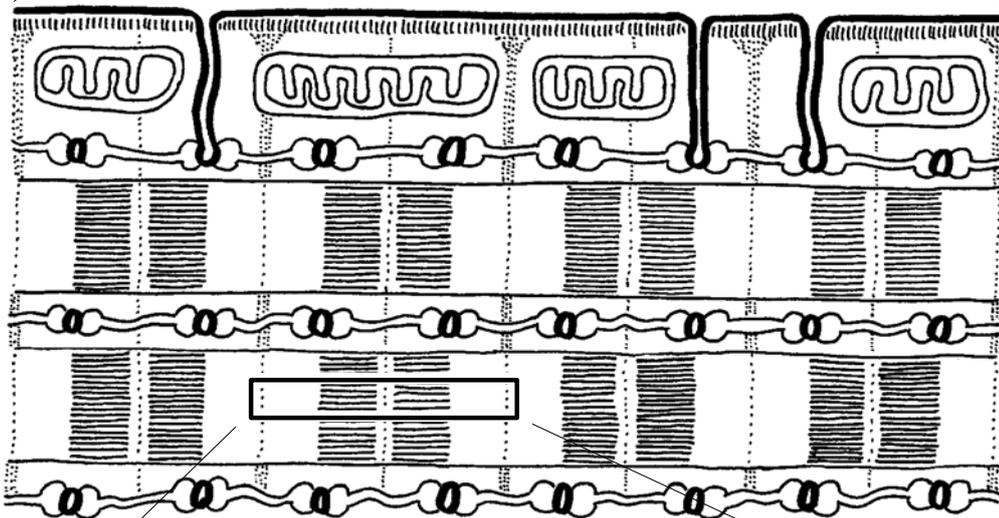
Skelettmuskel I

Lichtmikroskop



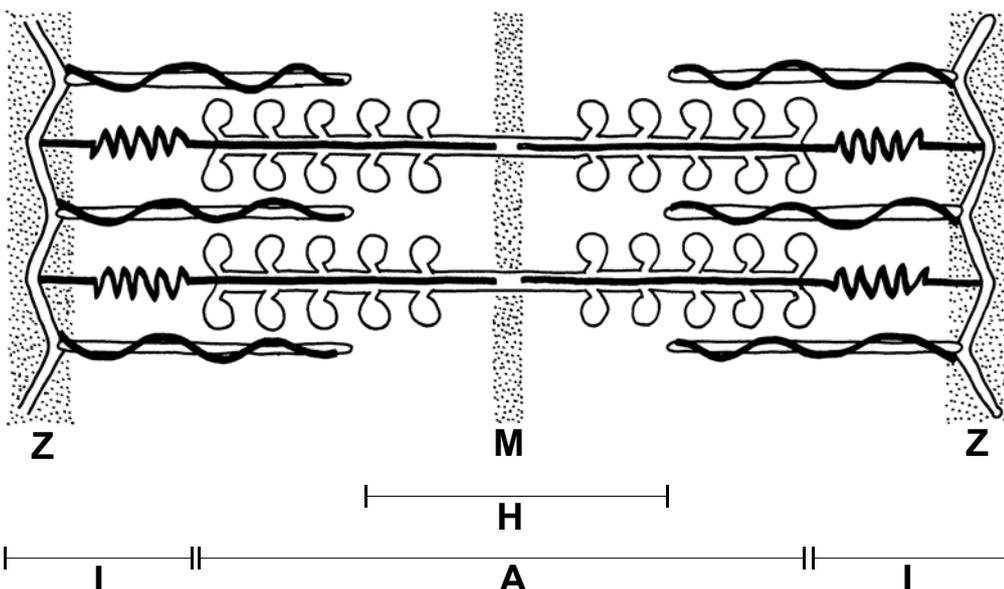
- Epimysin
- Basallamina
- Sarkolemm
- Muskelfaser
- Satellitenzellen

Elektronenmikroskop



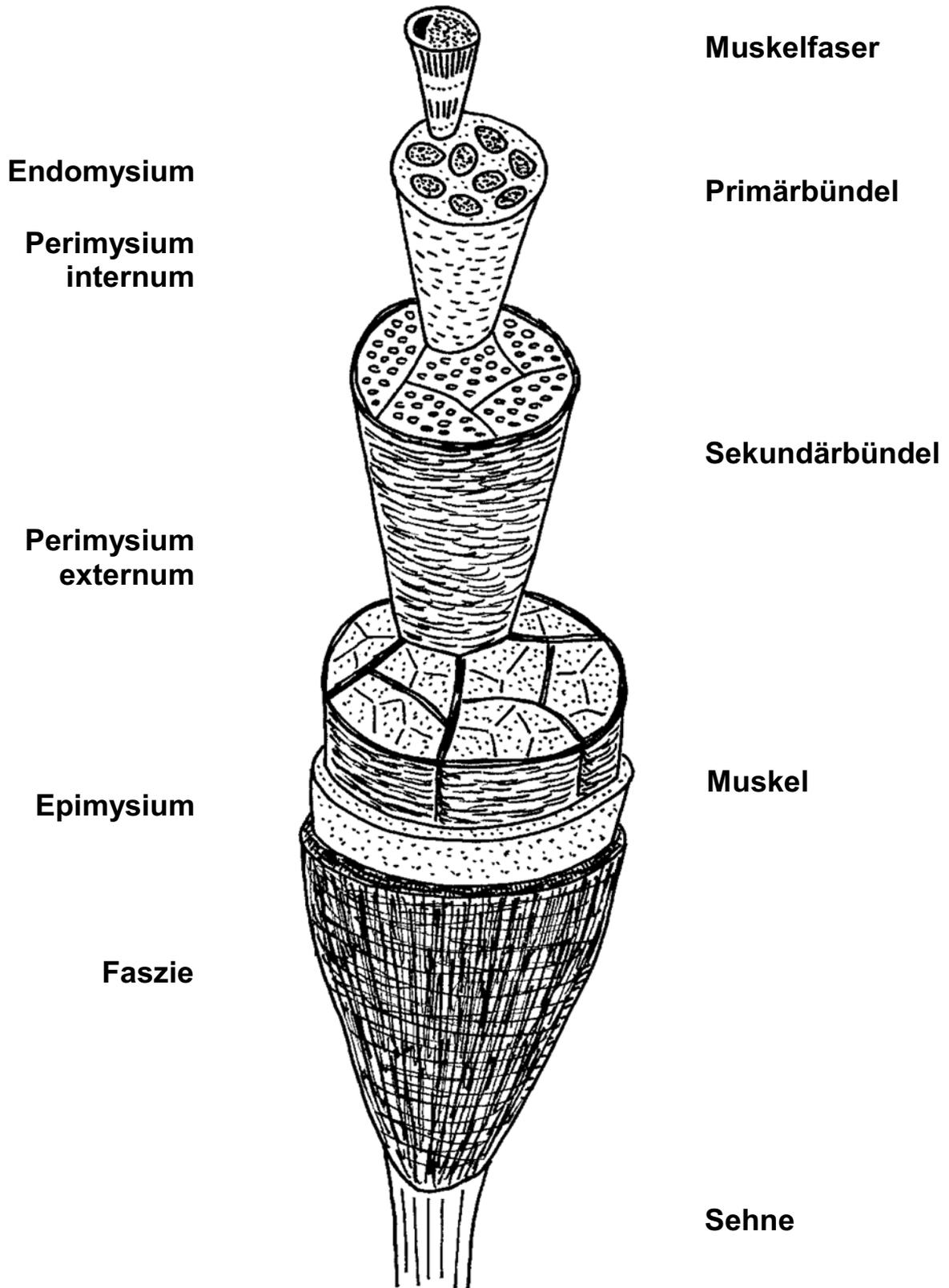
- Membranskelett
- Dystrophien
- Desmin
- Mitochondrien
- Myofibrillen
- T-Tubuli
- Sarkoplasmatisches Retikulum
- Triaden

Filamente



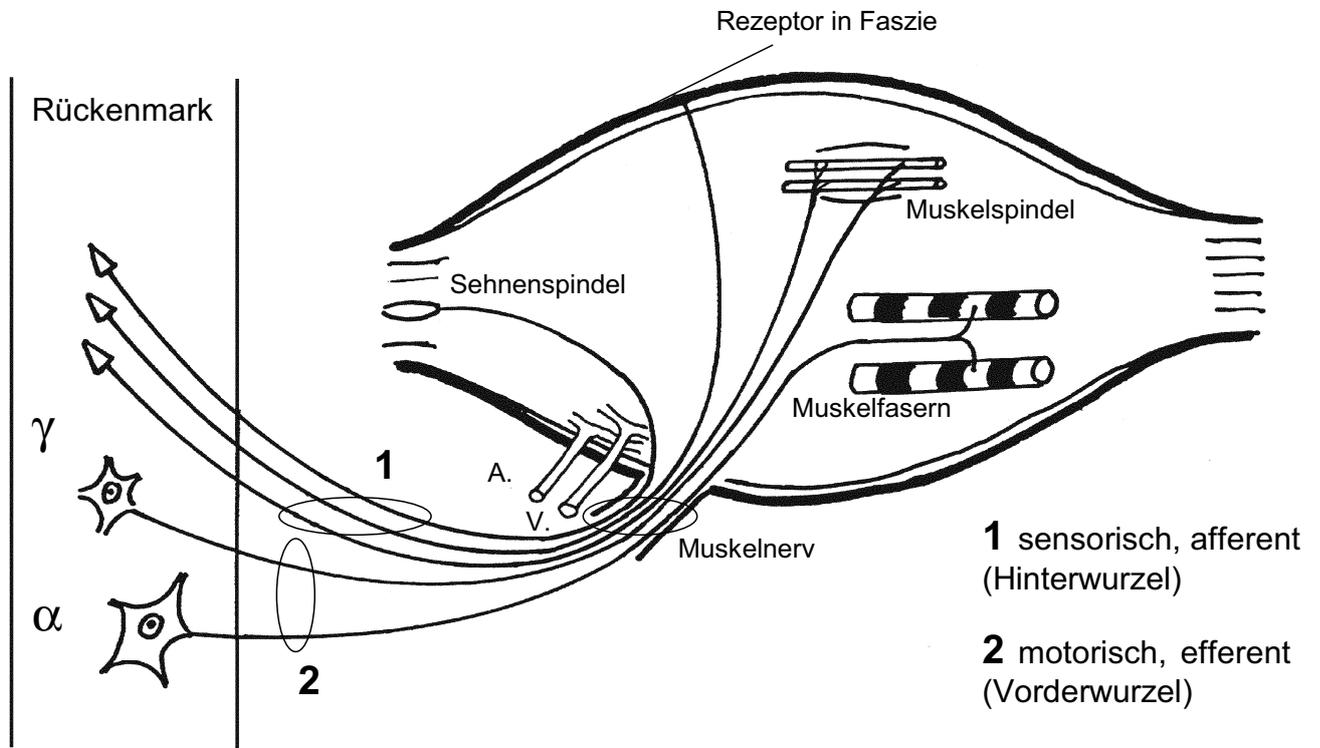
- Aktin
- Myosin
- Titin
- Nebulin
- α -Actinin

Skelettmuskel II

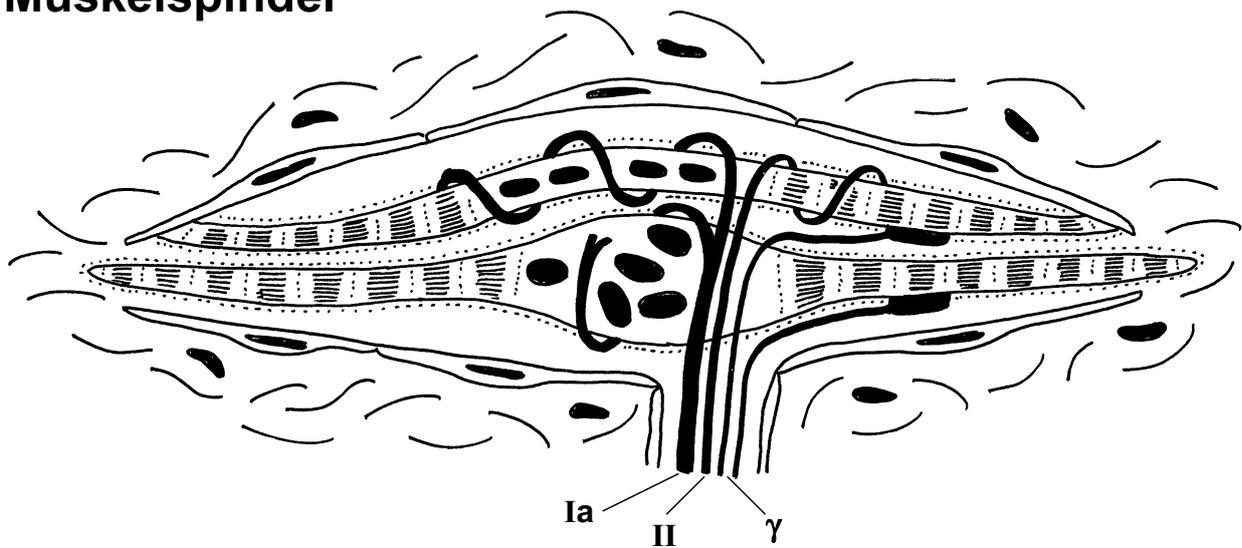


Innervation

Übersicht



Muskelspindel



2-5 Kernkettenfasern

1-3 Kernsackfasern

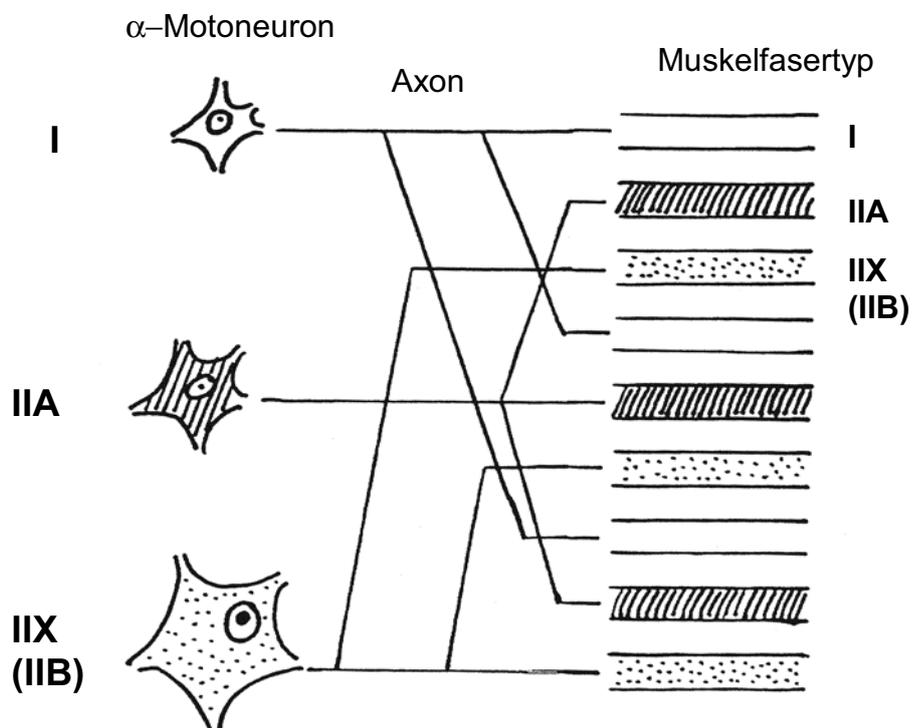
Perineuralzellen

Endomysium

Motorische Einheit / Muskelfasertypen

Motorische Einheit

Muskel-Querschnitt

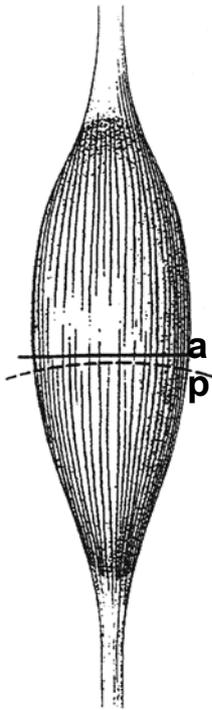


Fasertypen / Transformation

Fasertyp Myosin Isoform	I	↔	IIA	↔	IIX
Schnelligkeit	-		+		++
Ausdauer	++		+		-
Oxidation	++		+		(+)
Glykolyse	(+)		+		++
Myoglobin	++		++		(+)
Mitochondrien	++		++		(+)
Fettropfen	++		+		(+)
Glykogen	(+)		+		++
SR	(+)		+		++

