
Unterlagen zur Vorlesung 557-0905-00L

Funktionelle Anatomie

des menschlichen Bewegungsapparates

D.P. Wolfer, G. Colacicco, 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 Enchondrale 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 Skelettmuskel III
- A13 Innervation
- A14 Motorische Einheit, Muskelfasertypen
- A15 Muskeltypen
- A16 Sehne I
- A17 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, Flexoren
- B17 Muskelfunktionen am Kniegelenk
- B18 Fuss, Sprunggelenke I
- B19 Fuss, Sprunggelenke II
- B20 Unterschenkel, Extensoren und laterale Gruppe
- B21 Muskelfunktionen an den Sprunggelenken
- B22 Fuss, plantar und dorsal

C. Rumpf

- C1 Muskeln des Rumpfes und des Arms, 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 Schultergelenk
- 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 superior (sup.) kaudal inferior (inf.)	schädelwärts nach oben (aufrechter Körper), obere(r) steisswärts nach unten (aufrechter Körper), untere(r)
medial (med.) medius (med.) lateral (lat.) ipsilateral kontralateral	zur Medianebene hin in der Mitte von der Medianebene weg zur / auf der gleichen Seite zur / auf der Gegenseite
zentral, profundus internus (int.) peripher, superficialis externus (ext.) proximal distal	auf das Innere des Körpers zu, tief innen, innere(r) auf die Oberfläche zu, oberflächlich aussen, äussere(r) zum Rumpf (Zentrum) hin vom Rumpf (Zentrum) weg
anterior (ant.) posterior (post.) ventral dorsal	nach vorne, vordere(r) nach hinten, hintere(r) bauchwärts rückenwärts
ulnar radial tibial fibular palmar = volar plantar	ellenseitig speichenseitig nach dem Schienbein hin nach dem Wadenbein hin in oder nach der Hohlhand hin in oder nach der Fusssohle hin

b) Bewegungen

Extension
Flexion
Abduktion
Adduktion
Rotation
Anteversion
Retroversion
Zirkumduktion

Streckung
Beugung
Wegführen der Gliedmassen
Heranführen der Gliedmassen
Drehung, Kreiselung um Längsachse
Vorführen
Rückführen
Umführungsbewegung der Gliedmassen, Kreisen

c) Ebenen

Medianebene

teilt den Körper in zwei annähernd gleiche
Hälften

Mediansagittalebene

= Medianebene

Sagittalebene

parallel zur Medianebene

Frontalebene

parallel zur Stirn

koronale Ebene

= Frontalebene

Transversalebene

senkrecht zu Sagittal- und Frontalebene

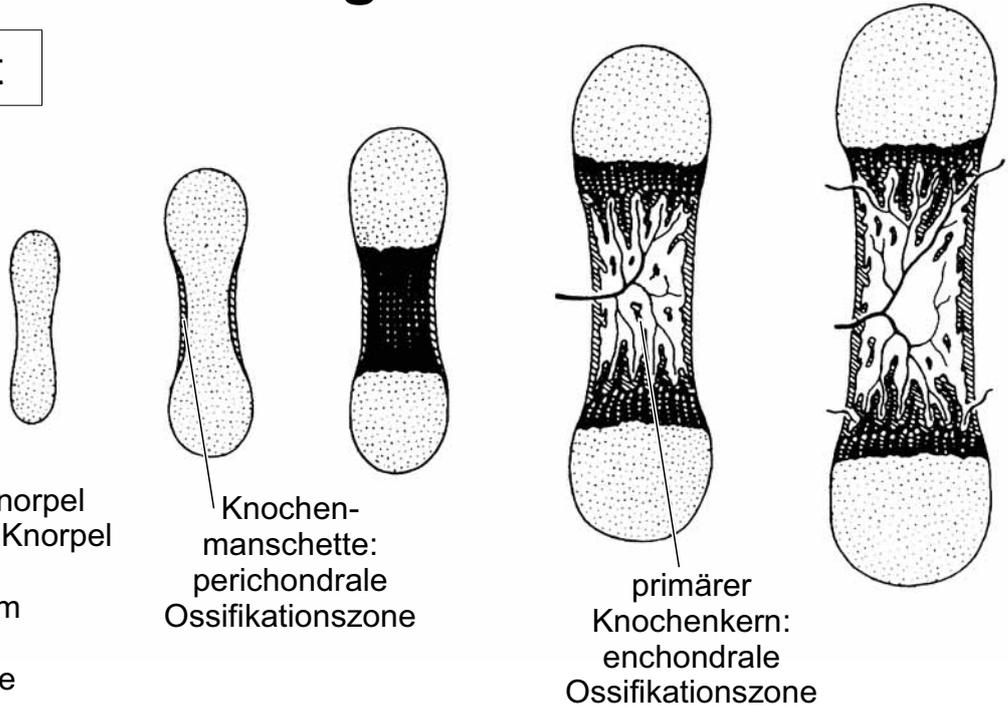
Horizontalebene

Transversalebene im Stehen

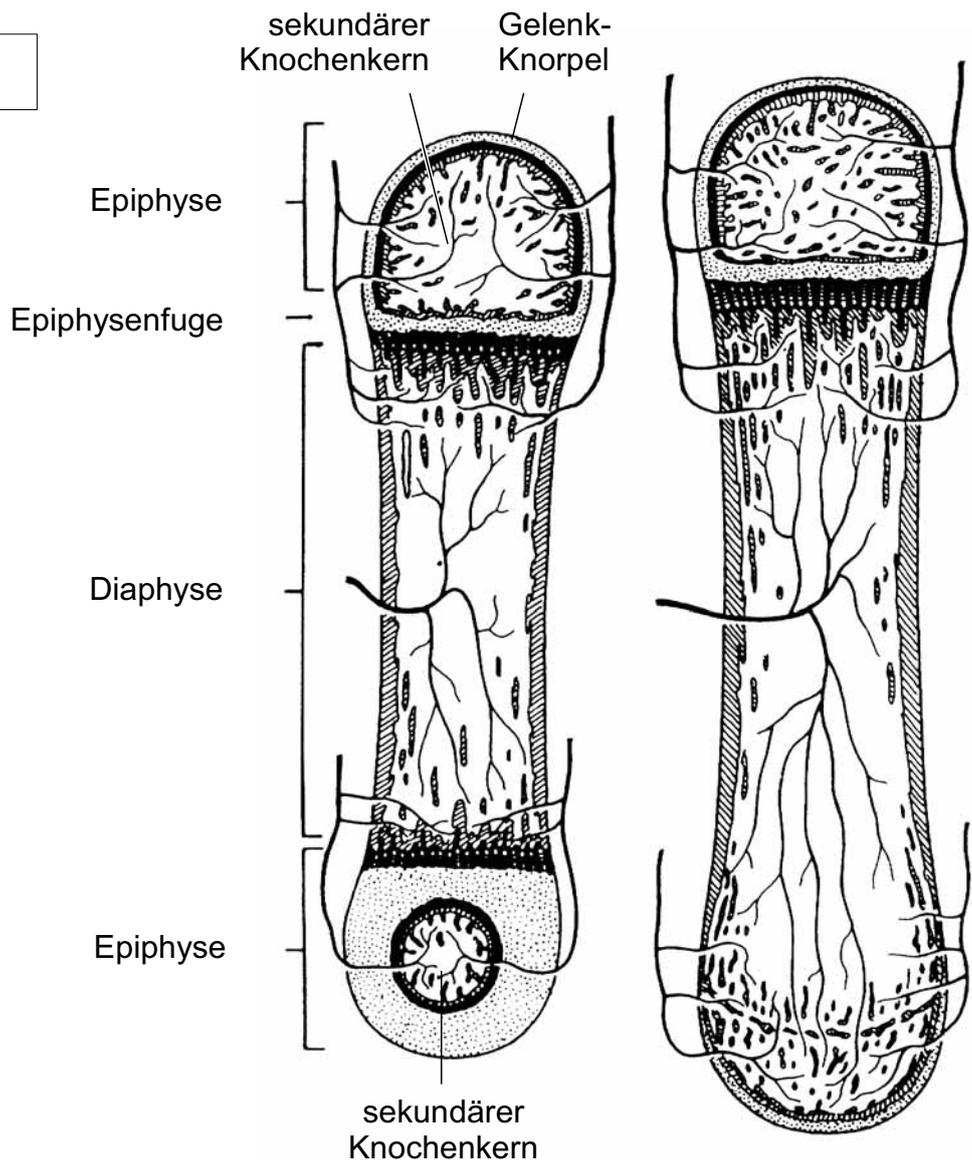
Knochenentwicklung

vor Geburt

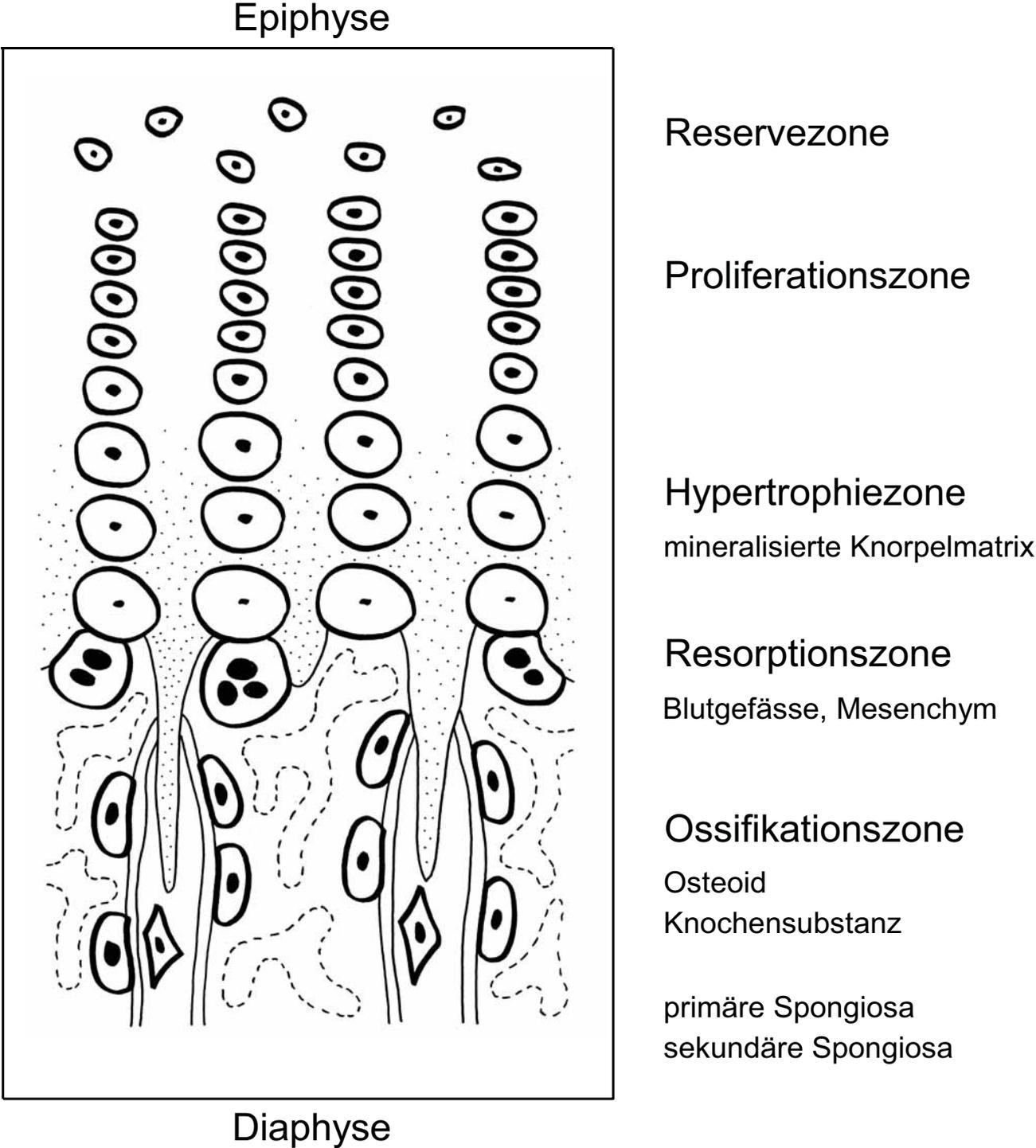
-  Hyaliner Knorpel
-  Verkalkter Knorpel
-  Knochen
-  Mesenchym
-  Periost
-  Blutgefäße



nach Geburt

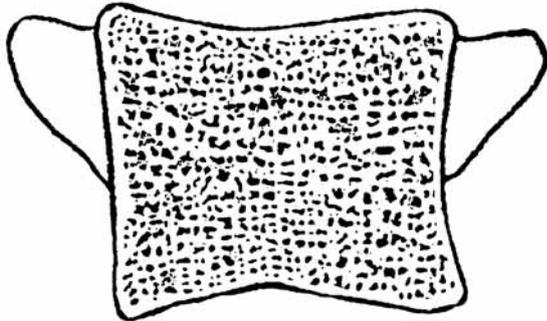


Enchondrale Ossifikation



- Chondrozyten
- Makrophagen Chondroklasten
- Osteoblasten
- Osteozyten

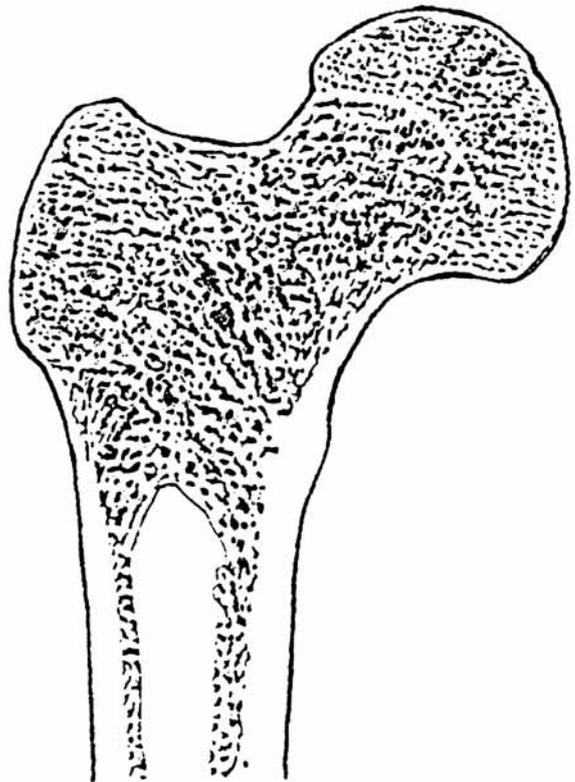
Knochen I



Wirbel

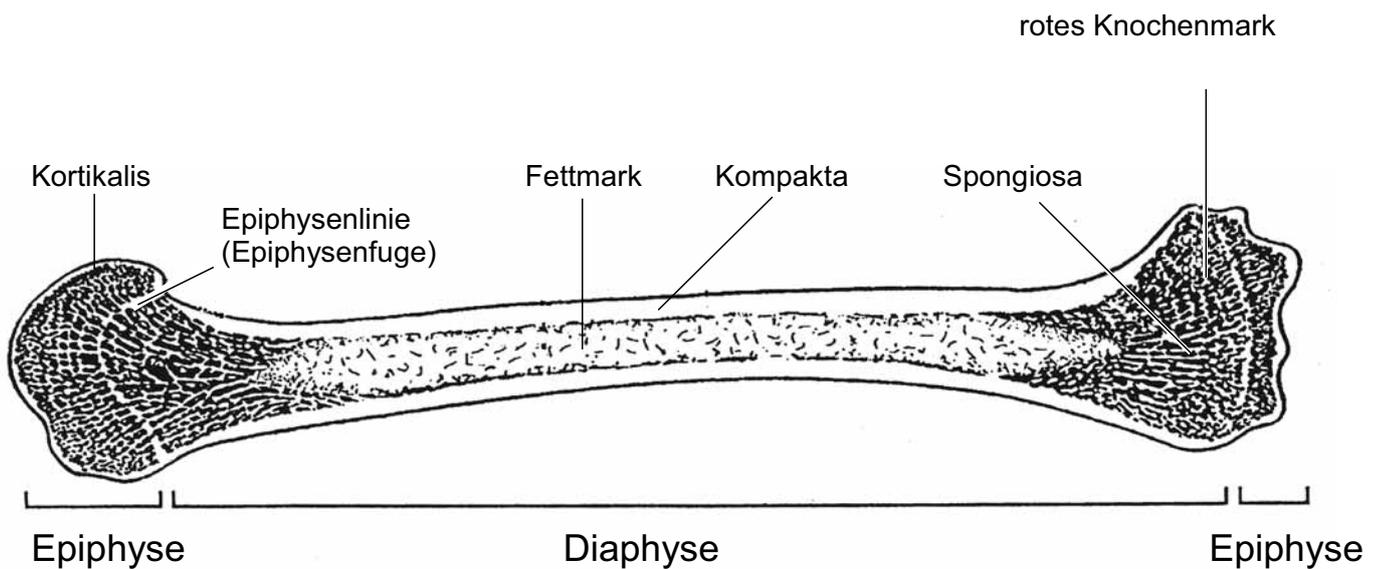
Drucktrajektorien

Zugtrajektorien



Hüftkopf

Röhrenknochen (Humerus)



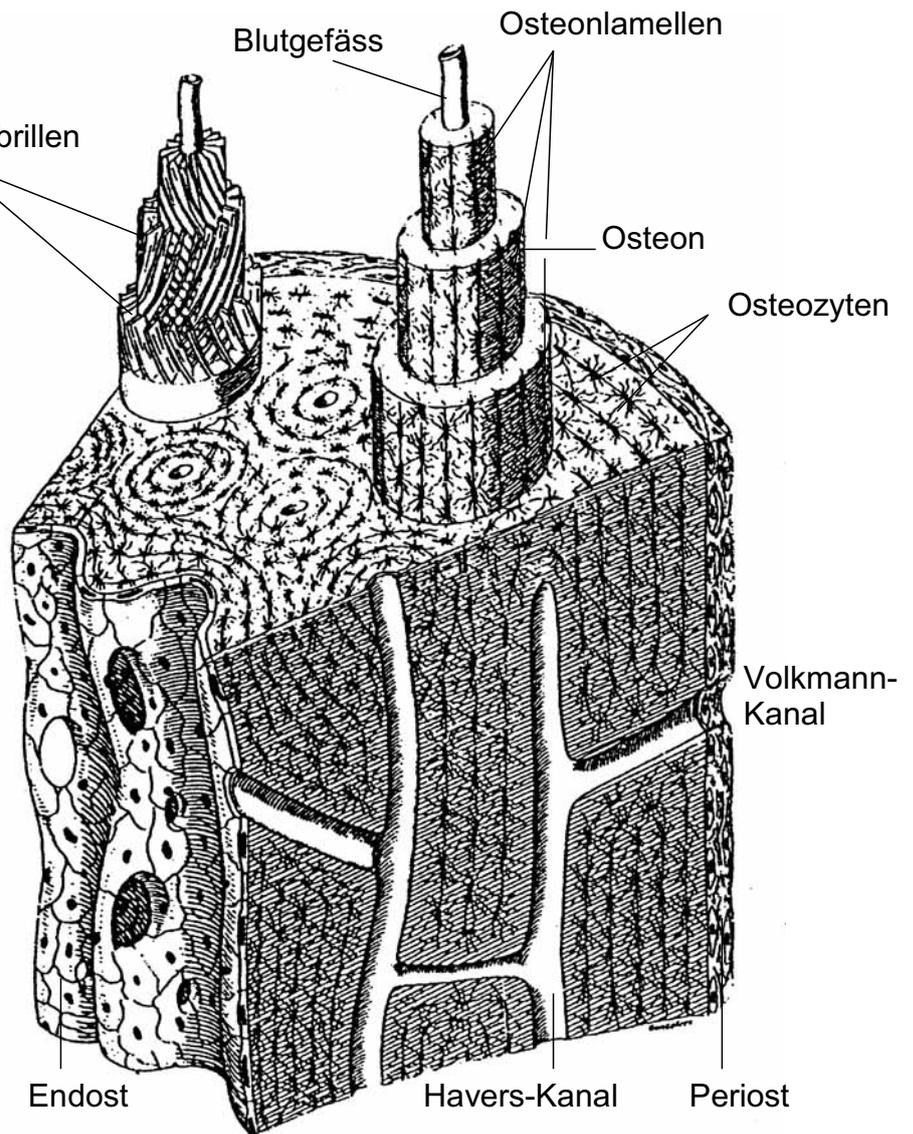
Knochen II

Lamellenknochen

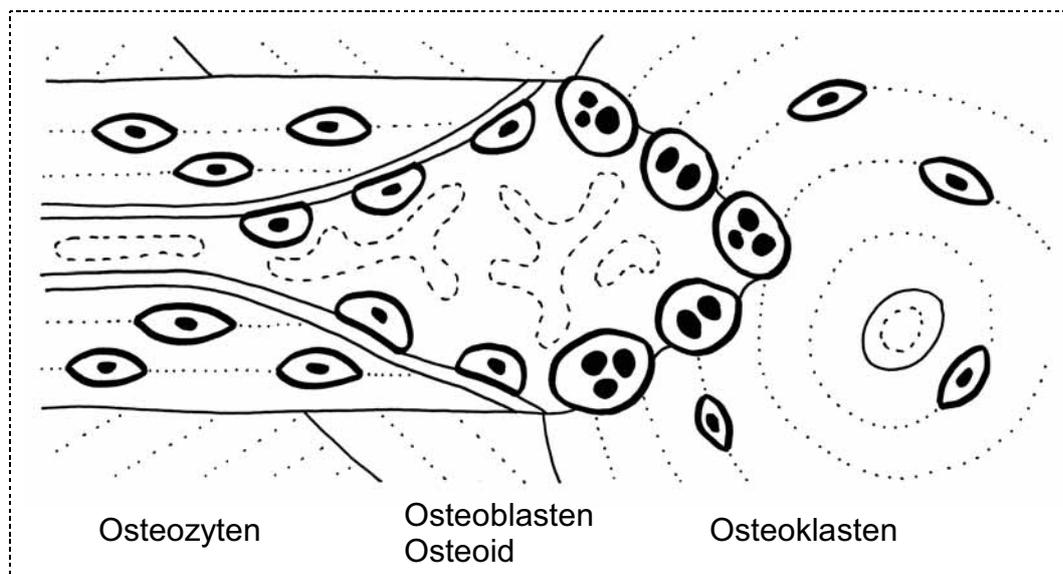
Generallamellen:

- innere
- äussere

Schaltlamellen

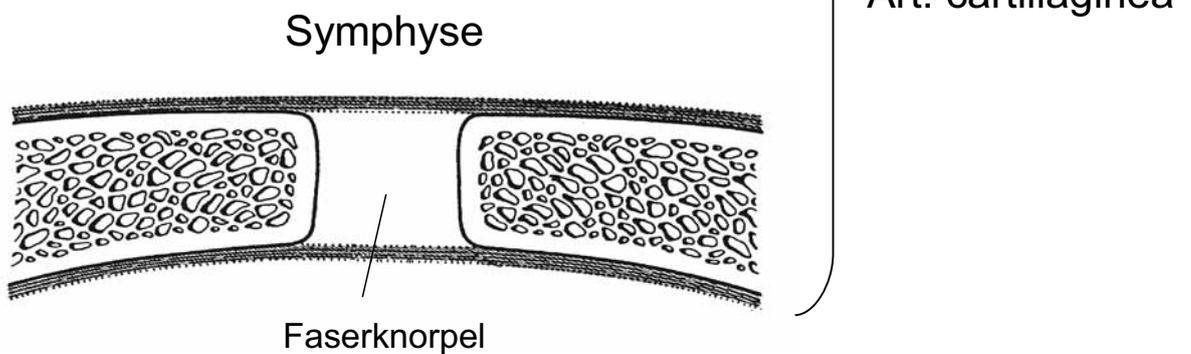
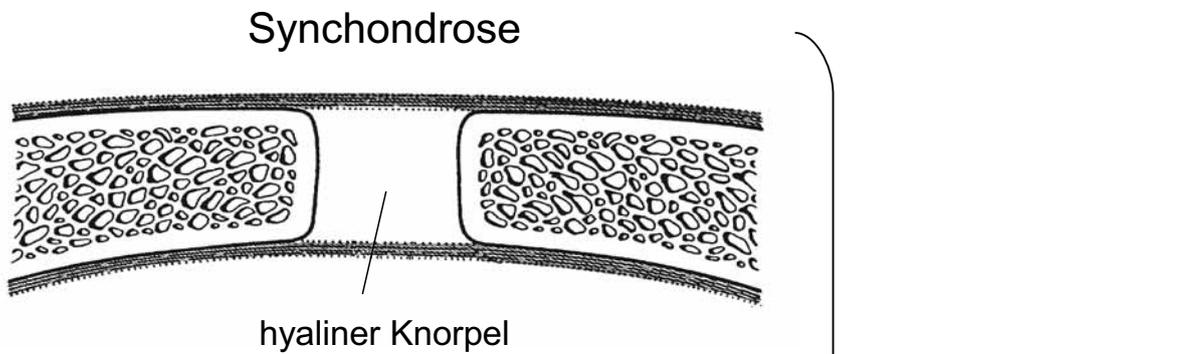
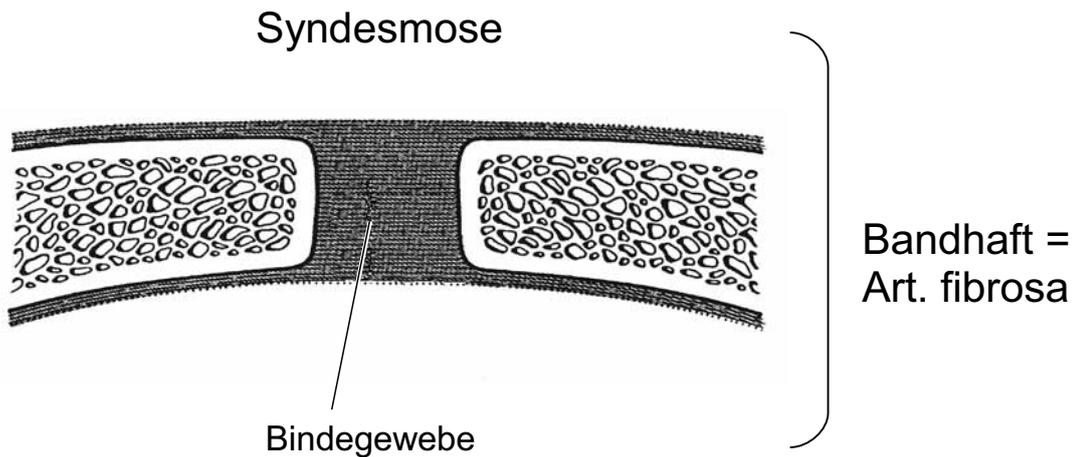


Knochenumbau



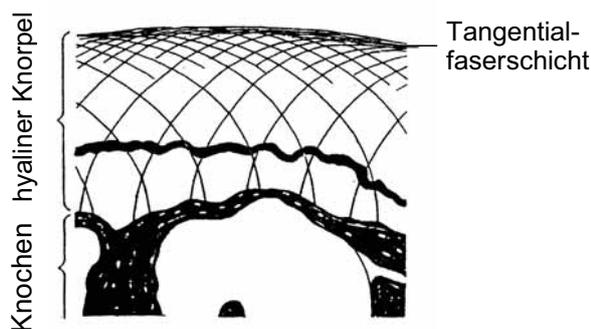
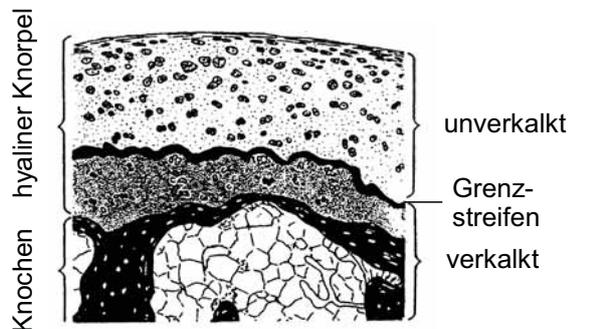
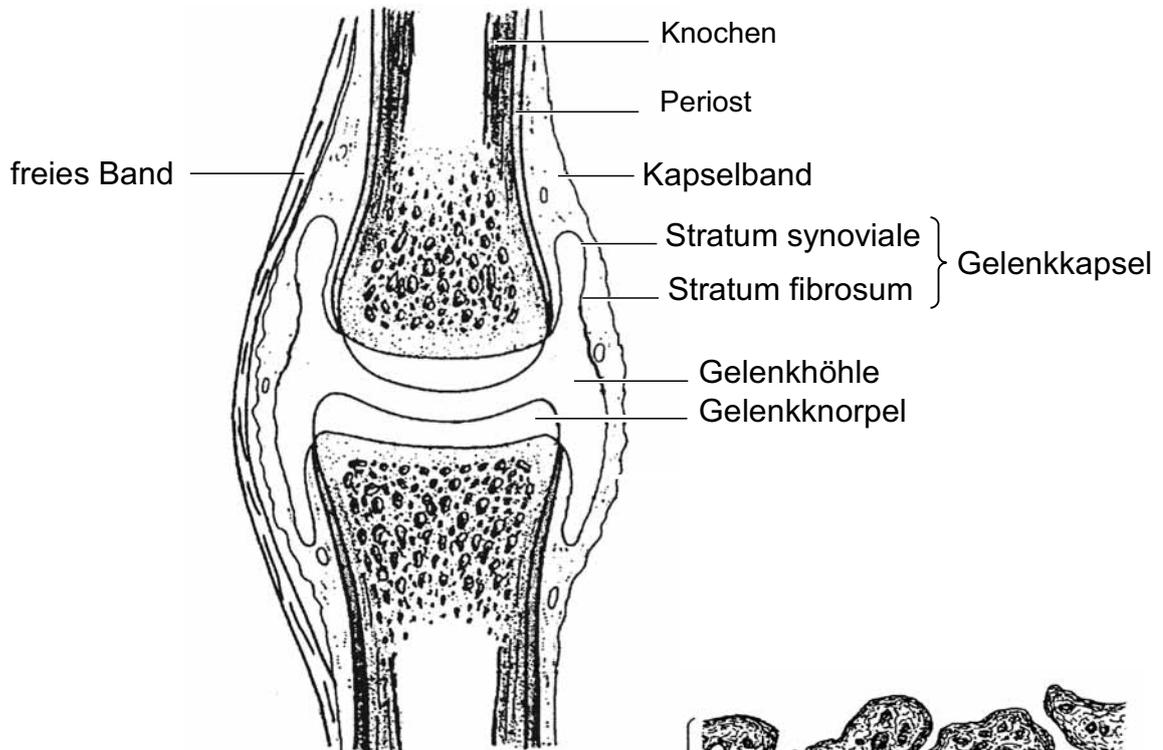
Gelenke I

