
Funktionelle Anatomie

Vorlesung 376-0905-00, FS 2013

A. Einführung und allgemeine Anatomie

D.P. Wolfer, I. Amrein, A. Rhyner, M.M. Müntener

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

21.02.2013	Einführung
28.02.2013	Allgemeine Anatomie des Bewegungsapparates I
07.03.2013	Allgemeine Anatomie des Bewegungsapparates II
14.03.2013	Allgemeine Anatomie des Bewegungsapparates III

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
ipsilateral	zur / auf der gleichen Seite
kontralateral	zur / auf der Gegenseite
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)
proximal	zum Rumpf (Zentrum) hin
distal	vom Rumpf (Zentrum) weg
anterior (ant.)	nach vorne, vordere(r)
posterior (post.)	nach hinten, hintere(r)
ventral	bauchwärts
dorsal	rückenwärts
ulnar	ellenseitig
radial	speichenseitig
tibial	nach dem Schienbein hin
fibular	nach dem Wadenbein hin
palmar = volar	in oder nach der Hohlhand hin
plantar	in oder nach der Fusssohle hin

b) Bewegungen







Extension	Streckung
Flexion	Beugung
Abduktion	Wegführen der Gliedmassen
Adduktion	Heranführen der Gliedmassen
Rotation	Drehung, Kreiselung um Längsachse
Anteversio	Vorführen
Retroversio	Rückführen
Zirkumduktion	Umführebewegung der Gliedmassen, Kreisen
Opposition	Daumen / Grosszehe gegenüberstellen
Reposition	Daumen / Grosszehe zurückführen