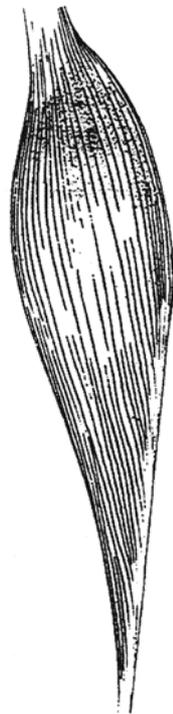
Muskeltypen

spindelförmig

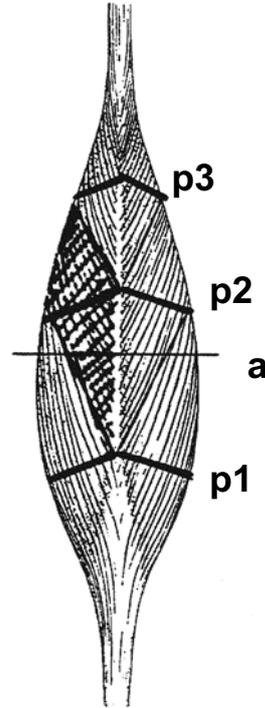


gefiedert

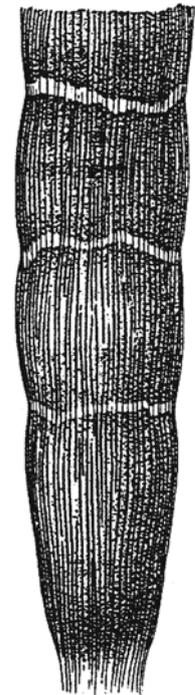
einfach



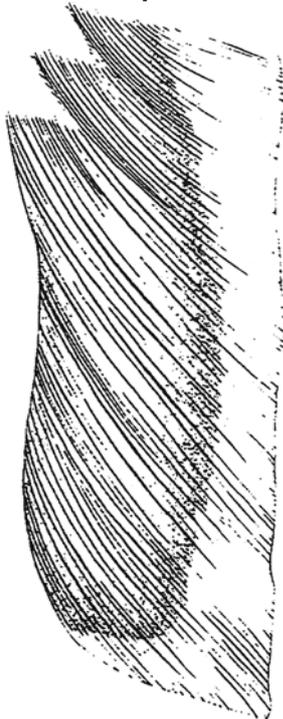
doppelt



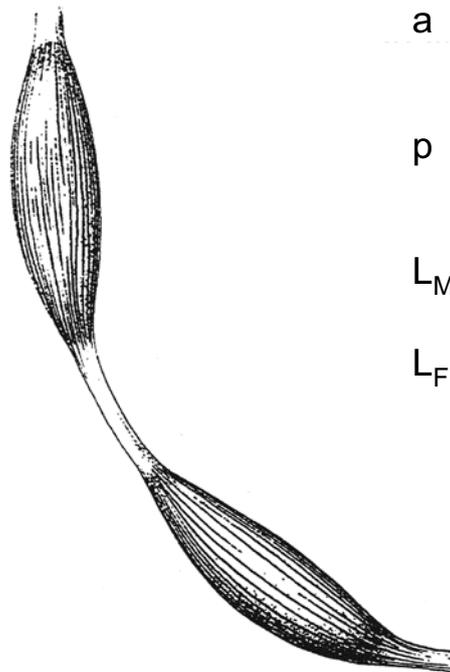
Zwischensehnen



platt



zweibäuchig



a anatomischer Querschnitt

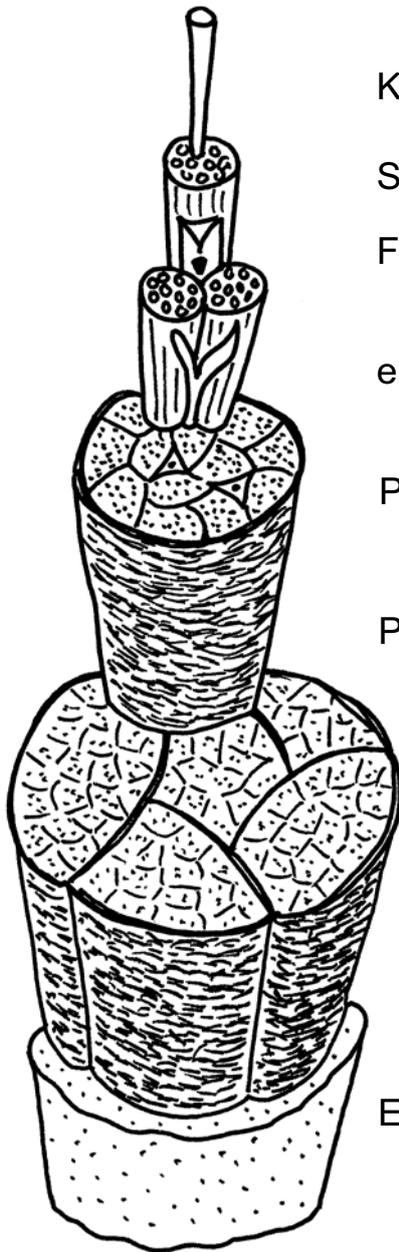
p physiologischer Querschnitt

L_M Muskellänge

L_F Muskelfaserlänge

Sehne I

Sehne



Kollagenfibrille

Sehnenfaser

Flügelzelle

elastische Faser

Primärbündel

Peritendineum

Epitendineum

Schleimbeutel



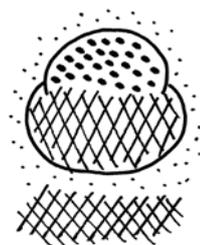
Stratum synoviale
Stratum fibrosum

Sehnenscheide



Mesotendineum

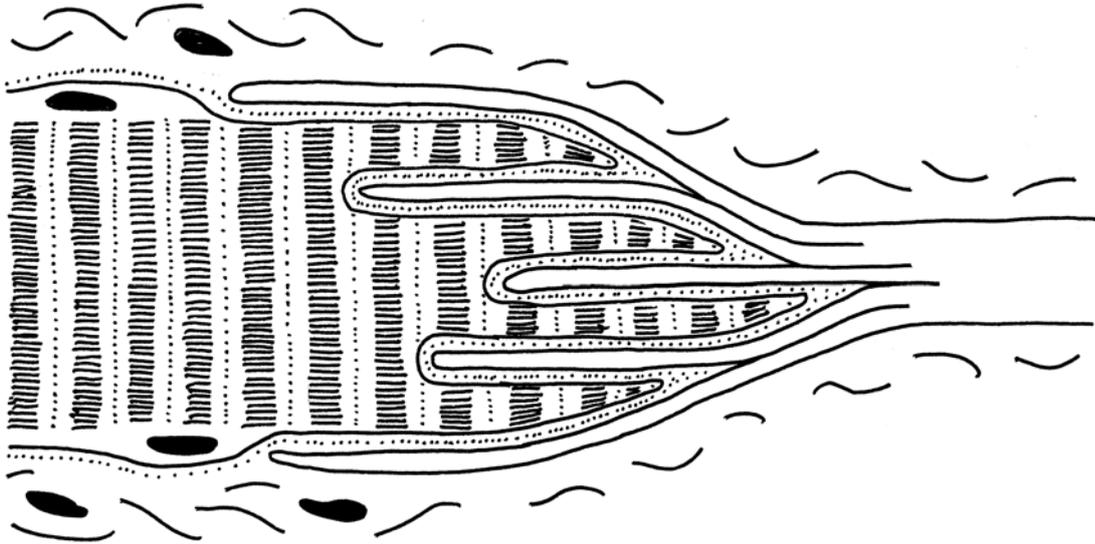
Sesambein



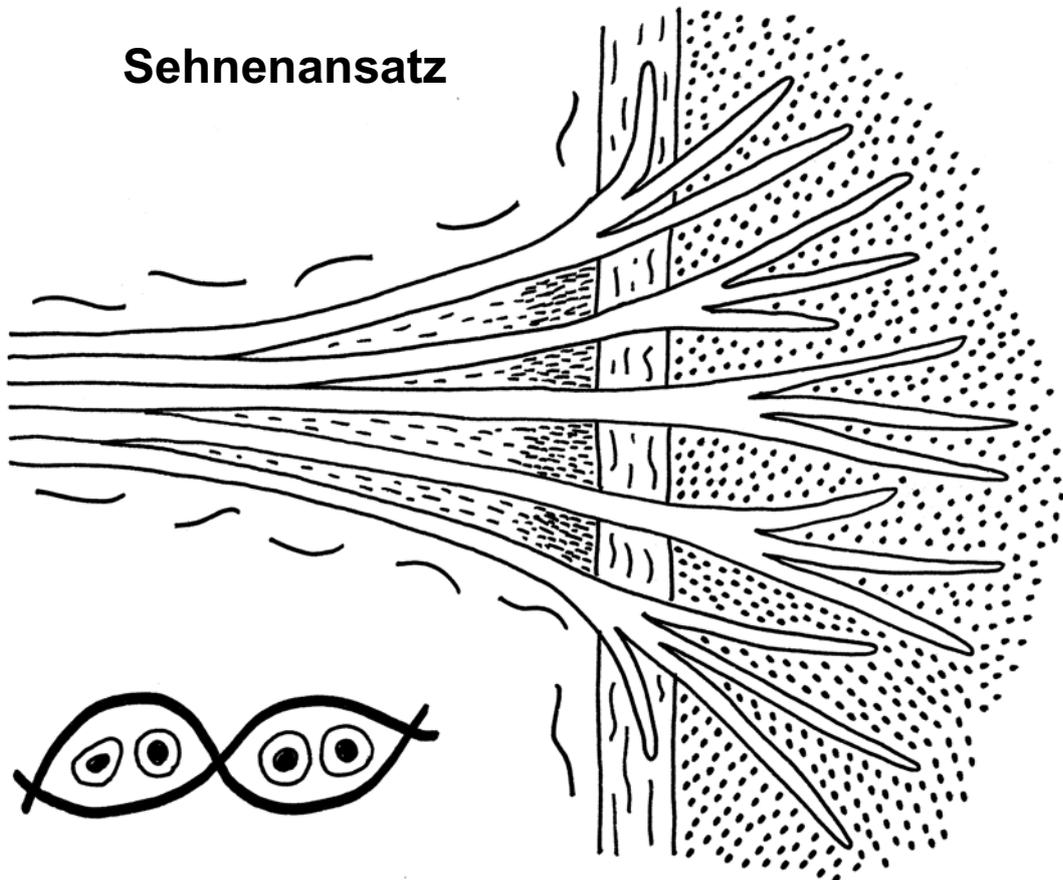
Knochen
Knorpel
Hypomochlion

Sehne II

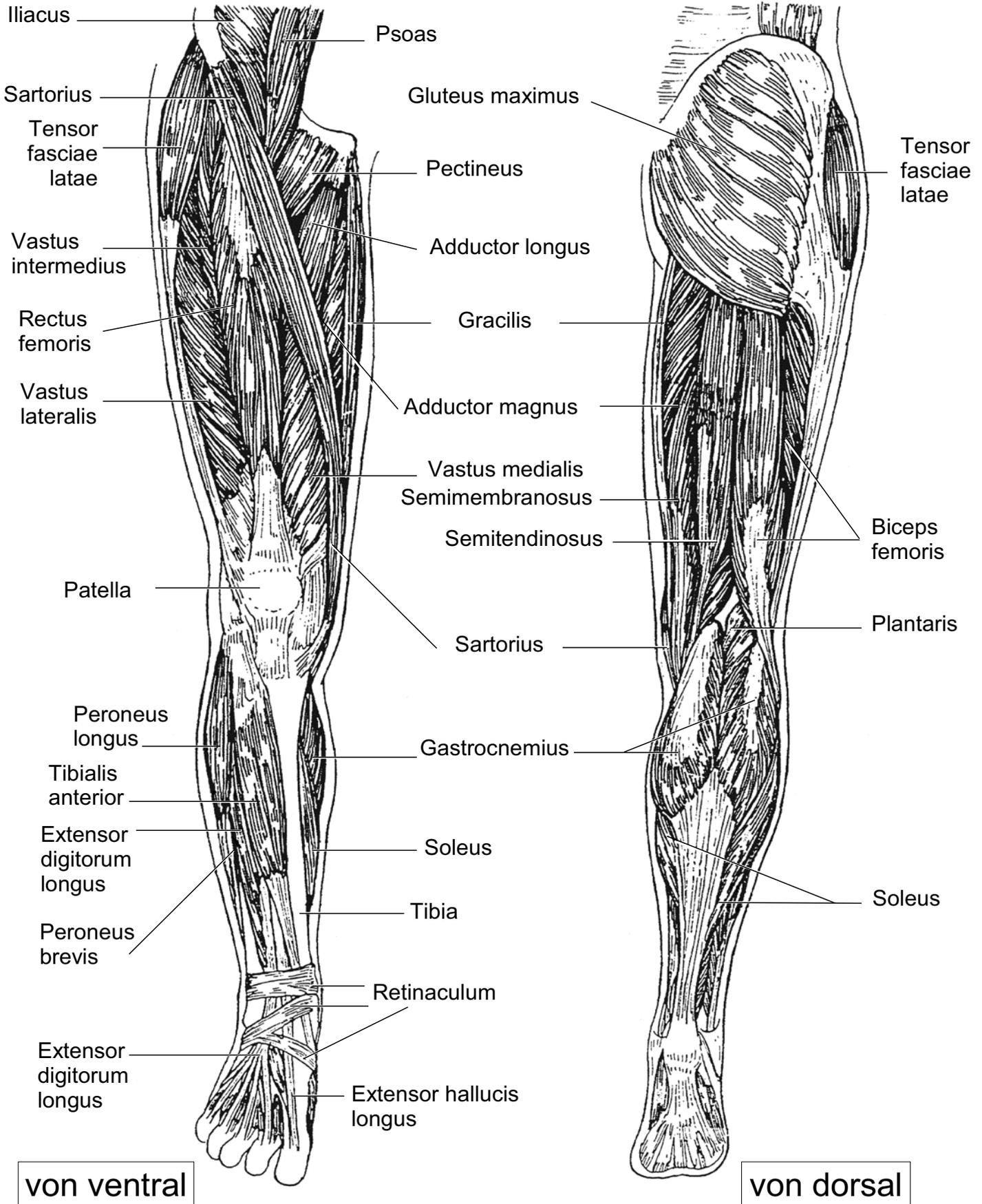
Muskel-Sehnen-Übergang



Sehnenansatz



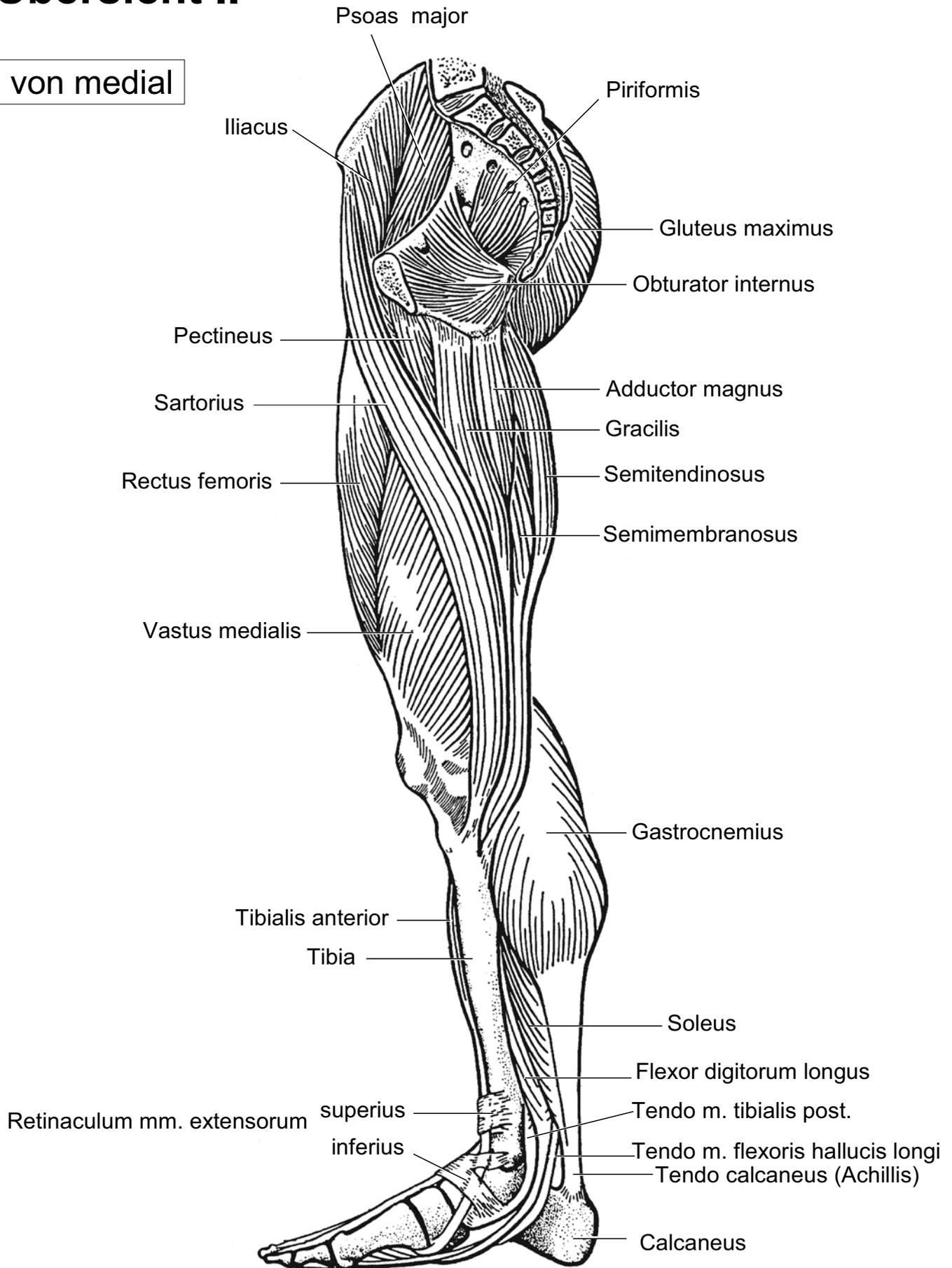
Muskeln der unteren Extremität Übersicht I