A. Falsche Gelenke (Haften, Synarthrosen)

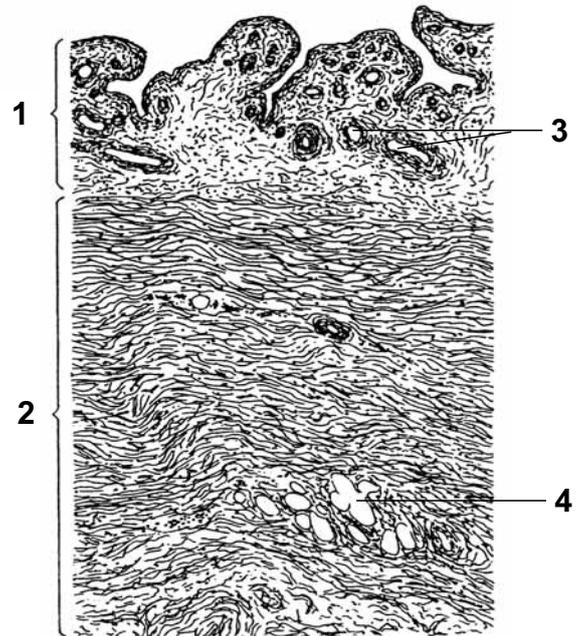


Gelenke II

B. Echte Gelenke (Diarthrosen)



Gelenkknorpel

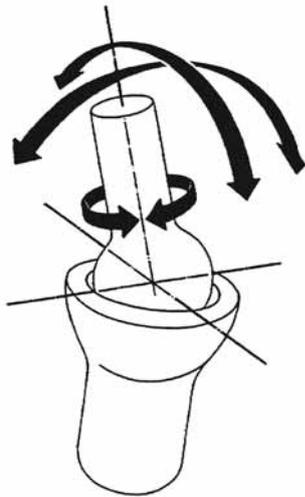


Gelenkkapsel

- 1 Stratum synoviale
 - Intima
 - Deckzellen Typ A
 - Deckzellen Typ B
 - Subintima
- 2 Stratum fibrosum
- 3 Blutgefäße
- 4 Fettzellen

Gelenkformen

einfache Gelenke
zusammengesetzte Gelenke

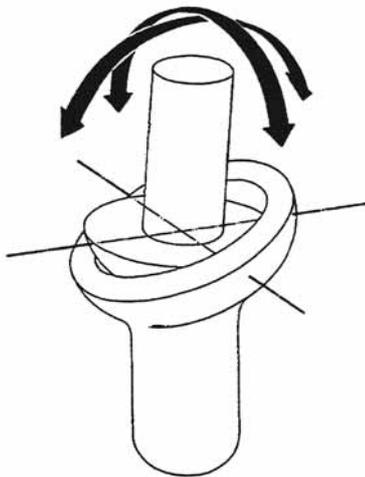
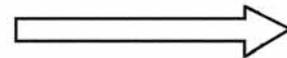


Kugelgelenk

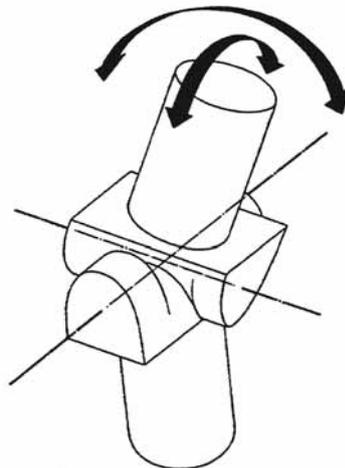
Rotation



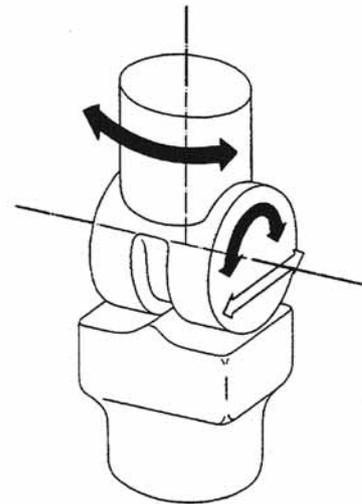
Verschiebung



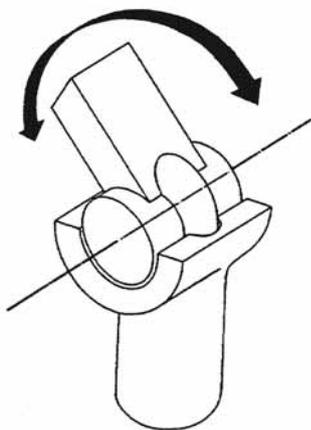
Eigelenk



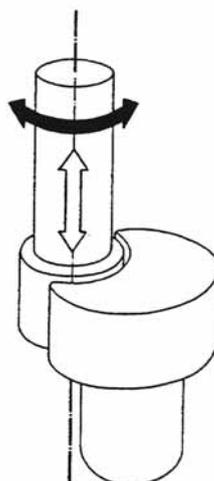
Sattelgelenk



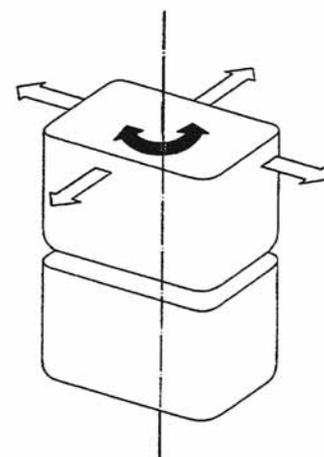
Kondylengelenk



Scharniergelenk



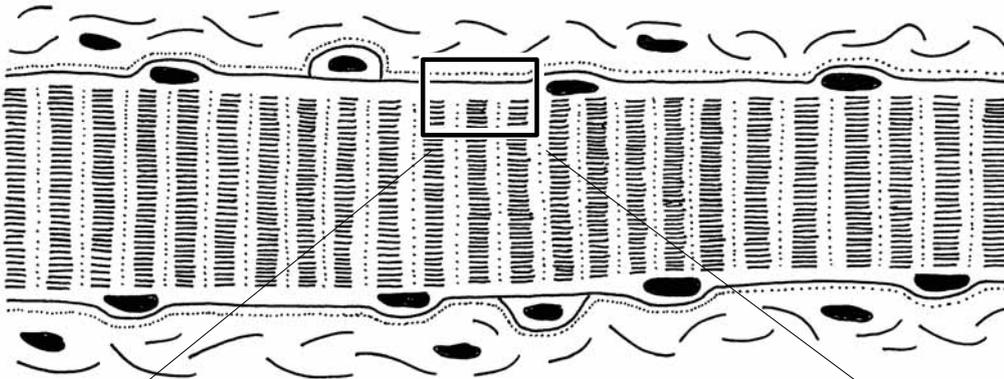
Rad- oder Zapfengelenk



planes Gelenk

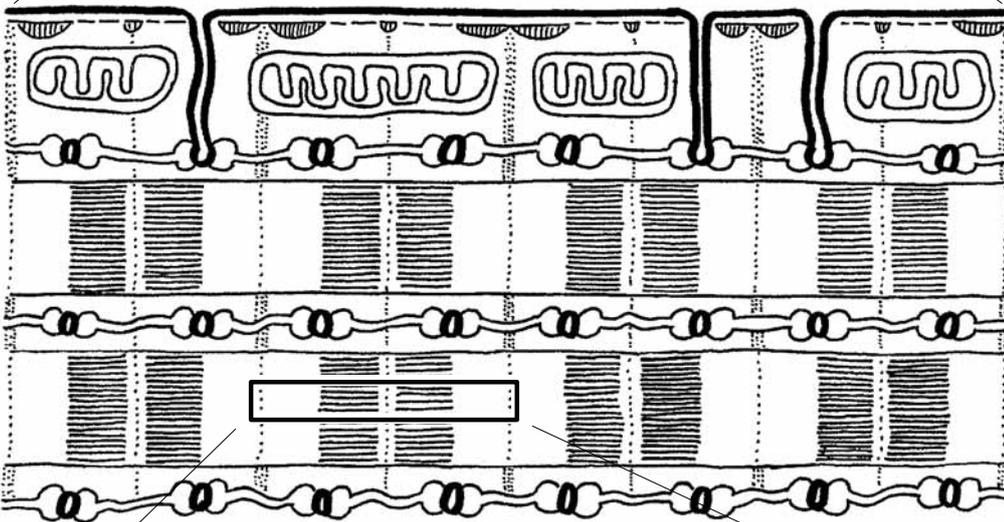
Skelettmuskel I

Lichtmikroskop



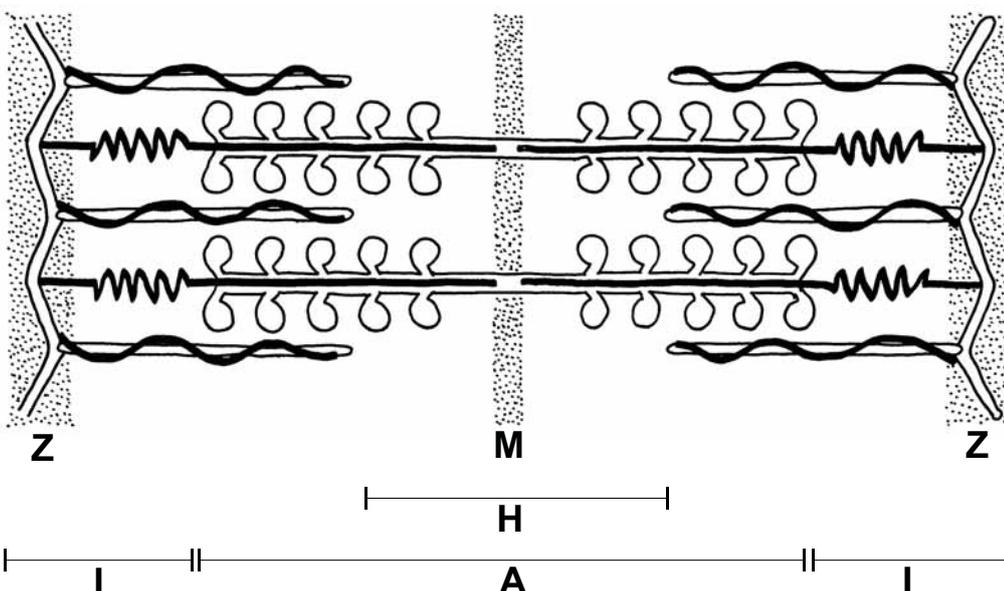
- Endomysium
- Basallamina
- Sarkolemm
- Muskelfaser
- Sarkoplasma
- Satellitenzellen

Elektronenmikroskop



- subsarkolemmales Zytoskelett
- Costamere
- perisarkomerisches Zytoskelett
- Myofibrillen
- Mitochondrien
- T-Tubuli
- sarkoplasmatisches Retikulum
- Triaden

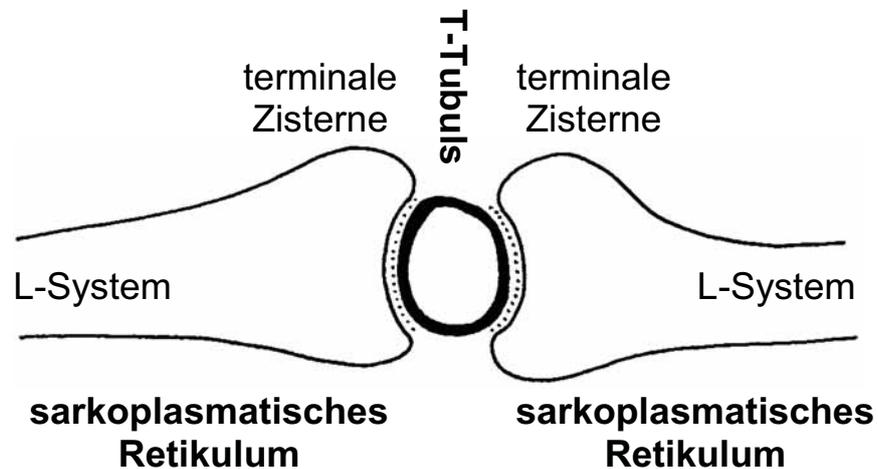
Filamente / Sarkomer



- Aktin
- Tropomyosin
- Troponin C
- Myosin
- Titin
- Nebulin
- α -Actinin

Skelettmuskel II

Triade



Zytoskelettproteine der Skelettmuskelfaser

sarkomerisch

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

perisarkomerisch

- Desmin
- Keratin

subsarkolemmal

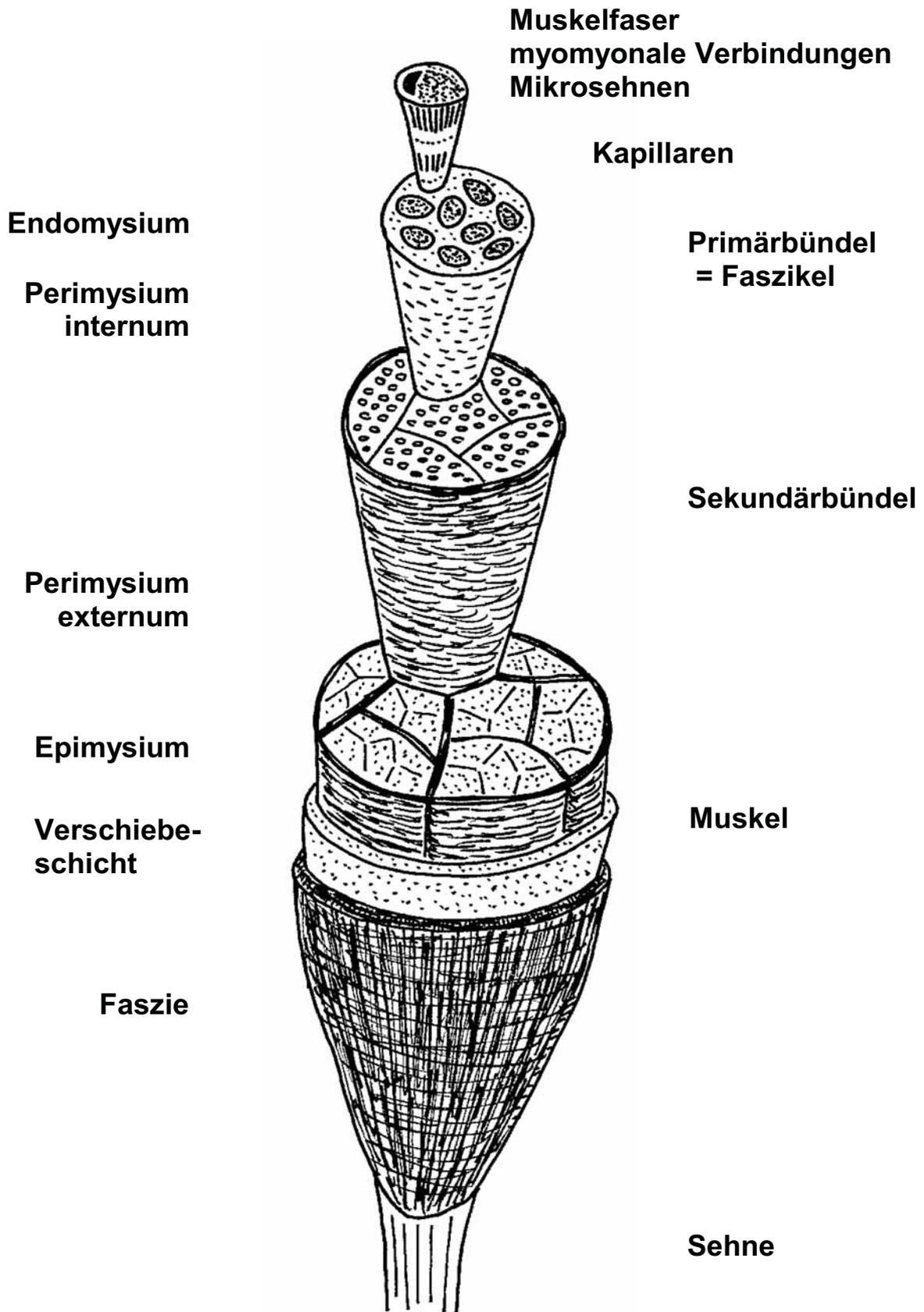
- Aktin, nicht sarkomerisch *
- Talin *
- Vinculin *
- Spektrin
- Ankyrin
- Dystrophin **
- Utrophin **

Verbindung zu ECM:

* via Integrine (Fokalkontakt)

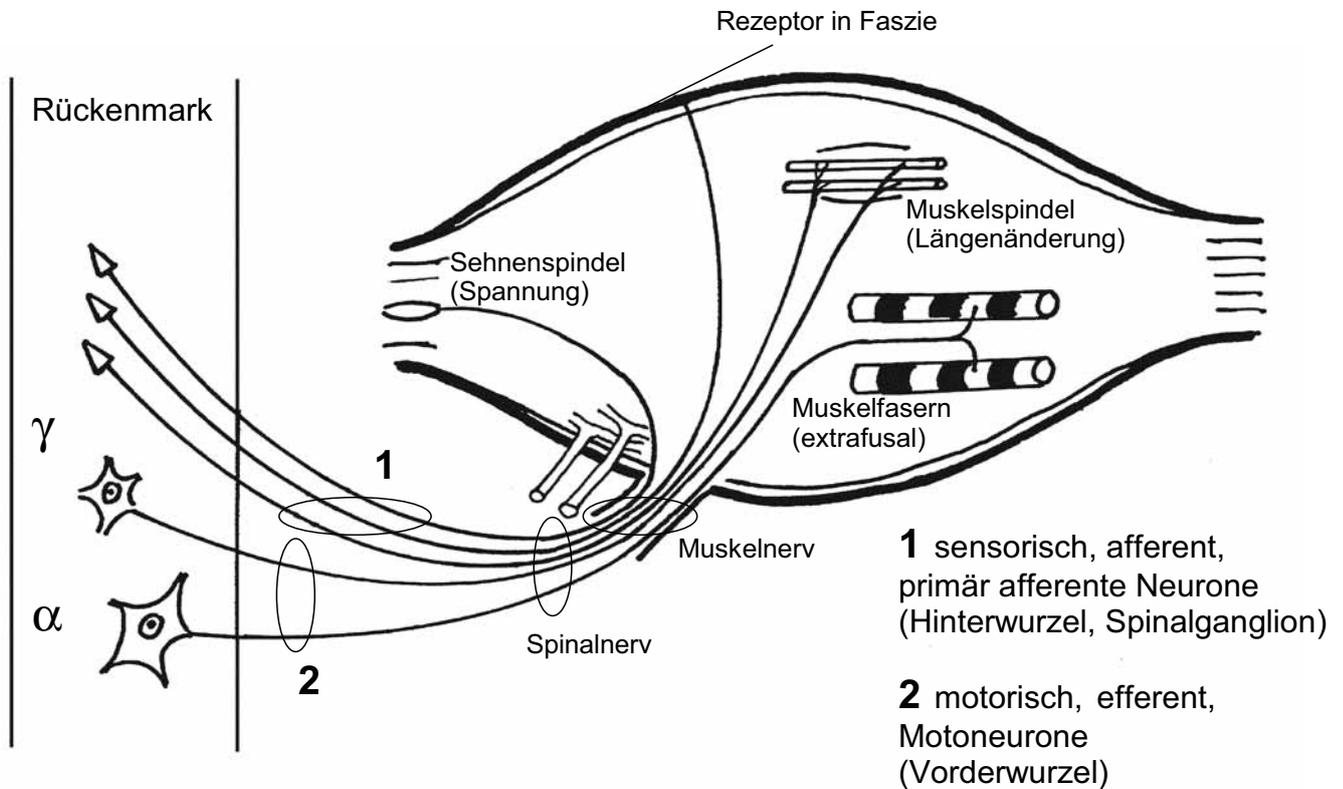
** via β -Dystroglycan & Sarkoglycan

Skelettmuskel III

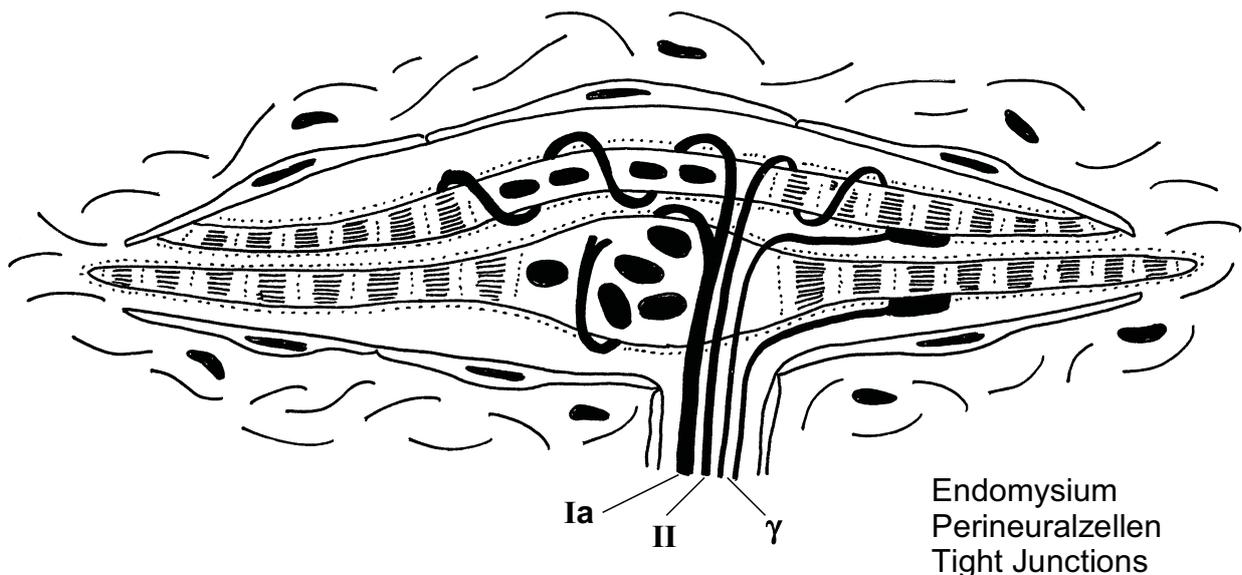


Innervation

Übersicht



Muskelspindel = Fusa



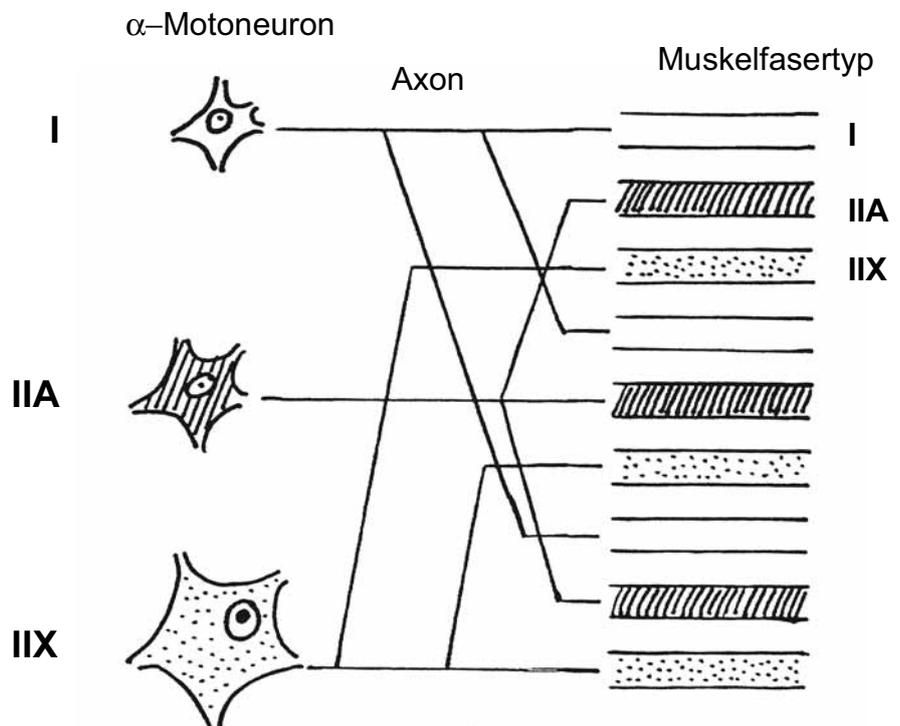
Intrafusale Muskelfasern:
 2-5 Kernkettenfasern
 1-3 Kernsackfasern

- Länge
- Längenänderung

Motorische Einheit / Muskelfasertypen

Motorische Einheit

Muskel-Querschnitt

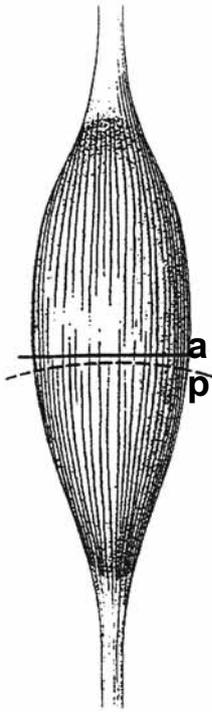


Fasertypen / Transformation

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

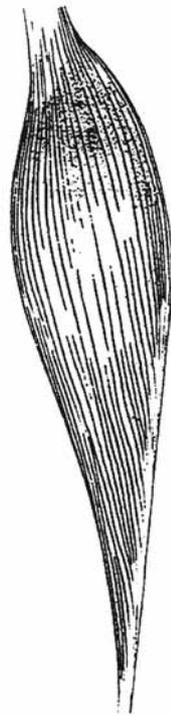
Muskeltypen

spindelförmig

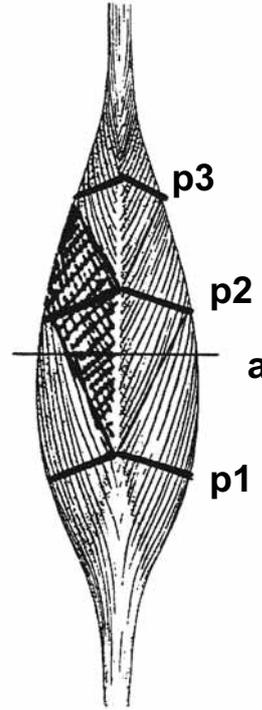


gefiedert

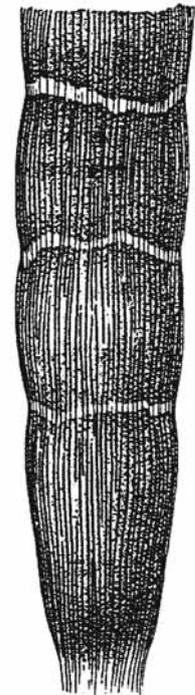
einfach



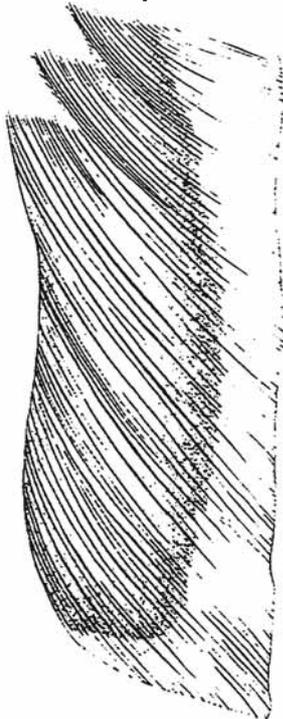
doppelt



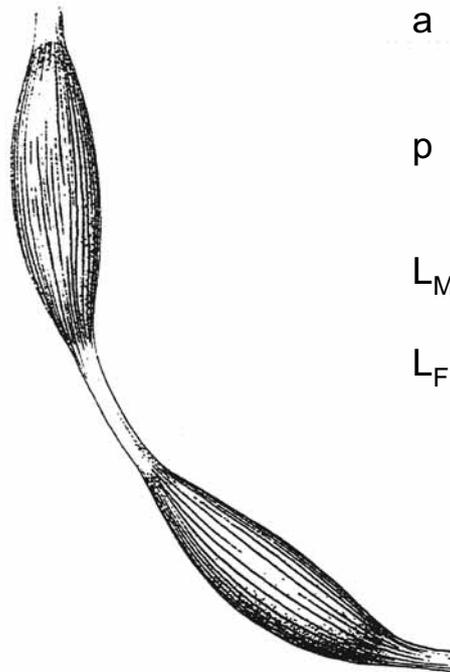
Zwischensehnen



platt



zweibäuchig



a anatomischer Querschnitt

p physiologischer Querschnitt

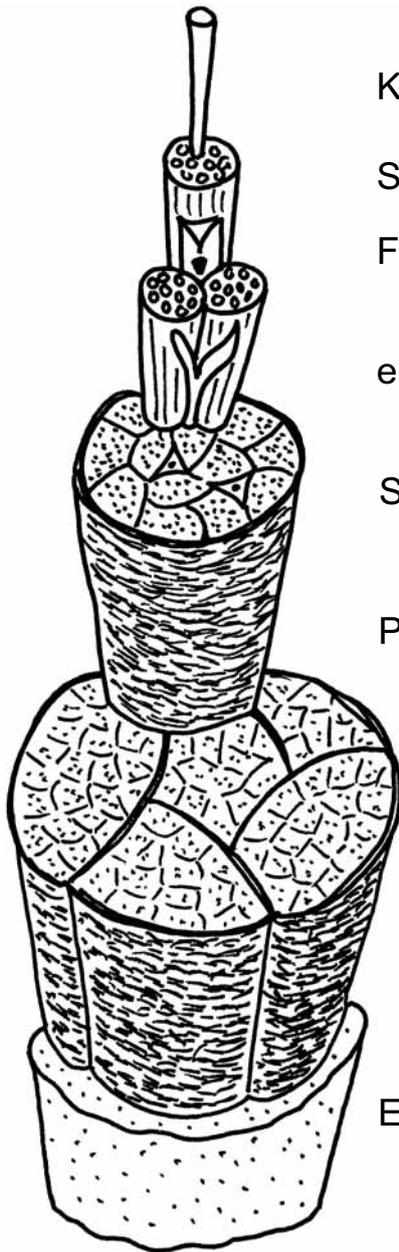
L_M Muskellänge

L_F Faszikellänge

Aponeurose

Sehne I

Sehne (Tendo)



Kollagenfibrille

Sehnenfaser

Flügelzelle

elastische Faser

Sehnenfaserbündel

Peritendineum

Epitendineum

Schleimbeutel (Bursa)



Stratum synoviale

Stratum fibrosum

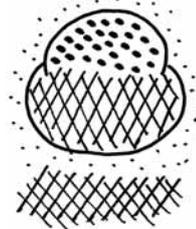
Synovia

Sehnenscheide (Vagina tendinis)