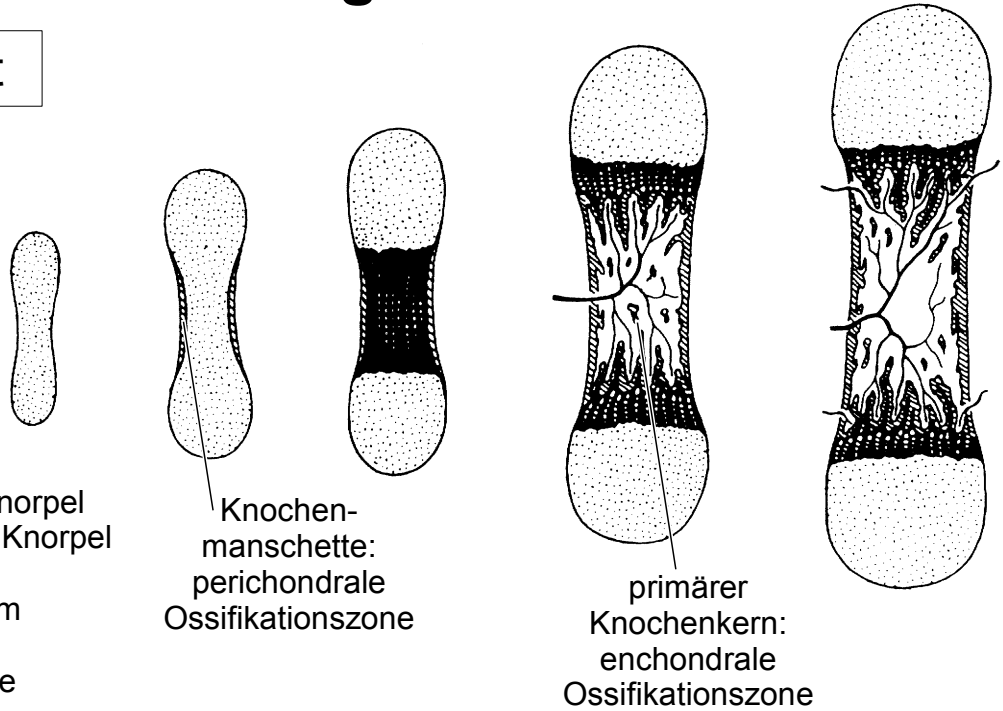
c) Ebenen

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

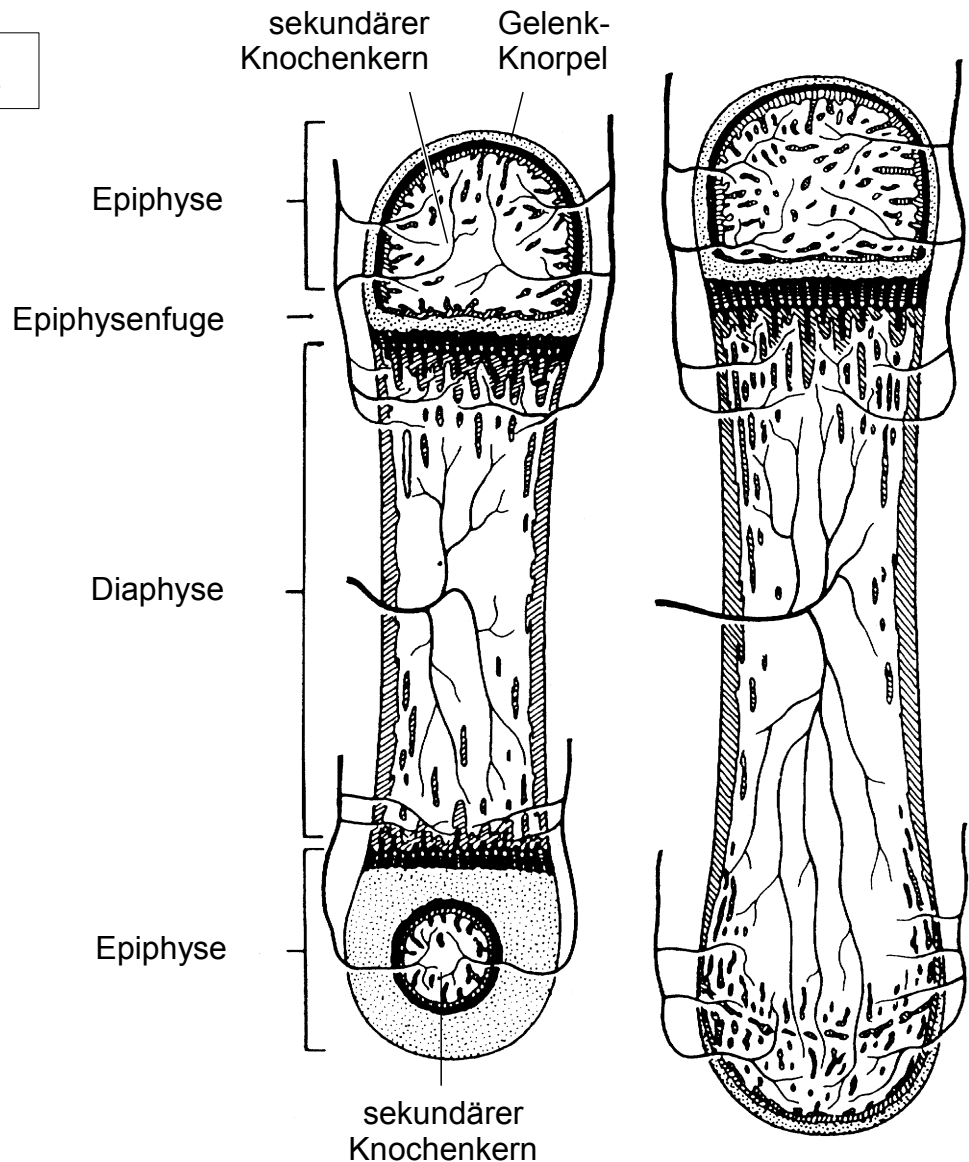
Knochenentwicklung

vor Geburt

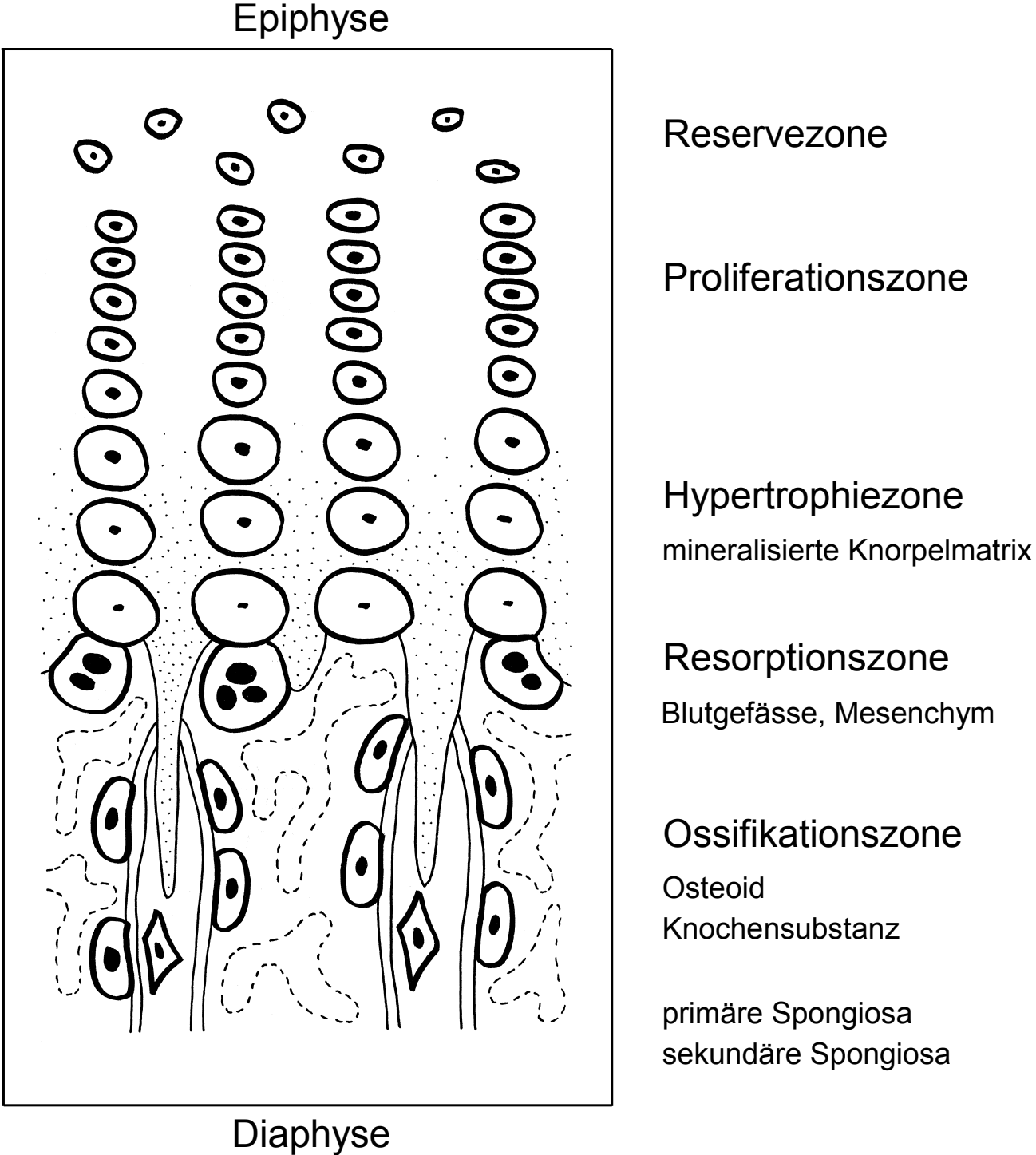
-  Hyaliner Knorpel
-  Verkalkter Knorpel