Muskeln der unteren Extremität

Übersicht II

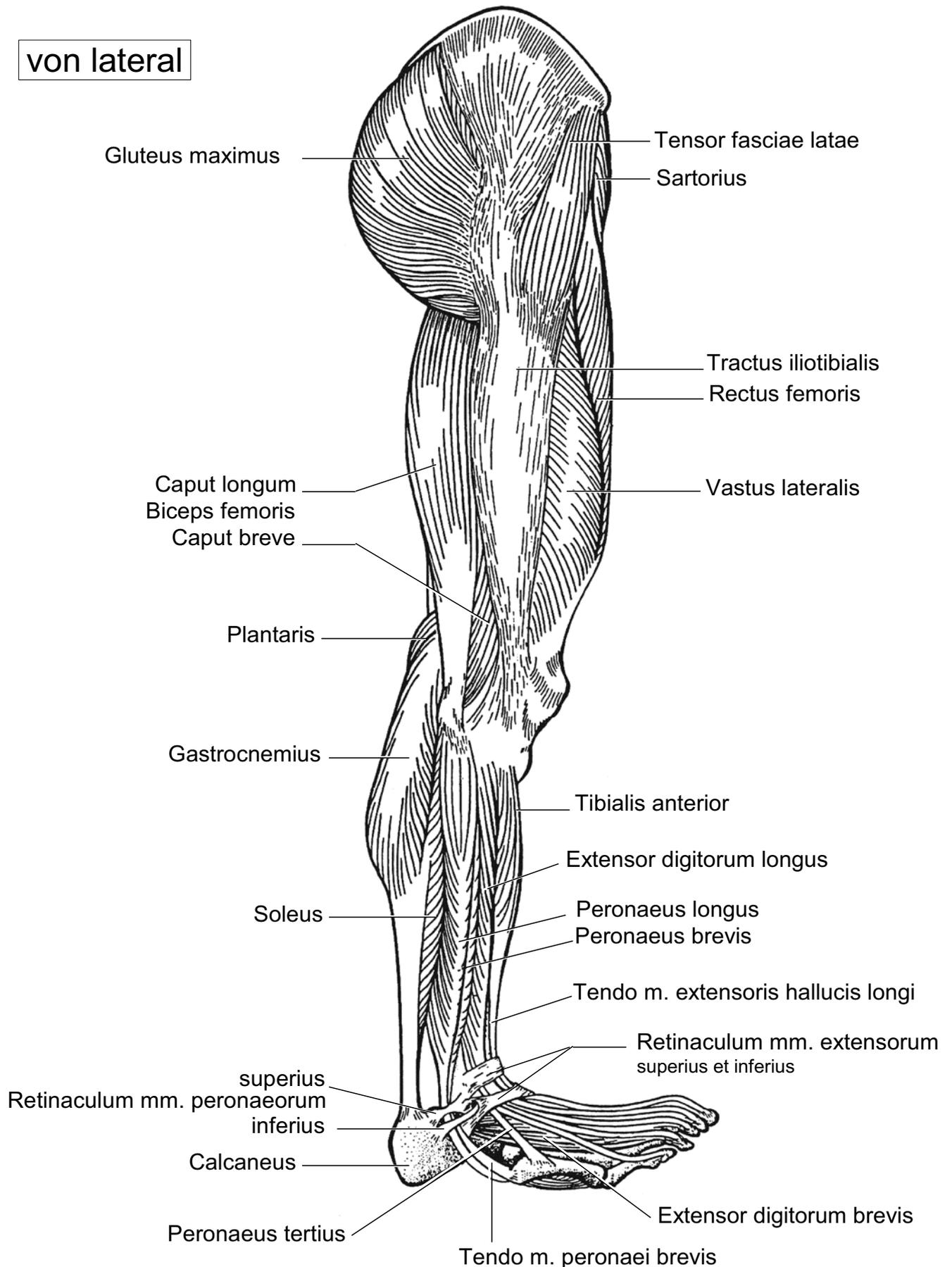
von medial



Muskeln der unteren Extremität

Übersicht III

von lateral



Querschnitt Oberschenkel

M. rectus femoris

M. vastus intermedius

M. vastus lateralis

M. vastus medialis

ventral

M. sartorius



*Oberschenkel rechts,
Ansicht von distal*

M. biceps femoris
-kurzer, langer Kopf

M. semimembranosus

M. semitendinosus

M. adductor longus

M. adductor brevis

M. gracilis

M. adductor magnus

Querschnitt Unterschenkel

M. peronaeus longus

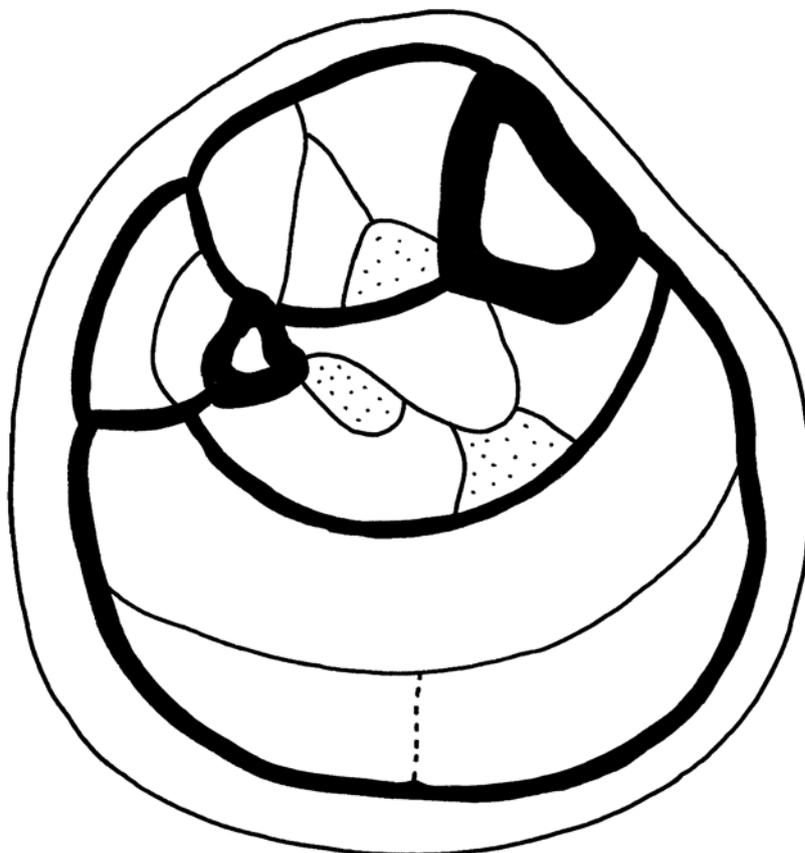
M. peronaeus brevis

M. extensor digitorum longus

M. extensor hallucis longus

M. tibialis anterior

ventral



*Unterschenkel rechts,
Ansicht von distal*

M. soleus

M. gastrocnemius

M. flexor digitorum longus

M. tibialis posterior

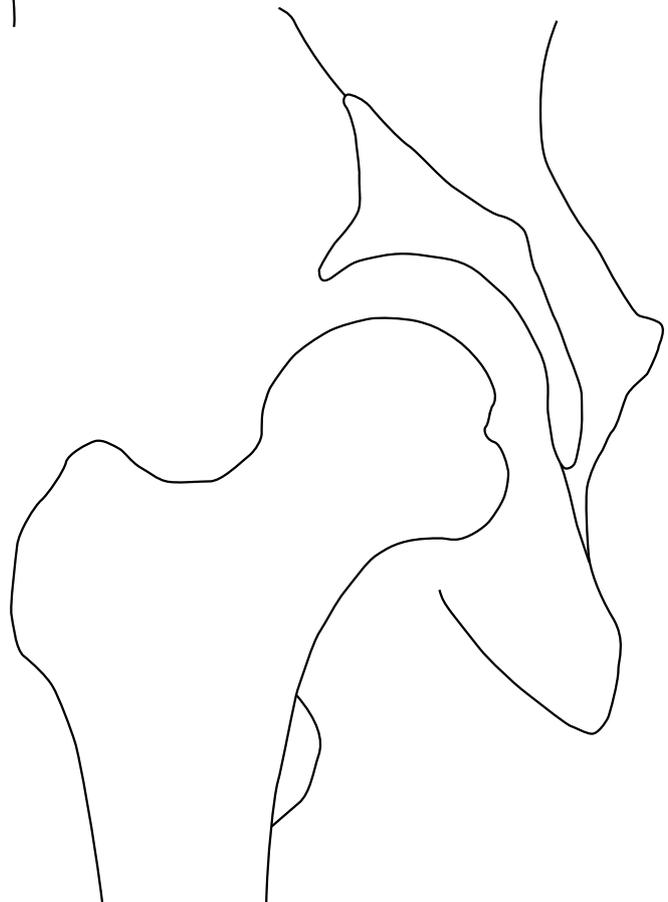
M. flexor hallucis longus

Hüftgelenk



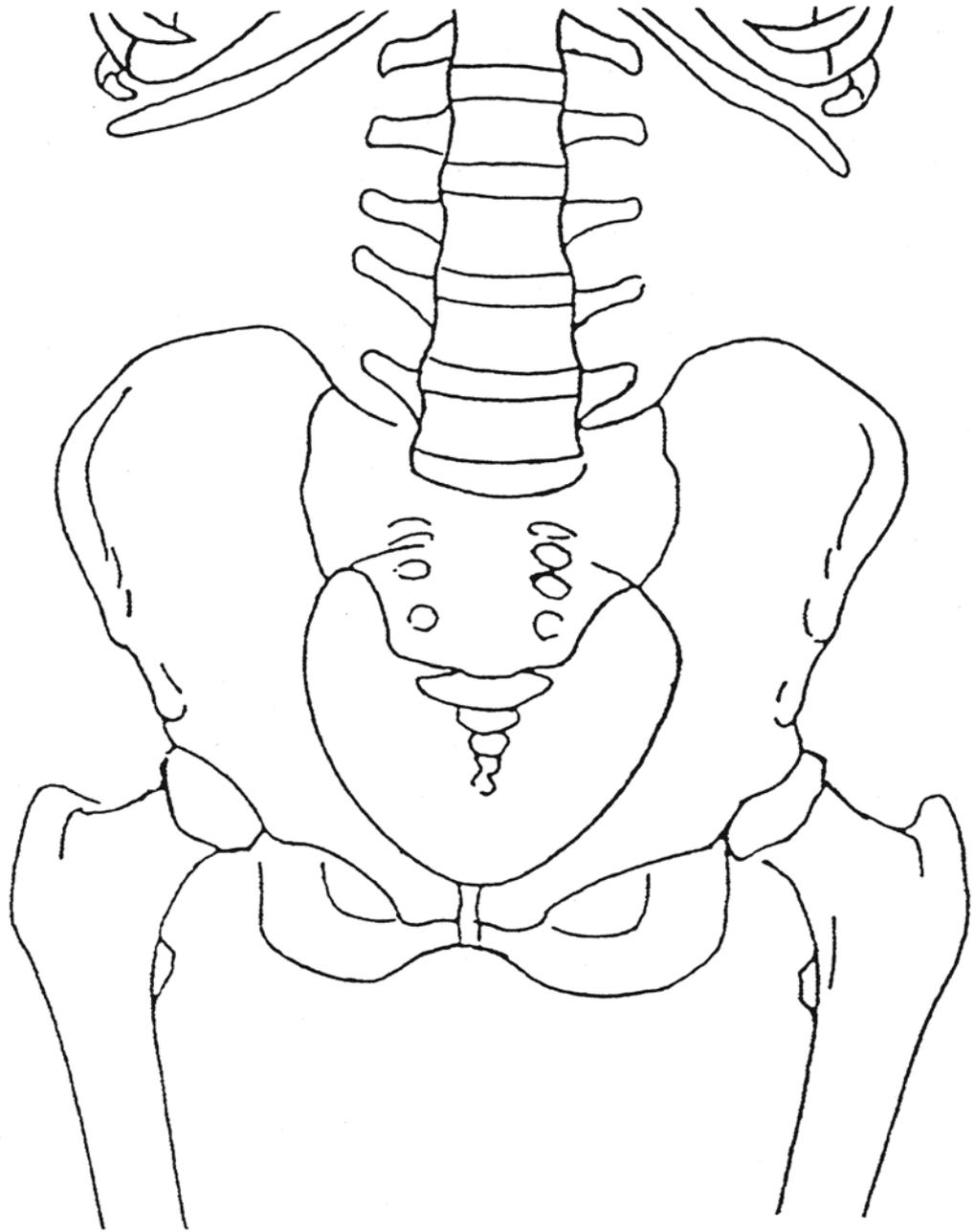
Gelenkpfanne

Frontalschnitt



Hüfte

ventral



M. iliopsoas = M. iliacus + M. psoas major

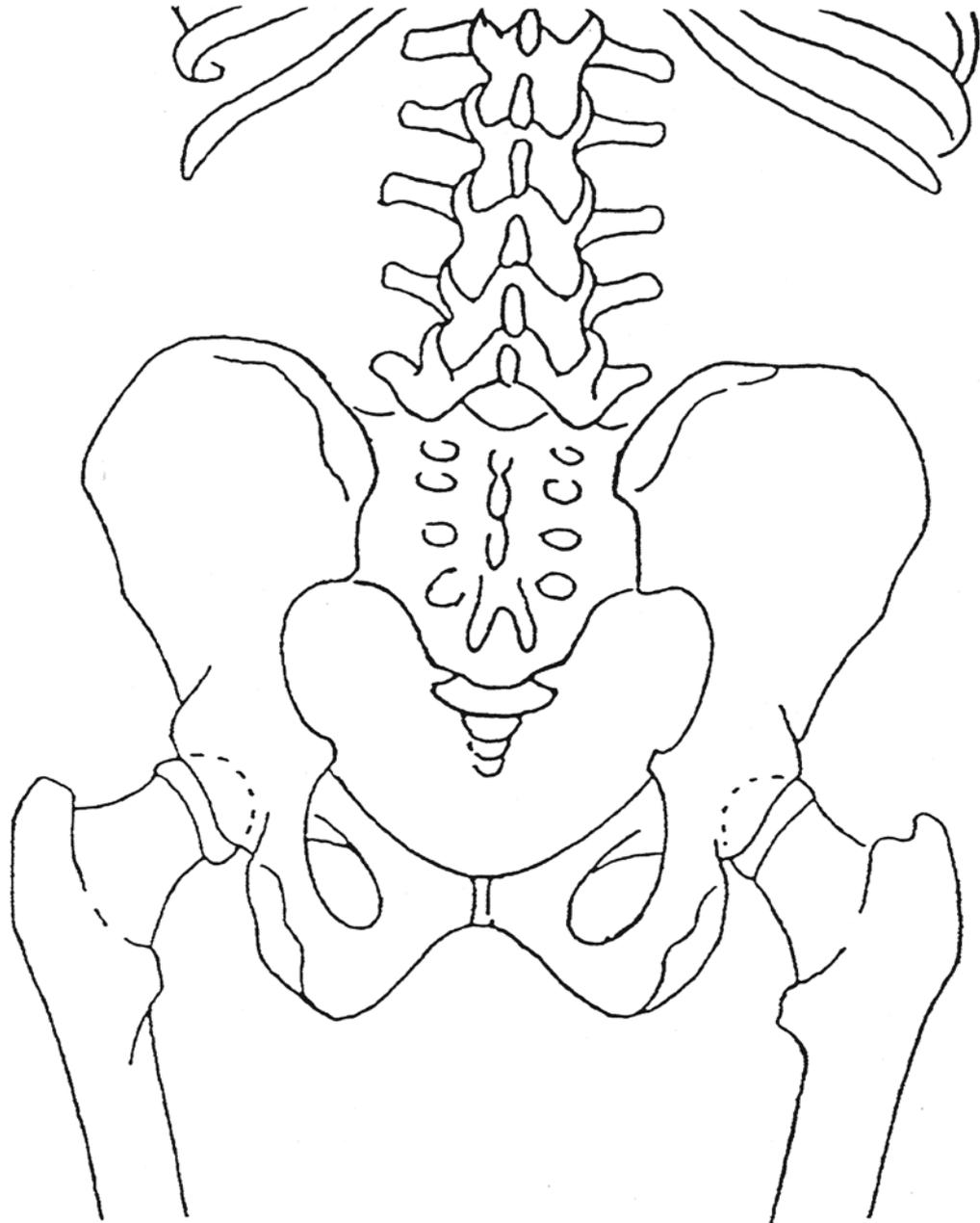
M. piriformis

M. obturator externus

M. quadratus femoris

Hüfte

dorsal



M. gluteus maximus

Tractus iliotibialis

M. gluteus medius

M. gluteus minimus

M. obturator internus

M. gemellus sup.

M. gemellus inf.

Oberschenkel

ventral

M. pectineus

M. sartorius

**M. adductor
brevis**

**M. rectus
femoris**

**M. adductor
longus**

**M. vastus
lat.**

**M. adductor
magnus**

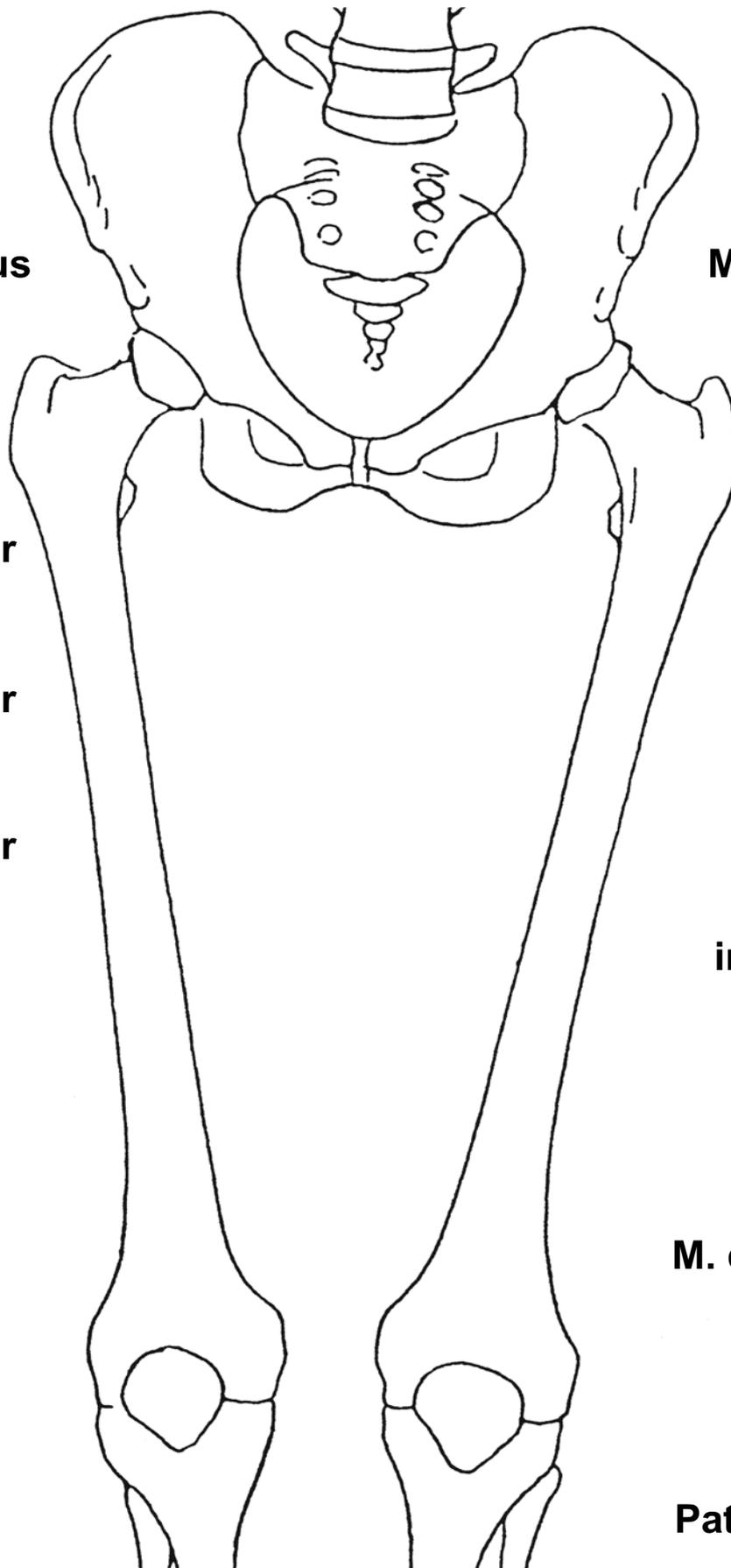
**M. vastus
intermedius**

M. gracilis

**M. vastus
med.**

**M. quadriceps
femoris**

Patellarsehne



Oberschenkel

dorsal

**Ischio-
crurale
Muskeln
("Hamstrings")**

**M. biceps
femoris,
langer Kopf**

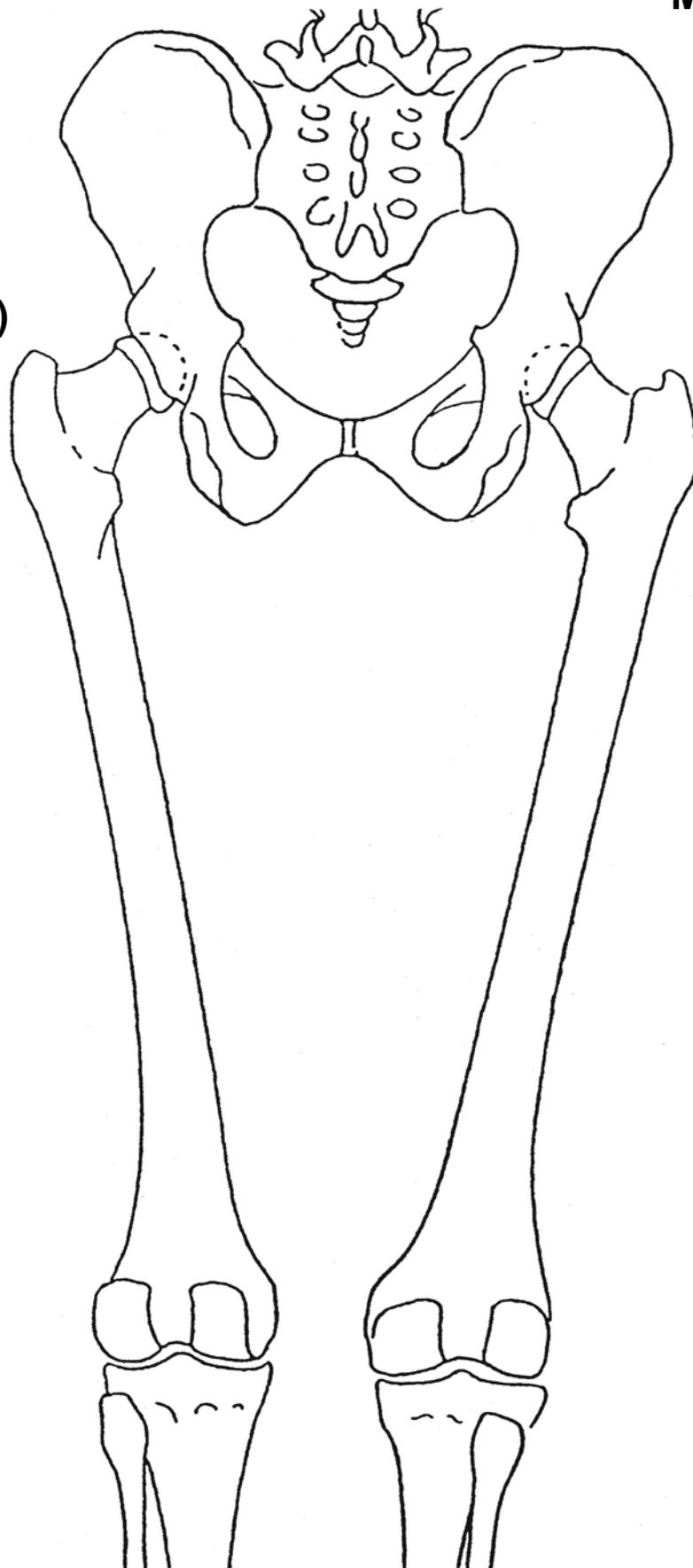
**M. biceps
femoris,
kurzer
Kopf**

**M. semi-
tendinosus**

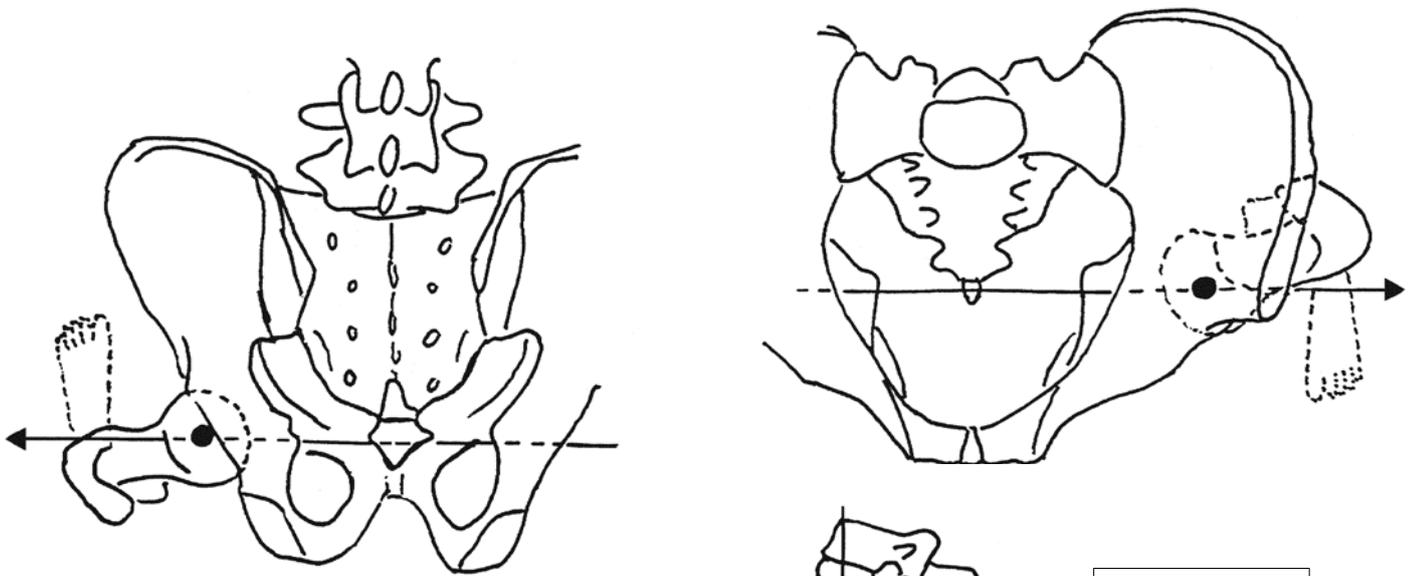
**M. semi-
membranosus**

**M. tensor
fasciae
latae**

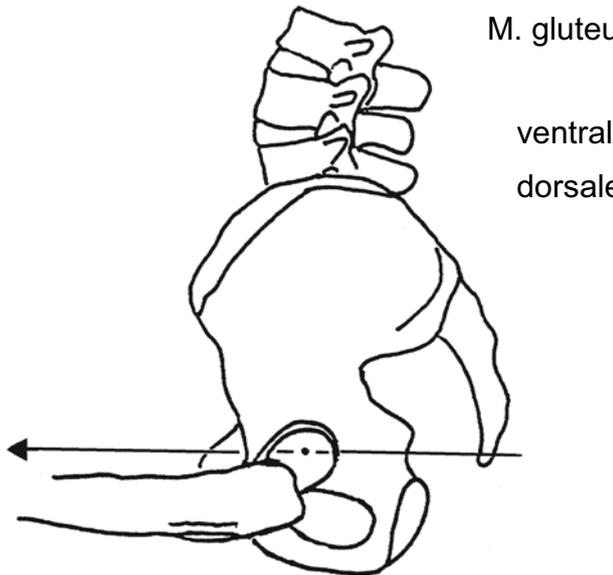
**Tractus
ilio-
tibialis**



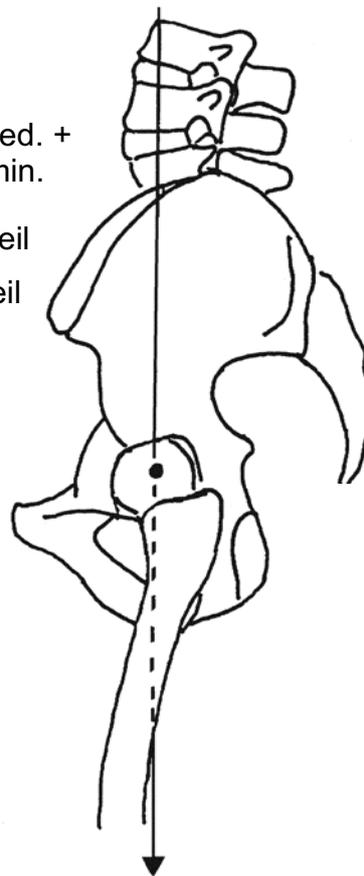
Hüfte und Oberschenkel I



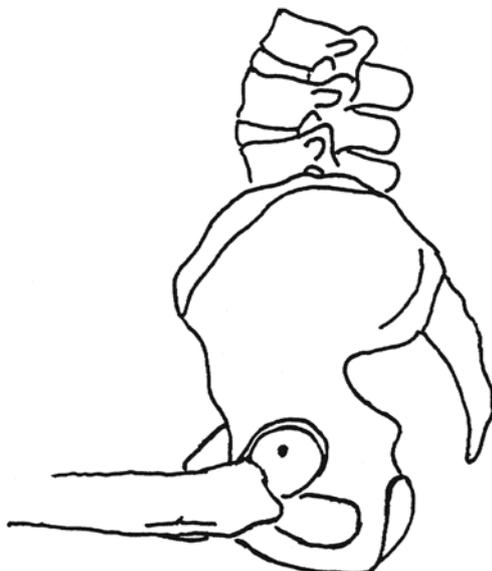
Rotation



M. gluteus med. +
min.
ventraler Teil
dorsaler Teil



M. gluteus max.
medialer Teil
lateraler Teil



Beugung /
Streckung

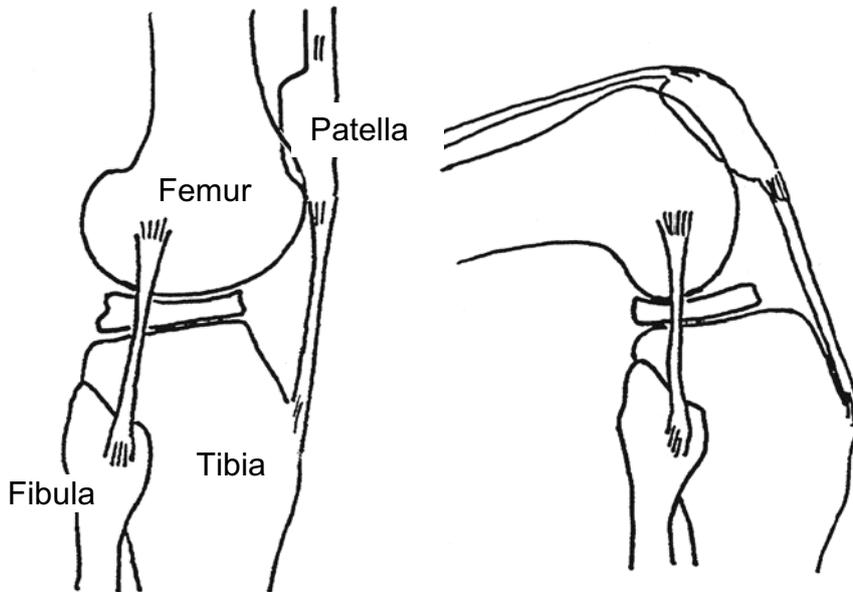


Muskelfunktionen am Hüftgelenk

	Flexion	Extension	Außenrotation	Innenrotation	Abduktion	Adduktion
M. psoas maj.	+++		+			
M. iliacus	+++		+			
M. gluteus max.		+++	+++		+	+
M. piriformis			++		+	
M. gemellus sup.			++			
M. obturatorius int.			+++			
M. gemellus inf.			++			
M. obturatorius ext.			++			
M. quadratus femoris			+++			+
M. gluteus med.	+	+	+	++	+++	
M. gluteus min.	+	+	+	++	++	
M. pectineus	+		+			+++
M. adductor lon.	+					+++
M. adductor bre.	+					+++
M. adductor magnus		+		+		+++
M. tensor fasciae latae	++			++	+	
M. gracilis	+					++
M. rectus femoris	++					
M. sartorius	+		+			
M. biceps femoris		+				
M. semimembranosus		+				
M. semitendinosus		+				

Kniegelenk, Menisken

Beugung/Streckung

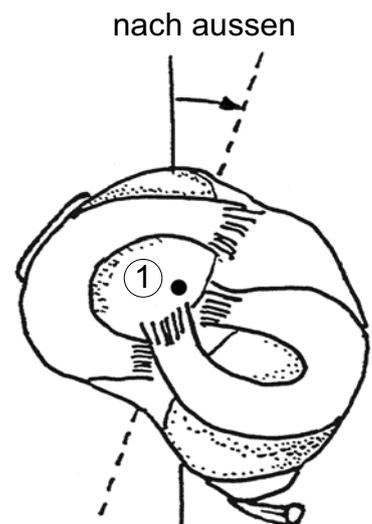
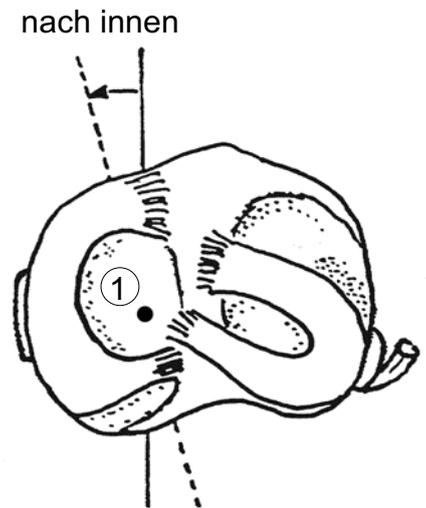


von lateral



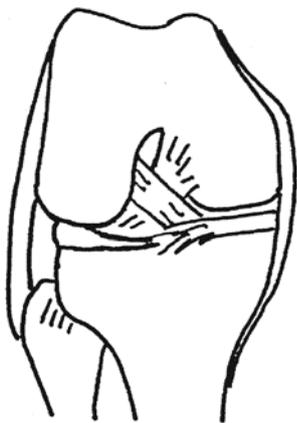
von proximal

Rotation



① = Drehachse

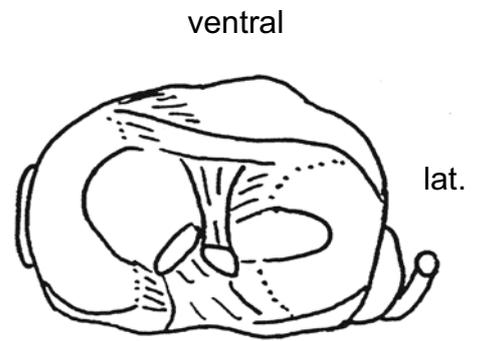
Kniegelenk, Seiten- und Kreuzbänder



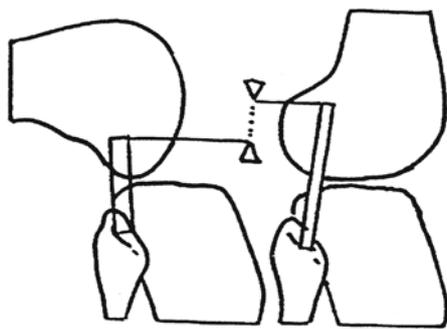
ventral



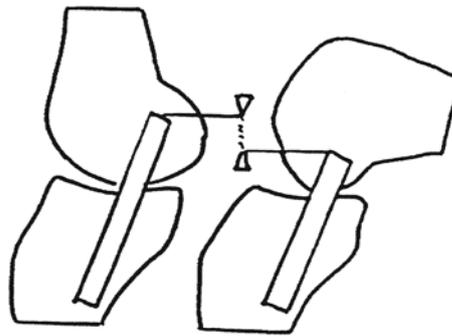
dorsal



proximal



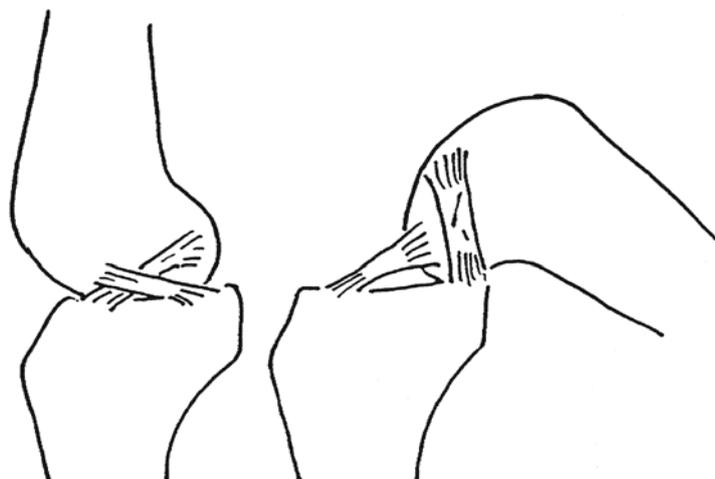
lateral



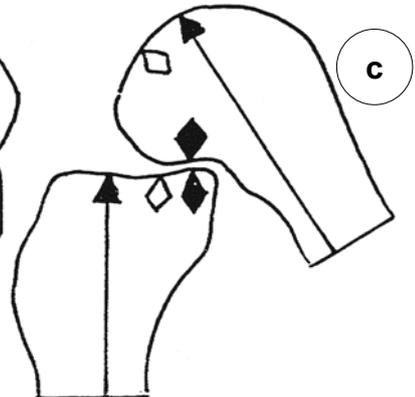
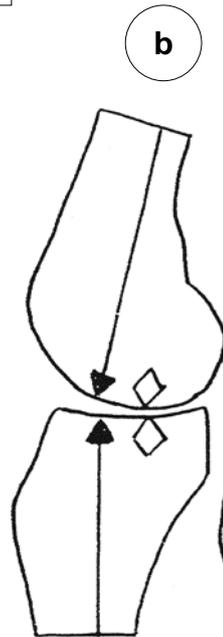
medial