Mesotendineum

Sesambein



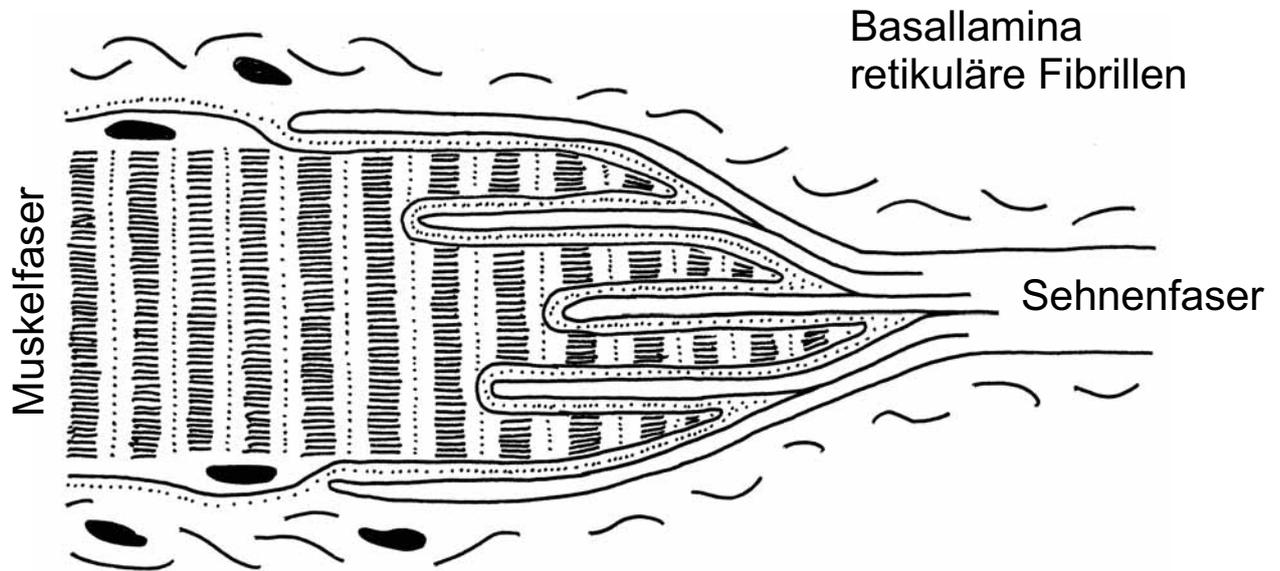
Knochen

Knorpel

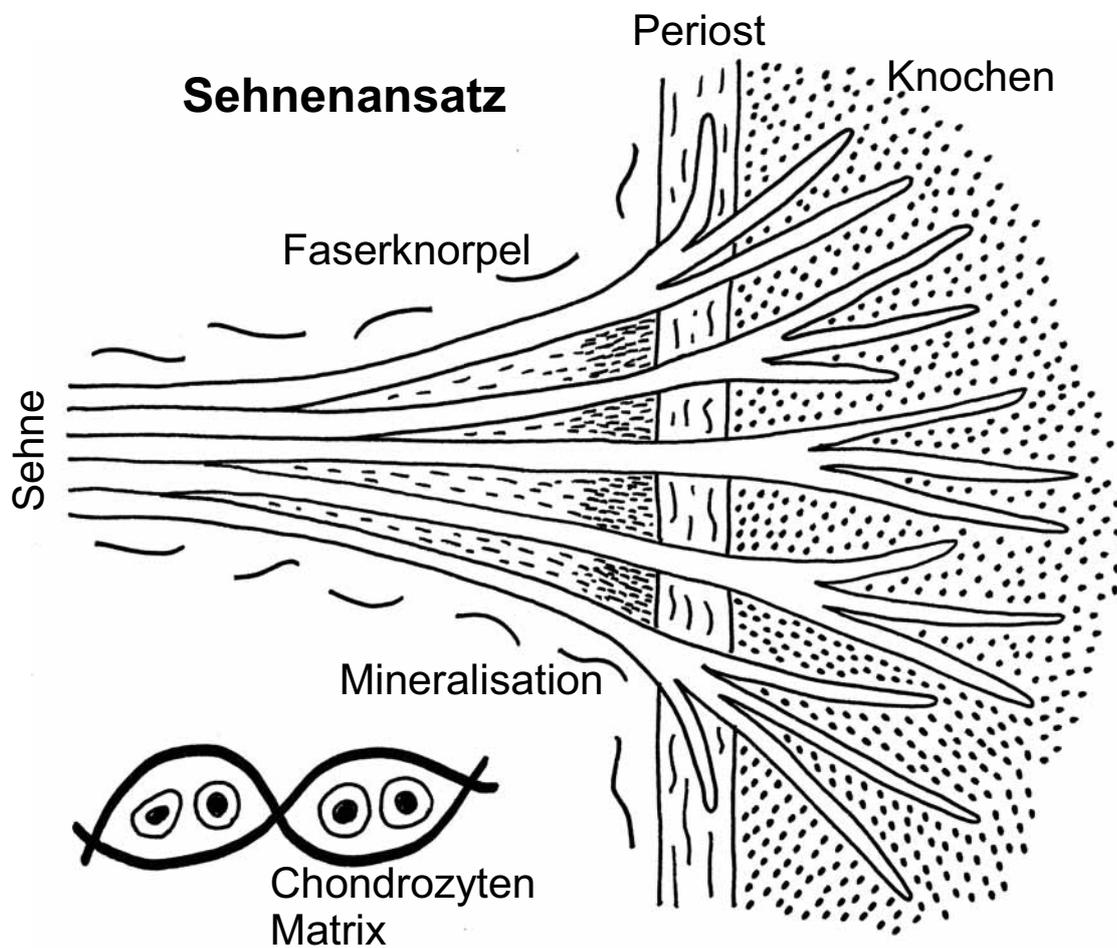
Hypomochlion

Sehne II

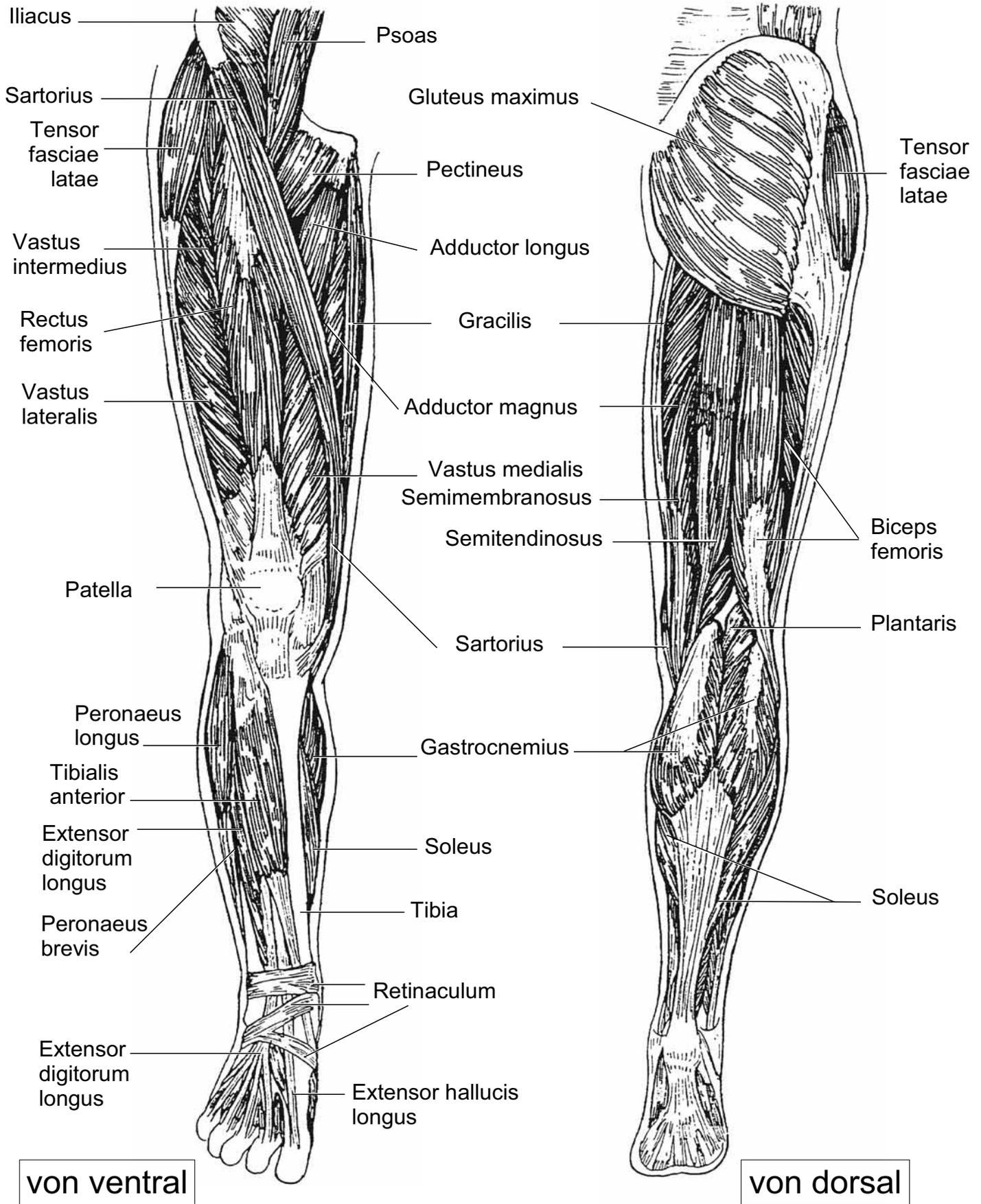
Muskel-Sehnen-Übergang



Sehnenansatz



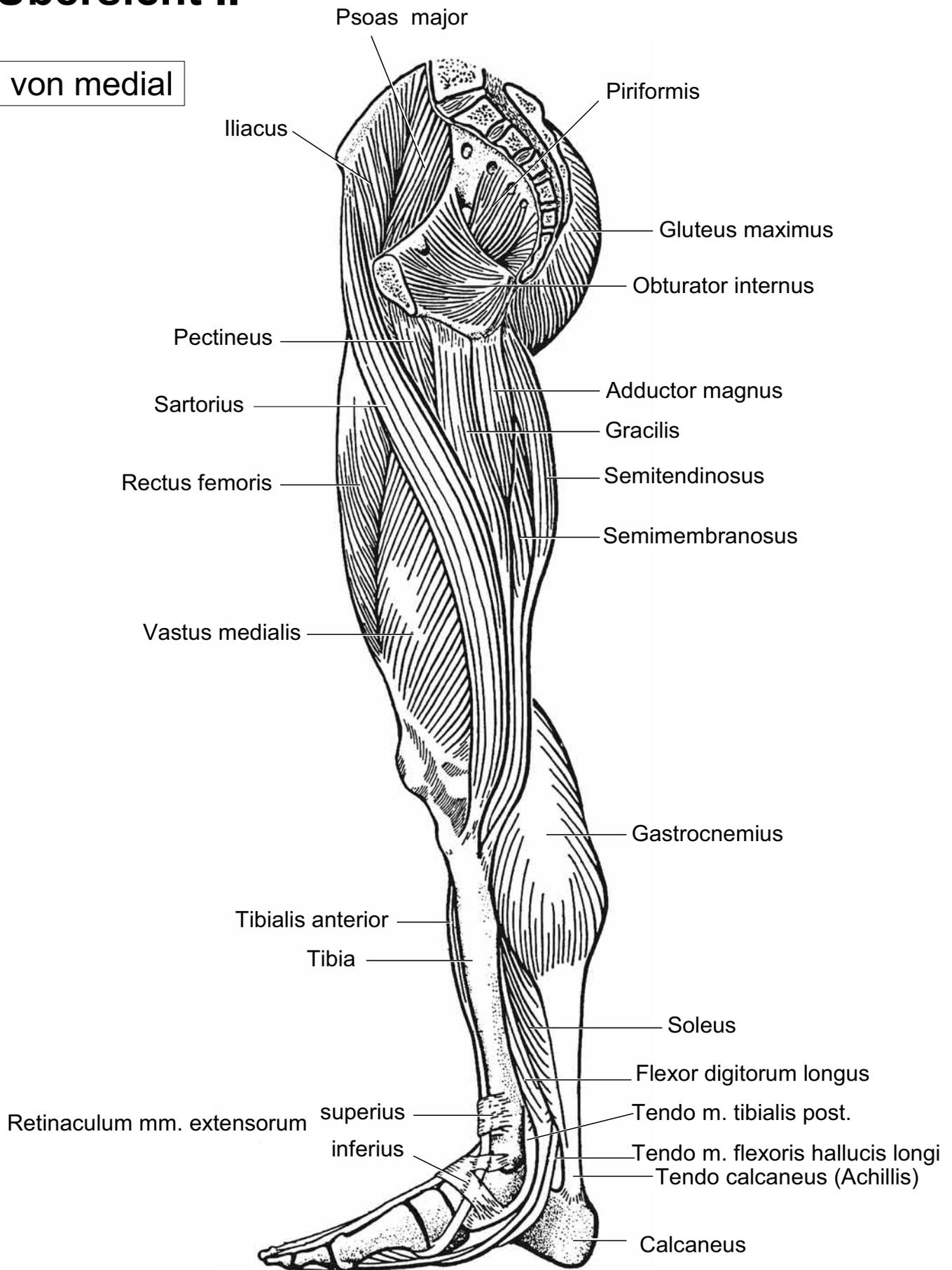
Muskeln der unteren Extremität Übersicht I



Muskeln der unteren Extremität

Übersicht II

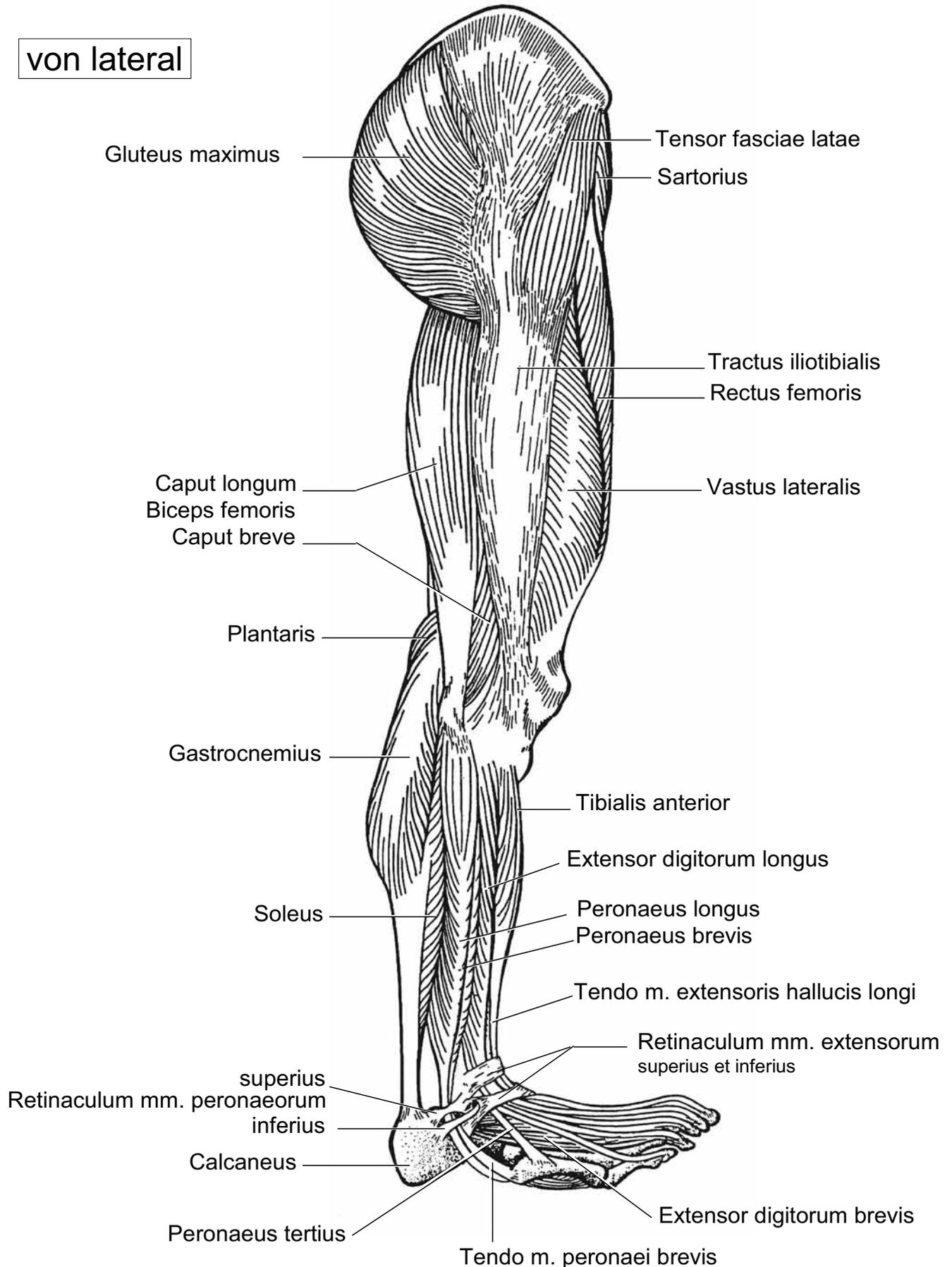
von medial



Muskeln der unteren Extremität

Übersicht III

von lateral



Querschnitt Oberschenkel

M. rectus femoris

M. vastus intermedius

M. vastus lateralis

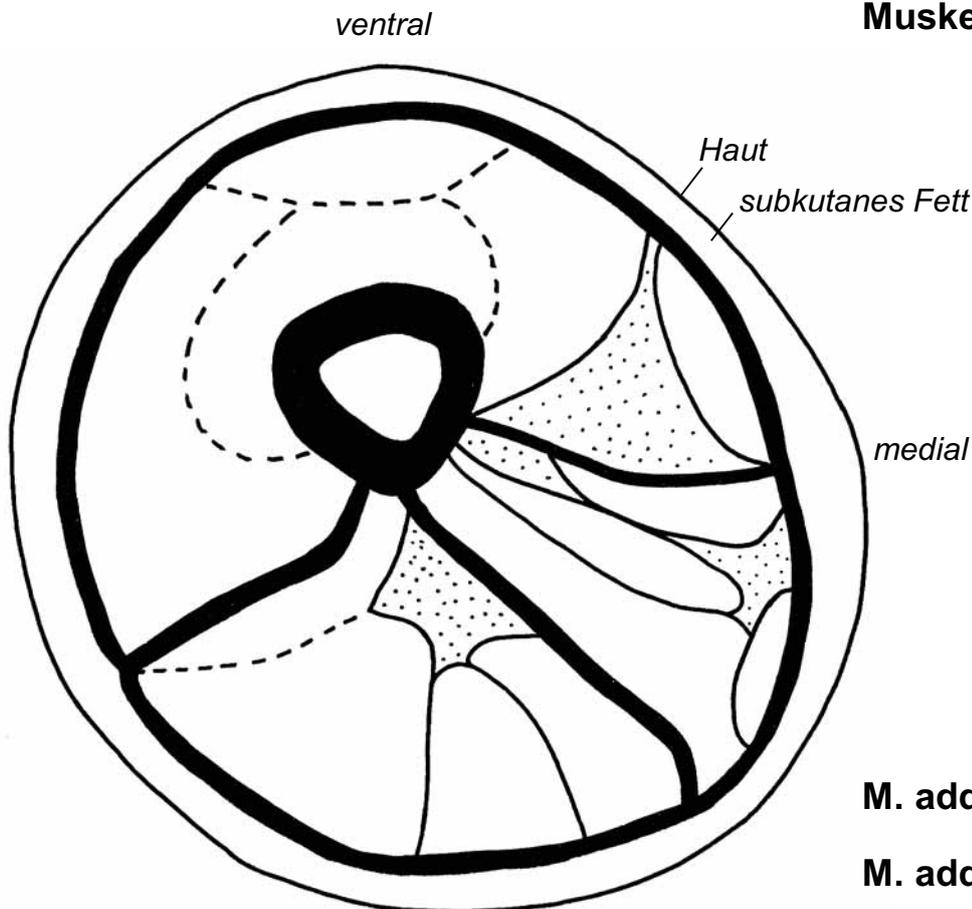
M. vastus medialis

M. sartorius

Muskelloge:

- Knochen (Femur)
- Gruppenfaszie
 - Intermuskuläres Septum
- Körperfaszie

Muskelfaszie



*Oberschenkel rechts,
Ansicht von distal*

M. adductor longus

M. adductor brevis

M. gracilis

M. adductor magnus

M. biceps femoris
-kurzer, langer Kopf

M. semimembranosus

M. semitendinosus

Querschnitt Unterschenkel

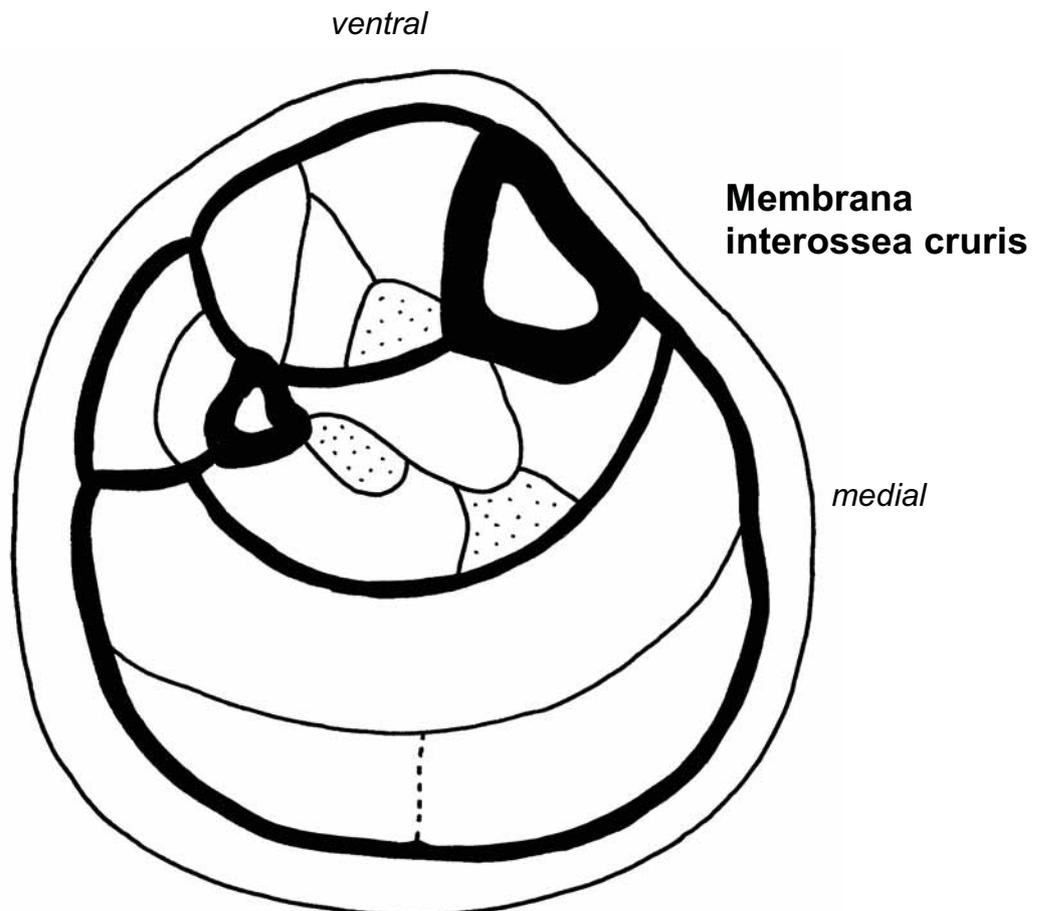
M. peroneus longus

M. peroneus brevis

M. extensor digitorum longus

M. extensor hallucis longus

M. tibialis anterior



*Unterschenkel rechts,
Ansicht von distal*

M. soleus

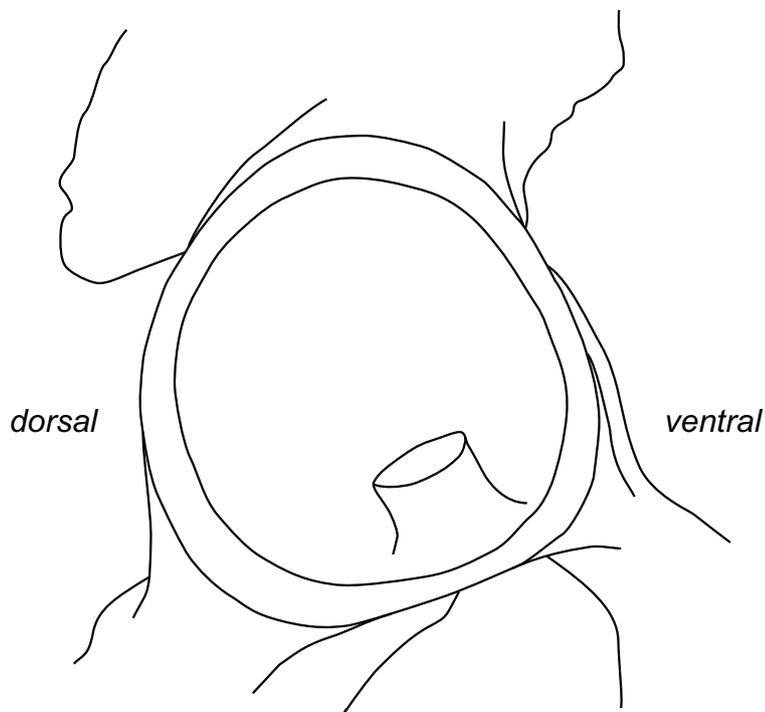
M. gastrocnemius

M. flexor digitorum longus

M. tibialis posterior

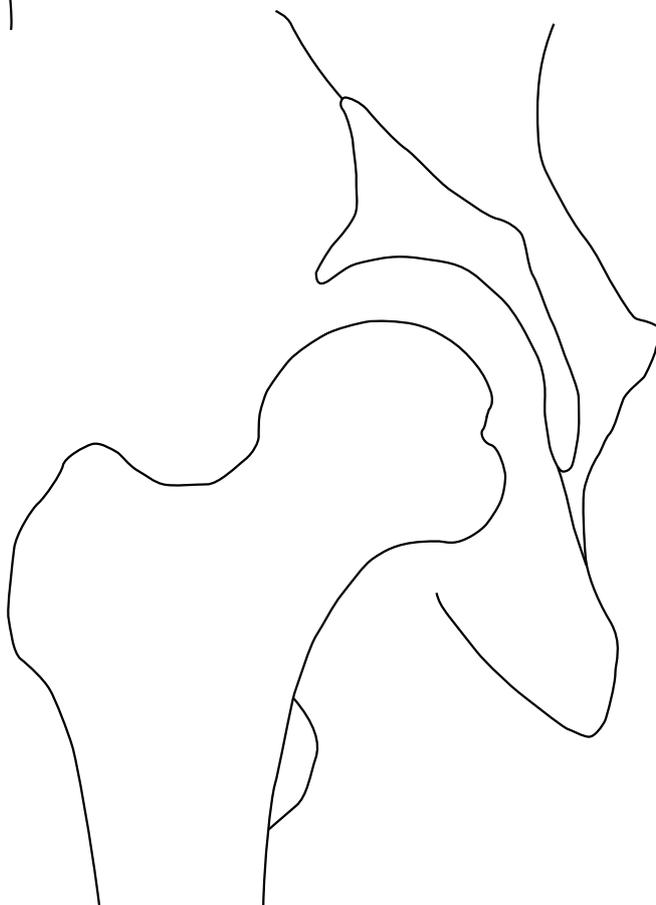
M. flexor hallucis longus

Hüftgelenk



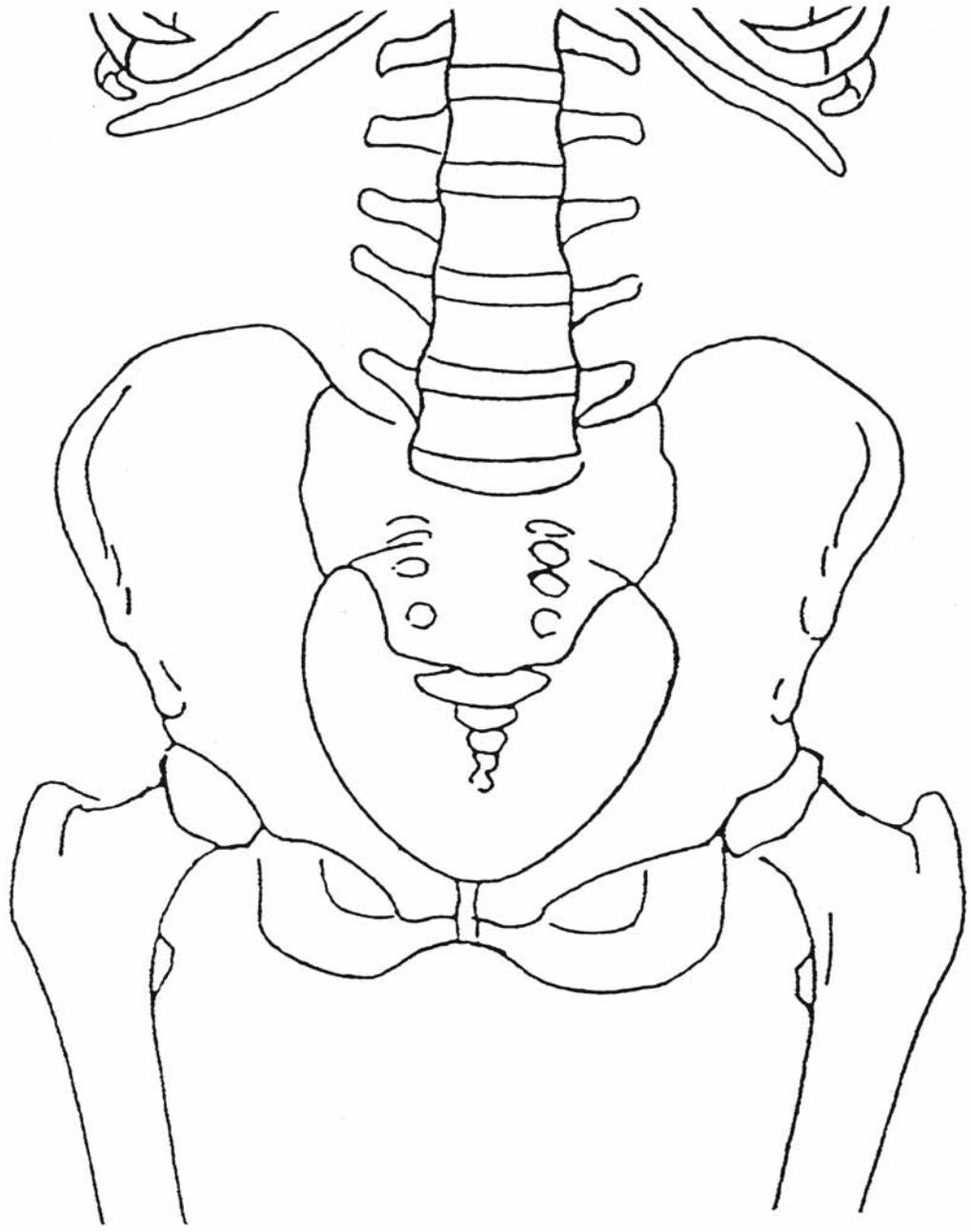
Gelenkpfanne

Frontalschnitt



Hüfte

ventral



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

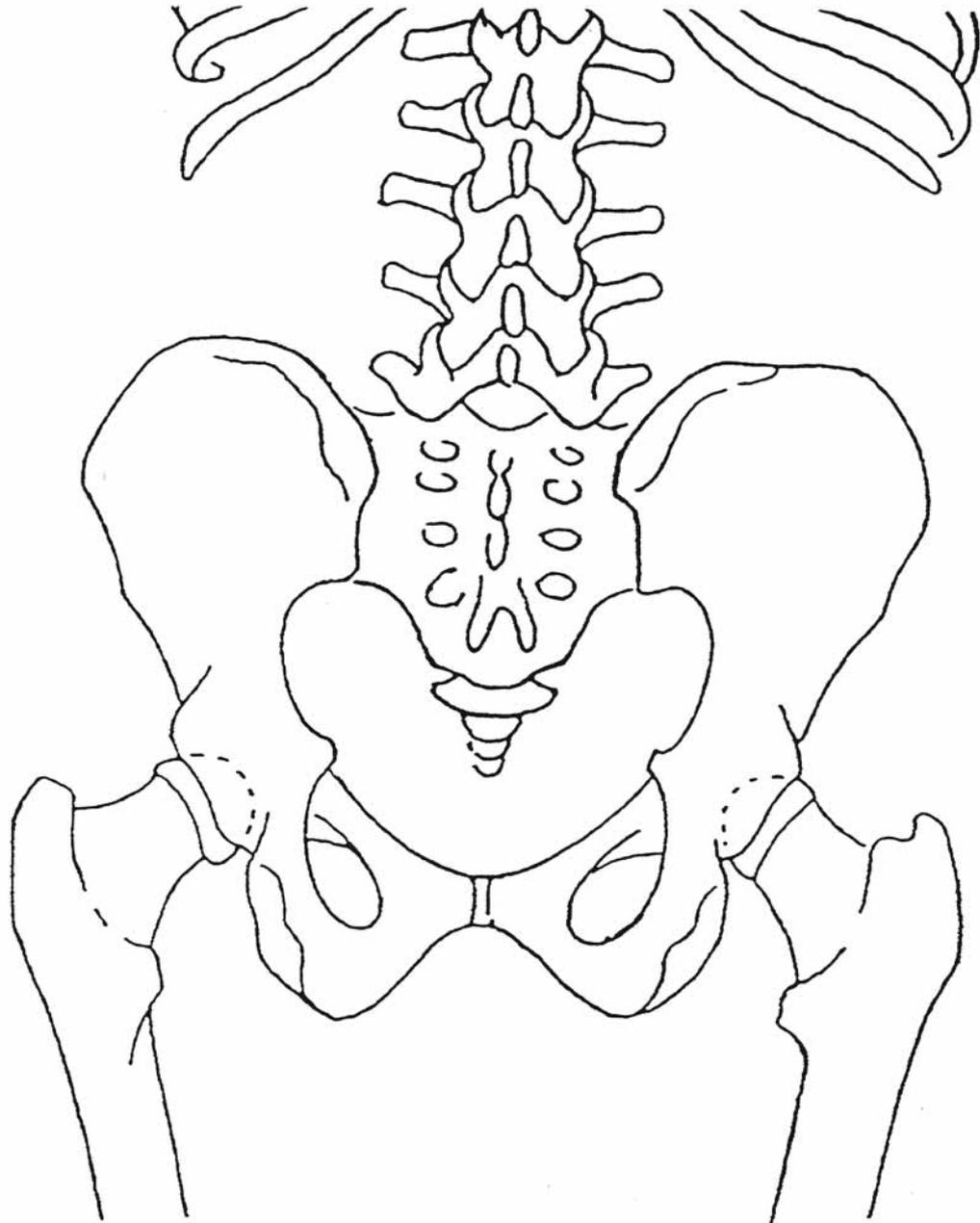
M. piriformis

M. obturator externus

M. quadratus femoris

Hüfte

dorsal



M. gluteus maximus

Tractus iliotibialis

M. gluteus medius

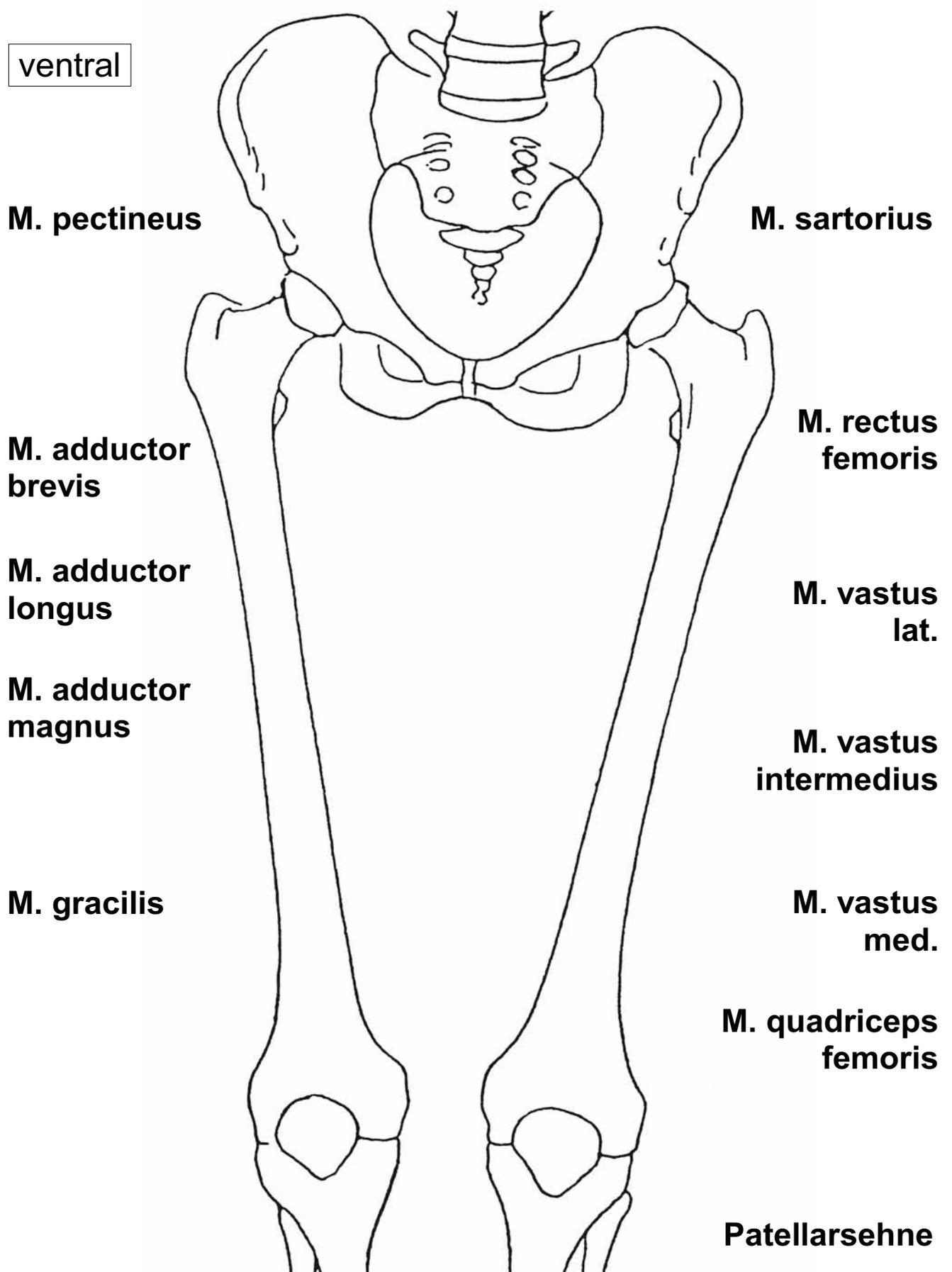
M. gluteus minimus

M. obturator internus

M. gemellus sup.

M. gemellus inf.

Oberschenkel



Oberschenkel

dorsal

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

**M. biceps
femoris,
langer Kopf**

**M. biceps
femoris,
kurzer
Kopf**

**M. semi-
tendinosus**

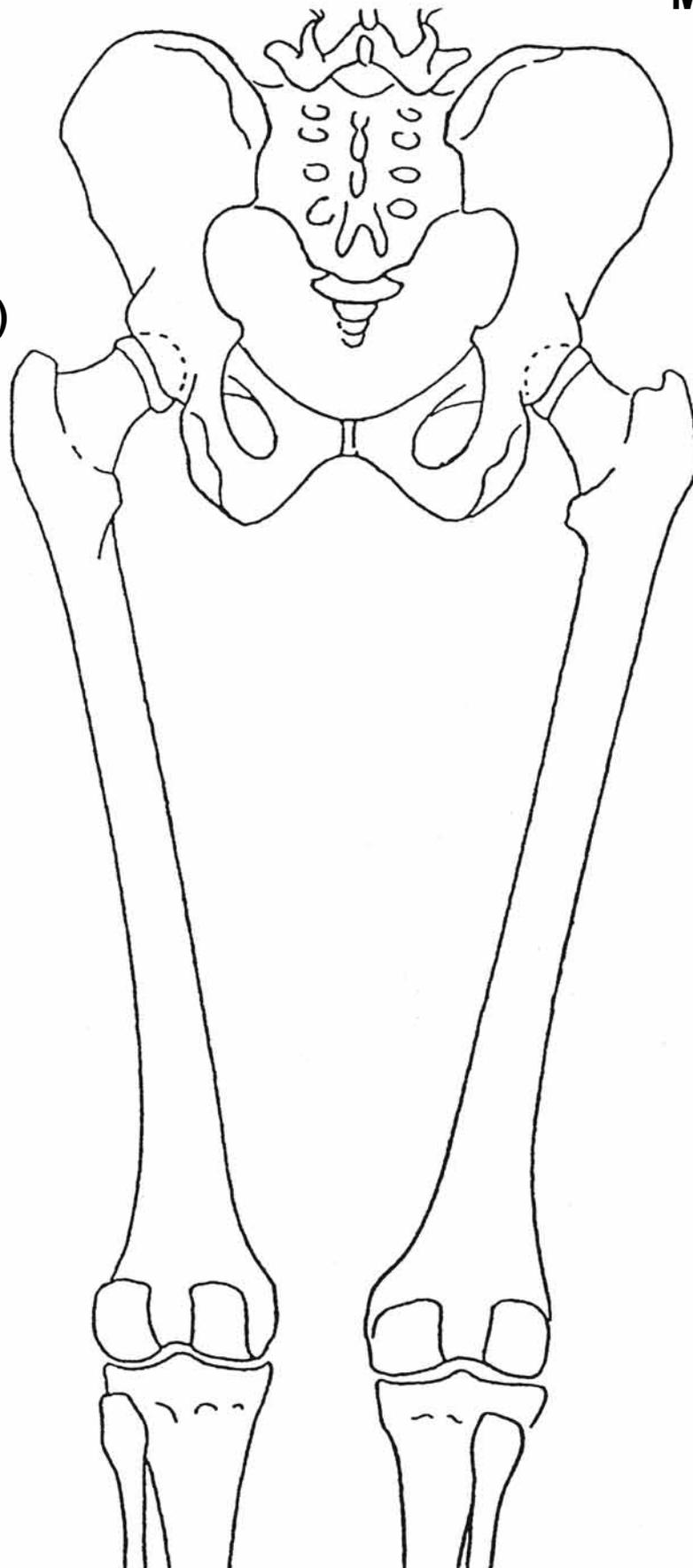
**M. semi-
membranosus**

**Kniegelenk-
kapsel**

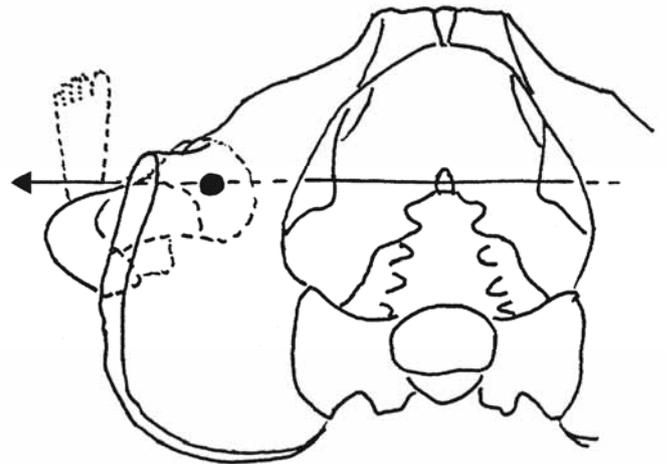
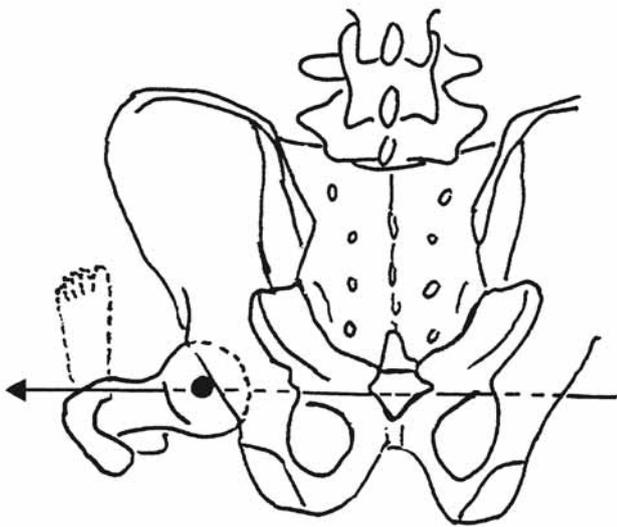
Pes anserinus

**M. tensor
fasciae
latae**

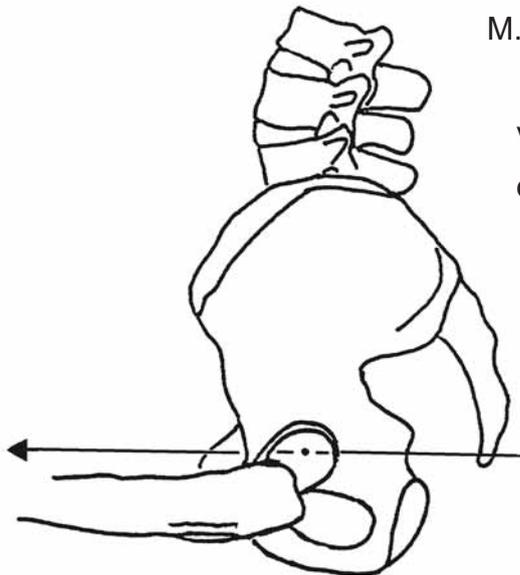
**Tractus
ilio-
tibialis**



Hüfte und Oberschenkel I

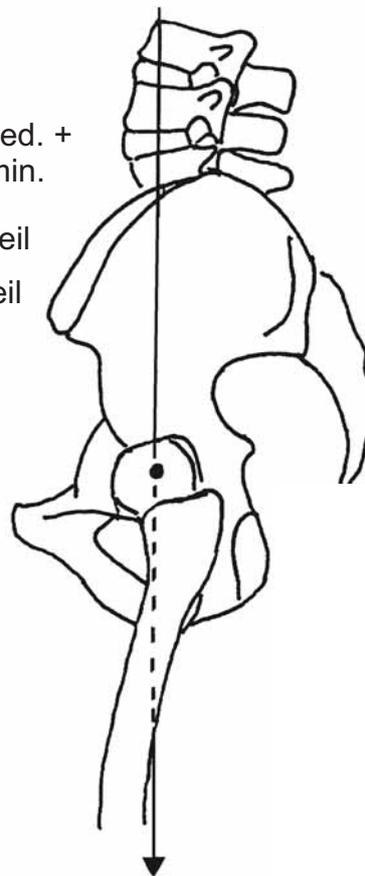


Rotation

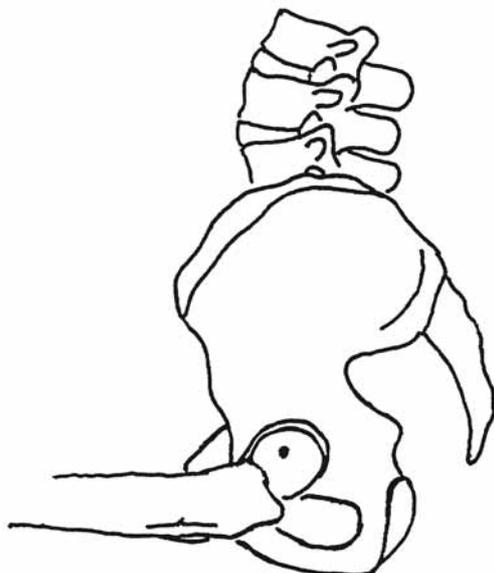


M. gluteus med. + min.

ventraler Teil
dorsaler Teil



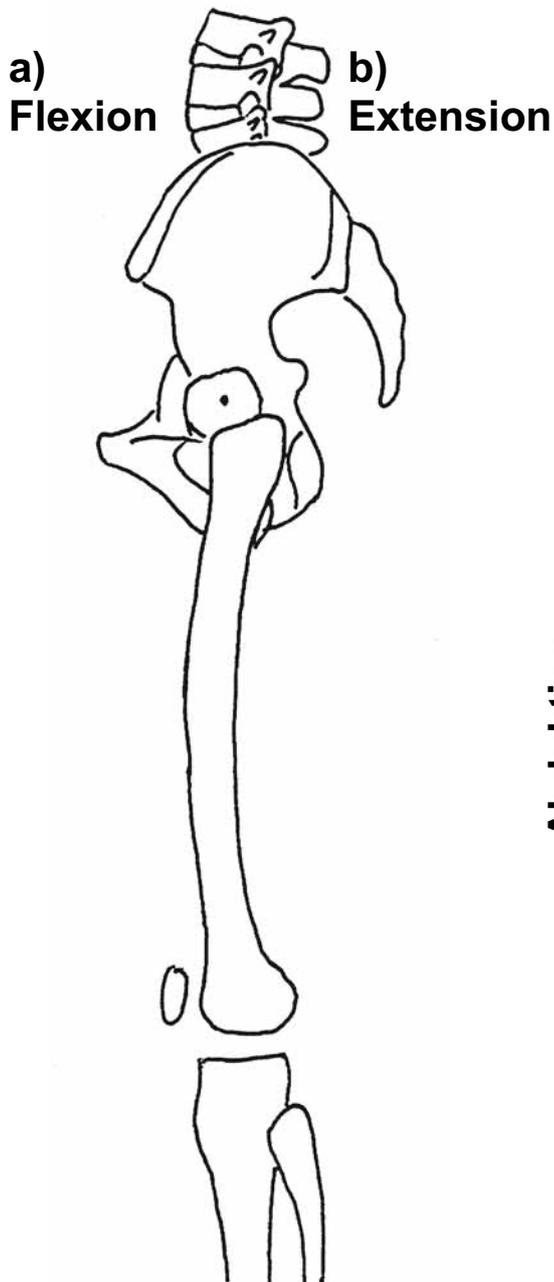
M. gluteus max.
medialer Teil
lateraler Teil



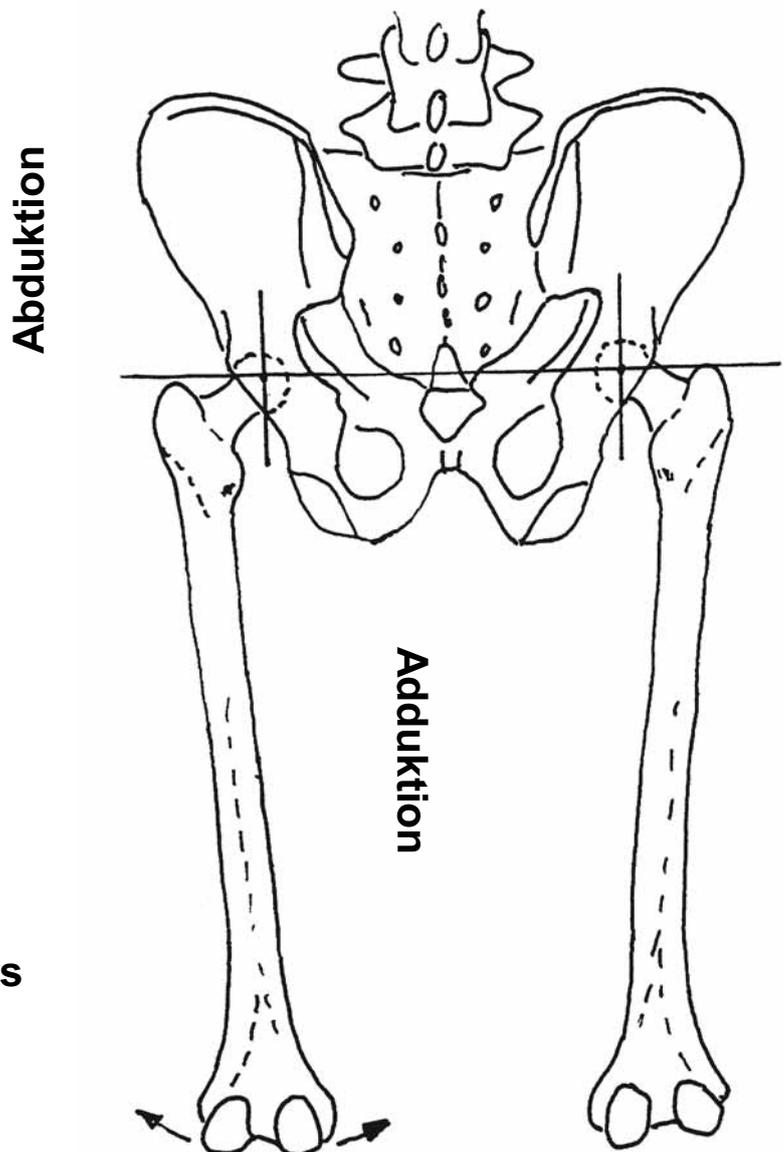
Beugung /
Streckung



Hüfte und Oberschenkel II



- 1) a) M. iliopsoas
b) M. gluteus max. (tief)
- 2) a) M. tensor fasciae latae
b) M. gluteus max. (oberfl.)
- 3) a) M. rectus fem.
+ M. sartorius
b) ischio-crurale Musk.
(Hamstrings)



- 4) Adduktoren
a) M. pectineus
b) M. adductor magnus
- 5) M. glut. med. + min.
a) ventrale
b) dorsale Teile

Muskelfunktionen am Hüftgelenk

	Flexion = Anteversion	Extension = Retroversion	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.	+	+	+ ²	++	+++	
M. gluteus min.	+	+	+ ²	++	++	
M. pectineus	+		+			+++
M. adductor lon.	+	+ ¹				+++
M. adductor bre.	+	+ ¹				+++
M. adductor magnus		+		+		+++
M. tensor fasciae latae	++			++	+	
M. gracilis	+					++
M. rectus femoris	++					
M. sartorius	+		+			
M. biceps femoris		+				
M. semimembranosus		+				
M. semitendinosus		+				

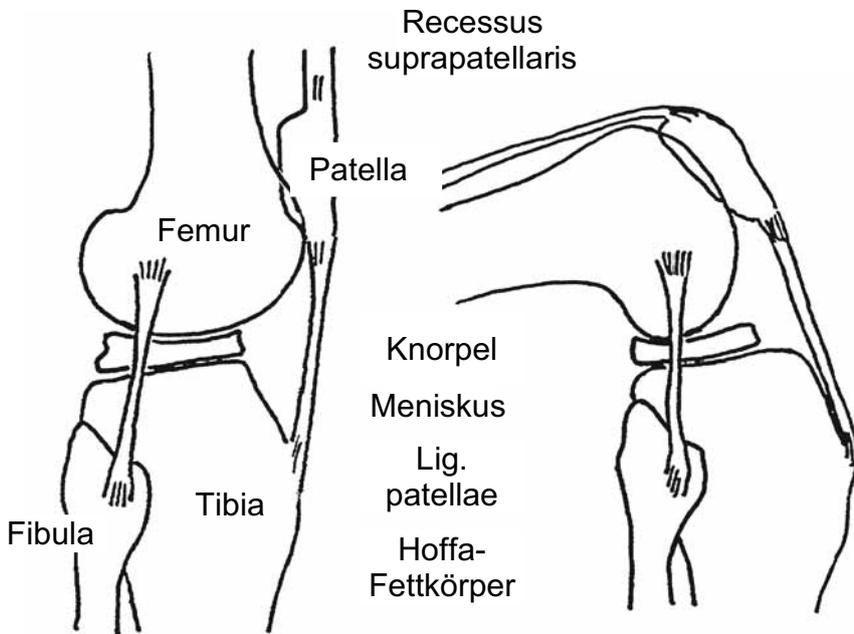
¹ ab 80° Flexion ² in Extension

Kniegelenk, Menisken

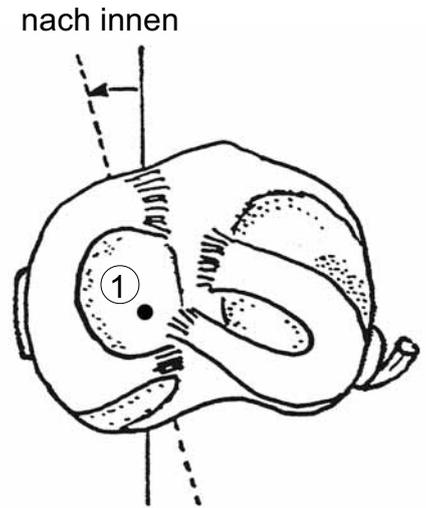
Streckung

Beugung

Rotation

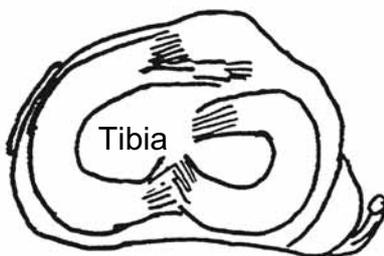


von lateral

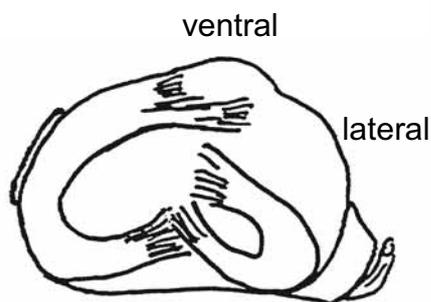


von proximal

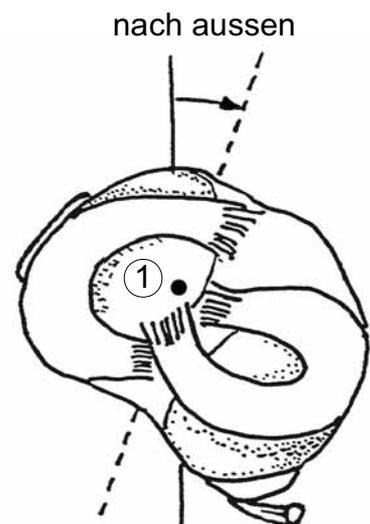
Innenmeniskus Aussenmeniskus



Stratum fibrosum
Stratum synoviale

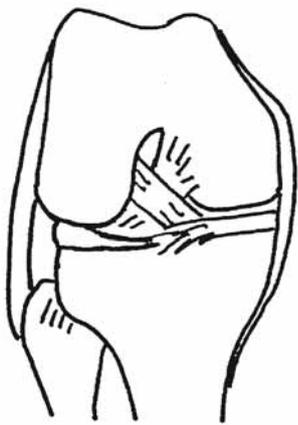


von proximal



① = Drehachse

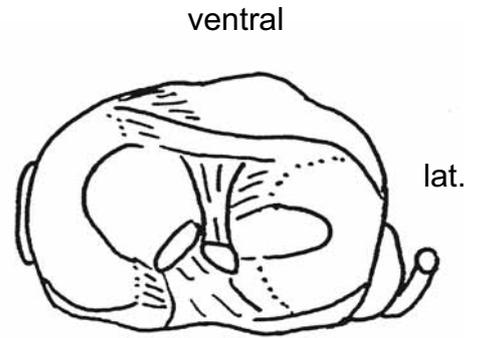
Kniegelenk, Seiten- und Kreuzbänder



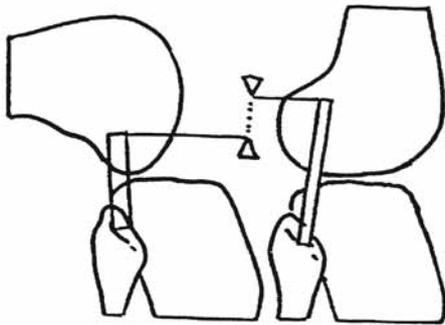
ventral



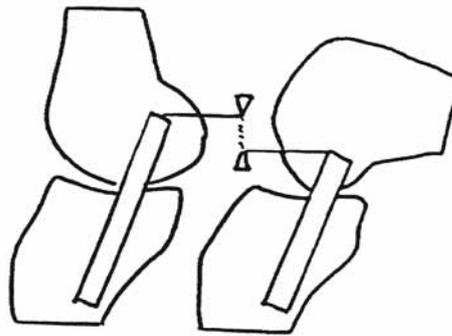
dorsal



proximal



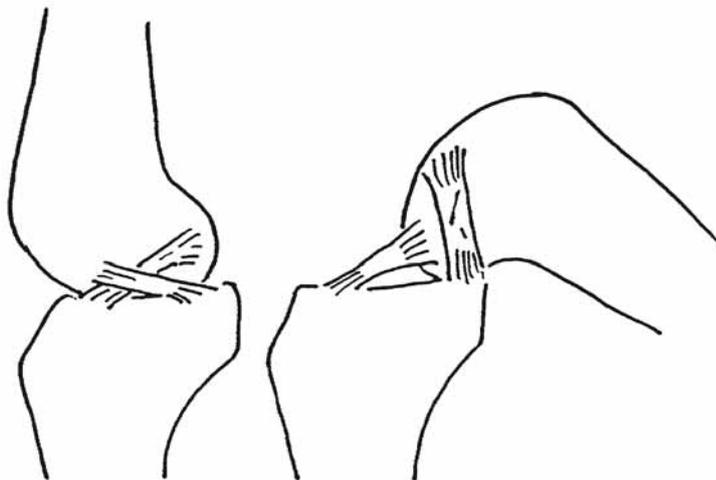
lateral



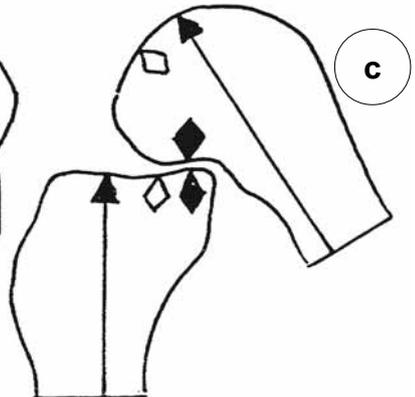
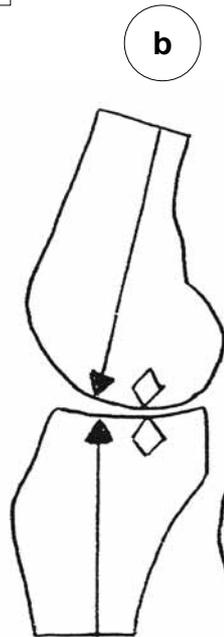
medial