Flexion



Längsschnitt



Unterschenkel

dorsal

M. popliteus

M. gastrocnemius:
lat. Kopf,
med. Kopf

M. soleus

**M. triceps
surae**

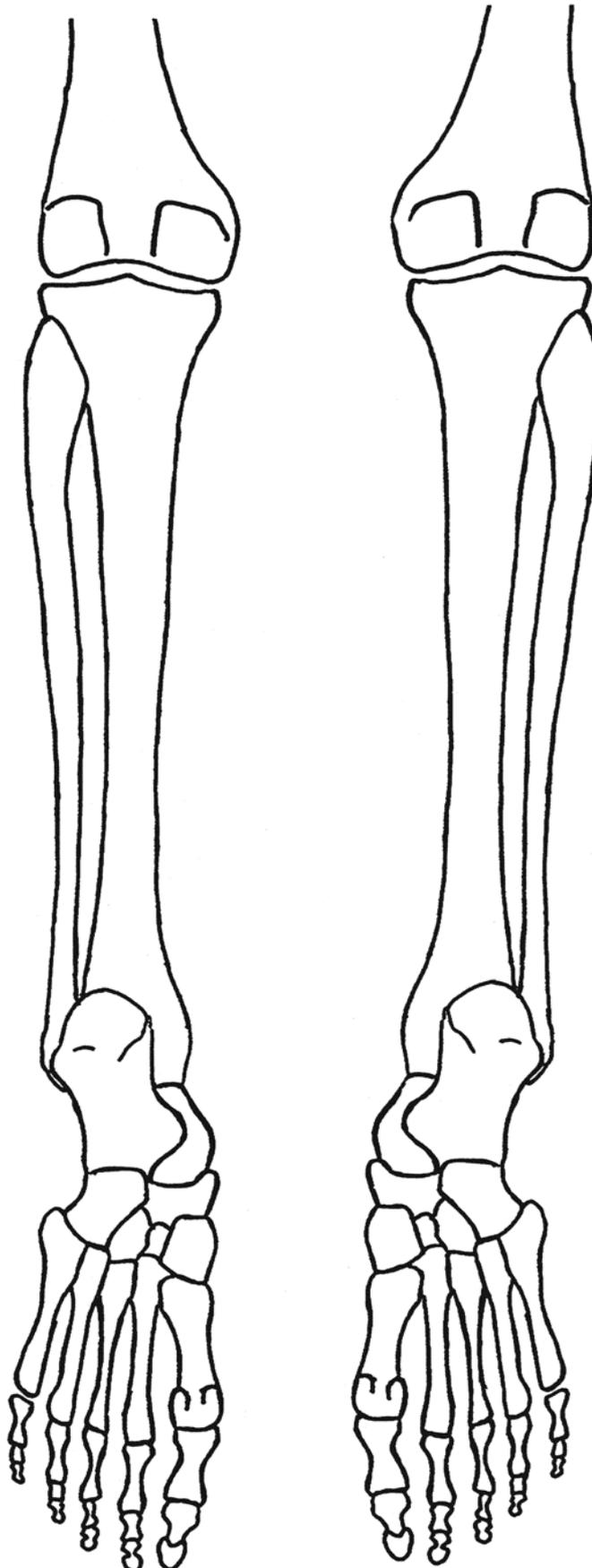
**Achilles-
sehne**

M. plantaris

**M. fibularis
(peronaeus)
longus**

**M. fibularis
(peronaeus)
brevis**

Flexoren
oberflächlich



**M. flexor
digitorum
longus**

**M. tibialis
post.**

**M. flexor
hallucis
longus**

**Sehnen-
scheiden**

Flexoren
tief

Muskelfunktionen am Kniegelenk

	Flexion	Extension	Außenrotation	Innenrotation
M. gracilis ¹	++			+
M. sartorius ¹	++			++
M. semitendinosus ^{1,2}	+++			++
M. semimembranosus ²	+++			++
M. biceps femoris ²	+++		++	
M. gluteus max.		+	+	
M. tensor fasciae latae		+	+	
M. rectus femoris ³		+++		
M. vastus medialis ³		+++		
M. vastus lat. ³		+++		
M. vastus intermedius ³		+++		
M. popliteus	+			+
M. gastrocnemius	+			
M. plantaris	+			

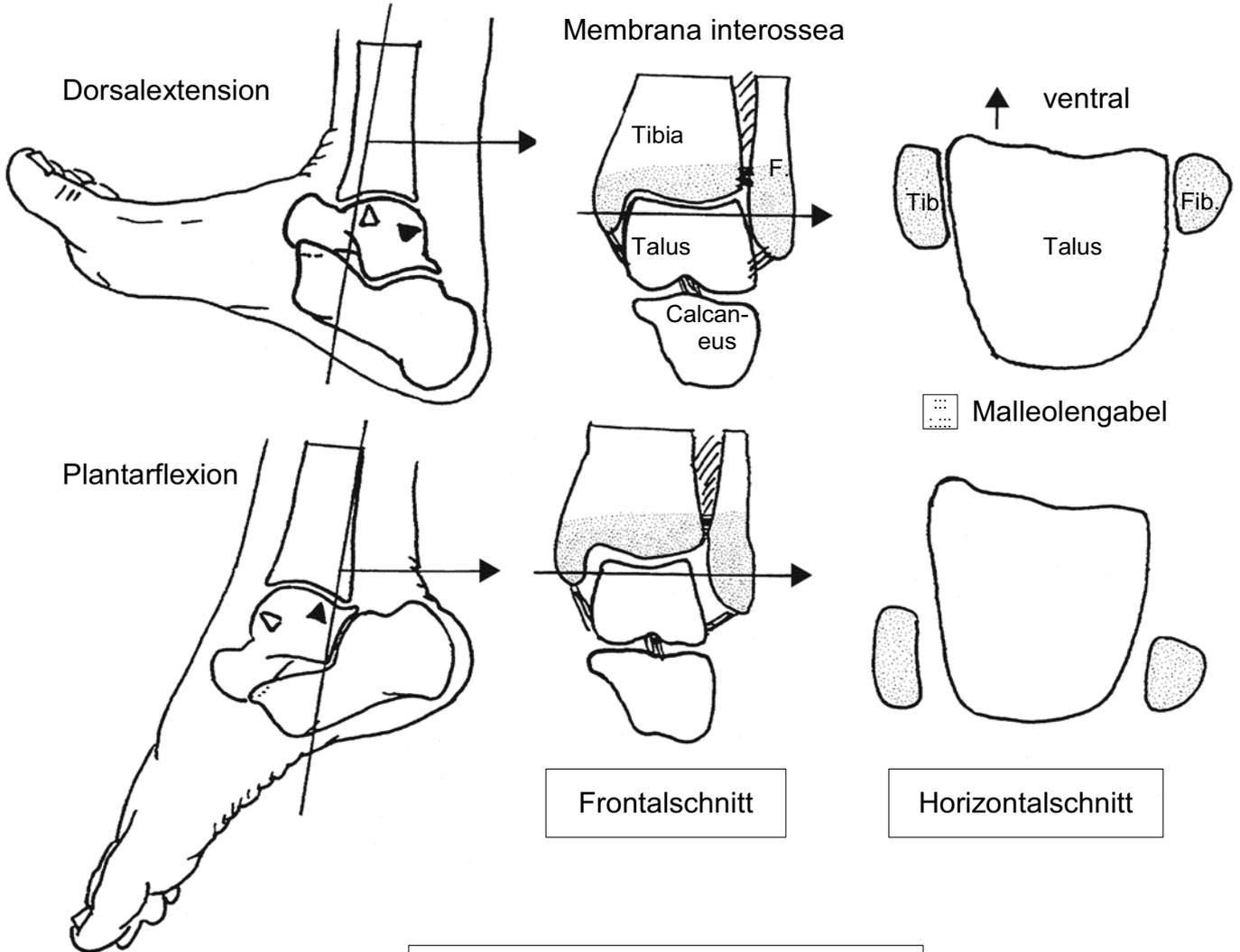
¹ Ansatz = Pes anserinus

² ischiokrurale Muskeln

³ M. quadriceps femoris

Fuss, Sprunggelenke I

Oberes Sprunggelenk



Unteres Sprunggelenk

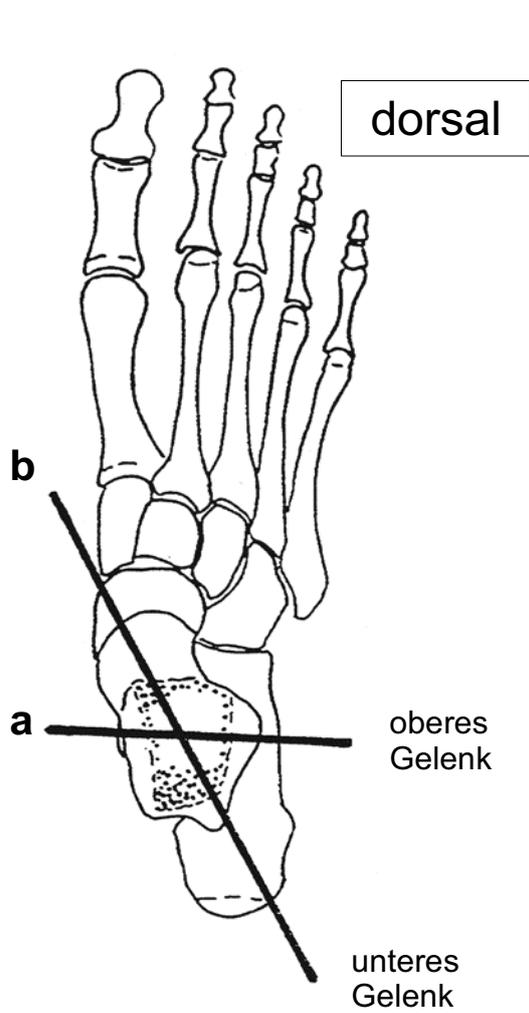


Eversion / Pronation

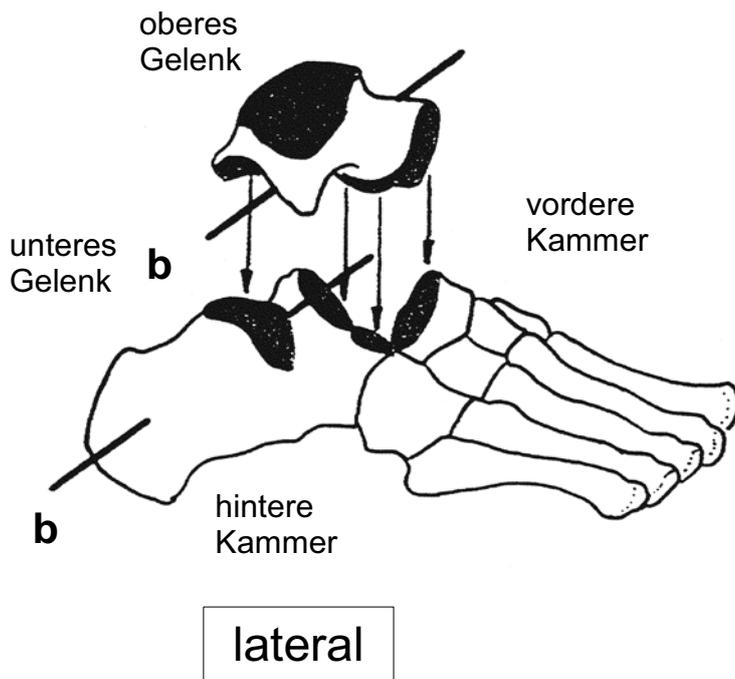
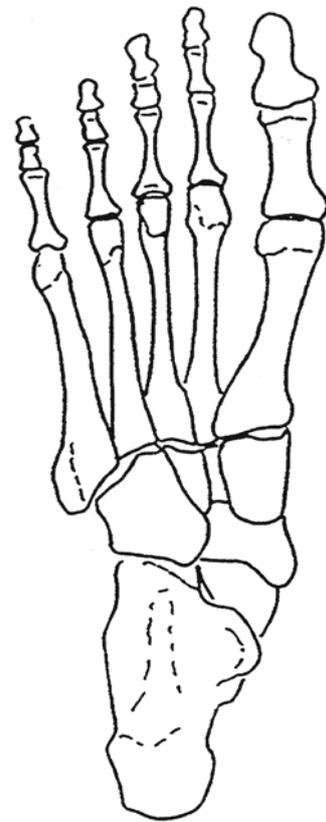


Inversion / Supination

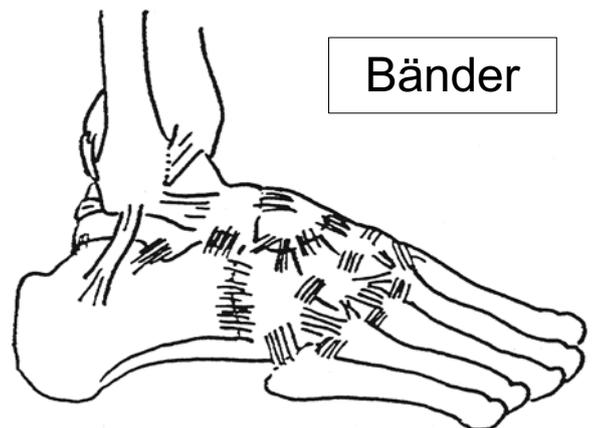
Fuss, Sprunggelenke II



plantar



Bänder



Unterschenkel

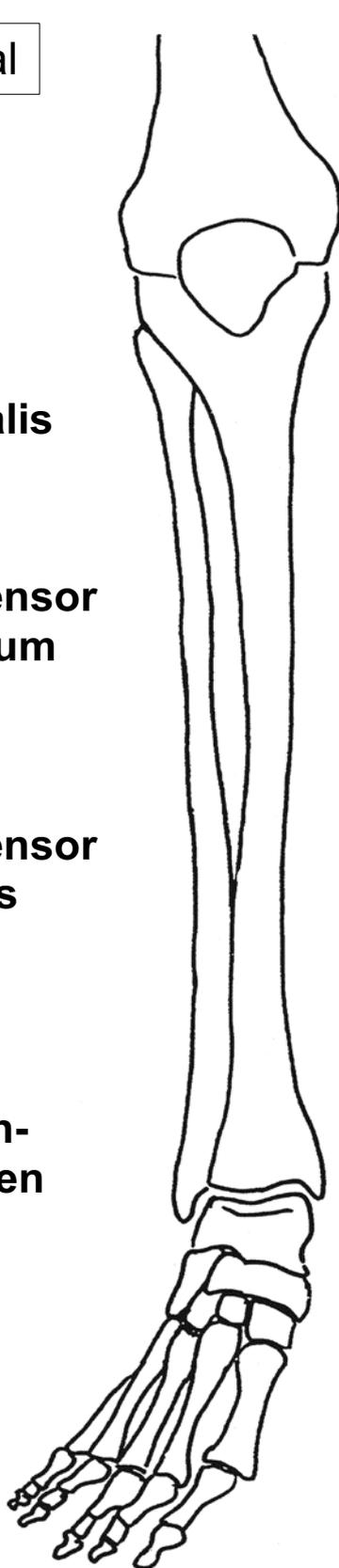
ventral

**M. tibialis
ant.**

**M. extensor
digitorum
longus**

**M. extensor
hallucis
longus**

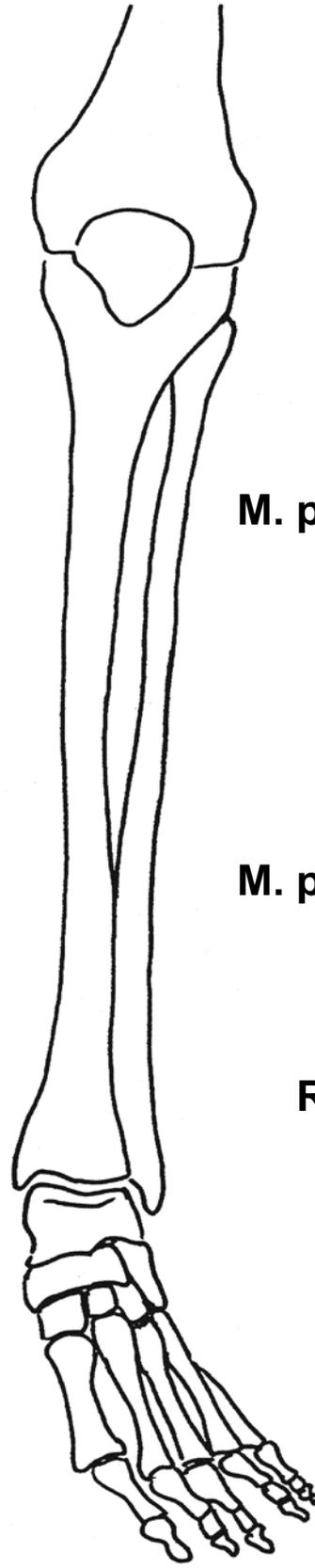
**Sehnen-
scheiden**



**M. peroneus
longus**

**M. peroneus
brevis**

**Retinacula
(Band-
apparat)**



Muskelfunktionen an den Sprunggelenken

	Plantarflexion	Dorsalextension	Eversion / Pronation	Inversion / Supination
M. plantaris	+			+
M. gastrocnemius ¹	+++			+++
M. soleus ¹	+++			+++
M. tibialis ant. ²		+++		+
M. extensor digitorum lon.		++	++	
M. extensor hallucis lon.		+	+	
M. peroneus lon. ^{2,3}		++	++	
M. peroneus brevis		+	++	
M. tibialis post. ³		+		++
M. flexor digitorum lon.		+		+
M. flexor hallucis lon.		++		+

¹ zusammen = M. triceps surae mit Achillessehne

² bilden "Steigbügel"

³ verspannen Fusswölbung

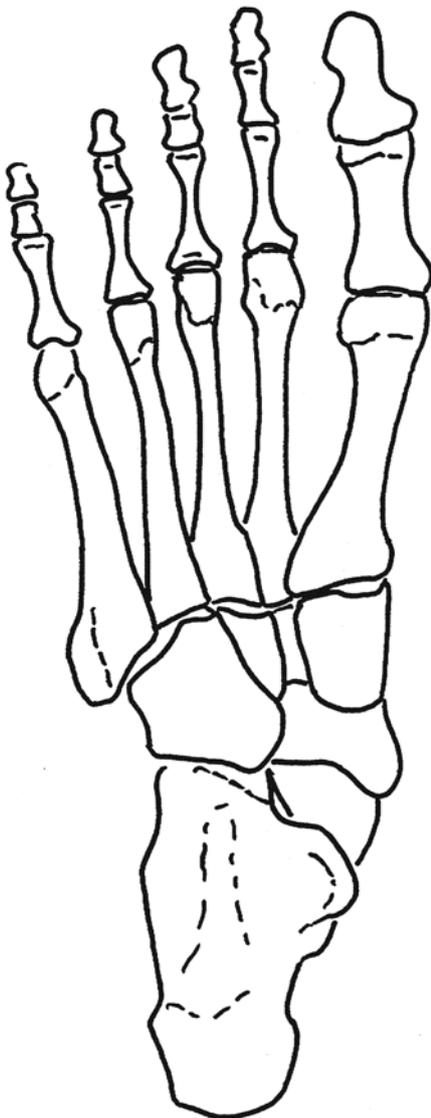
Fuss

**M. extensor
hallucis
brevis**

**M. extensor
digitorum
brevis**



plantar

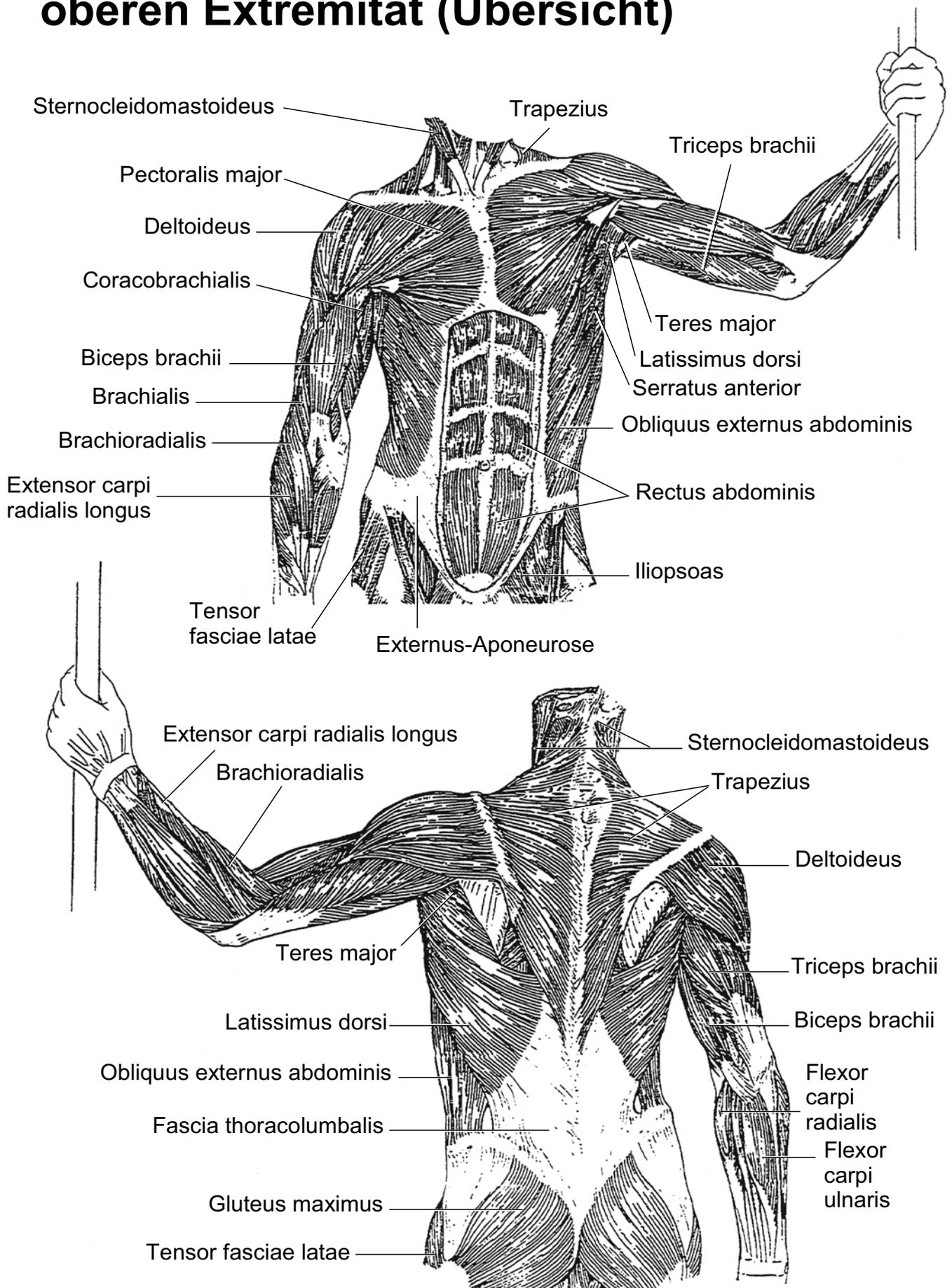


**M. flexor
hallucis
brevis**

**M. flexor
digitorum
brevis**

dorsal

Muskeln des Rumpfes und der oberen Extremität (Übersicht)



Wirbelsäule

Segment

LWS



Ventralflexion (= Flexion)

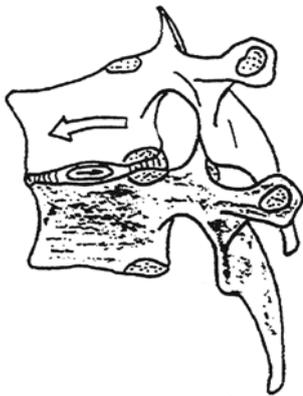


Dorsalflexion (= Extension)