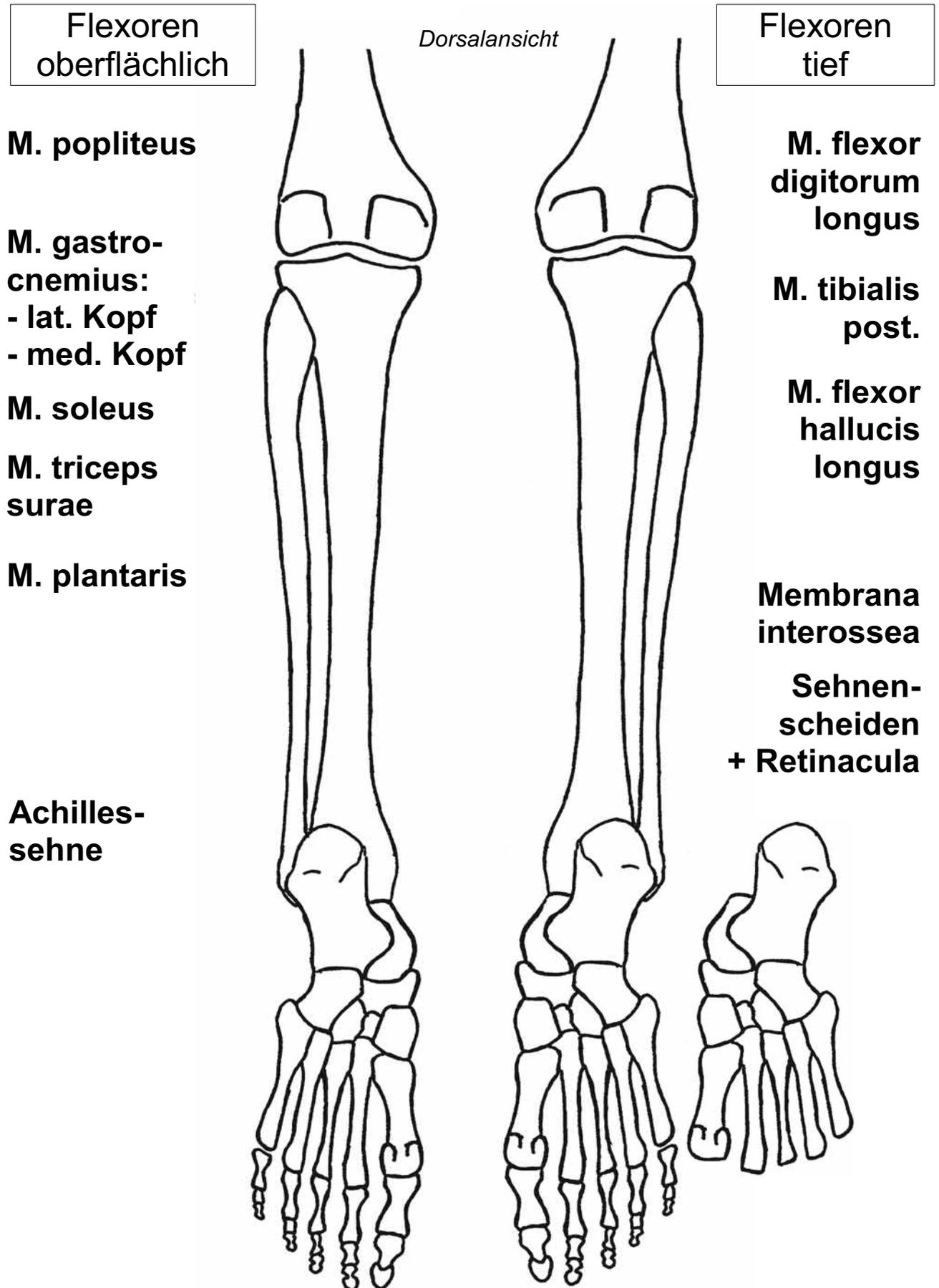
Flexion



Längsschnitt



Unterschenkel



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.		+ ⁴	+	
M. tensor fasciae latae		+ ⁴	+	
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

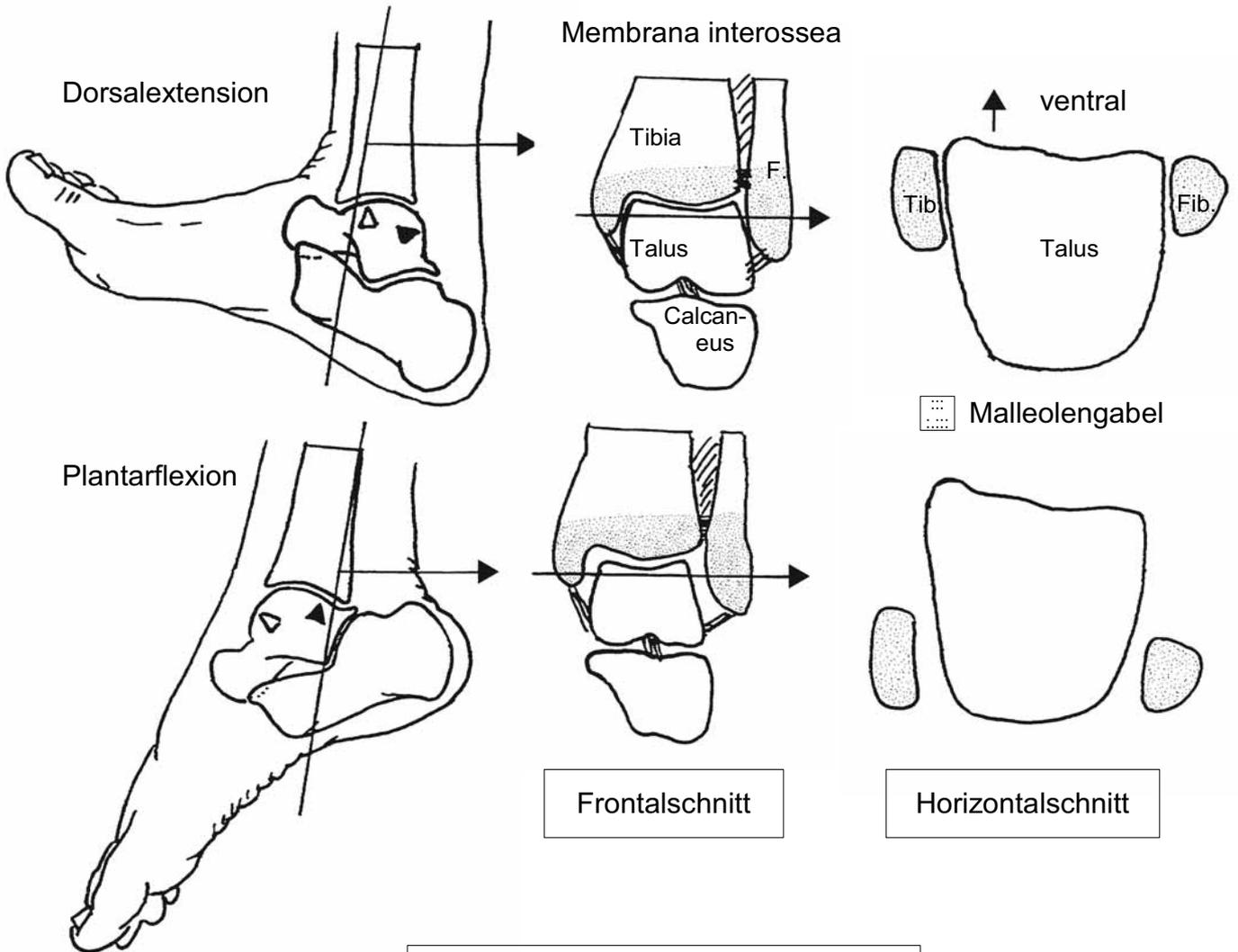
² ischiokrurale Muskeln

³ M. quadriceps femoris

⁴ nur Stabilisierung der Streckstellung

Fuss, Sprunggelenke I

Oberes Sprunggelenk



Unteres Sprunggelenk



Eversion / Pronation

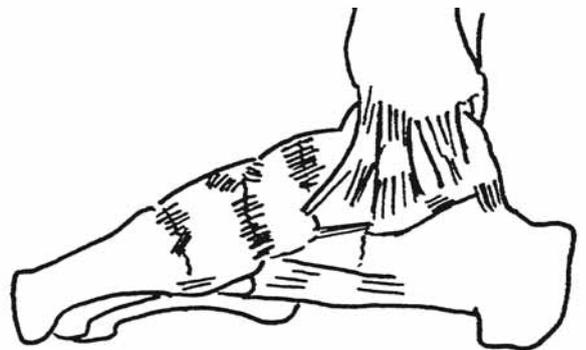
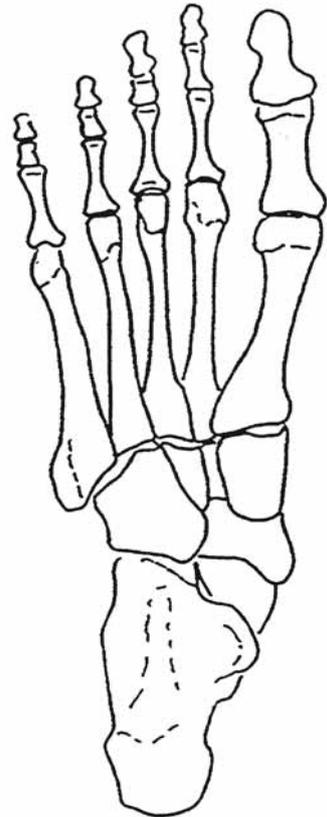
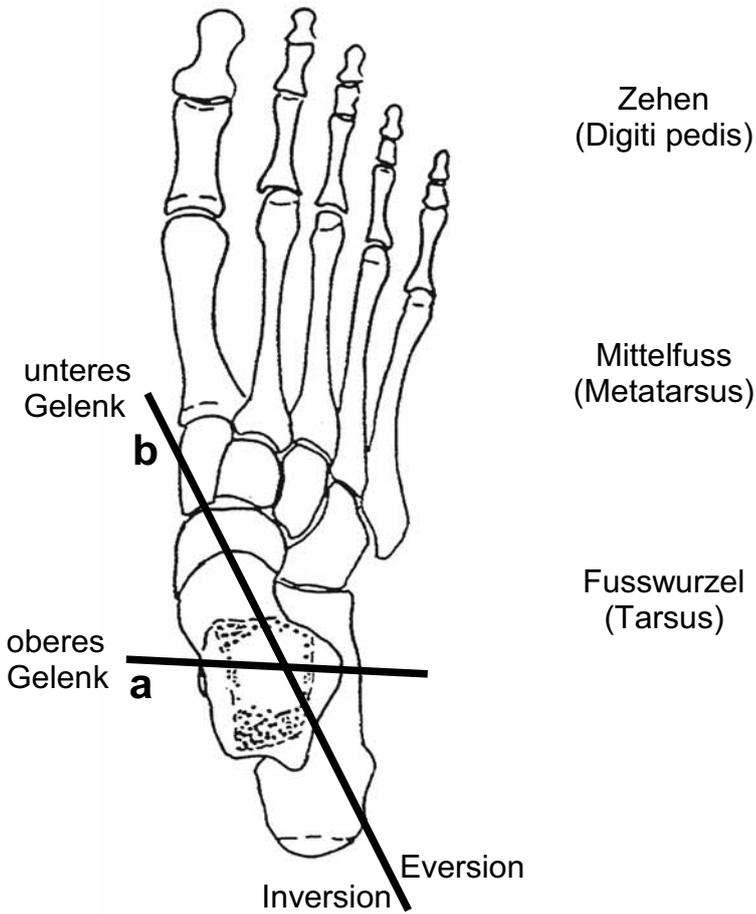


Inversion / Supination

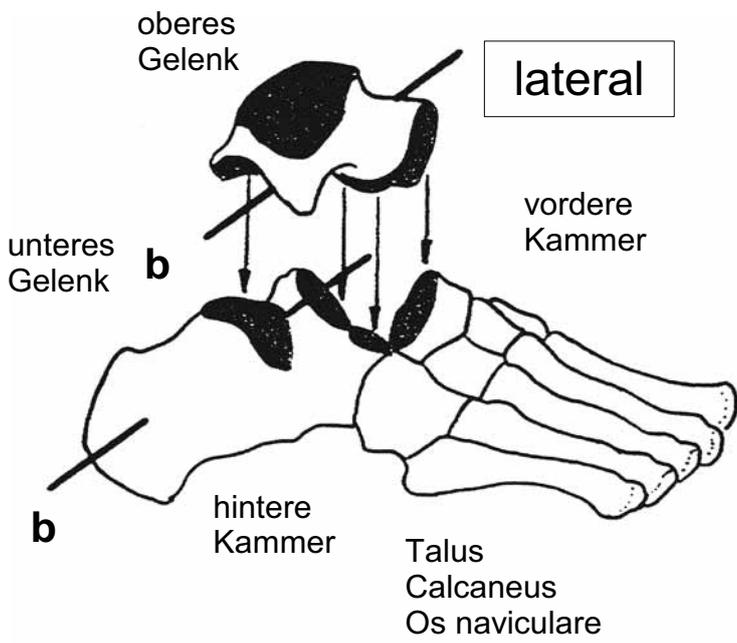
Fuss, Sprunggelenke II

dorsal

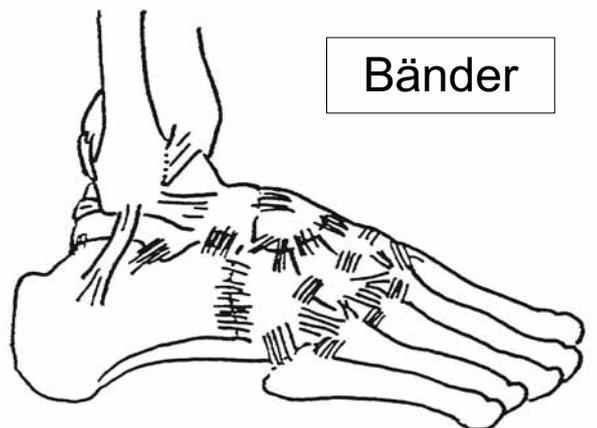
plantar



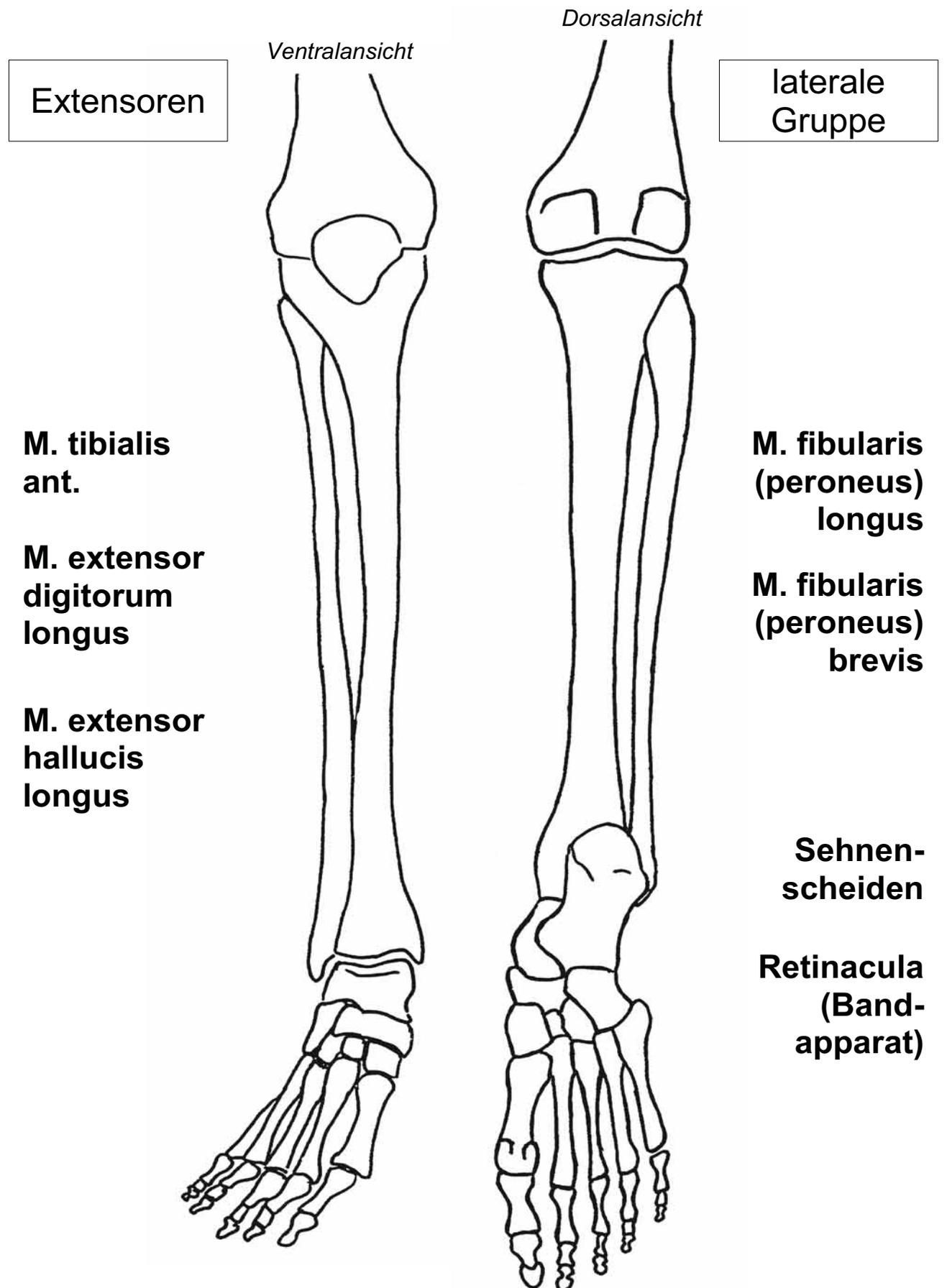
lateral



Bänder



Unterschenkel



Muskelfunktionen an den Sprunggelenken

	Plantarflexion	Dorsalextension	Eversion / Pronation	Inversion / Supination
M. plantaris	+			+
M. gastrocnemius ¹	+++			+++
M. soleus ¹	+++			+++
M. tibialis ant.		+++		+
M. extensor digitorum lon.		++	++	
M. extensor hallucis lon.		+	+	
M. fibularis lon. ²		++	++	
M. fibularis brevis		+	++	
M. tibialis post. ²		+		++
M. flexor digitorum lon.		+		+
M. flexor hallucis lon.		++		+

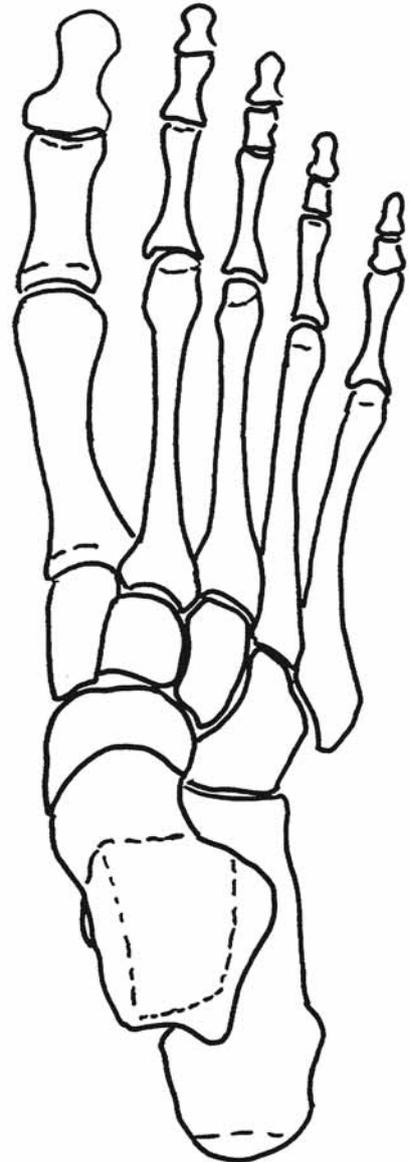
¹ zusammen = M. triceps surae mit Achillessehne

² verspannen Quer- und Längsgewölbe

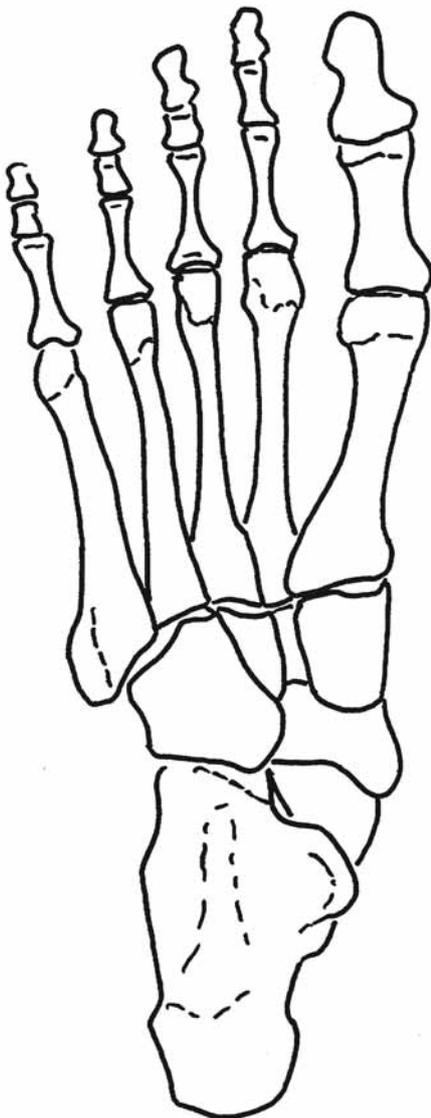
Fuss

**M. extensor
hallucis
brevis**

**M. extensor
digitorum
brevis**



plantar

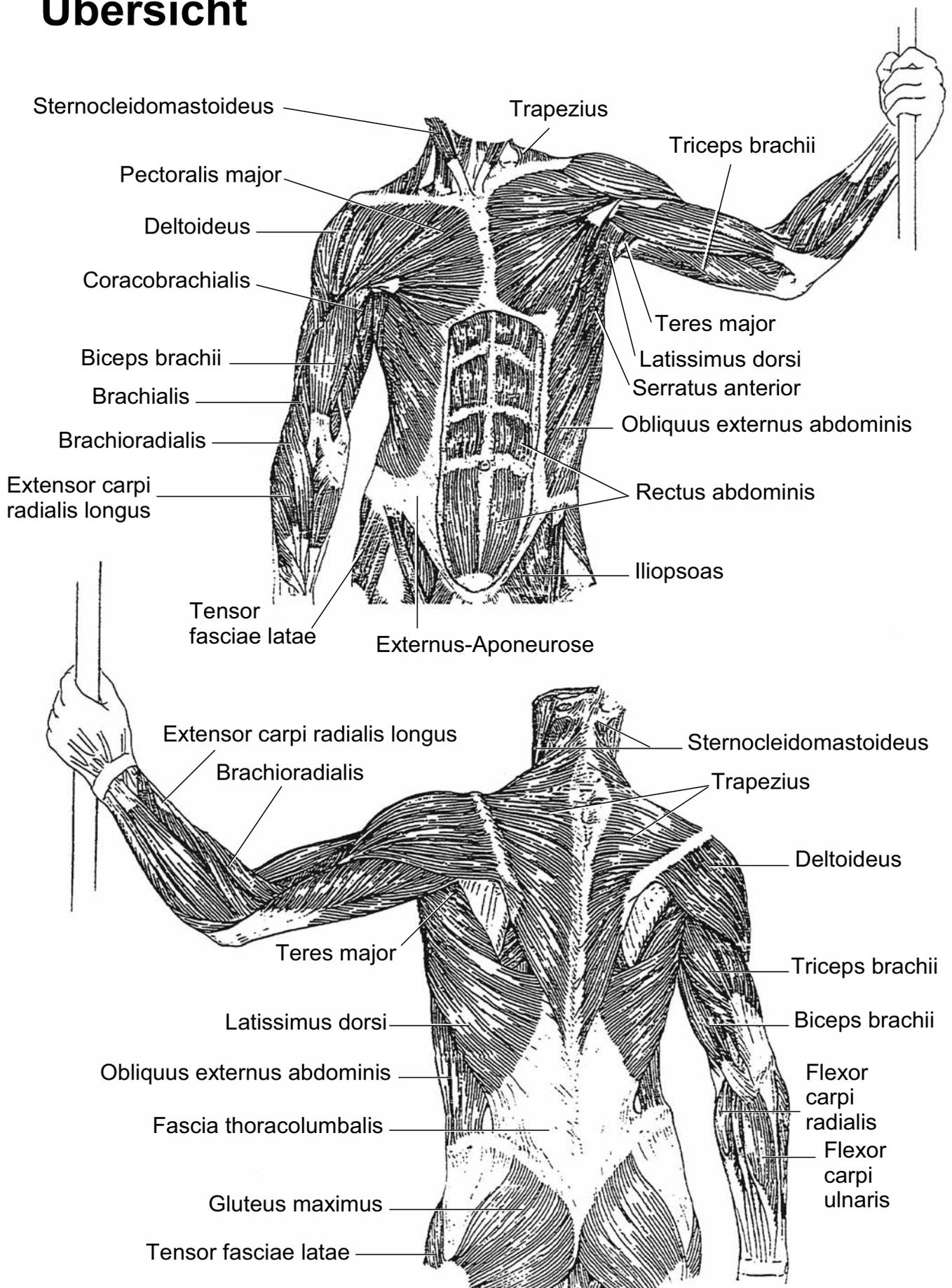


**M. flexor
hallucis
brevis**

**M. flexor
digitorum
brevis**

dorsal

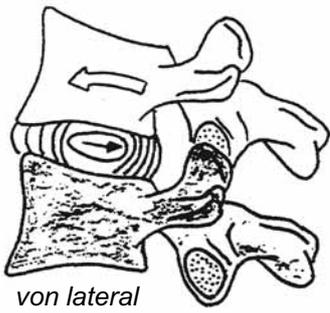
Muskeln des Rumpfes und des Arms Übersicht



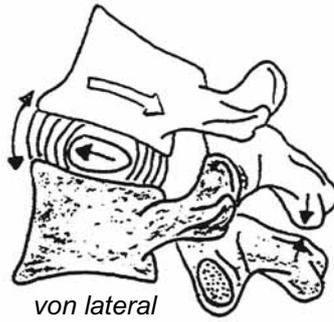
Wirbelsäule

Segment

LWS



Ventralflexion (= Flexion)

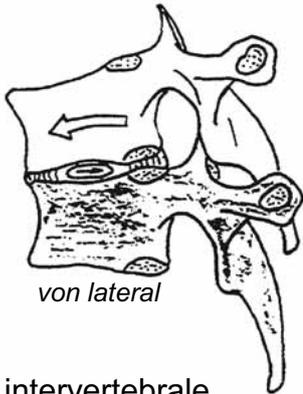


Dorsalflexion (= Extension)