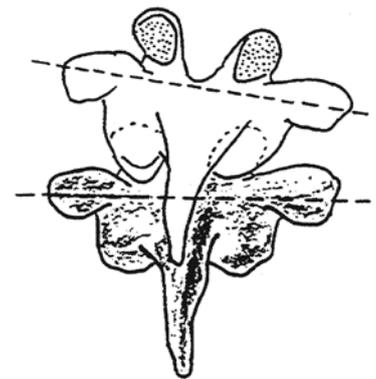


Seitenneigung

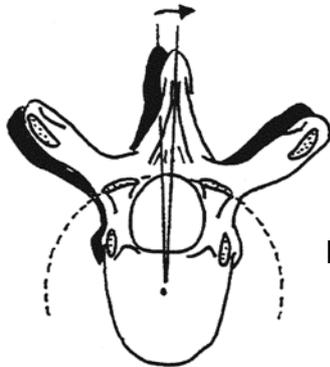
BWS



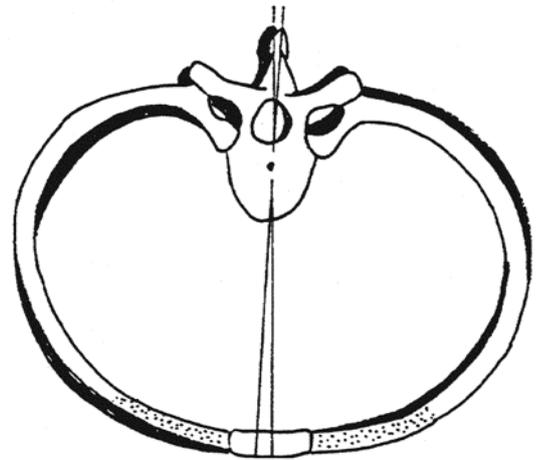
Rippengelenke



**BWS +
Rippen**



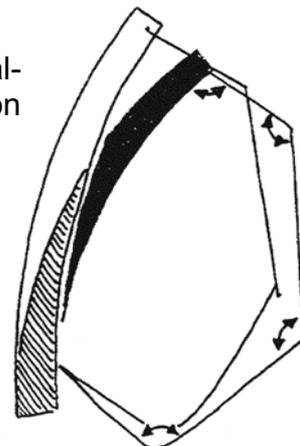
Rotation



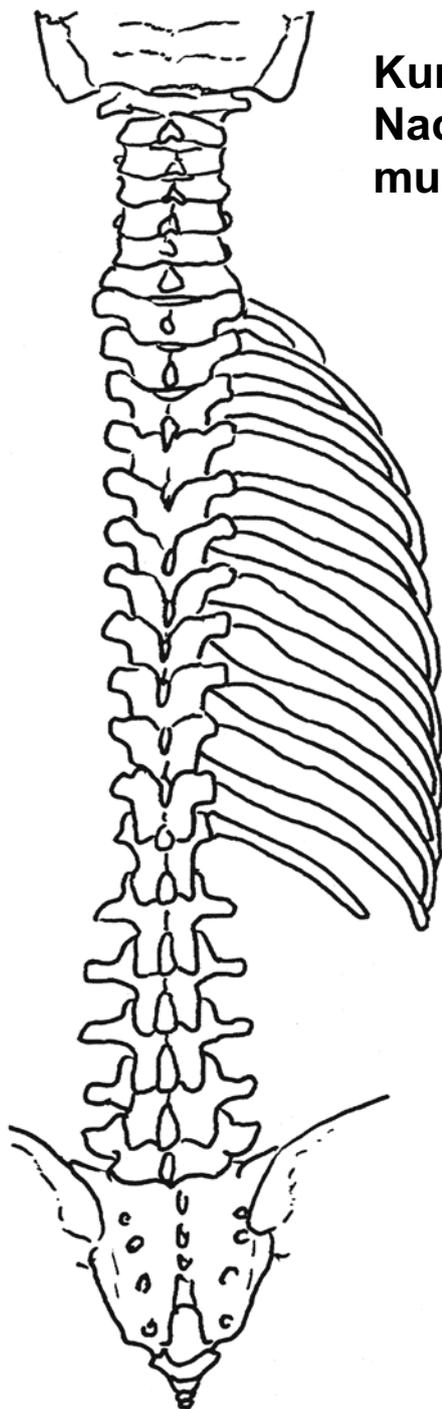
Thorax



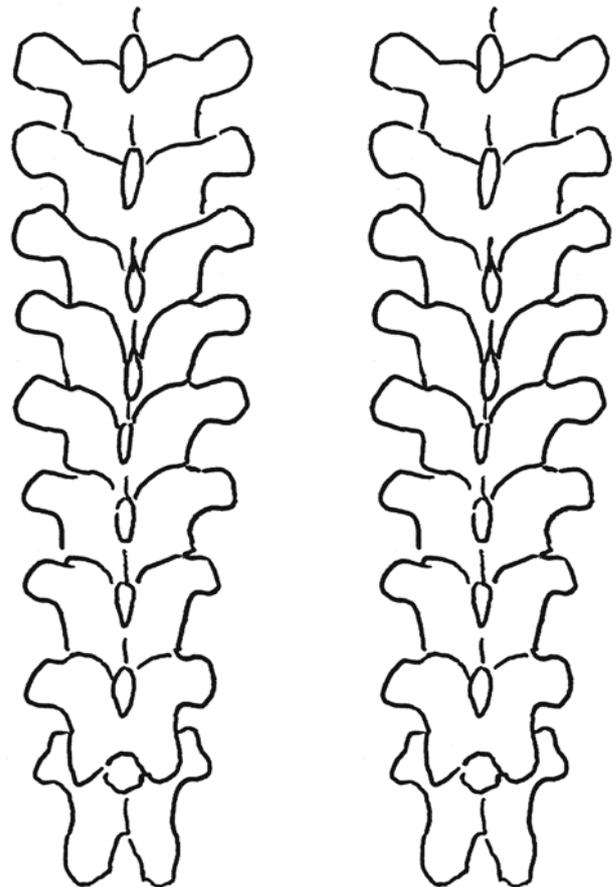
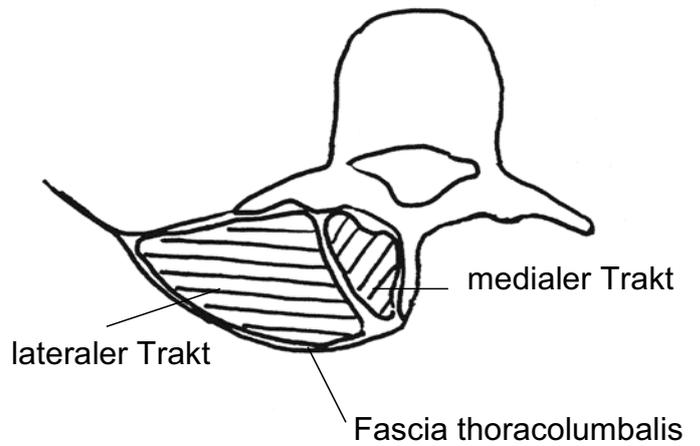
Ventral-
flexion



Autochthone Rückenmuskulatur (M. erector spinae)



**Kurze
Nacken-
muskeln**



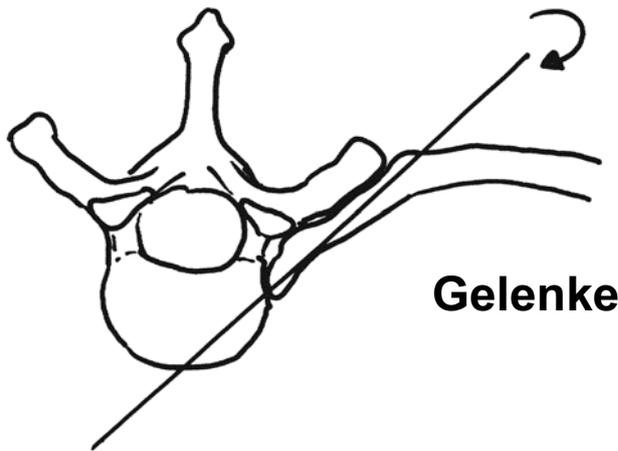
Lateraler Trakt:

- M. longissimus
- M. iliocostalis
- kurze Muskeln
- M. splenius

Medialer Trakt:

- spinales System
(kurz, lang)
- transversospinales System
(kurz, lang)

Brustkorb (Thorax)



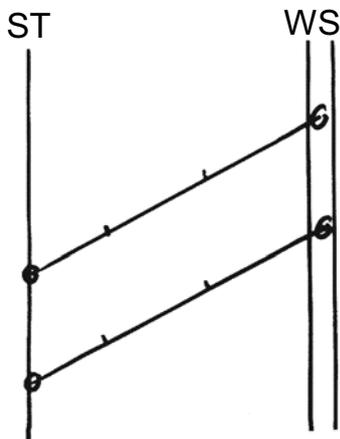
Gelenke

Rippenthorax

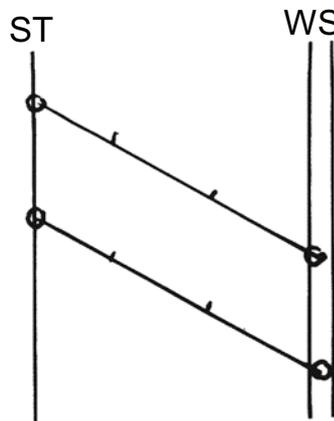


M. intercostalis ext.
M. intercostalis int.

Drehachse



Expiration

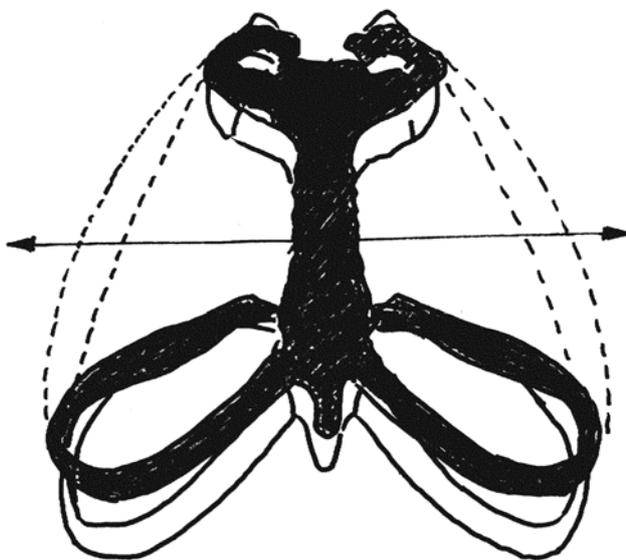


Inspiration

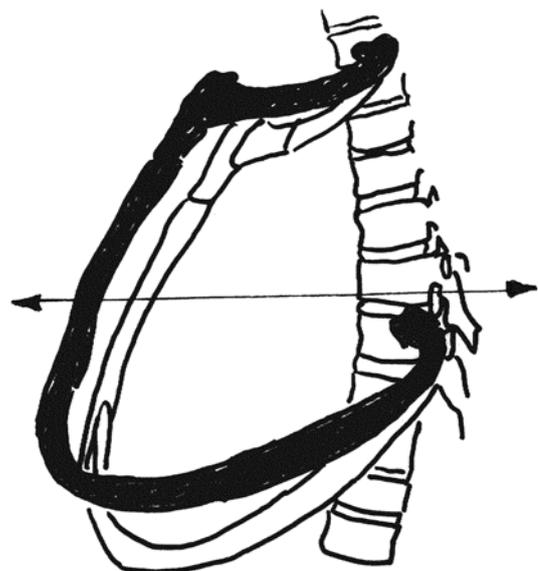
WS Wirbelsäule

ST Sternum

Gelenke o



von vorne

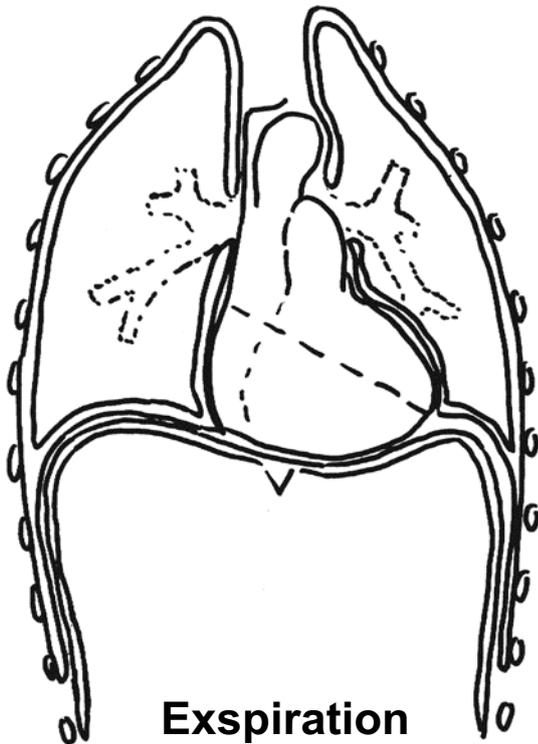


von lateral

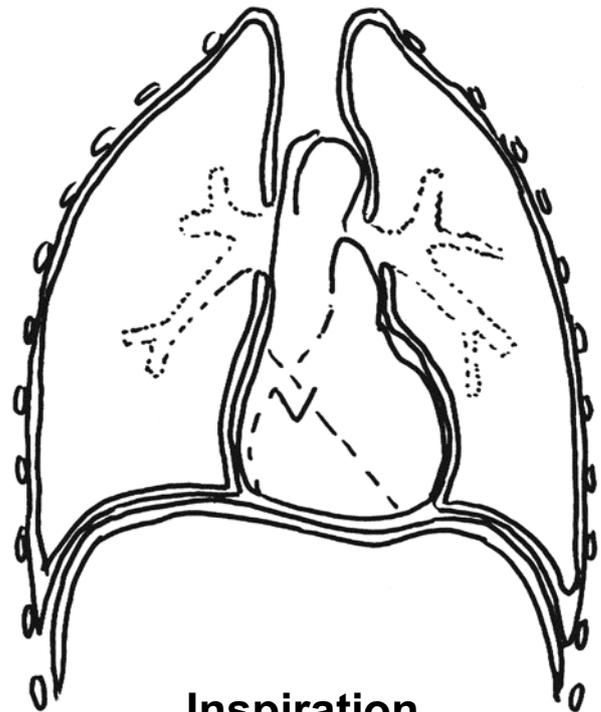
(inspiratorische Stellung dunkel)

Zwerchfell

Frontal



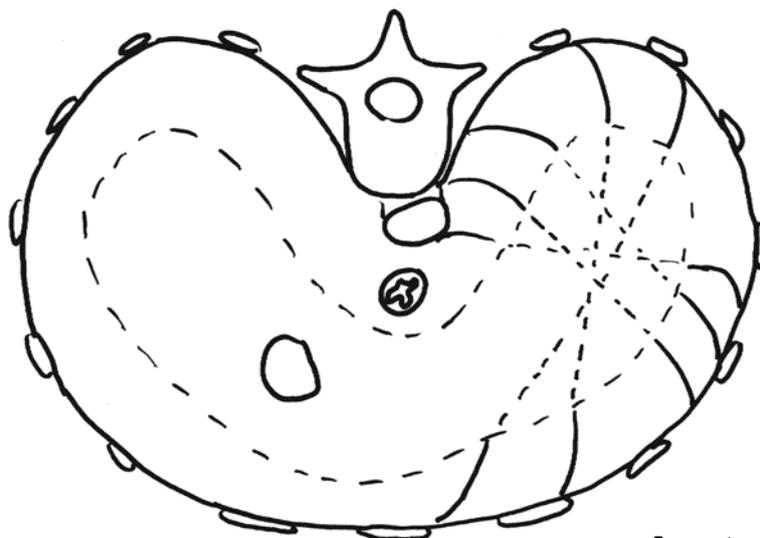
Expiration



Inspiration

Aufsicht

Sehnenplatte

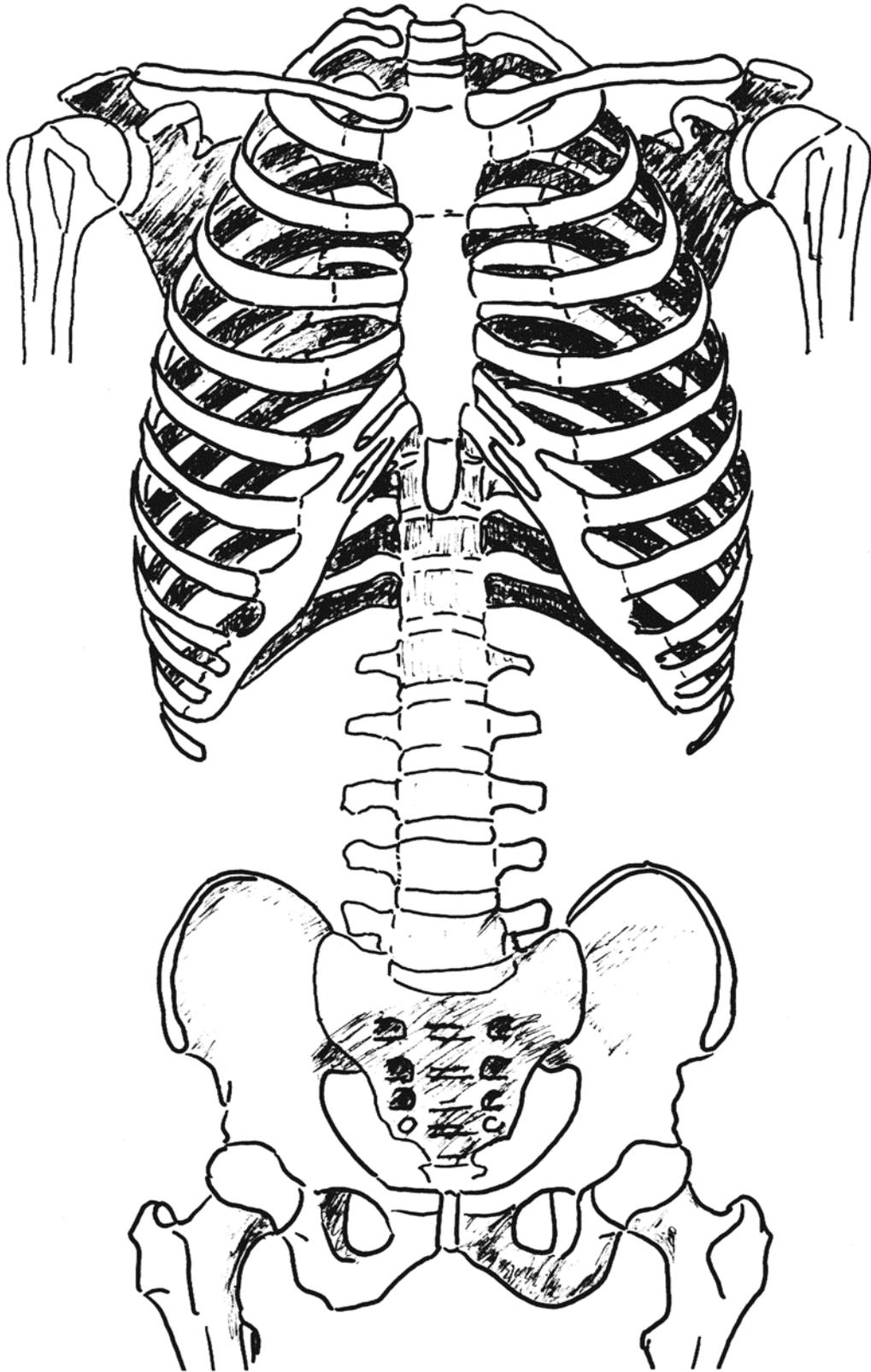


Unt. Hohlvene

Aorta

Speiseröhre

Bauchmuskulatur I



M. obliquus ext. abdominis
M. obliquus int. abdominis
M. transversus abdominis

M. rectus abdominis

Bauchmuskulatur II

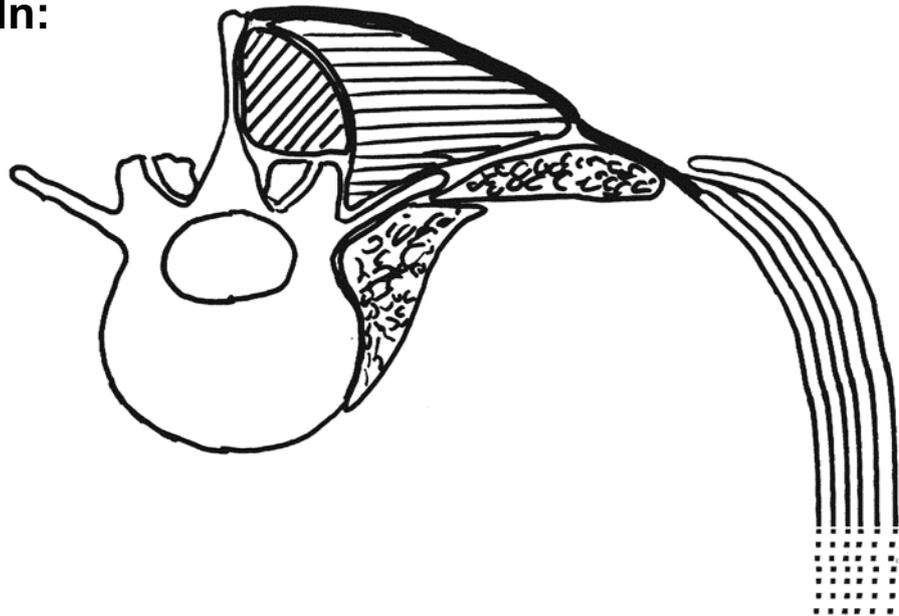
Fascia thoracolumbalis

M. erector spinae
med. lat. Trakt

Hintere Muskeln:

M. quadratus
lumborum

(M. psoas)

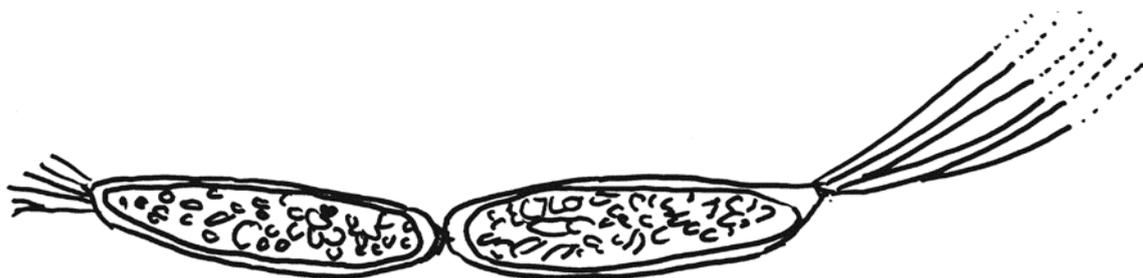


Seitliche Muskeln:

a) M. transv. abd.

b) M. obl. int. abd.

c) M. obl. ext. abd.



Rektusscheide

Vorderer Muskel:
M. rect. abdom.

Muskelfunktionen am Rumpf

(Hals und Kopfgelenke nicht berücksichtigt)

	Ventralflexion	Dorsalextension	Lateralflexion	Rotation	Inspiration	Expiration	Bauchpresse
M. erector spinae, lat. Trakt							
- M. splenius		+ ¹	+ ²	+ ²			
- übrige Muskeln		++ ¹	++ ²				
M. erector spinae, med. Trakt							
- spinales System		++ ¹	+ ²				
- transversospinal lang		++ ¹	+ ²	+ ³			
- transversospinal kurz		+ ¹		++ ³			
Mm. intercostales interni							
						++	
Mm. intercostales externi							
					++ ⁶		
Diaphragma							
					+++		+
M. quadratus lumborum							
			++ ²				
M. rectus abdominis							
	+++ ⁵				++		++
M. obliquus ext. abdominis							
	++ ^{1,5}		++ ²	++ ³	++		++
M. obliquus int. abdominis							
	++ ^{1,5}		++ ²	++ ²	++		++
M. transversus abdominis							
				++ ²	++		+++
M. iliopsoas							
		+ ⁴	+ ²				
M. gluteus maximus							
	++ ⁵						
ischiokrurale Muskeln							
	+ ⁵						

¹ bei beidseitiger Kontraktion

² zur gleichen Seite bei einseitiger Kontraktion

³ zur Gegenseite bei einseitiger Kontraktion

⁴ Beckenkippung nach vorne, LWS Hyperlordose

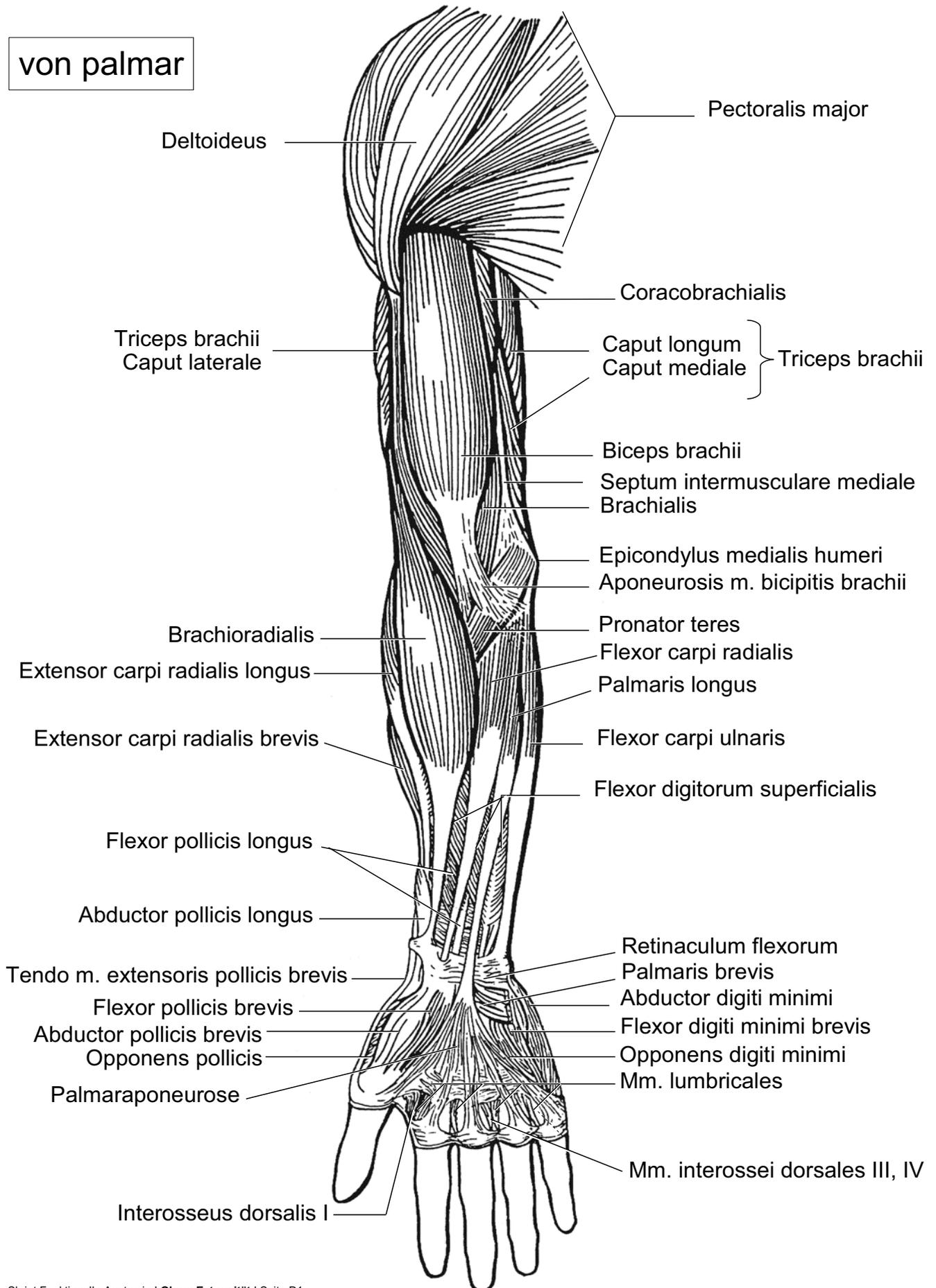
⁵ Beckenaufrichtung für aktive Haltung

⁶ auch Mm. scaleni, M. pectoralis min., M. sternocleidomastoideus

Muskeln der oberen Extremität

Übersicht I

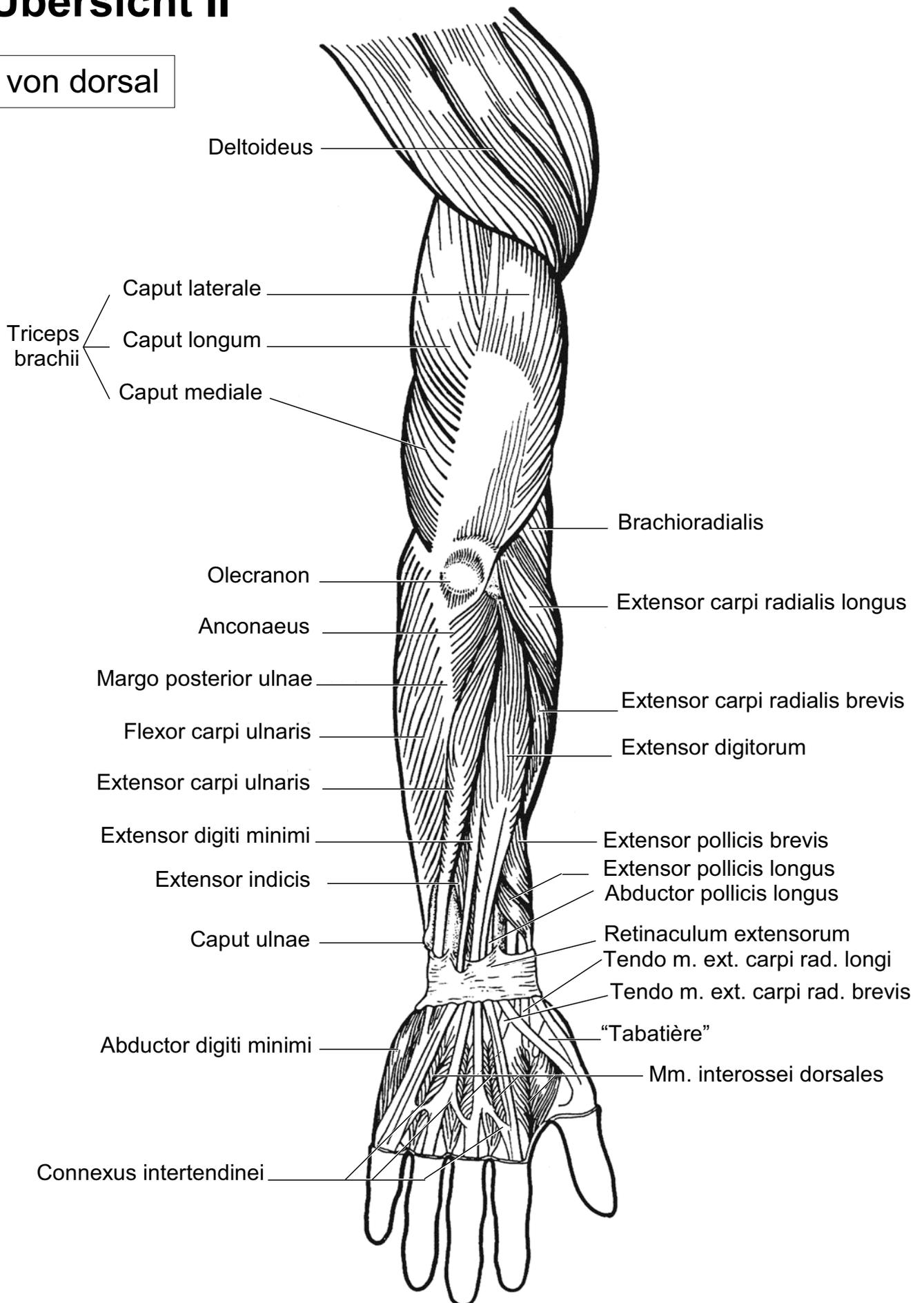
von palmar



Muskeln der oberen Extremität

Übersicht II

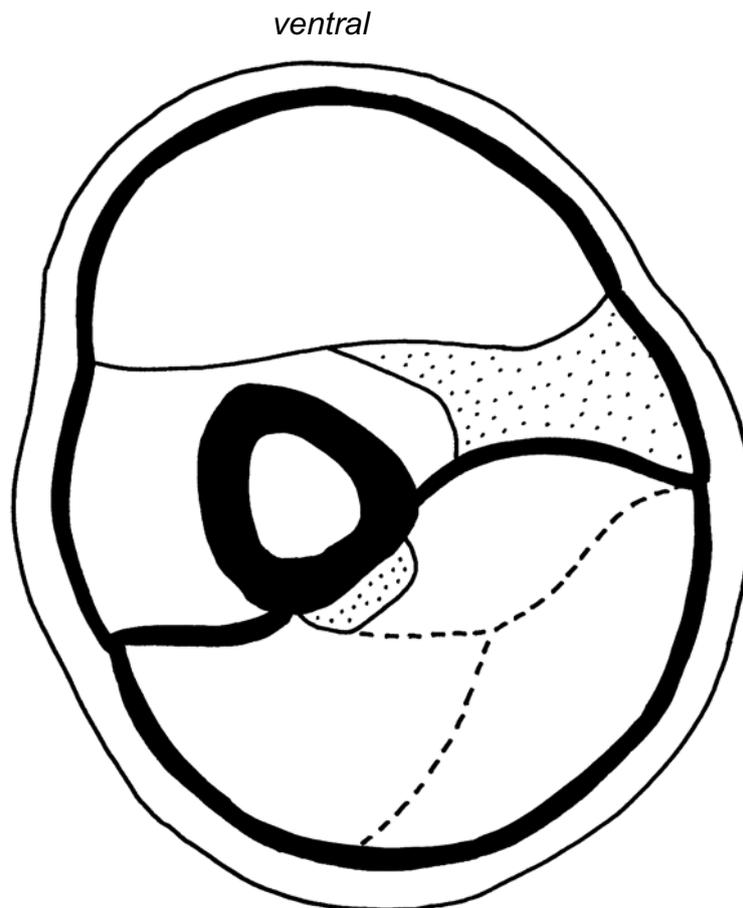
von dorsal



Querschnitt Oberarm

M. biceps brachii

M. brachialis



*Oberarm rechts,
Ansicht von distal*

M. triceps brachii

Querschnitt Unterarm

M. flexor carpi radialis

M. palmaris longus

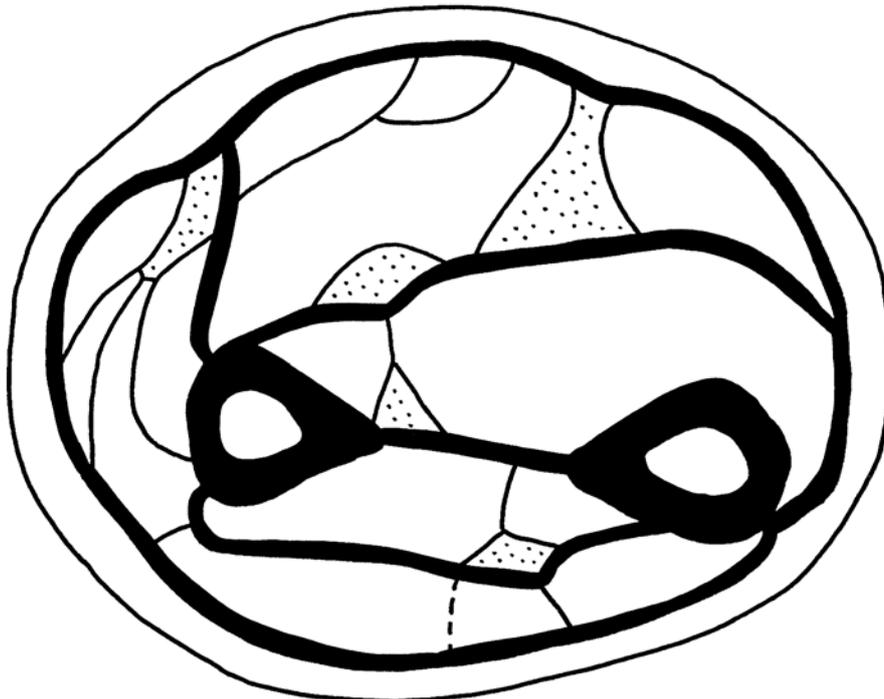
M. flexor digitorum superficialis

M. flexor carpi ulnaris

M. flexor pollicis longus

M. flexor digitorum profundus

ventral



*Unterarm rechts,
Ansicht von distal*

M. pronator teres

M. brachioradialis

M. extensor carpi radialis longus

M. extensor carpi radialis brevis

M. extensor digitorum

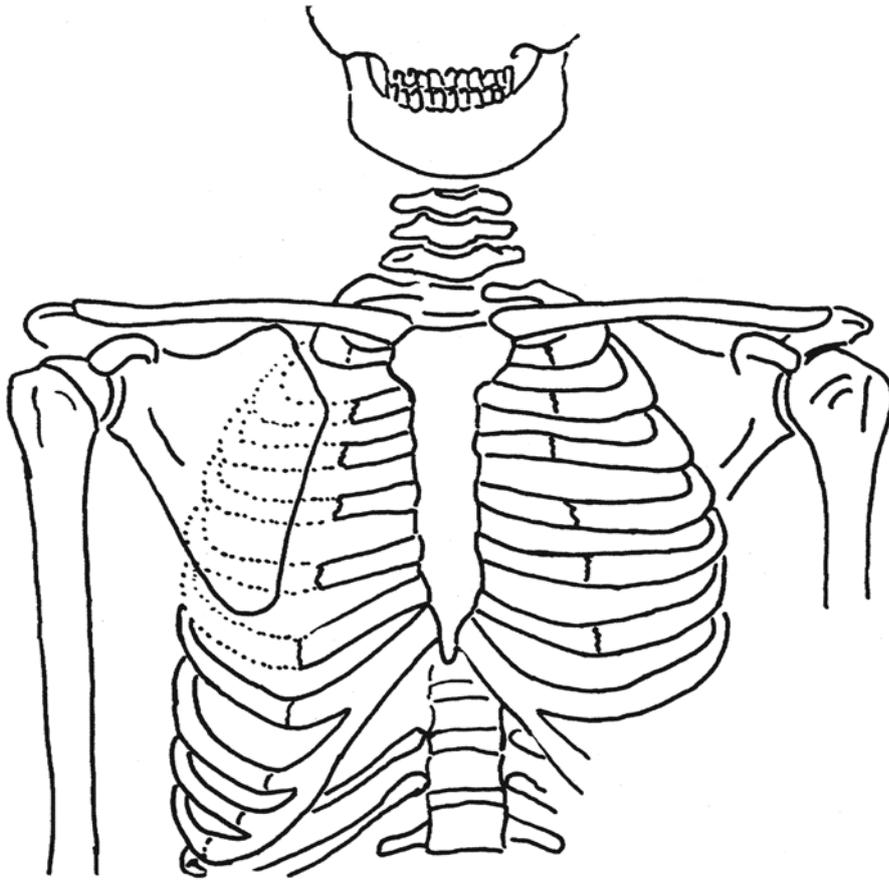
M. extensor digiti minimi

M. extensor carpi ulnaris

M. abductor pollicis longus

M. extensor pollicis longus

Schultergürtel I



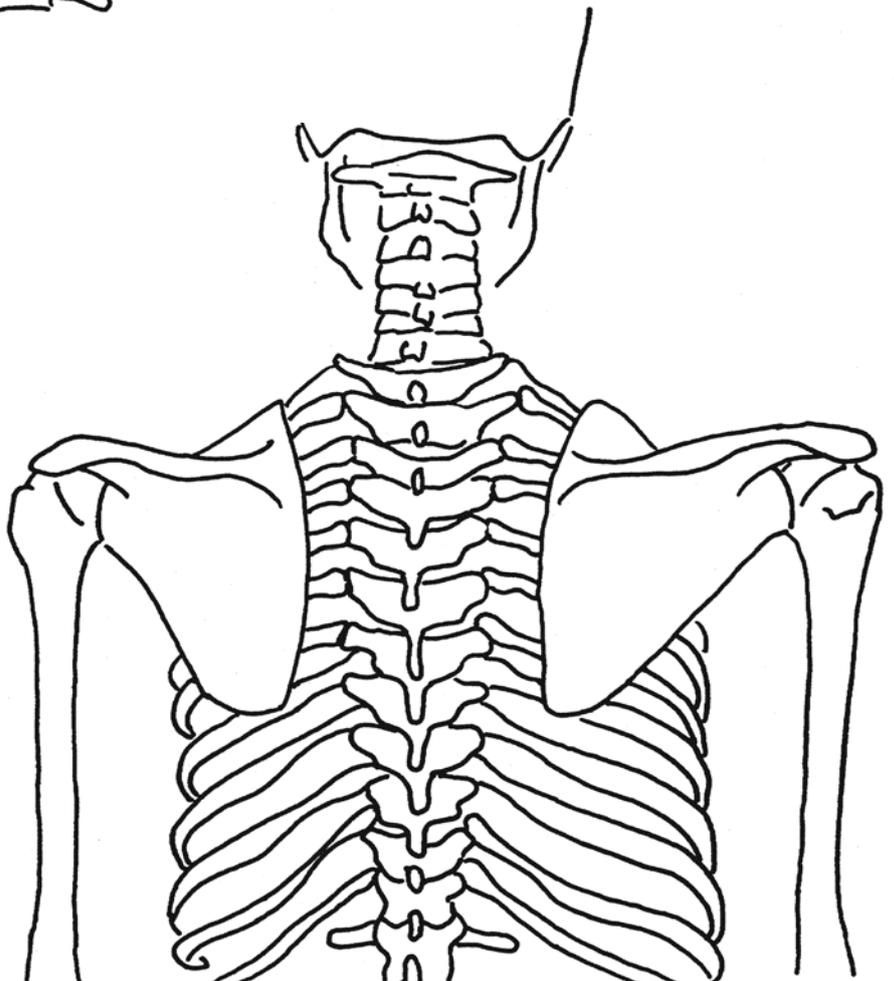
**M. pectoralis
minor**

M. serratus ant.

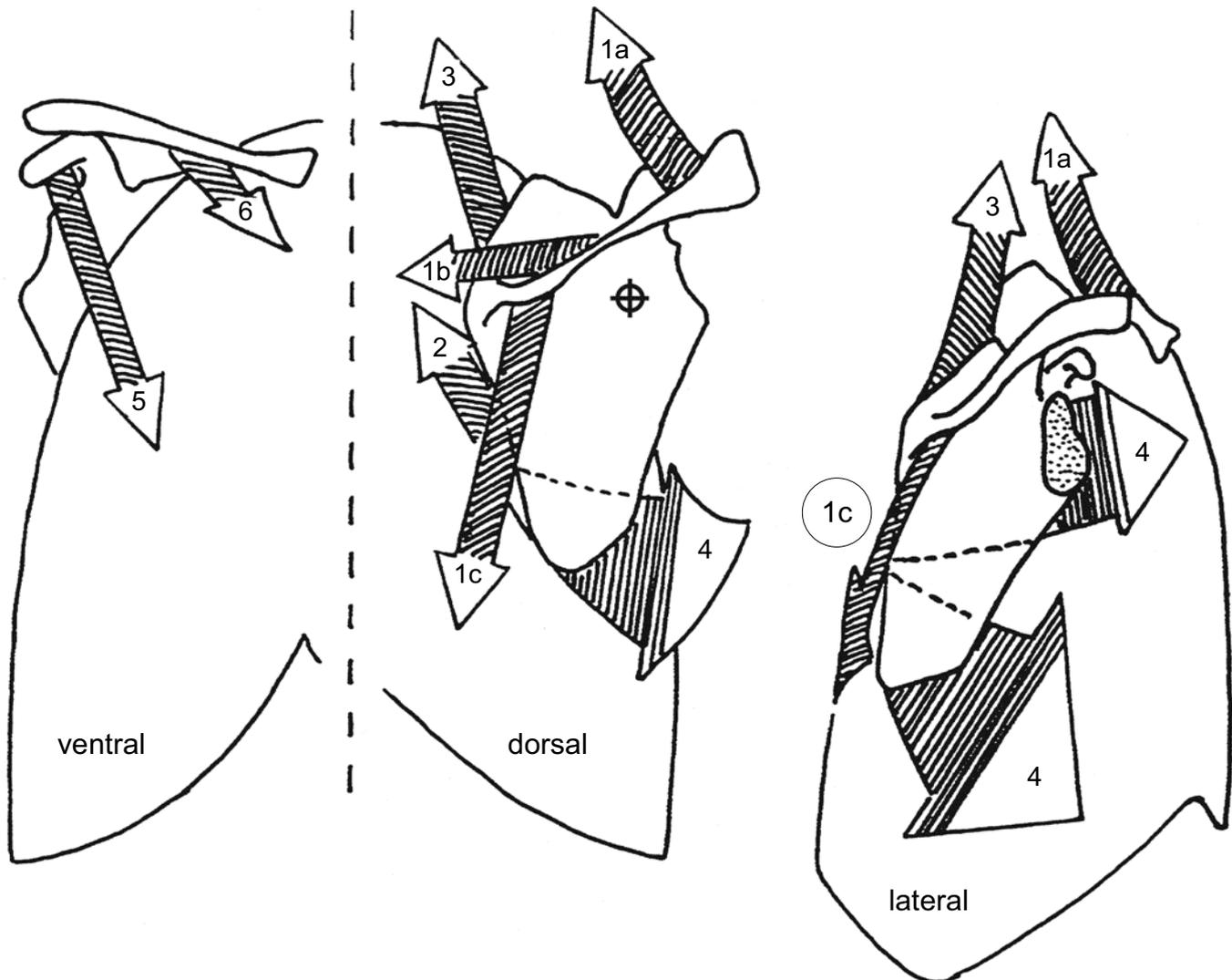
M. trapezius

M. levator scapulae

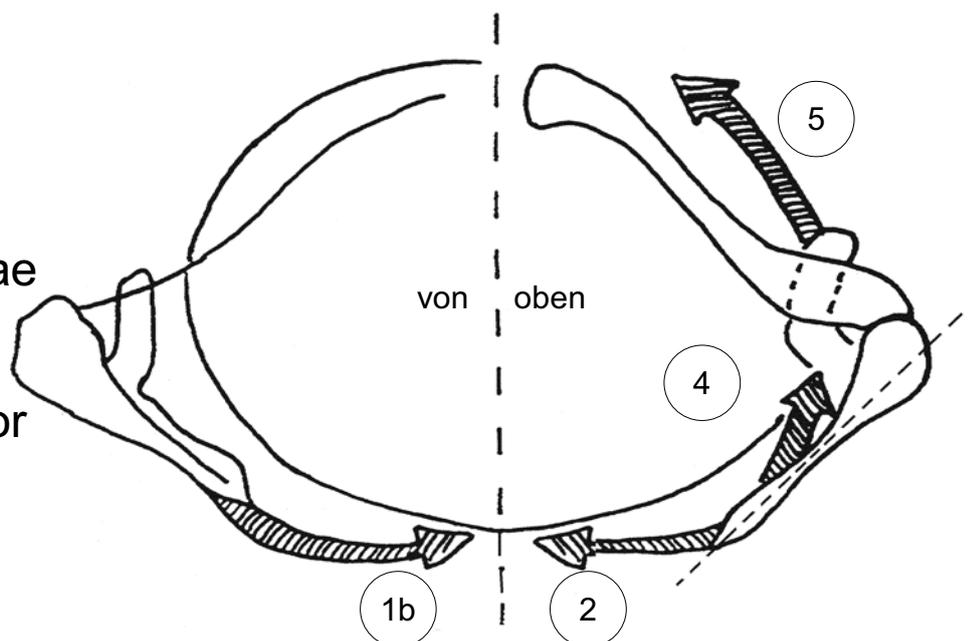
M. rhomboideus



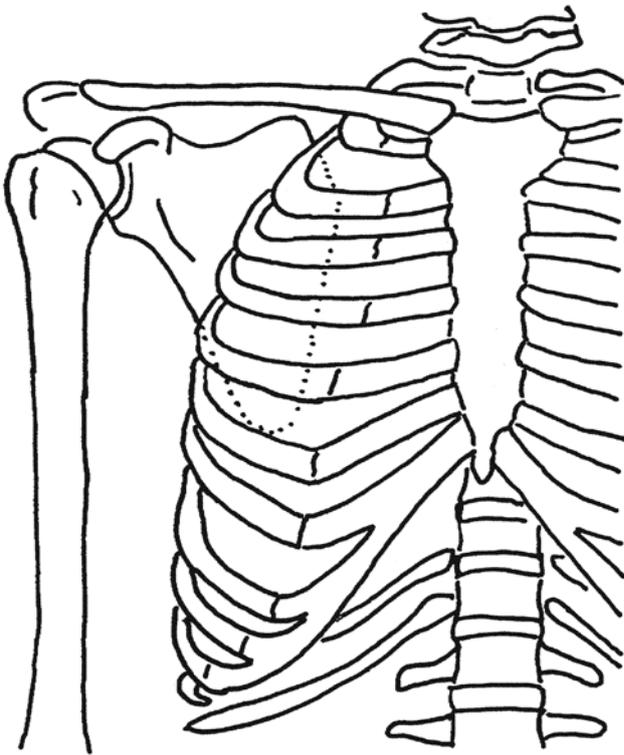
Schultergürtel II



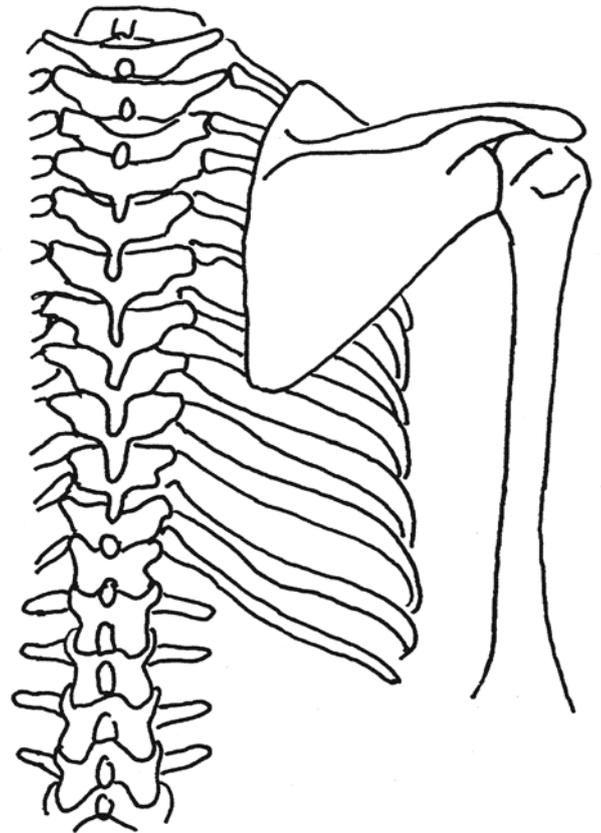
- 1 M. trapezius
- 2 M. rhomboideus
- 3 M. levator scapulae
- 4 M. serratus ant.
- 5 M. pectoralis minor
- (6 M. subclavius)