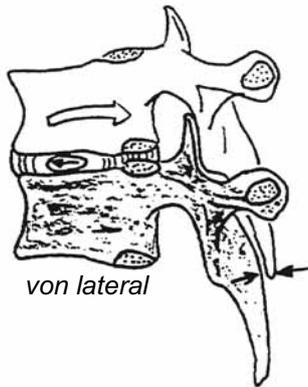


Seitenneigung

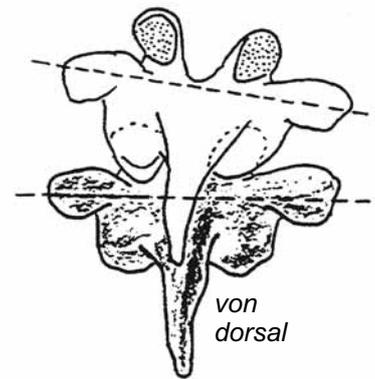
BWS



Foramen intervertebrale
Foramen vertebrale

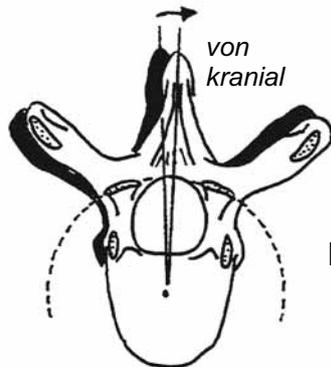


Rippengelenke

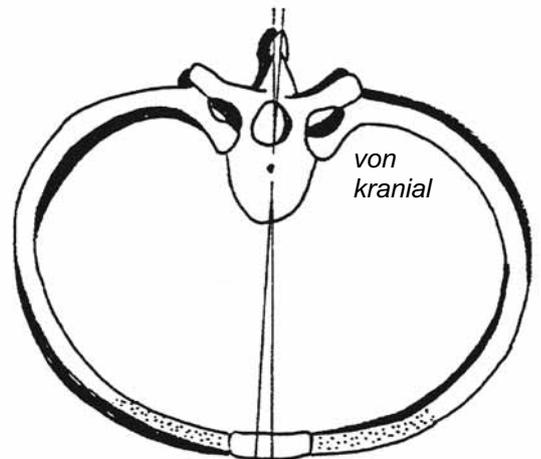


Spinalkanal

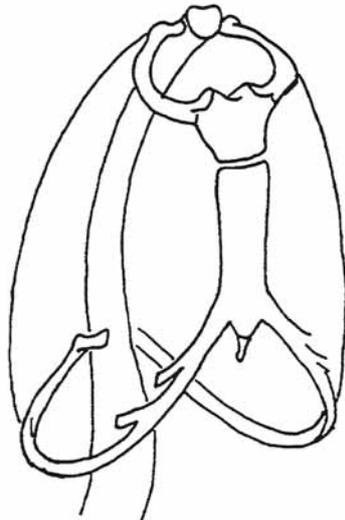
**BWS +
Rippen**



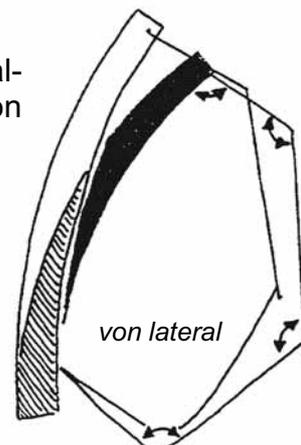
Rotation



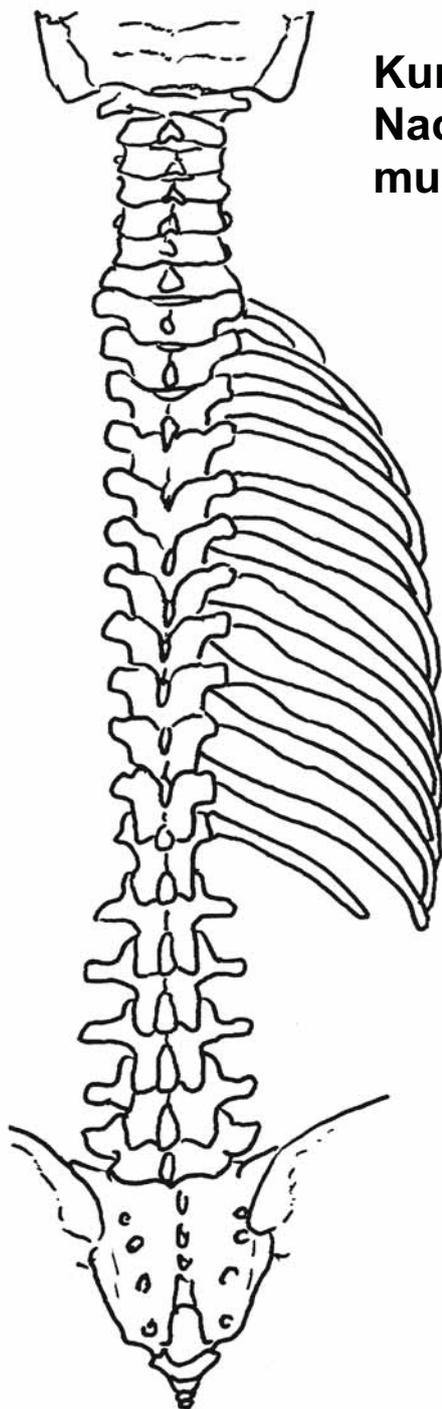
Thorax



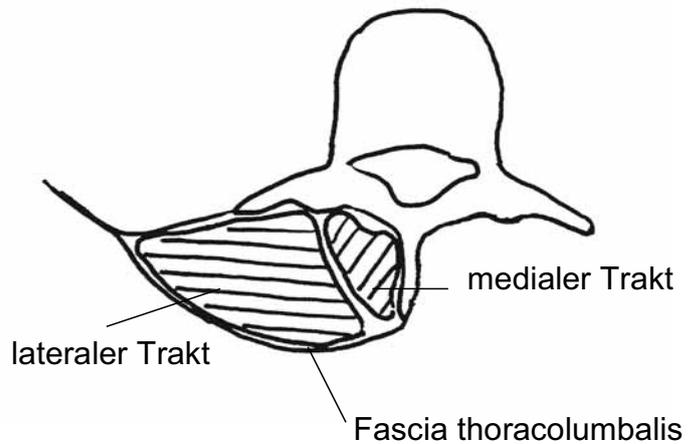
Ventral-
flexion



Autochthone Rückenmuskulatur (M. erector spinae)



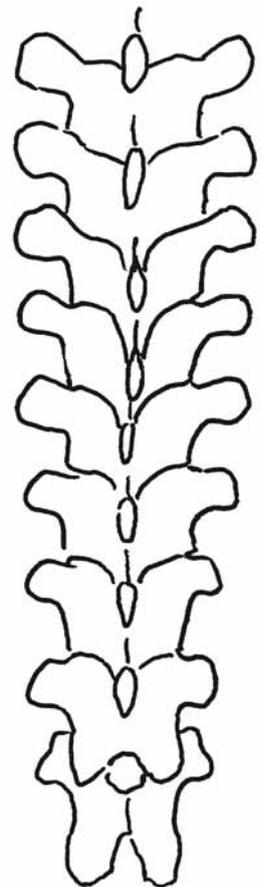
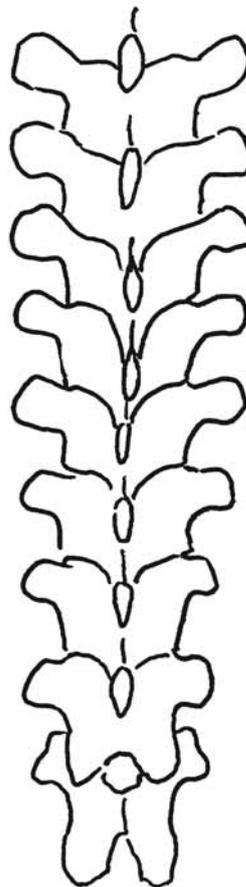
**Kurze
Nacken-
muskeln**



lateraler Trakt

medialer Trakt

Fascia thoracolumbalis



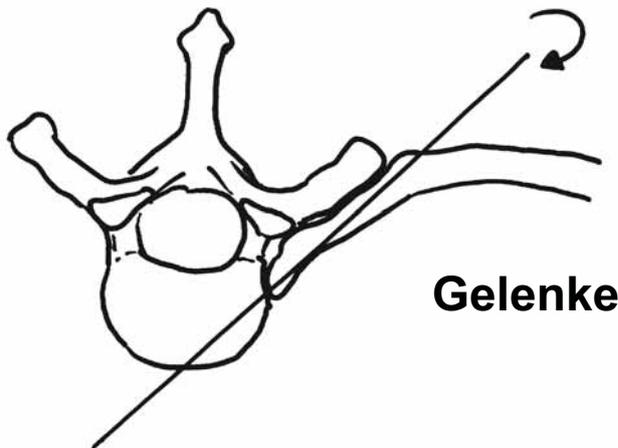
Lateraler Trakt:

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

Medialer Trakt:

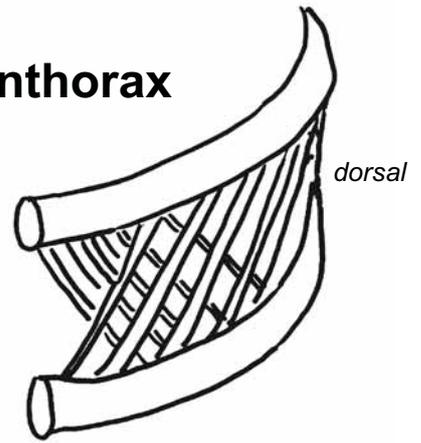
- spinales System
(kurz, lang)
- transversospinales System
(kurz, lang)

Brustkorb (Thorax)



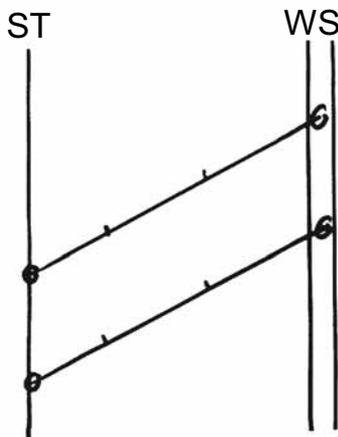
Gelenke

Rippenthorax

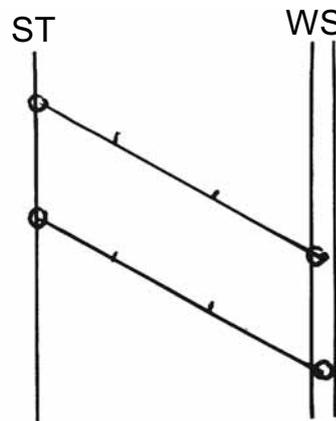


M. intercostalis ext.
M. intercostalis int.

Drehachse



Expiration

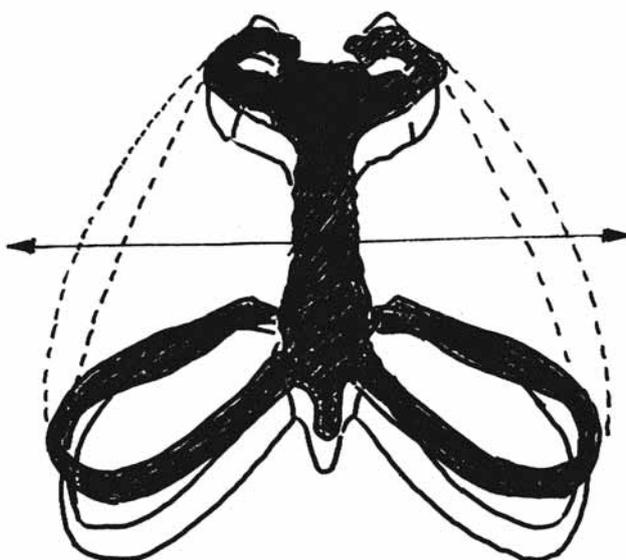


Inspiration

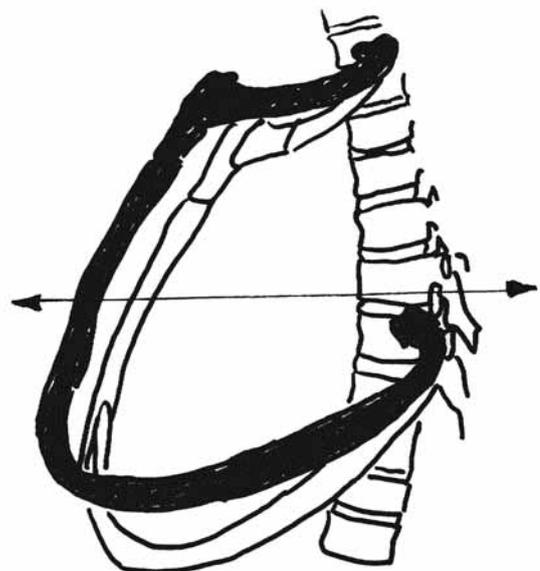
WS Wirbelsäule

ST Sternum

Gelenke o



von vorne

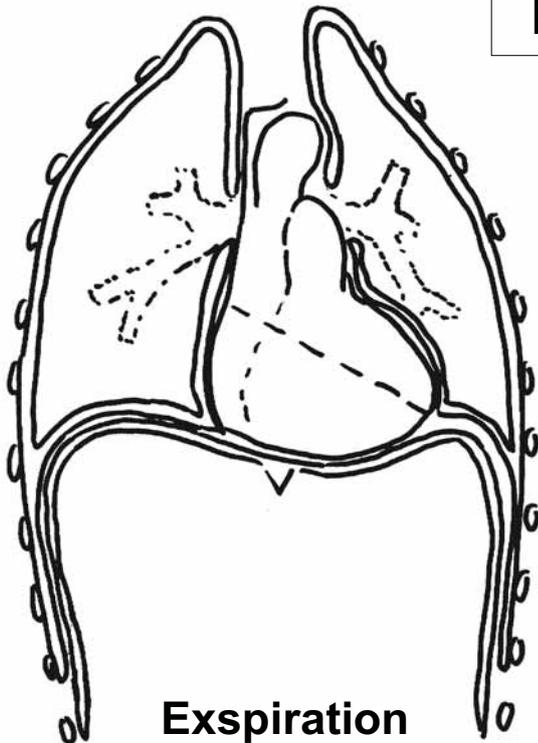


von lateral

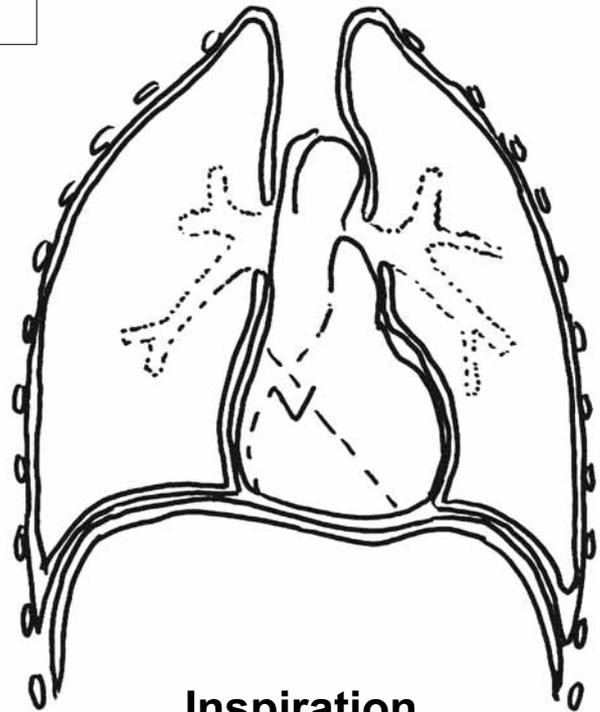
(inspiratorische Stellung dunkel)

Zwerchfell (Diaphragma)

Frontal



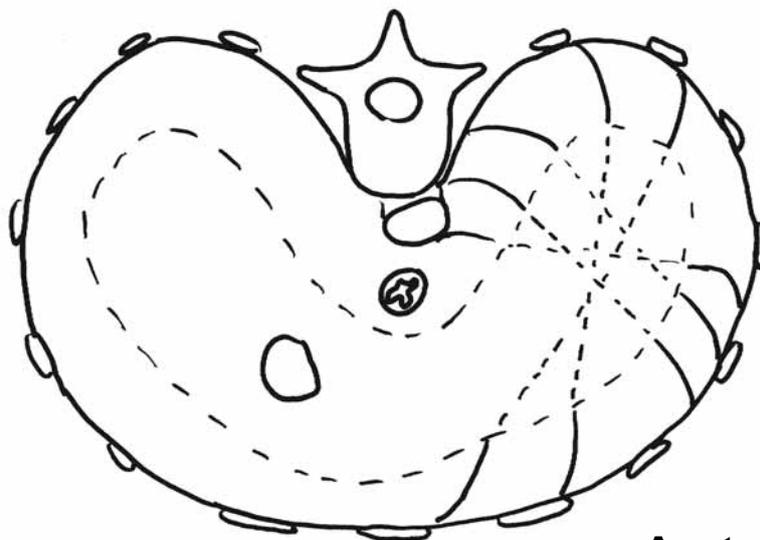
Exspiration



Inspiration

Aufsicht

Sehnenplatte

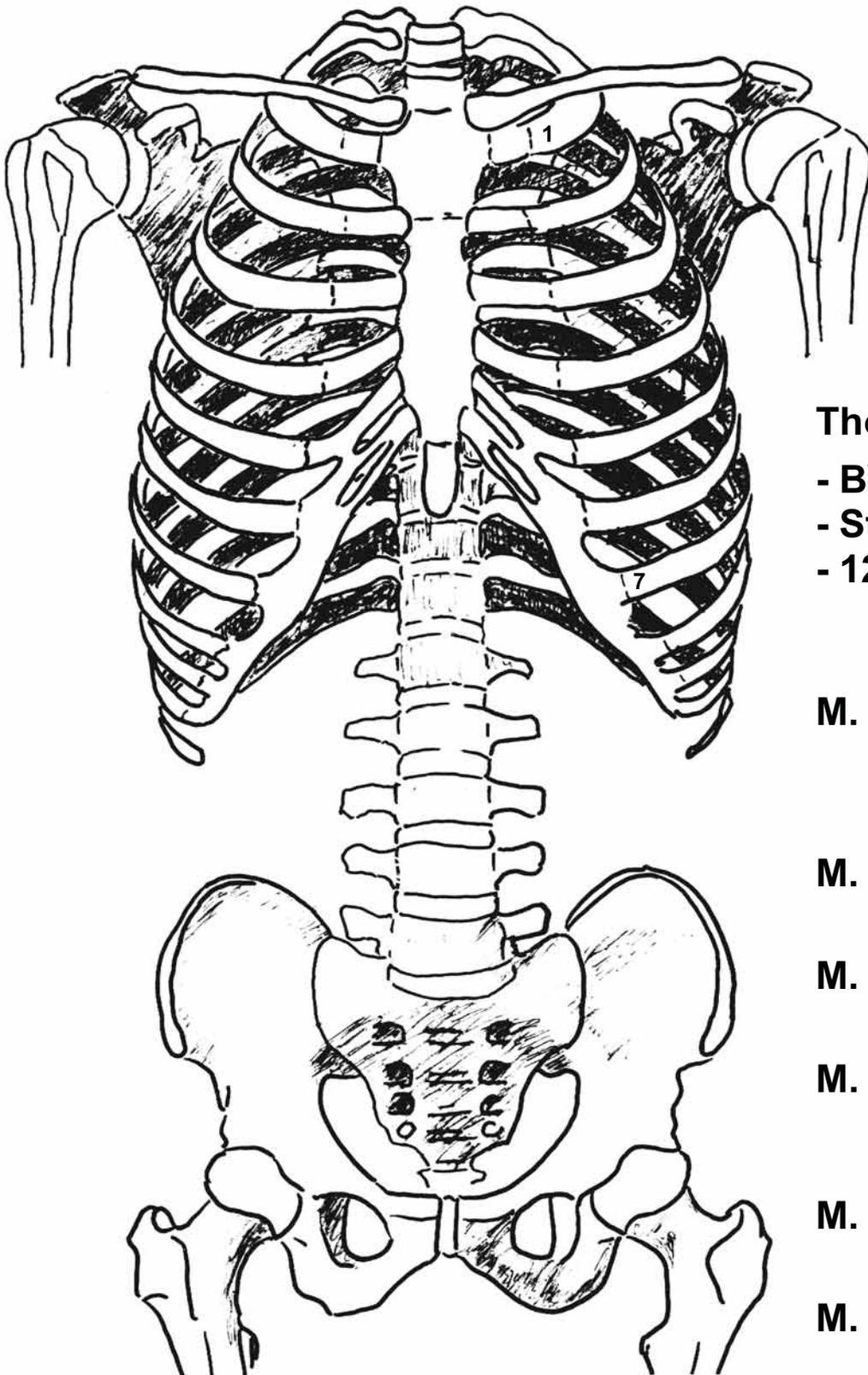


Unt. Hohlvene

Aorta

Speiseröhre

Bauchmuskulatur I



Thorax:

- BWS
- Sternum
- 12 Rippen

M. rectus abdominis

M. obliquus ext. abdominis

M. obliquus int. abdominis

M. transversus abdominis

M. quadratus lumborum

M. iliopsoas

Bauchmuskulatur II

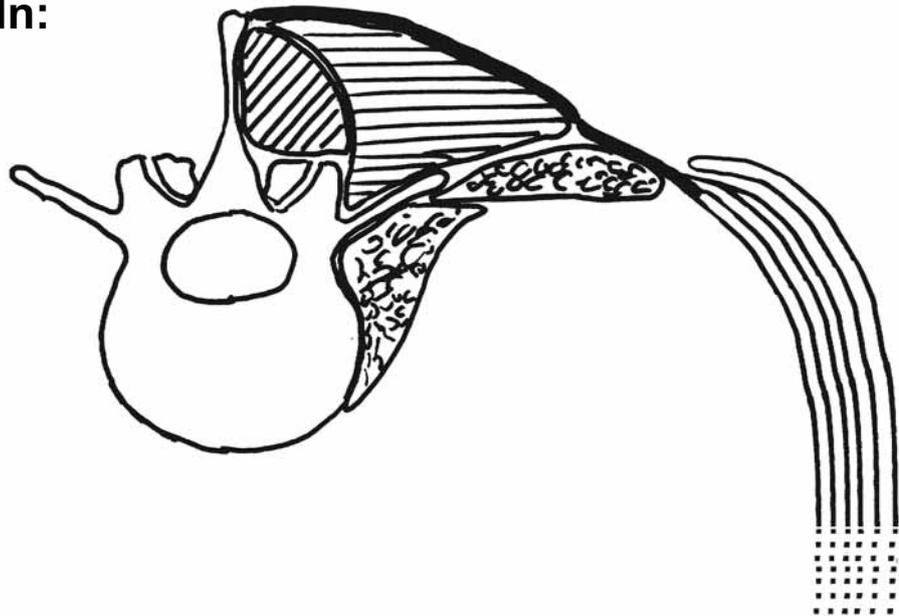
Fascia thoracolumbalis

M. erector spinae
med. lat. Trakt

Hintere Muskeln:

M. quadratus
lumborum

(M. psoas)

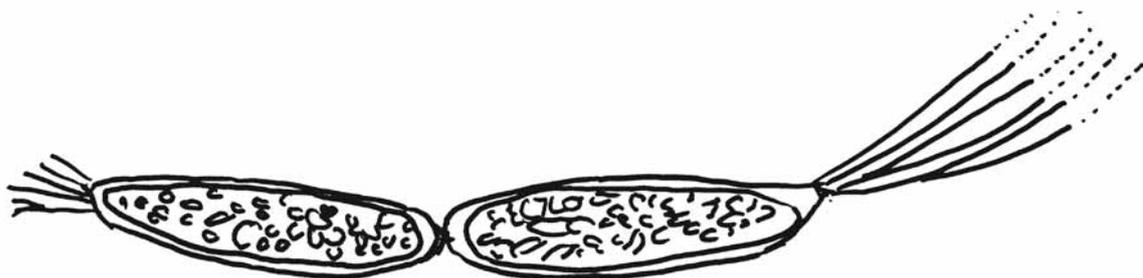


Seitliche Muskeln:

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 Oberkörper zur gleichen Seite bei einseitiger Kontraktion

³ Oberkörper zur Gegenseite bei einseitiger Kontraktion

⁴ Beckenkippung nach vorne, LWS Dorsalextension (Hyperlordose)

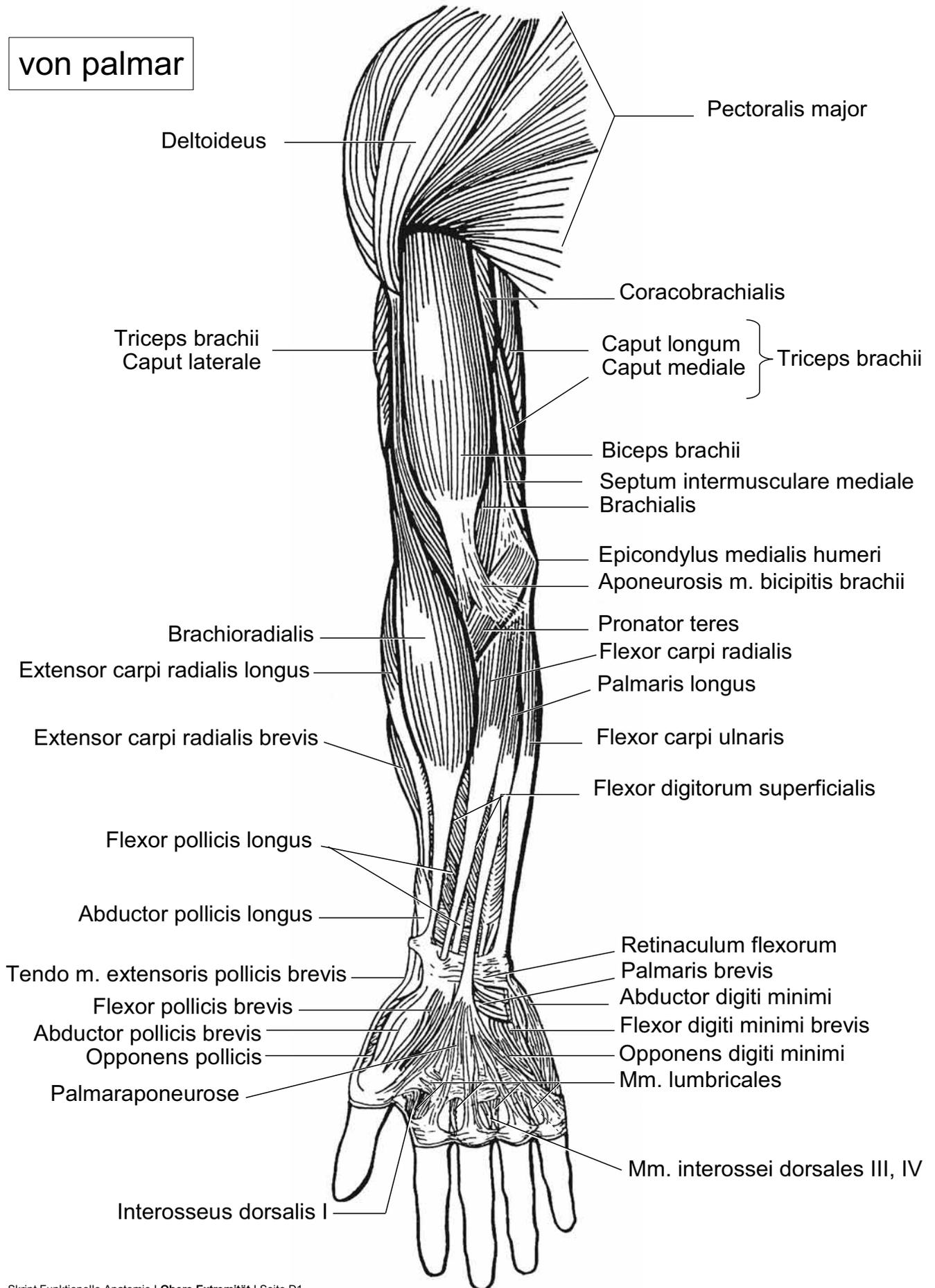
⁵ Beckenaufrichtung, LWS Ventralflexion (Verminderung der Lordose)