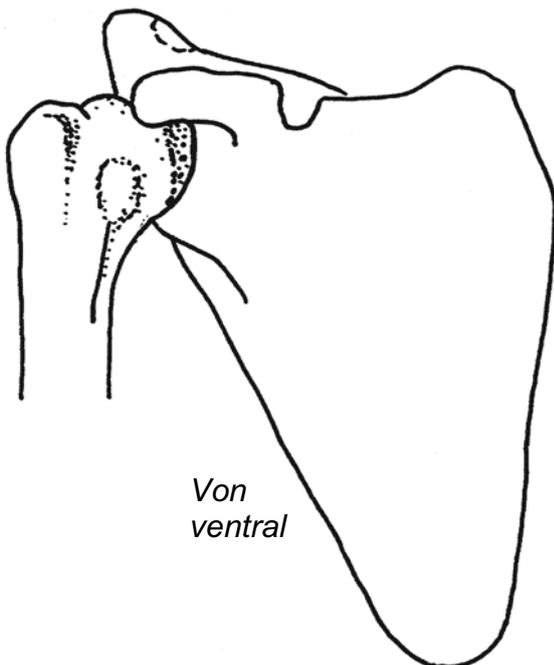
Schulter



M. deltoideus
M. pectoralis major
M. latissimus dorsi

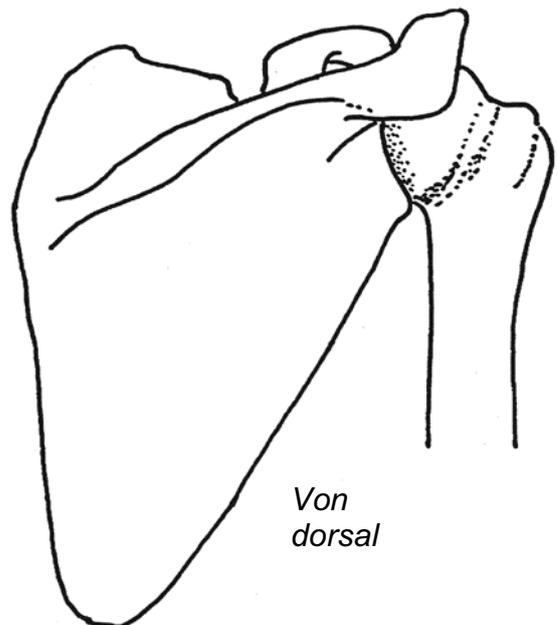


M. supraspinatus



*Von
ventral*

M. subscapularis

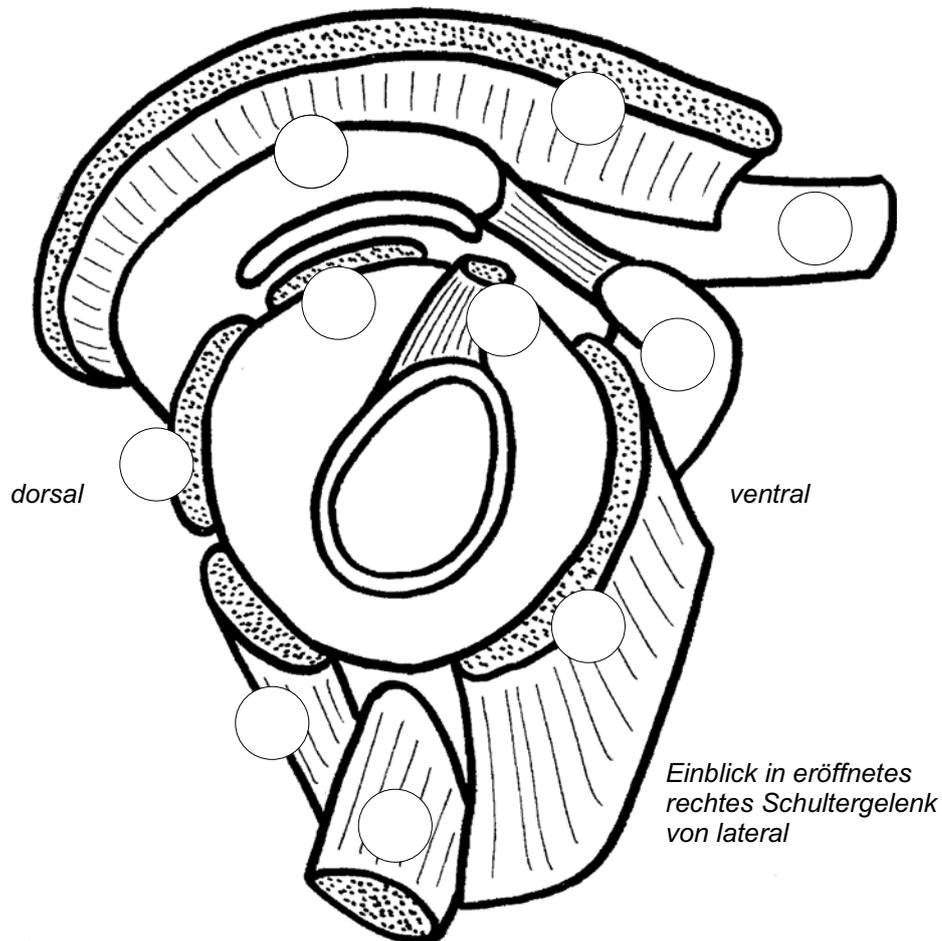


*Von
dorsal*

M. infraspinatus
M. teres major
M. teres minor

Rotatorenmanschette

Rotatorenmanschette



Proc. coracoideus
Lig. coracoacromiale
Acromion
Clavicula

} Schulterdach

Gelenkpfanne
Gelenk-Lippe
Gelenkkapsel

M. subscapularis
M. supraspinatus
M. infraspinatus
M. teres min.

} Rotatoren-
Manschette

Fettkörper
Bursa subacromialis
(subakromiales
Nebengelenk)

M. deltoideus

M. biceps brachii, Caput long.
M. triceps brachii, Caput long.

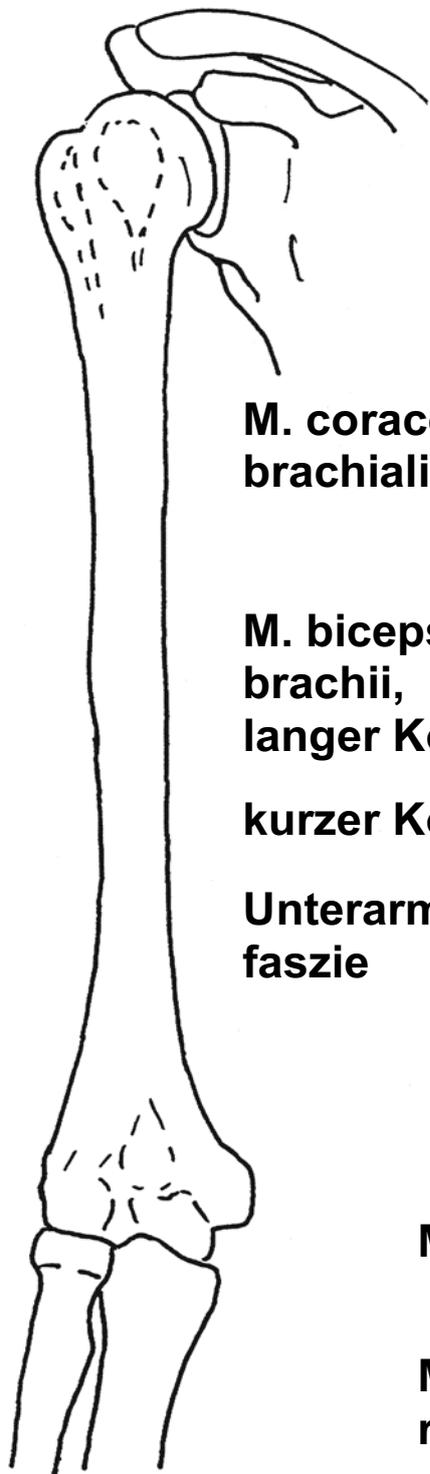
Muskelfunktionen am Schultergürtel

	Heben	Senken	Vorführen	Rückführen	Schulterpfanne nach oben neigen ¹	Schulterpfanne nach unten neigen ¹
M. trapezius						
- absteigender Teil	++			+	++	
- querverlaufender Teil				++ ²		
- aufsteigender Teil		++		+	+	
M. rhomboideus	++			++ ²		++
M. levator scapulae	++					++
M. pectoralis min.		++		++ ²		+
M. serratus ant.						
- kranialer Teil				++ ²		+
- kaudaler Teil		++		++ ²	++	
M. pectoralis maj.						
- oberer Teil				++ ²		
- abdominaler Teil		++		+		+
M. latissimus dorsi		++				+

¹ durch Drehung der Scapula in Skapularebene

² Vor- und Rückführer pressen zusammen Scapula an Thorax

Oberarm



**M. coraco-
brachialis**

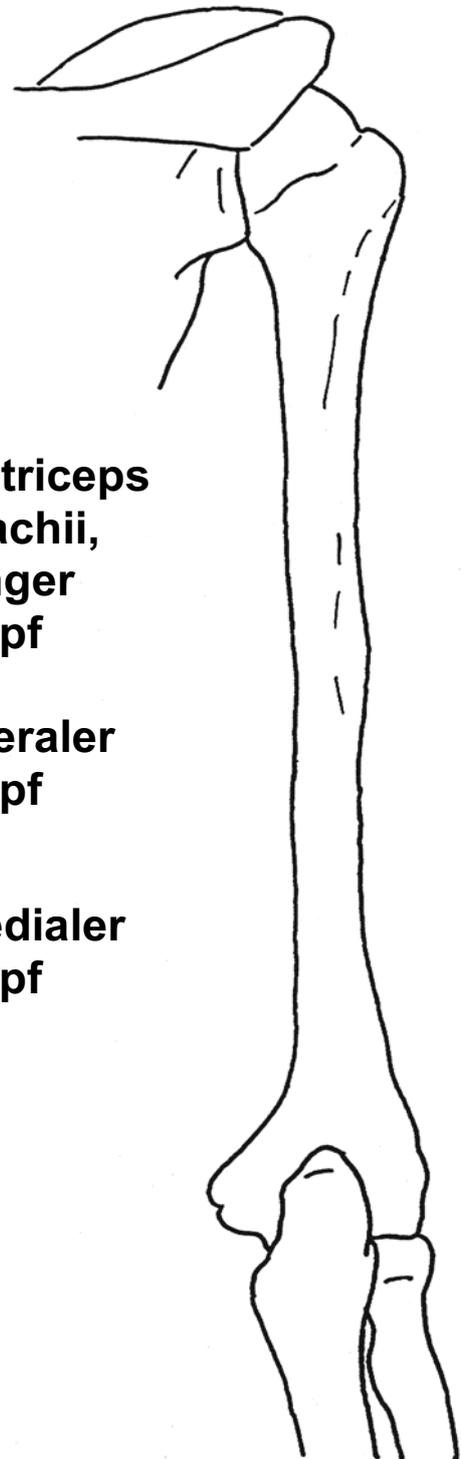
**M. biceps
brachii,
langer Kopf
kurzer Kopf**

**Unterarm-
faszie**

M. brachialis

**M. brachio-
radialis**

ventral



**M. triceps
brachii,
langer
Kopf**

**lateraler
Kopf**

**medialer
Kopf**

dorsal

Muskelfunktionen am Schultergelenk

	Anteversion	Retroversion	Aussenrotation	Innenrotation	Abduktion	Adduktion
M. pectoralis maj.	++	++ ¹		++		++
M. latissimus dorsi		++ ¹		++		++
M. coracobrachialis ²	+					+
M. deltoideus						
- klavikulärer Teil	++			++	+ ³	+
- akromialer Teil					+++	
- spinaler Teil		++		++	+ ³	+
M. teres maj.		++		+		++
M. subscapularis ⁴				++		
M. teres min. ⁴				++		
M. infraspinatus ⁴				++	+ ³	
M. supraspinatus ⁴					++	
M. biceps brachii ²						
- Caput longum	+				+	
- Caput breve	+					+
M. triceps brachii						
- Caput longum ²		++				+

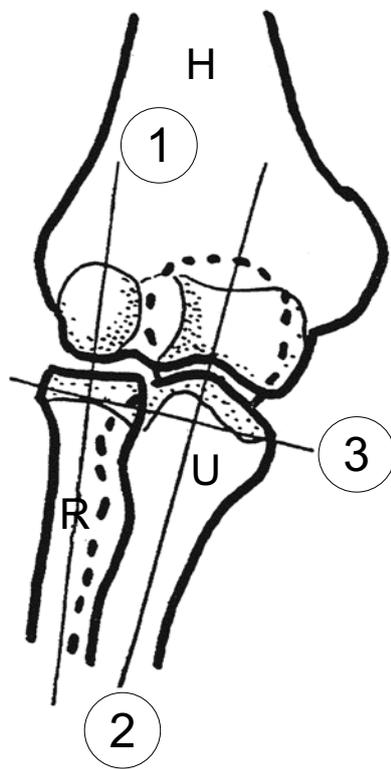
¹ kraftvolles Senken des erhobenen Arms

² fixieren Humeruskopf im Schultergelenk

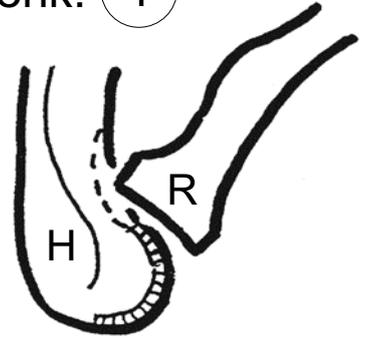
³ mit Abduktion zunehmend

⁴ Rotatorenmanschette

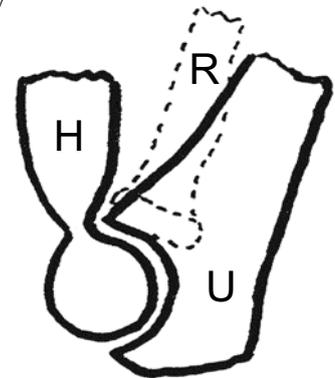
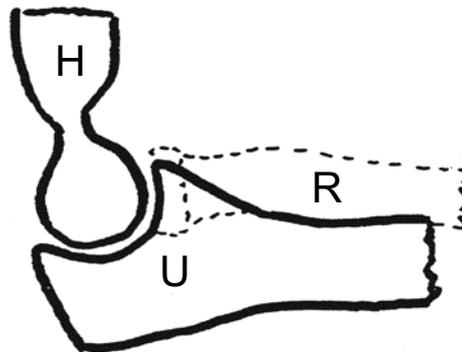
Ellenbogengelenk



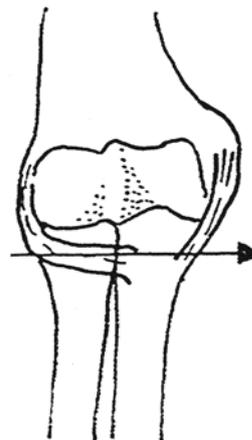
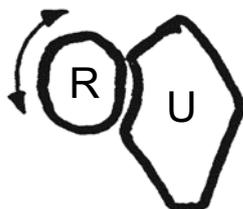
Humeroradialgelenk: ①



Humeroulnargelenk: ②

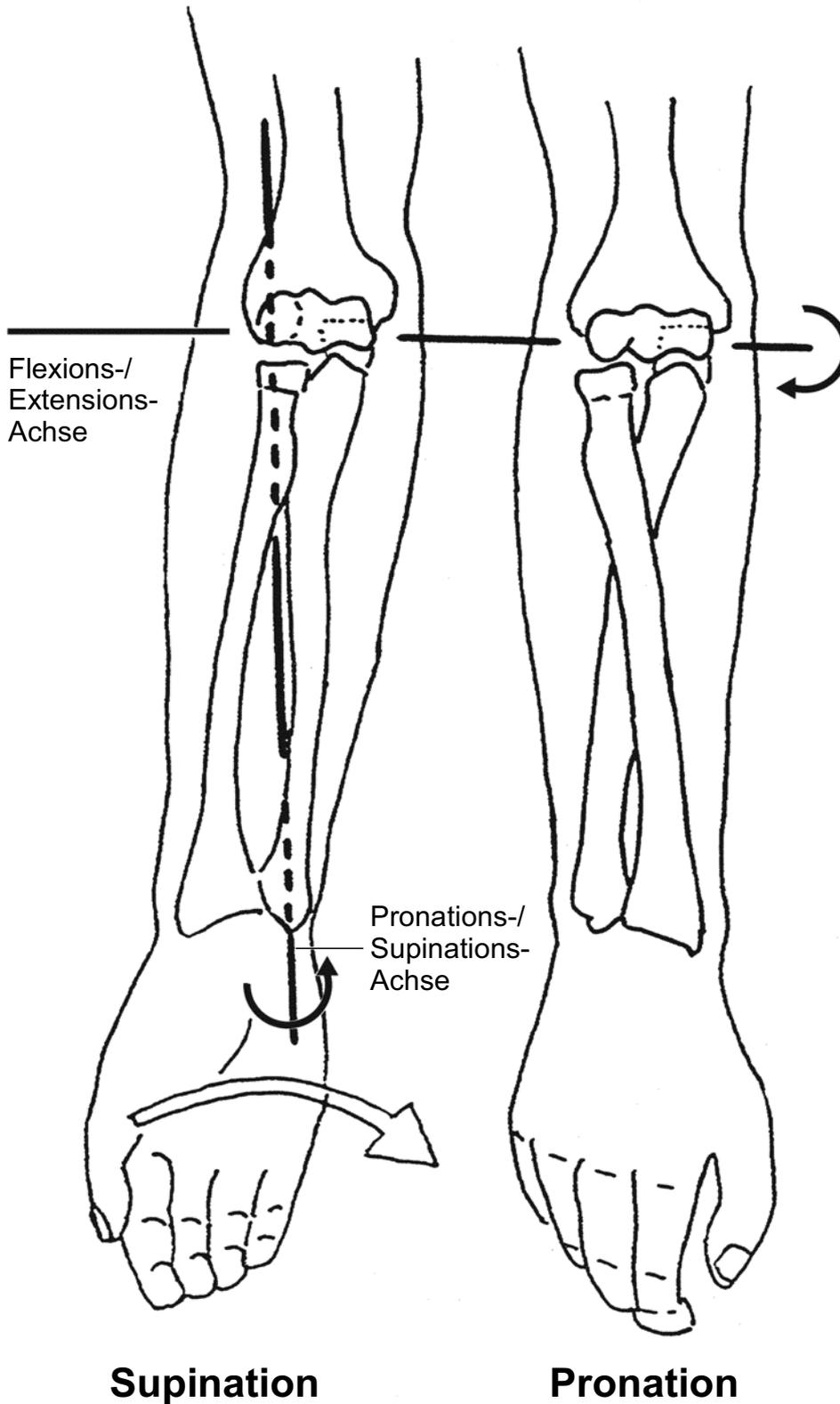


Proximales Radioulnargelenk: ③



Umwendmuskeln

(Pronatoren, Supinatoren)