⁶ auch Mm. scaleni, sternocleidomastoideus, pectoralis major + minor

Muskeln der oberen Extremität

Übersicht I

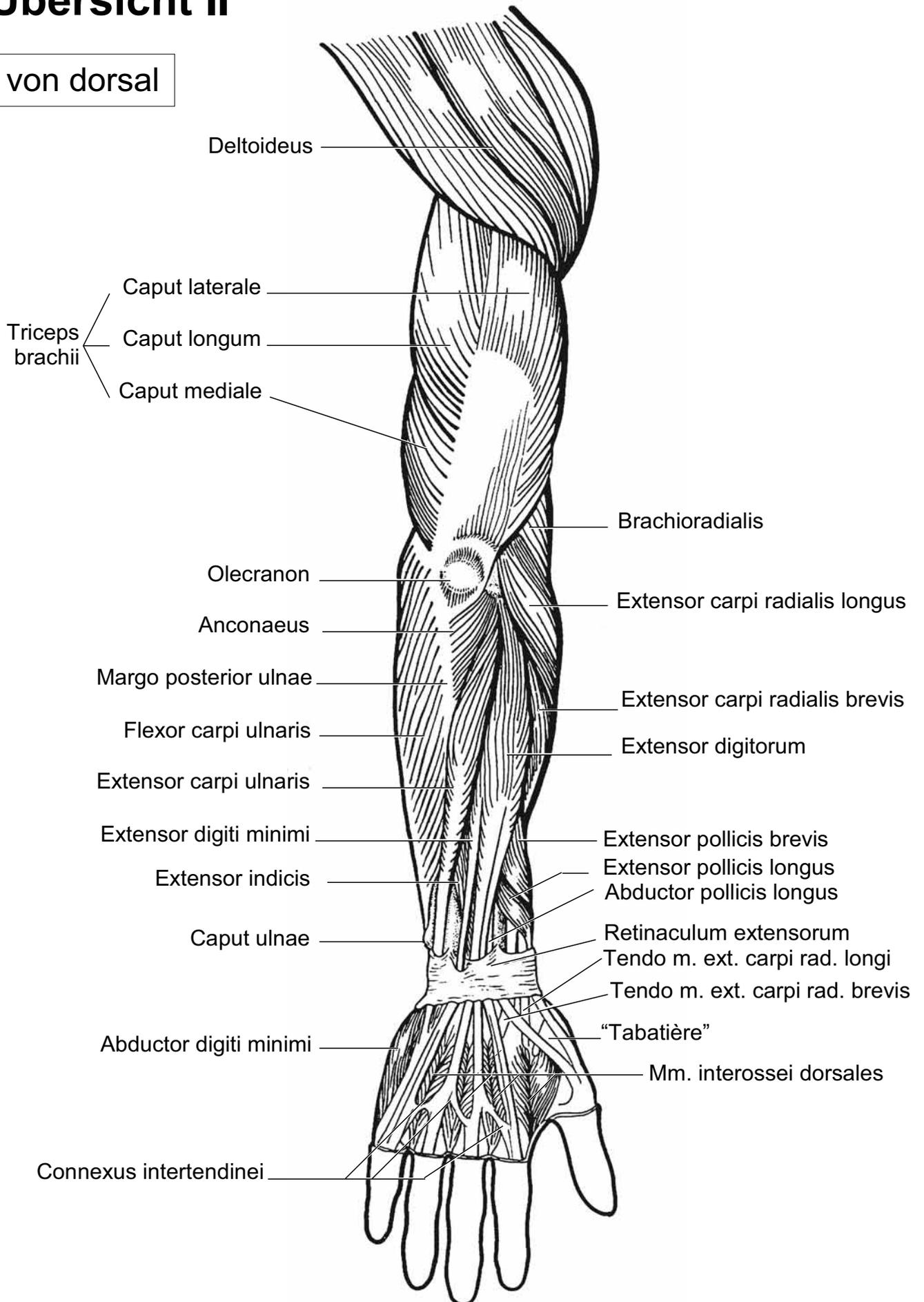
von palmar



Muskeln der oberen Extremität

Übersicht II

von dorsal

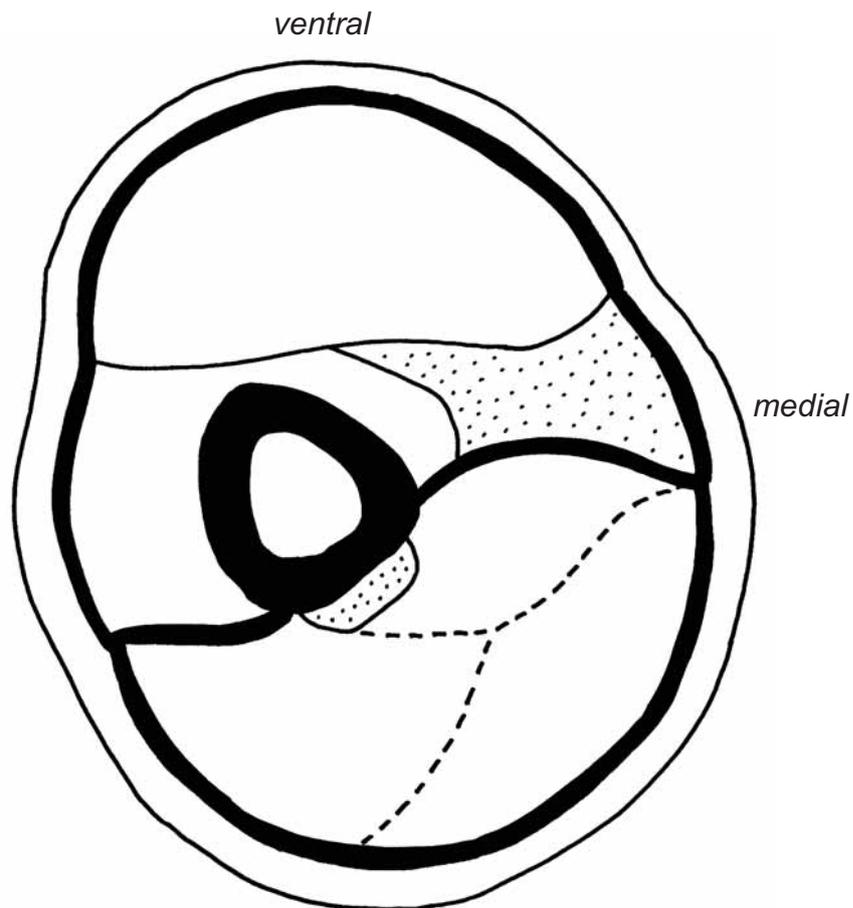


Querschnitt Oberarm

M. biceps brachii

M. brachialis

**Intermuskuläres
Septum**



*Oberarm rechts,
Ansicht von distal*

M. triceps brachii

Querschnitt Unterarm

M. pronator teres

M. flexor carpi radialis

M. palmaris longus

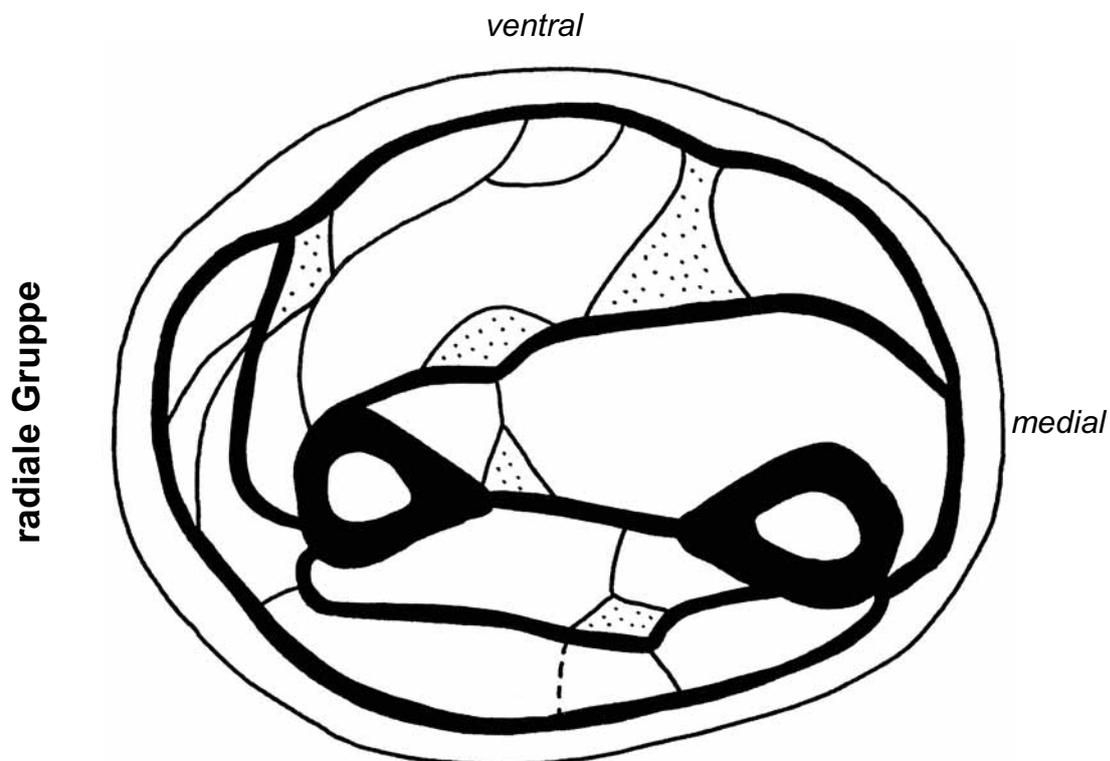
M. flexor digitorum superficialis

M. flexor carpi ulnaris

Membrana interossea

M. flexor pollicis longus

M. flexor digitorum profundus



*Unterarm rechts,
Ansicht von distal*

M. extensor digitorum

M. extensor digiti minimi

M. extensor carpi ulnaris

M. brachioradialis

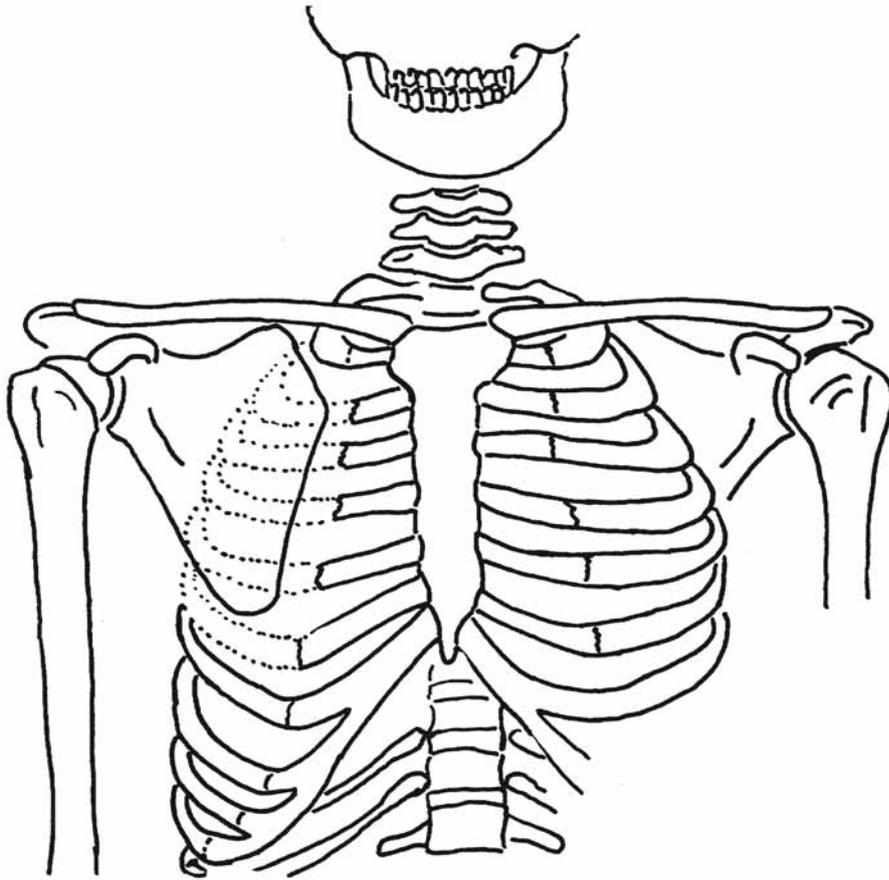
M. extensor carpi radialis longus

M. extensor carpi radialis brevis

M. abductor pollicis longus

M. extensor pollicis longus

Schultergürtel I



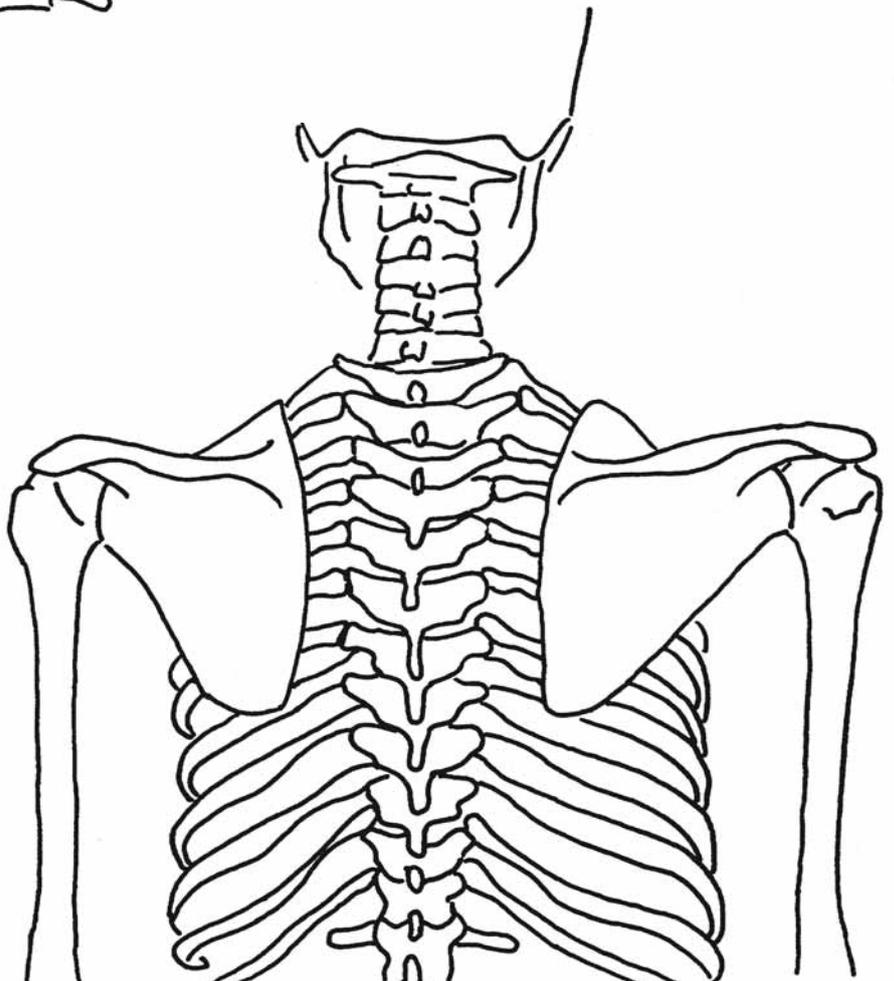
**M. pectoralis
minor**

M. serratus ant.

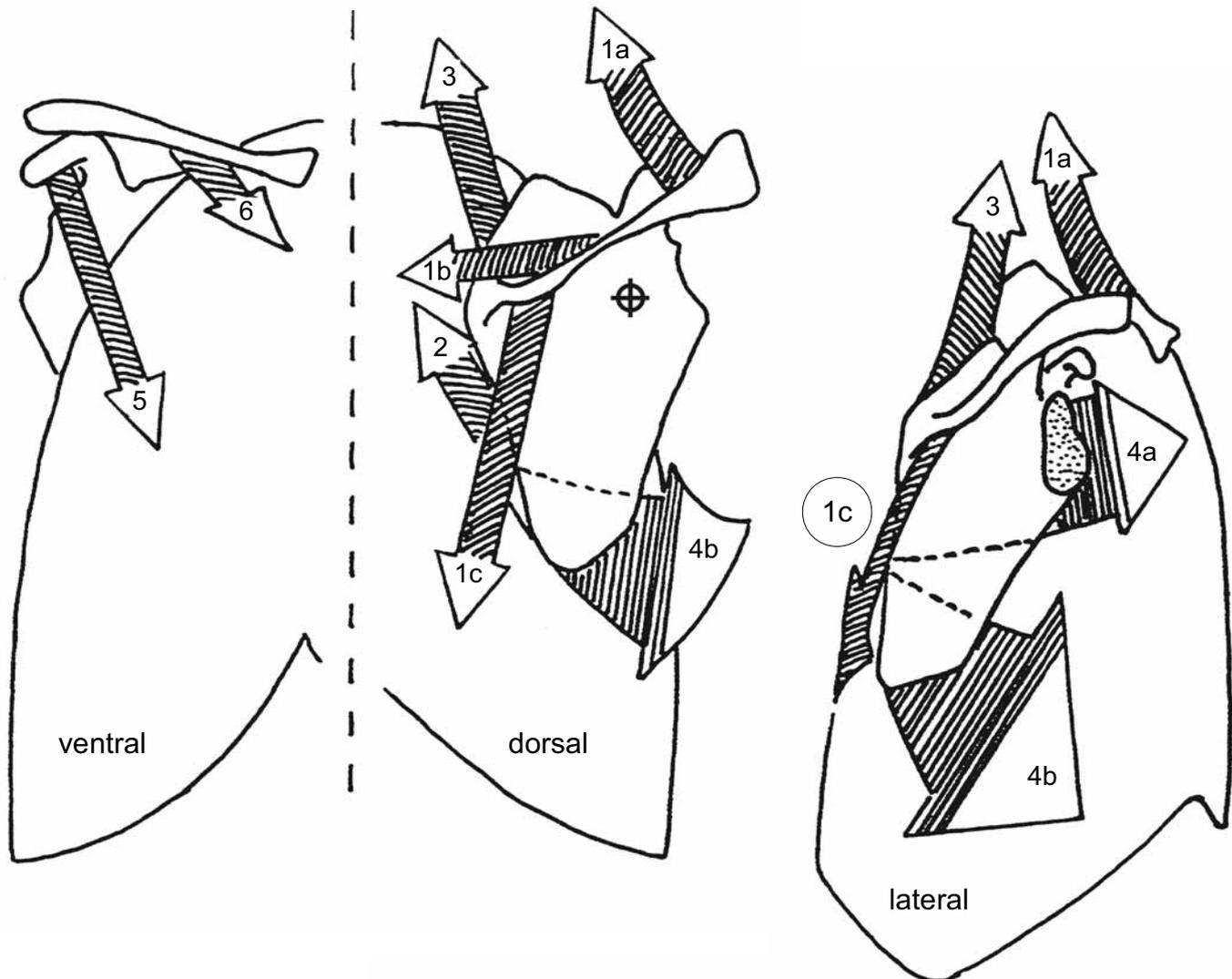
M. trapezius

M. levator scapulae

M. rhomboideus

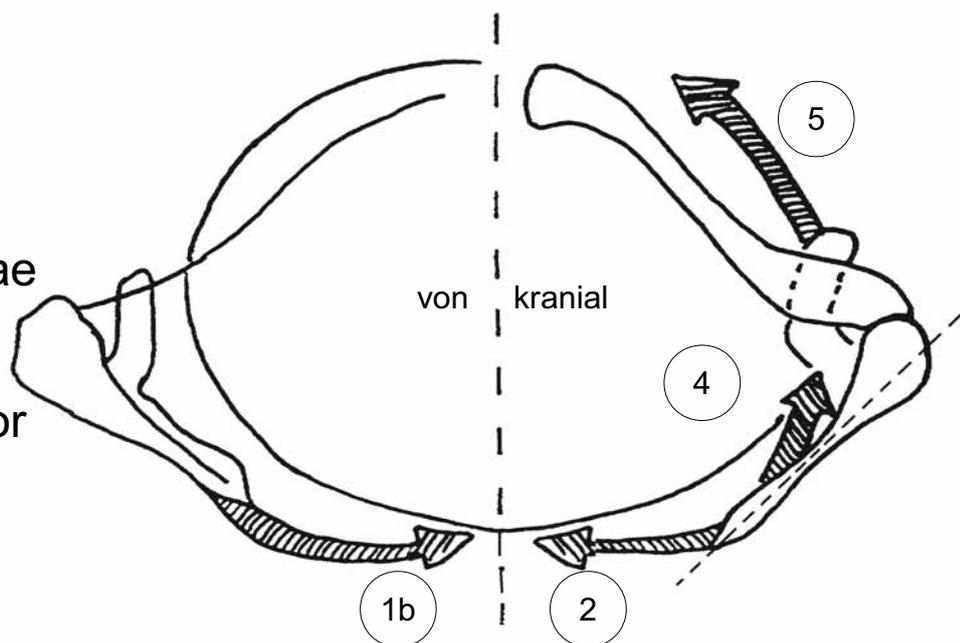


Schultergürtel II

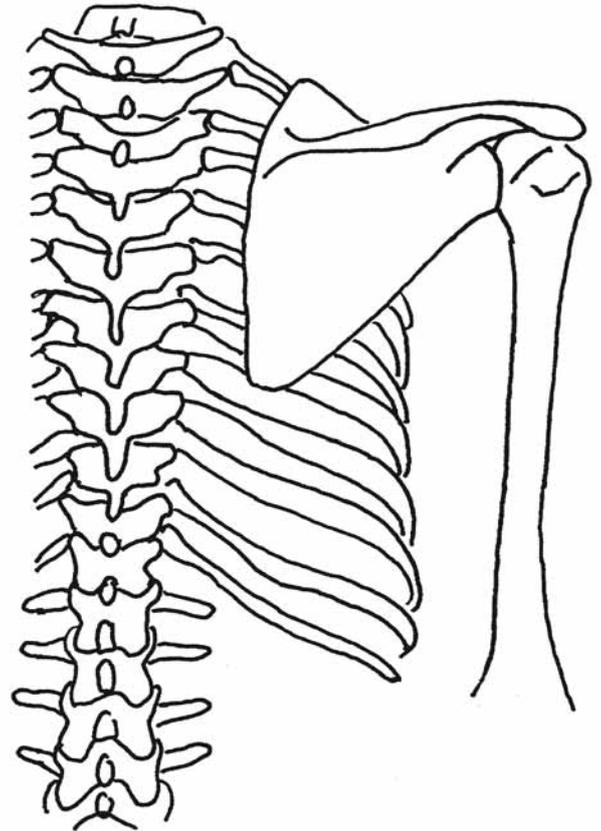
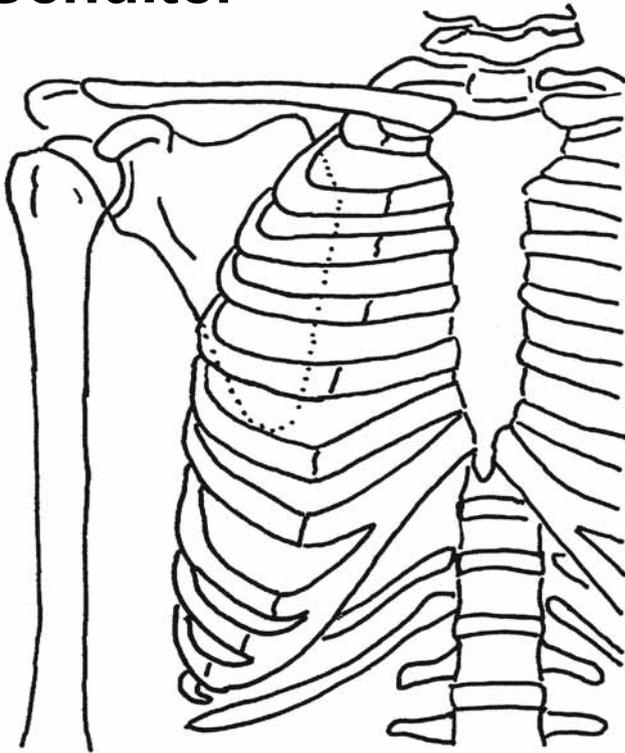


- 1 M. trapezius
- 2 M. rhomboideus
- 3 M. levator scapulae
- 4 M. serratus ant.
- 5 M. pectoralis minor
- (6 M. subclavius)

Skapularebene



Schulter



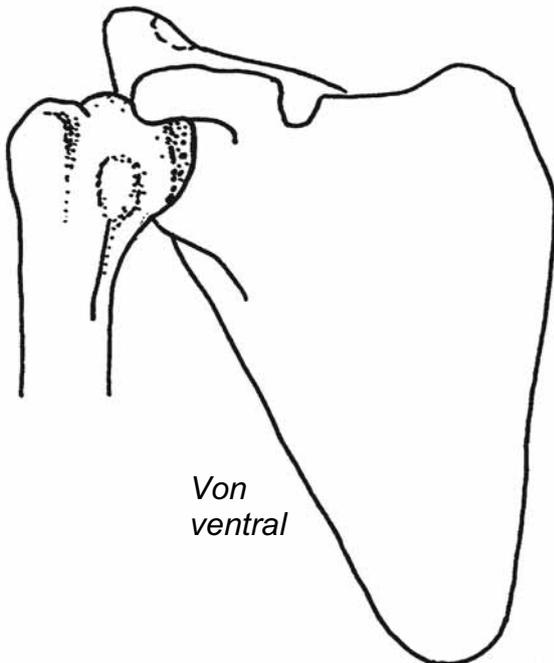
M. deltoideus
M. pectoralis major
M. latissimus dorsi

Acromioclaviculargelenk

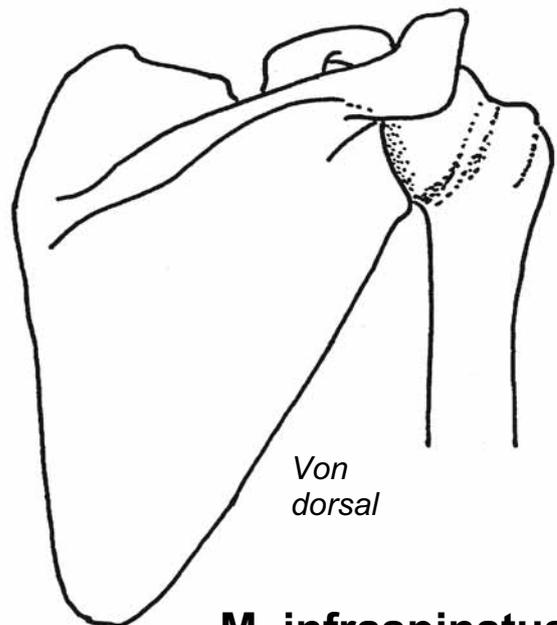
Sternoclaviculargelenk

Tuberculum majus / minus humeri

M. supraspinatus



*Von
ventral*

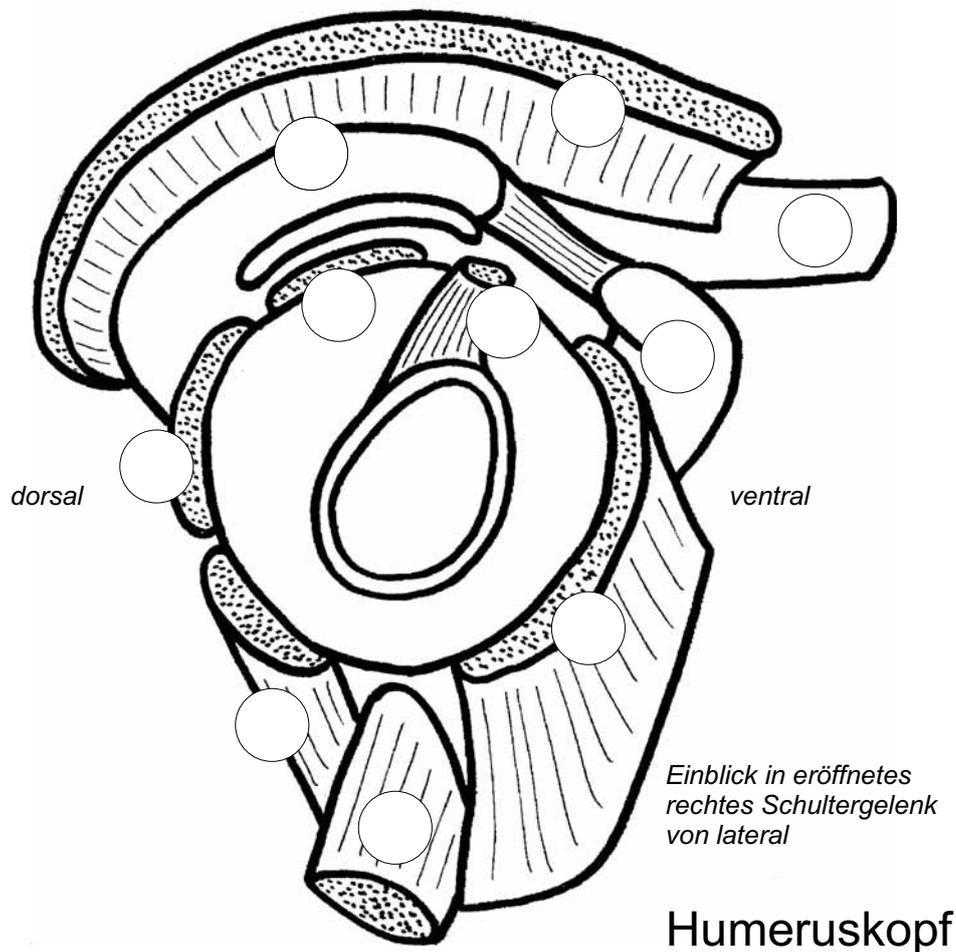


*Von
dorsal*

M. subscapularis
Rotatorenmanschette

M. infraspinatus
M. teres major
M. teres minor

Rotatorenmanschette



Proc. coracoideus
Lig. coracoacromiale
Acromion
Clavicula

} Schulterdach

Schulterpfanne
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 longum
M. triceps brachii, Caput longum
M. biceps brachii, Caput breve
M. coracobrachialis

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.						
- kranialer Teil				++ ²		
- abdominaler Teil		++		+		+
M. latissimus dorsi		++				+

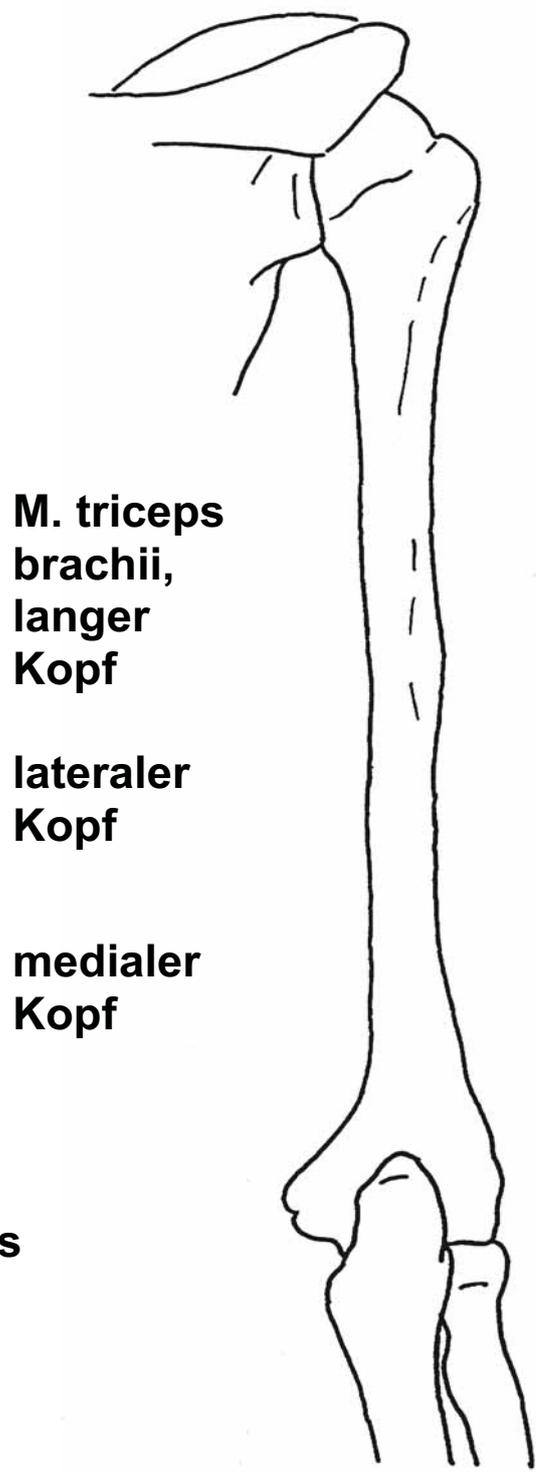
¹ durch Drehung der Scapula in Skapularebene

² Vor- und Rückführer pressen zusammen Scapula an Thorax

Oberarm



ventral



dorsal

Muskelfunktionen am Schultergelenk

Mitbewegungen der Scapula: Rotation Rückführen Vorführen	Anteversion ⁶	Retroversion	Aussenrotation Innenrotation	Abduktion ⁶ Adduktion
M. pectoralis maj.	++ ¹	++ ²	++	++
M. latissimus dorsi		++ ²	++	++
M. coracobrachialis ³	+			+
M. deltoideus				
- klavikulärer Teil	++		++	+ ⁴ +
- akromialer Teil				+++
- spinaler Teil		++	++	+ ⁴ +
M. teres maj.		++	+	++
M. subscapularis ⁵			++	
M. teres min. ⁵			++	
M. infraspinatus ⁵			++	+ ⁴
M. supraspinatus ⁵				++
M. biceps brachii ³				
- Caput longum	+			+
- Caput breve	+			+
M. triceps brachii				
- Caput longum ³		++		+

¹ des retrovertierten Arms

² kraftvolles Senken des erhobenen Arms: z.B. Werfen, Klimmzug

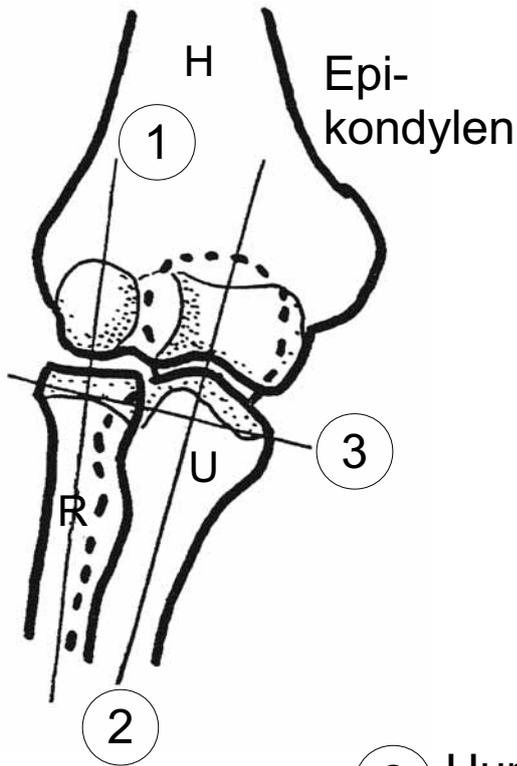
³ fixieren Humeruskopf im Schultergelenk

⁴ mit Abduktion zunehmend

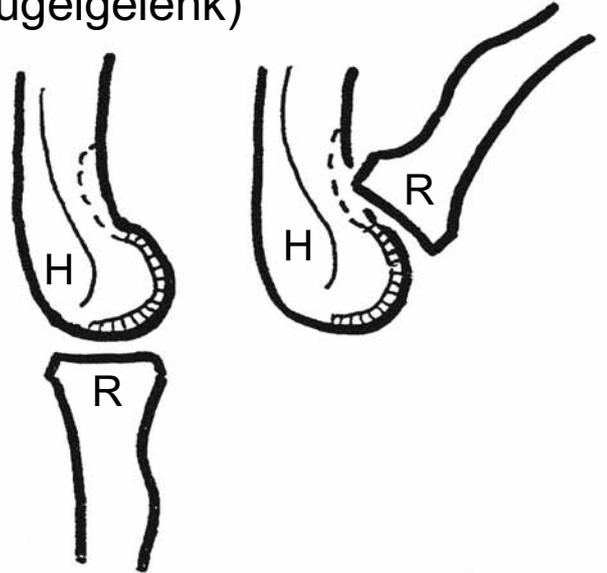
⁵ Rotatorenmanschette

⁶ über Horizontale = Elevation

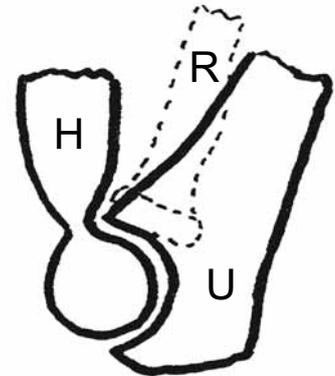
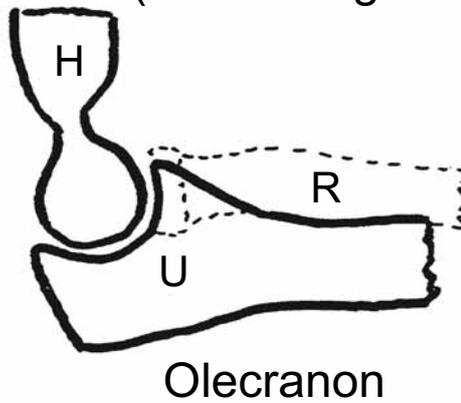
Ellbogengelenk



1 Humero-radialgelenk (Kugelgelenk)

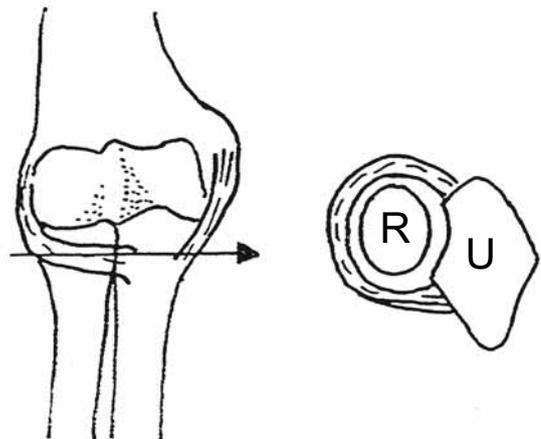


2 Humeroulnargelenk (Scharniergelenk)



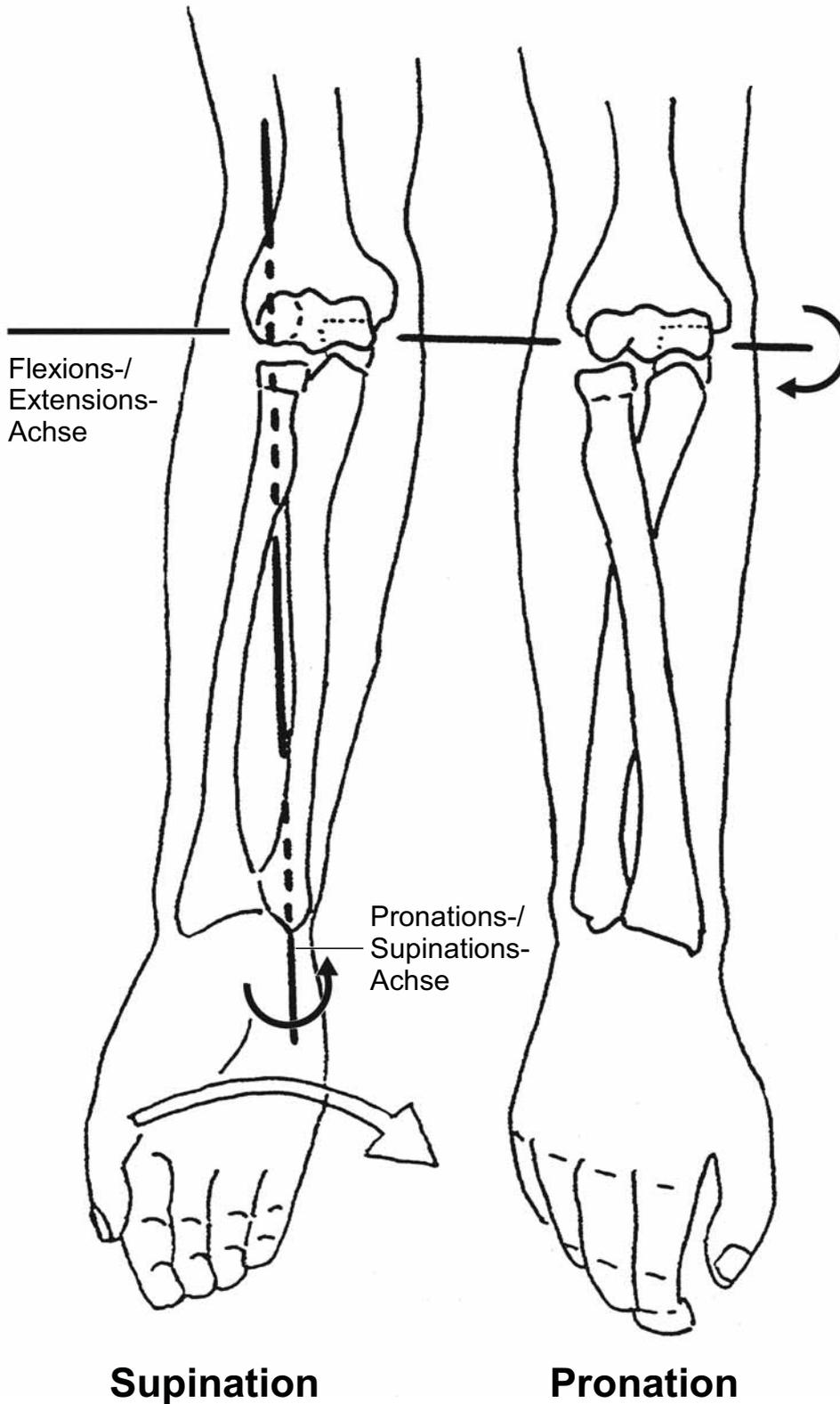
3 Proximales Radioulnargelenk (Radgelenk)

Ringband
Kollateralband



Umwendmuskeln

(Pronatoren, Supinatoren)



- M. biceps brachii**
- M. supinator**
- M. pronator teres**

- M. brachioradialis**
- M. pronator quadratus**

- Membrana interossea**

- distales Radio-ulnargelenk**

Unterarm, oberflächliche Flexoren

**M. flexor
carpi ulnaris**

**M. flexor
carpi radialis**

**M. palmaris
longus**

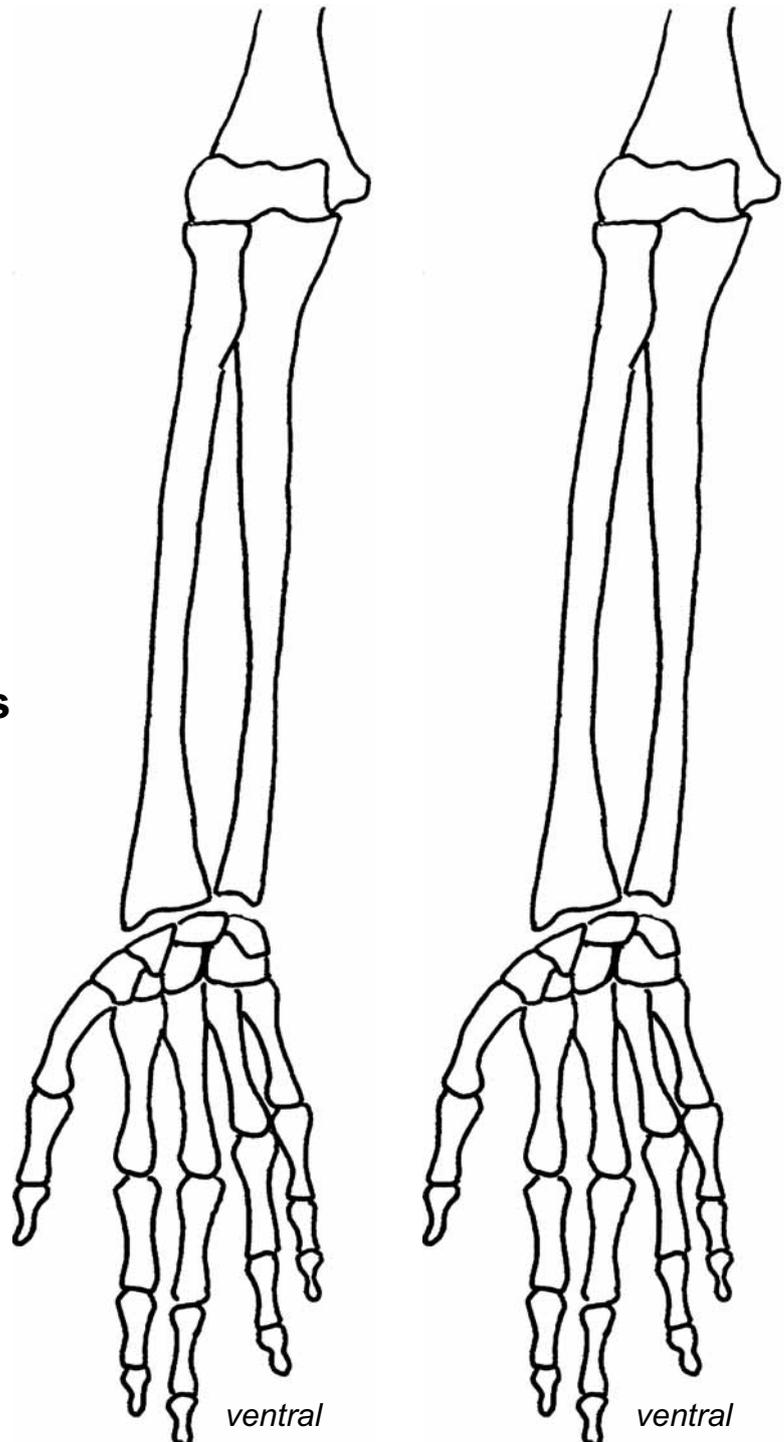
Palmaraponeurose

**M. flexor
digitorum superficialis**

**Retinaculum
flexorum**

Karpaltunnel

Sehnenscheiden



Unterarm, oberflächliche Extensoren

**M. extensor
carpi ulnaris**

**M. extensor
carpi radialis**

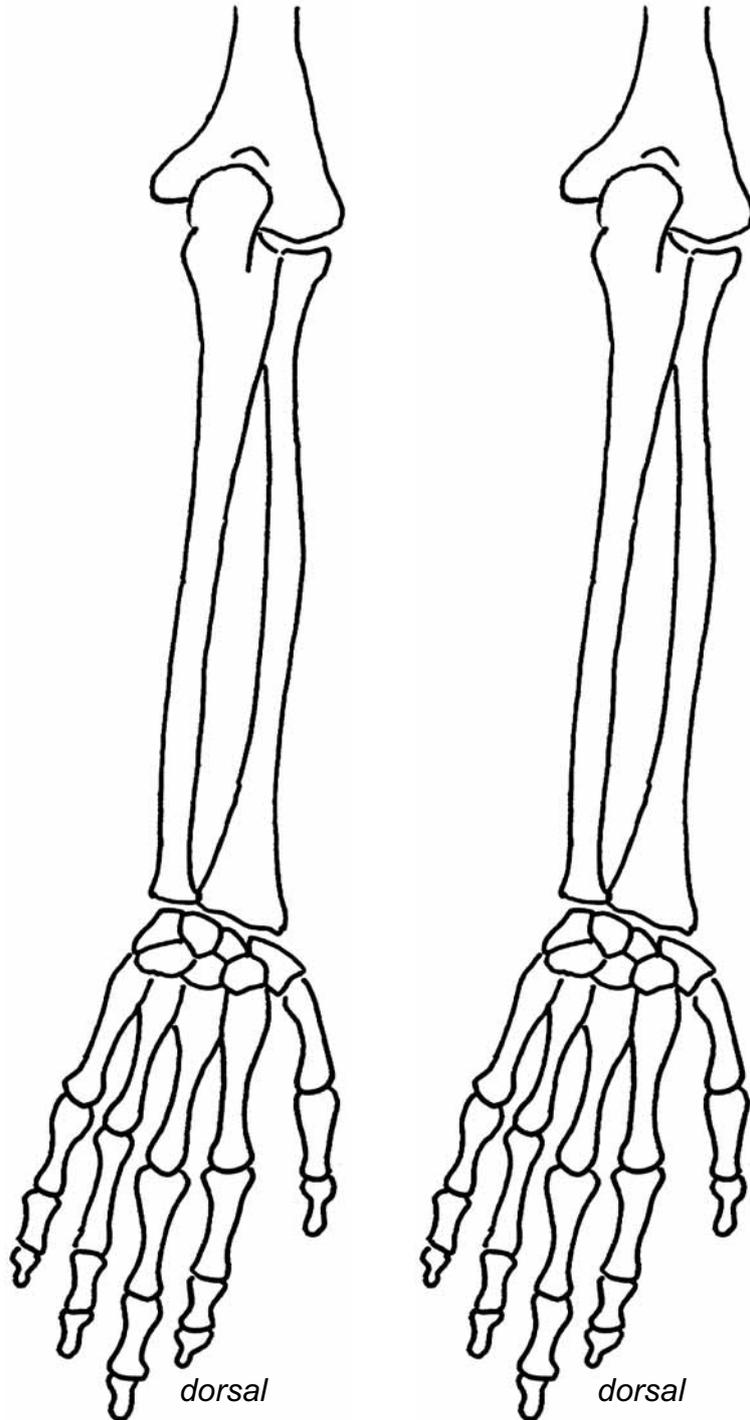
- brevis
- longus

**M. extensor
digitorum**

**M. extensor
digiti minimi**

**Retinaculum
extensorum**

Sehnenscheiden



Dorsalaponeurose

Muskelfunktionen am Ellbogengelenk

	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		+		

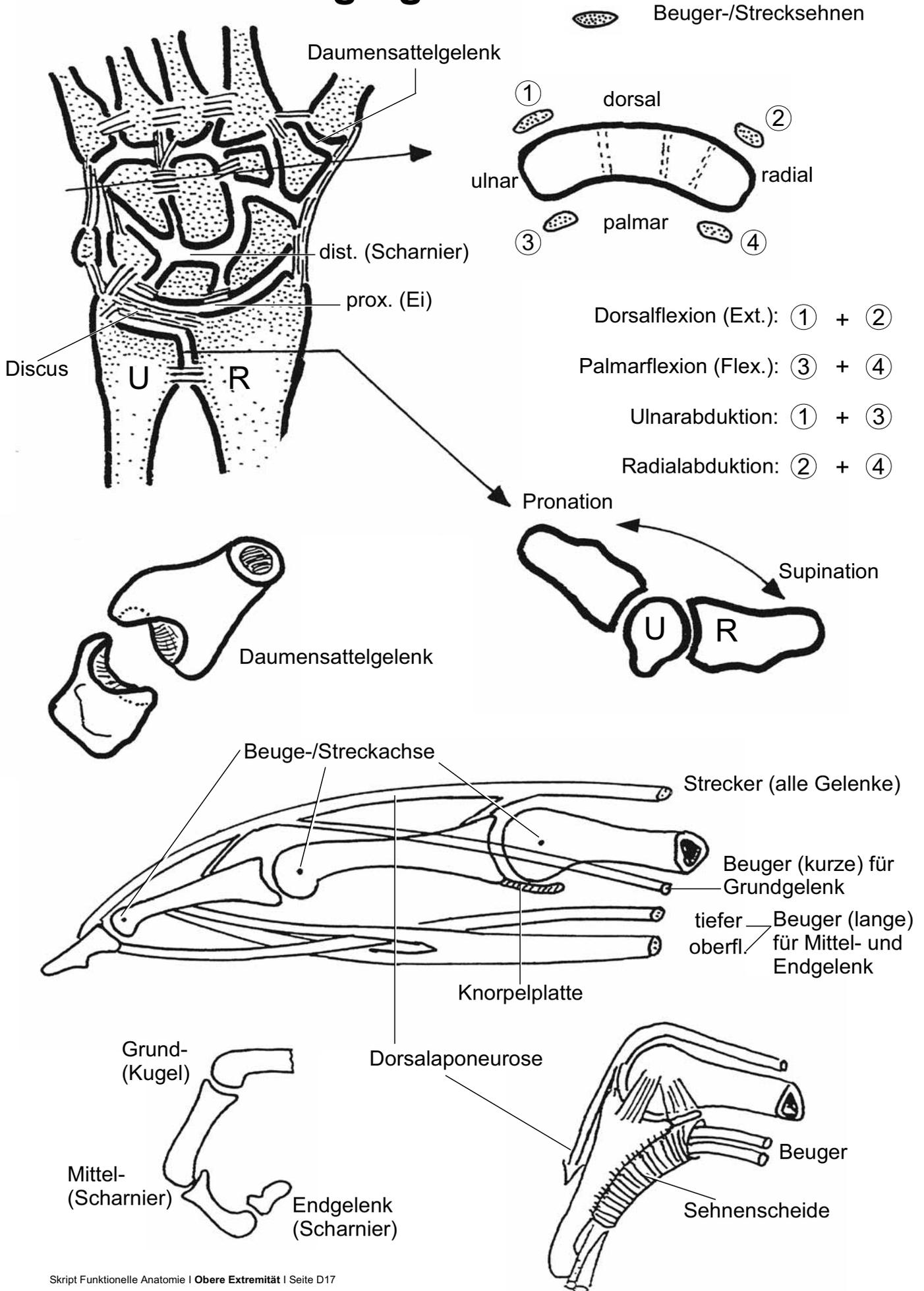
¹ Humeroulnar- und Humeroradialgelenk

² Humeroradialgelenk, proximales und distales Radioulnargelenk

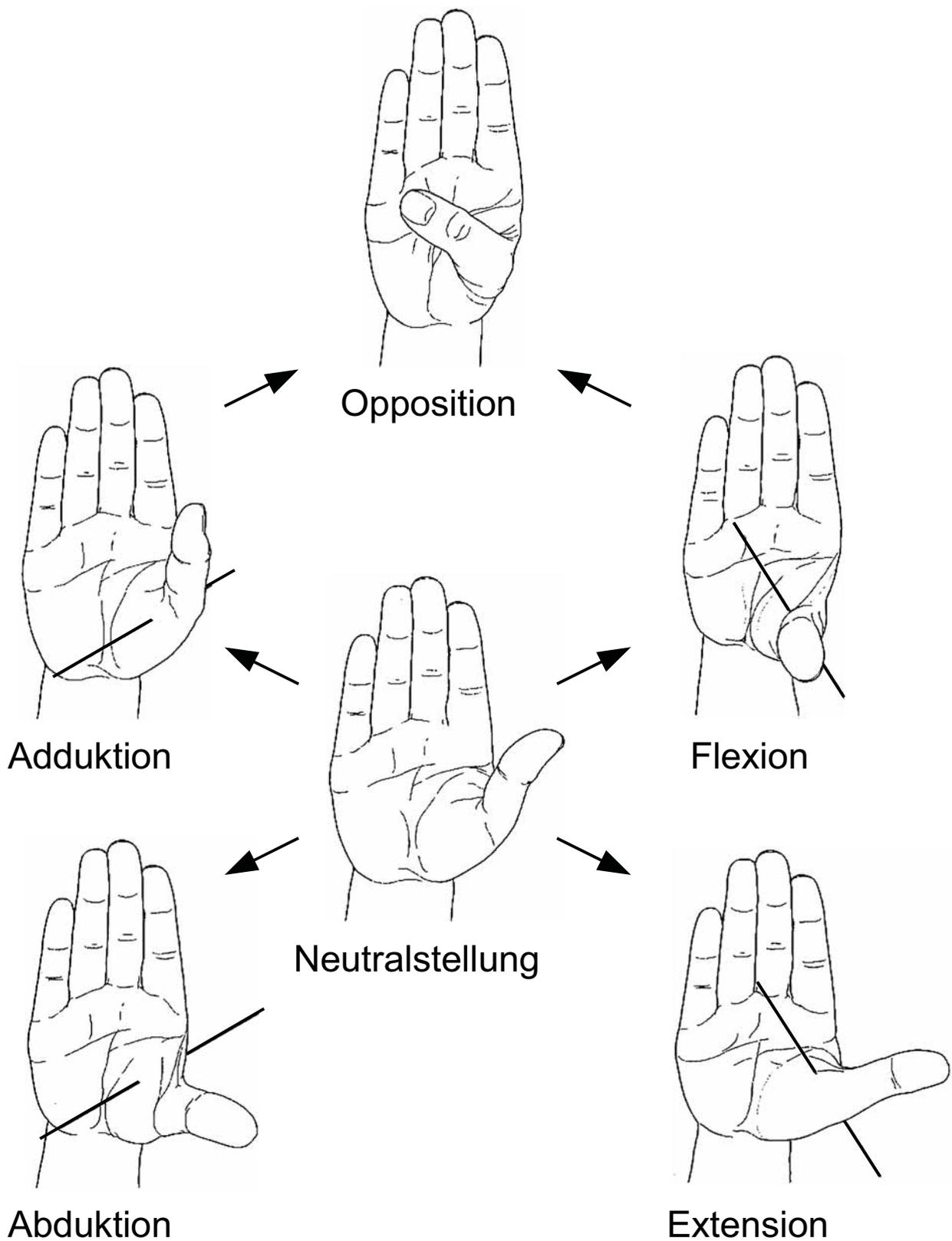
³ nur in Flexionsstellung

⁴ radiale Muskelgruppe: aus Pro- oder Supination 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**

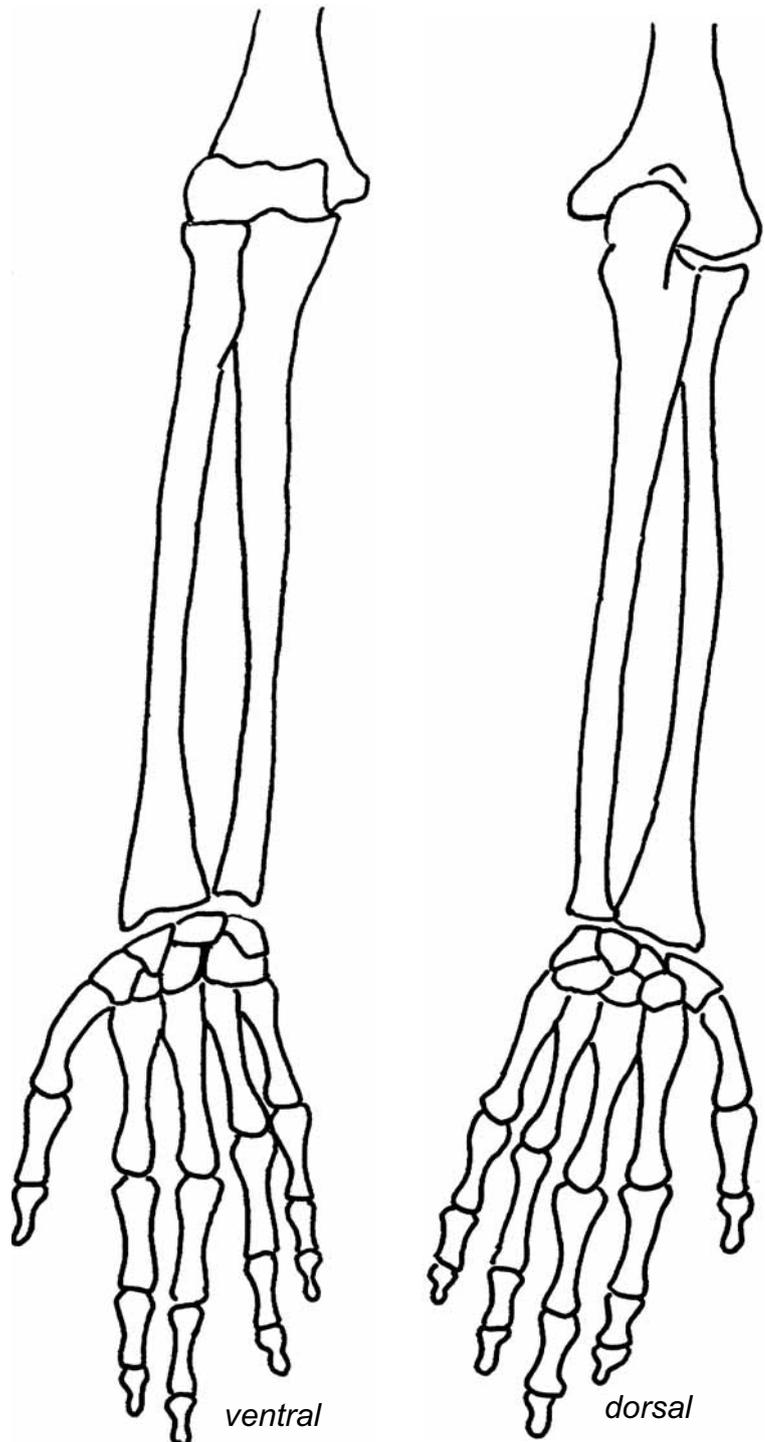
**M. extensor
indicis**

**Retinaculum
extensorum**

Karpaltunnel

Sehnenscheiden

Dorsalaponeurose

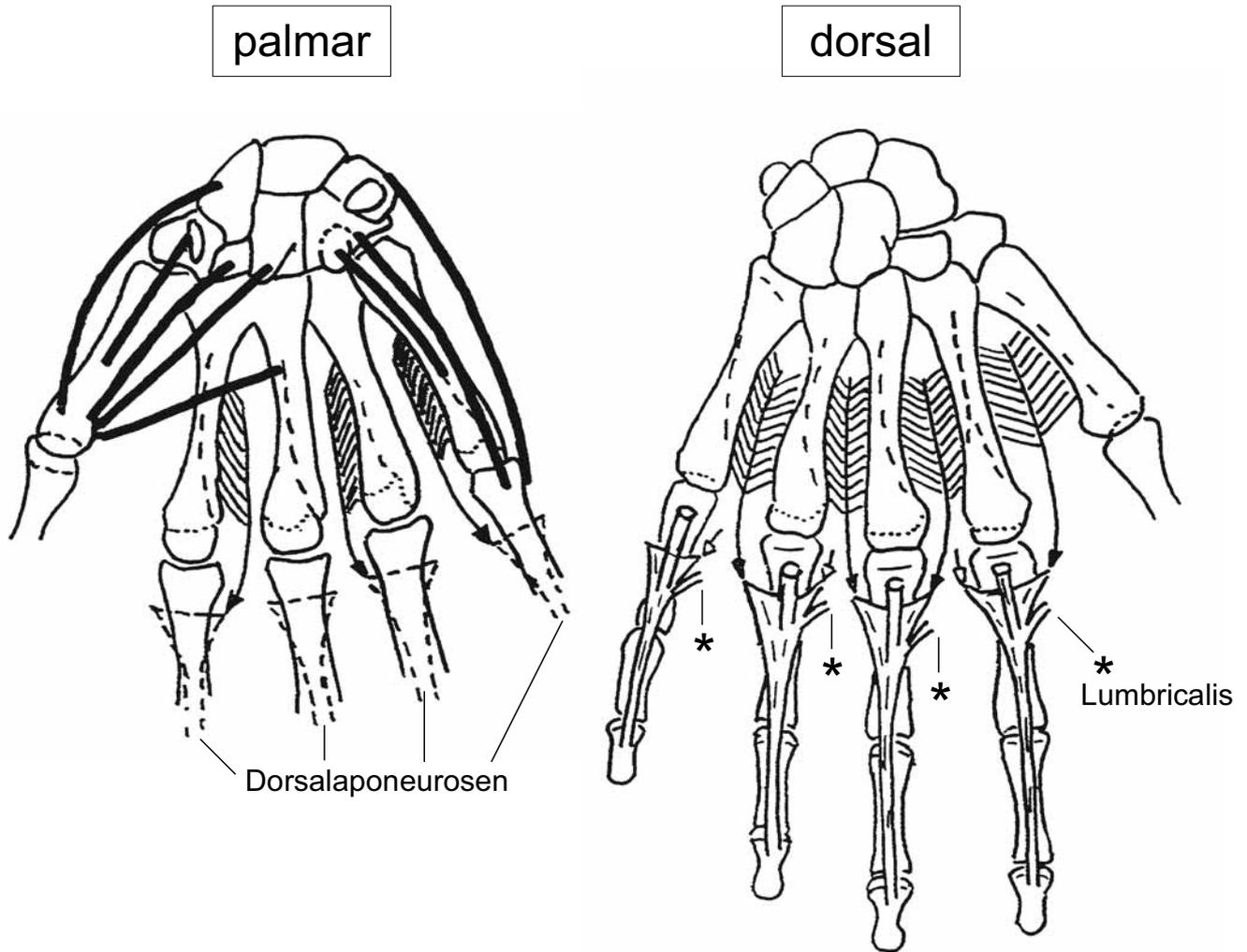


Muskelfunktionen am Handgelenk

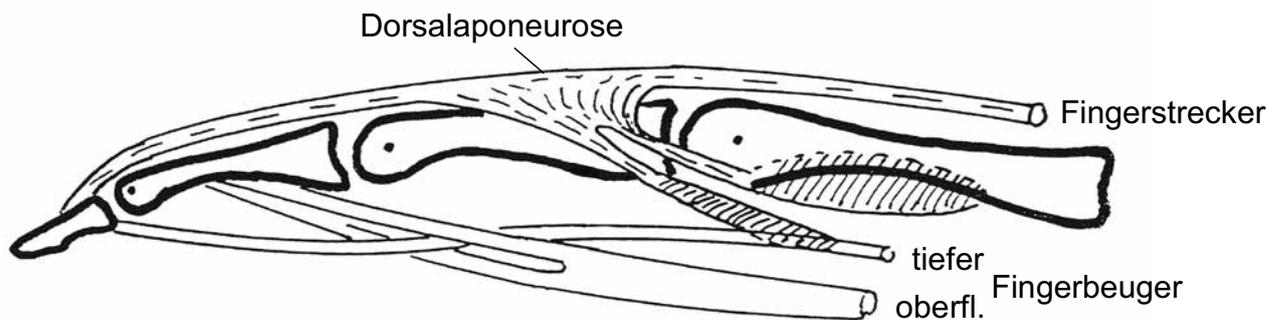
	Palmarflexion	Dorsalextension	Ulnarabduktion	Radialabduktion
M. flexor carpi radialis	++			++
M. flexor carpi ulnaris	++		++	
M. flexor digitorum superficialis	+			
M. extensor carpi radialis brevis		++ ¹		++
M. extensor carpi radialis longus		++ ¹		++
M. extensor carpi ulnaris		++ ¹	++	
M. extensor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



Thenar	}	M. interossei palmares
Mesothenar		M. interossei dorsales
Hypothenar		Mm. lumbricales



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