**M. biceps
brachii**
M. supinator

**M. pronator
teres**

**M. brachio-
radialis**

**Membrana
interossea**

**M. pronator
quadratus**

Unterarm, oberflächliche Flexoren

**M. flexor
carpi ulnaris**

**M. flexor
carpi radialis**

**M. palmaris
longus**

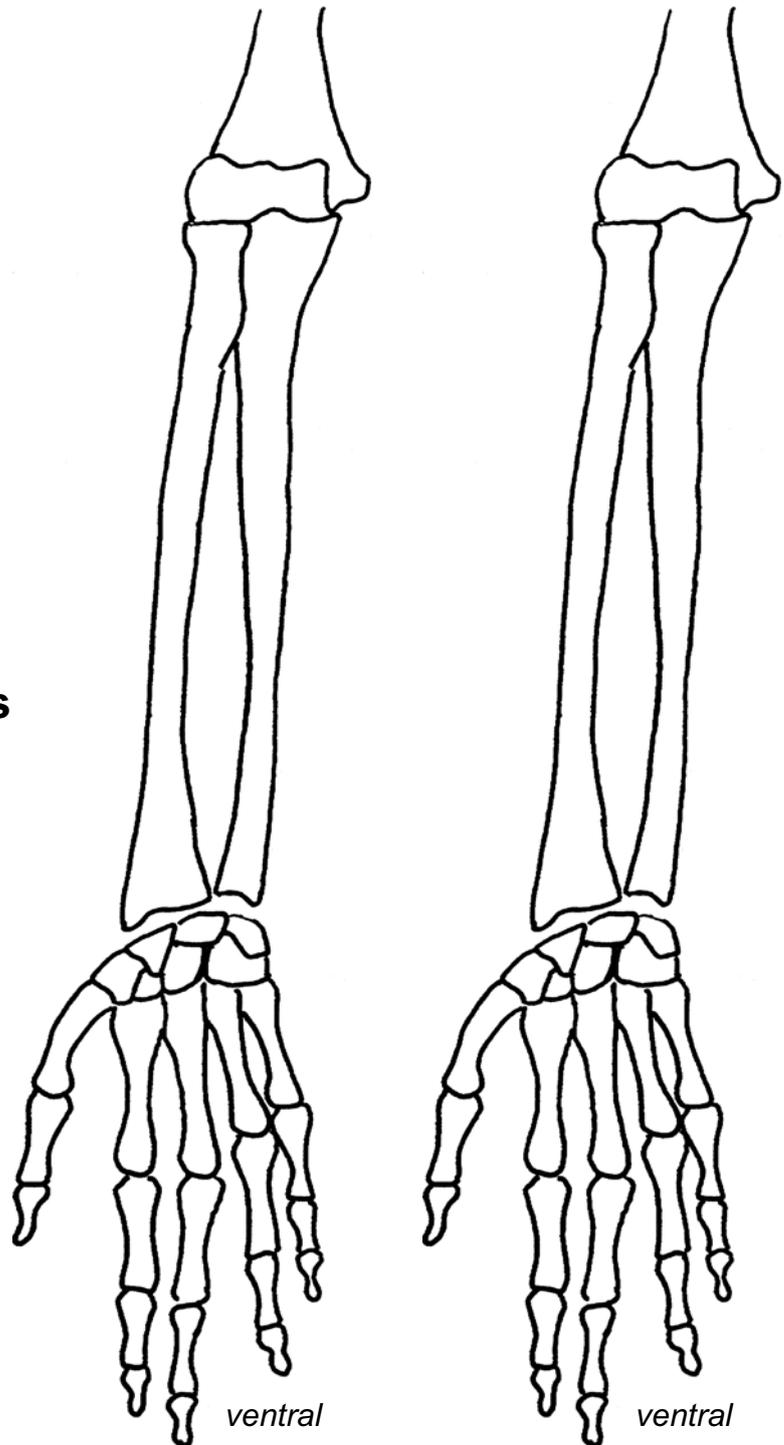
Palmaraponeurose

**M. flexor
digitorum superficialis**

**Retinaculum
flexorum**

Karpaltunnel

Sehnenscheiden



Unterarm, oberflächliche Extensoren

**M. extensor
carpi ulnaris**

**M. extensor
carpi radialis**

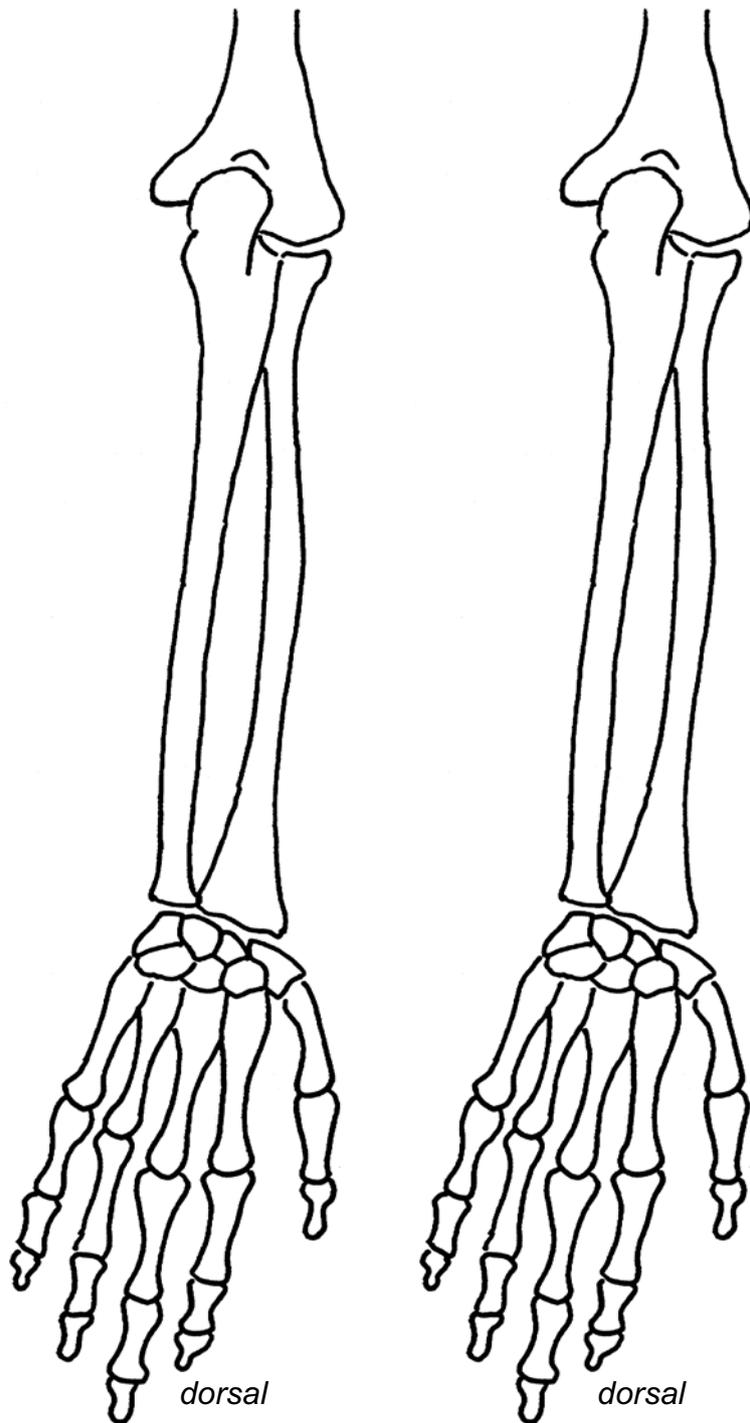
- brevis
- longus

**M. extensor
digitorum**

**M. extensor
digiti minimi**

**Retinaculum
extensorum**

Sehnenscheiden



Dorsalaponeurose

Muskelfunktionen am Ellenbogengelenk

	Flexion ¹	Extension ¹	Pronation ²	Supination ²
M. biceps brachii	++			+++ ³
M. triceps brachii		+++		
M. brachialis	++			
M. supinator				++
M. brachioradialis	++		+ ⁴	+ ⁴
M. pronator teres	+		++	
M. pronator quadratus			++	
M. flexor carpi radialis	+			
M. flexor carpi ulnaris	+			
M. flexor digitorum superficialis	+			
M. extensor carpi radialis brevis	+		+ ⁴	+ ⁴
M. extensor carpi radialis longus	+		+ ⁴	+ ⁴
M. extensor carpi ulnaris		+		
M. extensor digitorum		+		

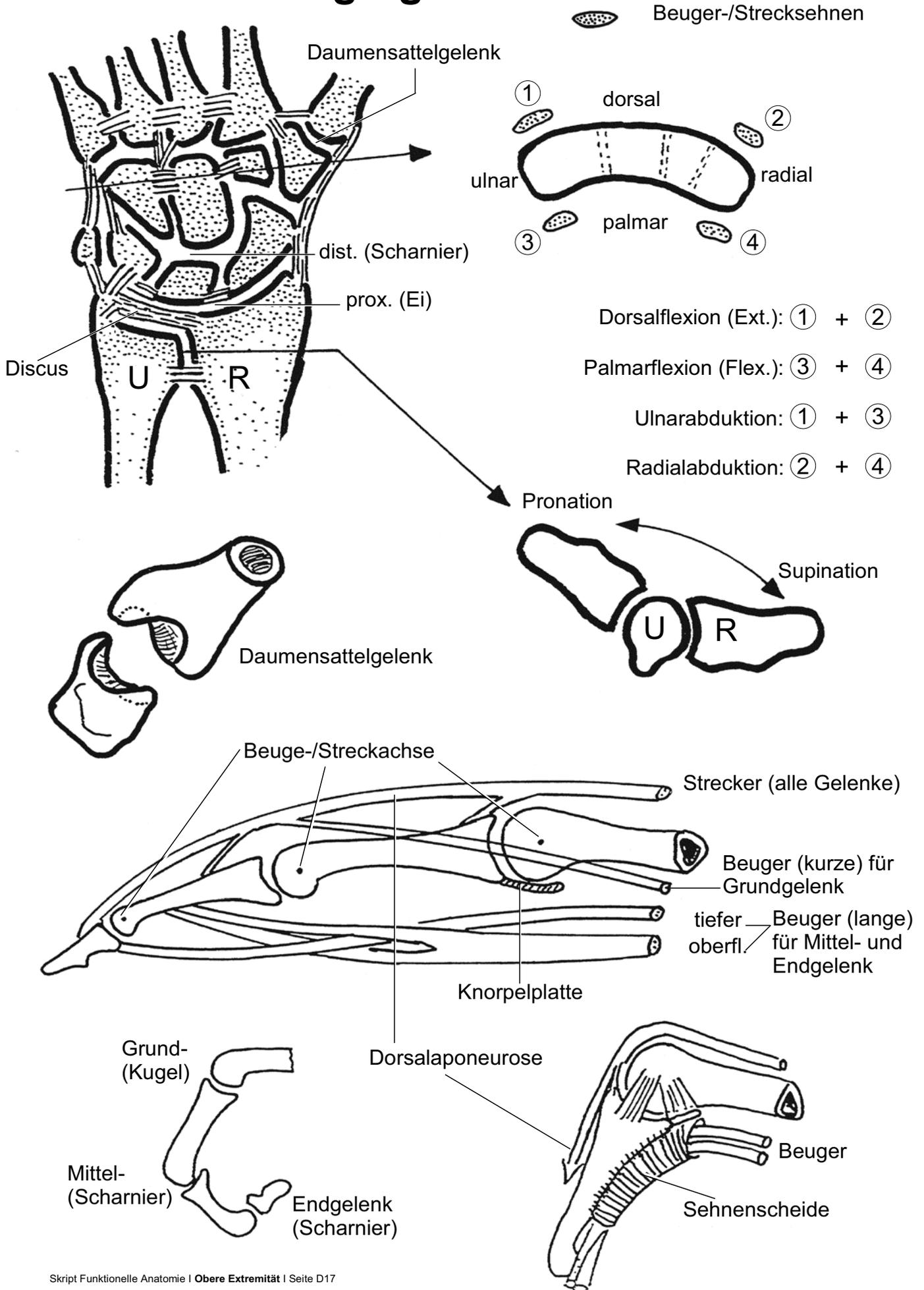
¹ Humeroulnar- und Humeroradialgelenk

² proximales und distales Radioulnargelenk

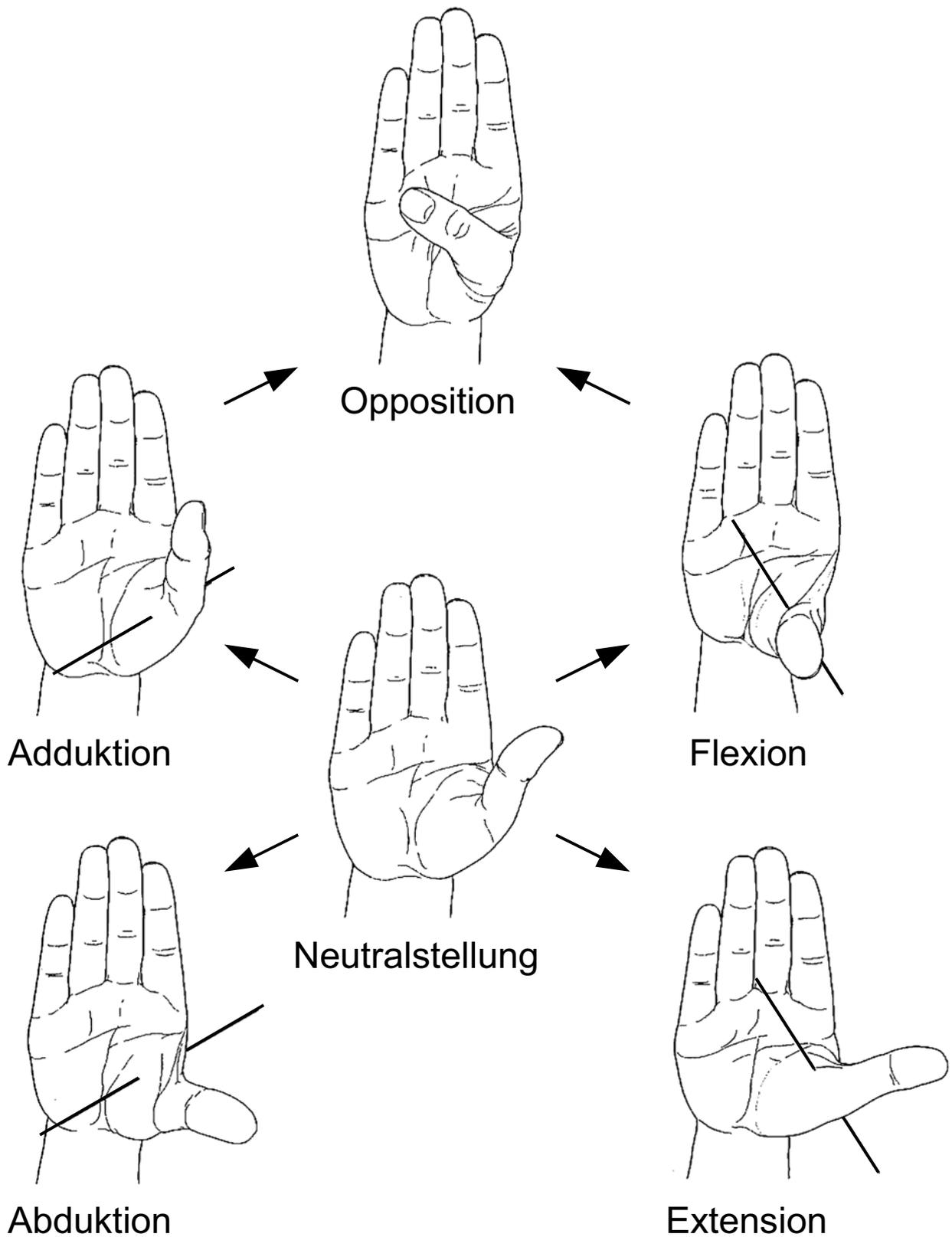
³ nur in Flexionsstellung

⁴ aus Pro- oder Supinationsstellung zur Neutralstellung

Hand- und Fingergelenke



Bewegungen im Daumensattelgelenk



Unterarm, tiefe Flexoren und Extensoren

**M. flexor
digitorum profundus**

**M. flexor
pollicis longus**

Membrana interossea

**M. abductor
pollicis longus**

**M. extensor
pollicis
- brevis
- longus**

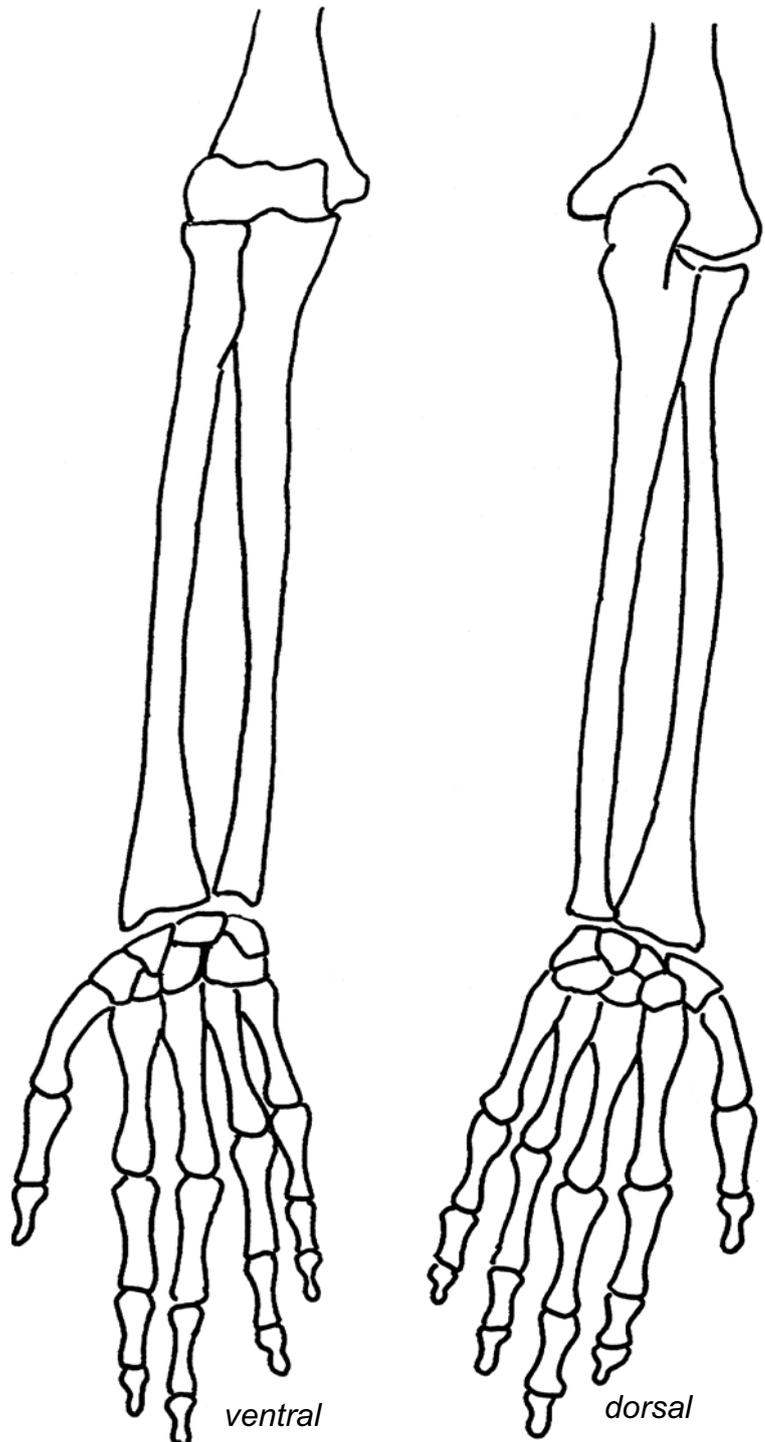
**M. extensor
indicis**

**Retinaculum
extensorum**

Karpaltunnel

Sehnenscheiden

Dorsalaponeurose

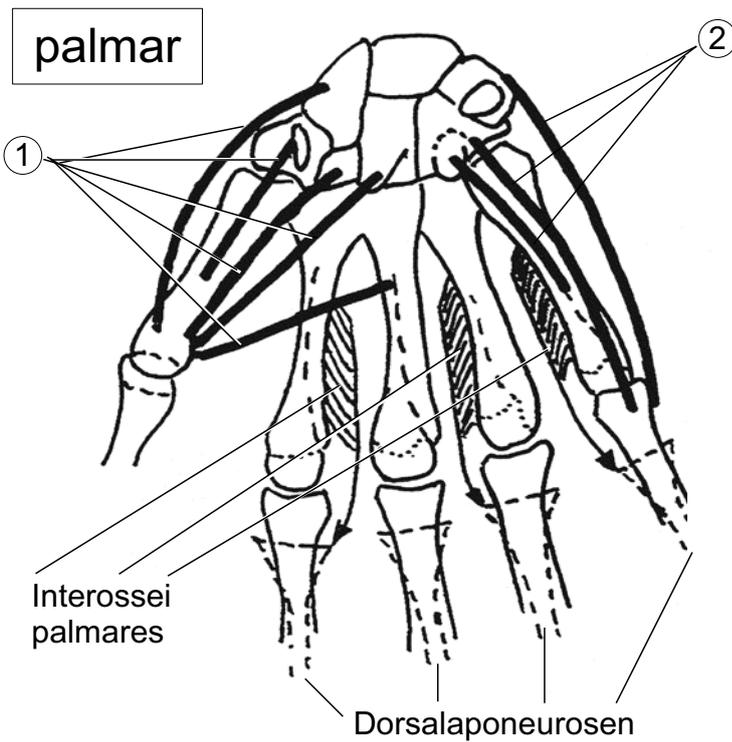


Muskelfunktionen am Handgelenk

	Palmarflexion	Dorsalextension	Ulnarabduktion	Radialabduktion
M. flexor carpi radialis	++			++
M. flexor carpi ulnaris	++		++	
M. flexor digitorum superficialis	+			
M. extensor carpi radialis brevis		++ ¹		++
M. extensor carpi radialis longus		++ ¹		++
M. extensor carpi ulnaris		++ ¹	++	
M. extensor digitorum		+		
M. flexor digitorum profundus	+			
M. flexor pollicis longus	+			+
M. abductor pollicis longus				+
M. extensor pollicis brevis				+
M. extensor pollicis longus		+		+
M. extensor indicis		+		

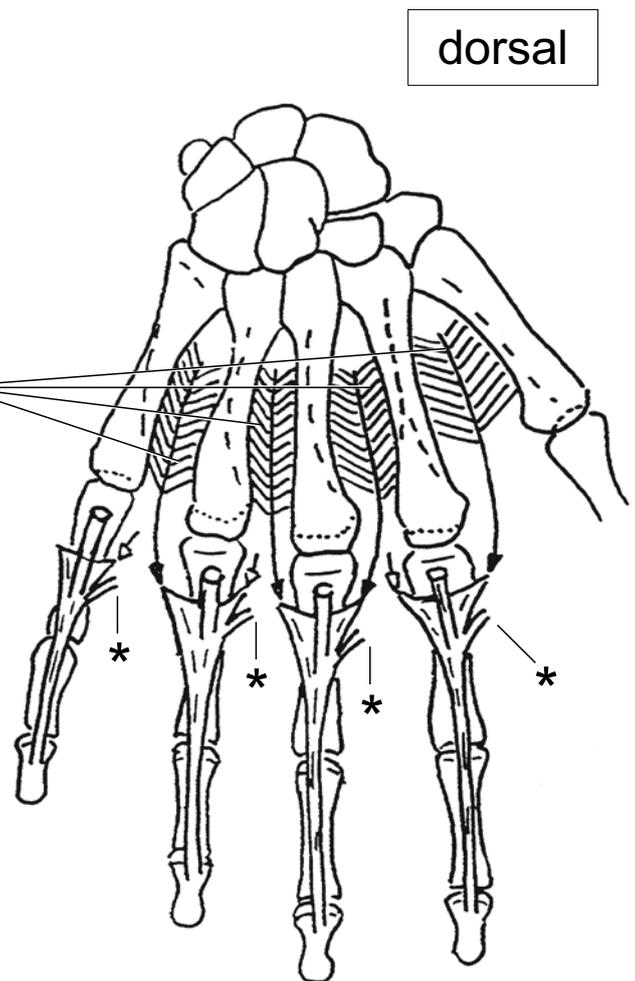
¹ Faustschluss Helfer

Kurze Handmuskeln



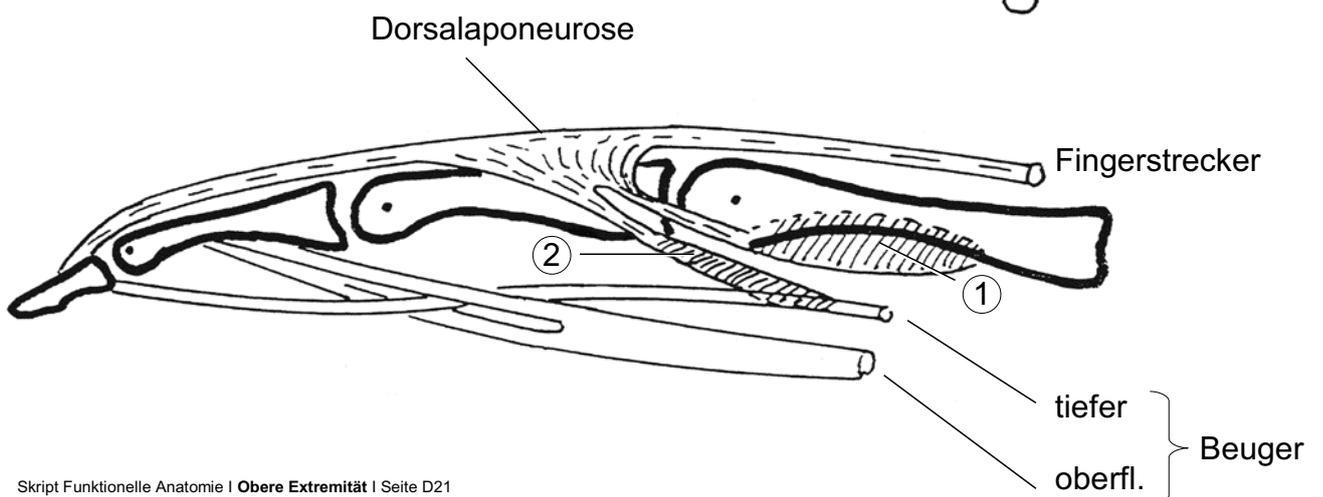
① Daumenballen:
Abduktion, Adduktion,
Flexion, Opposition

② Kleinfingerballen:
Abduktion, Flexion,
Opposition



① Interosseus palmaris/dorsalis

② Lumbricalis



Muskelfunktionen an den Fingern

	Flexion				Extension				Adduktion ³ (Finger Schliessen)	Abduktion ³ (Finger spreizen)
	Sattelgelenk ^I	Grundgelenke ^{I-V}	Mittelgelenke ^{II-V}	Endgelenke ^{I-V}	Sattelgelenk ^I	Grundgelenke ^{I-V}	Mittelgelenke ^{II-V}	Endgelenke ^{I-V}		
M. flexor digitorum superf.		+ ^{II-V}	++ ^{II-V}							
M. extensor digitorum						++ ^{II-V}	++ ^{II-V}	+ ^{II-V}		
M. flexor digitorum prof.		+ ^{II-V}	+ ^{II-V}	++ ^{II-V}						
M. flexor pollicis longus ¹	++ ^I	++ ^I		++ ^I					++ ^I	
M. abductor pollicis longus					+ ^I					++ ^I
M. extensor pollicis brevis					++ ^I	++ ^I				+ ^I
M. extensor pollicis longus						++ ^I		++ ^I	+ ^I	
M. extensor indicis						++ ^{II}	++ ^{II}	+ ^{II}		
Mm. interossei dorsales ²		++ ^{II-V}					+ ^{II-V}	++ ^{II-V}		++ ^{II-IV}
Mm. interossei palmares ²		++ ^{II-V}					+ ^{II-V}	++ ^{II-V}	++ ^{II-V}	
Mm. lumbricales ²		++ ^{II-V}					+ ^{II-V}	++ ^{II-V}		
Thenarmuskeln ¹	++ ^I	++ ^I							++ ^I	++ ^I
Hypothenarmuskeln		++ ^V							++ ^V	++ ^V

¹ Opposition = Adduktion + Flexion + Innenrotation im Sattelgelenk

² Mittelhandmuskeln (Mesothenar)

³ Daumen im Sattelgelenk, übrige Finger im gestreckten Grundgelenk

I Daumen, II Zeigefinger, III Mittelfinger, IV Ringfinger, V Kleinfinger