-  Knochen
-  Mesenchym
-  Periost
-  Blutgefäße



nach Geburt

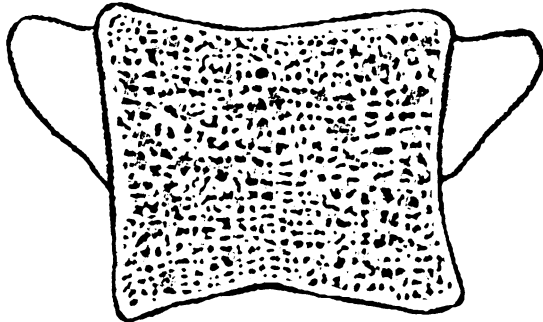


Enchondrale Ossifikation



- Chondrozyten
- Makrophagen Chondroklasten
- Osteoblasten
- Osteozyten

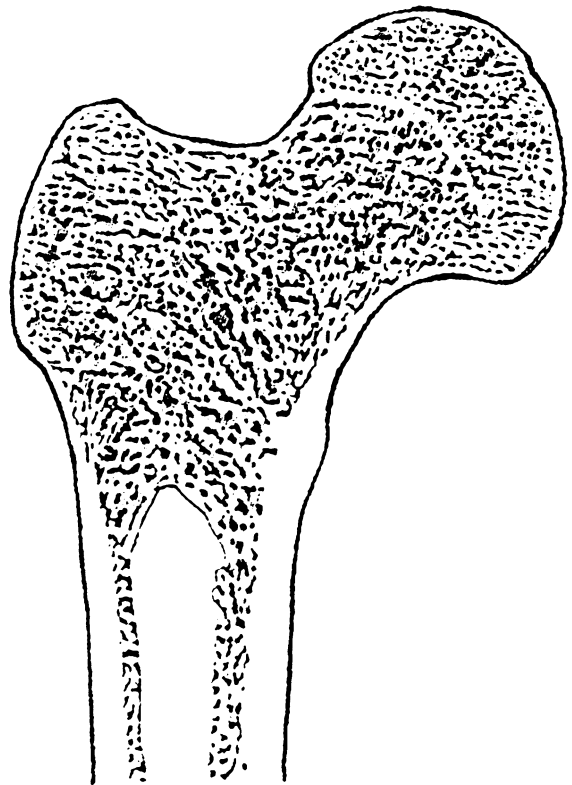
Knochen I



Wirbel

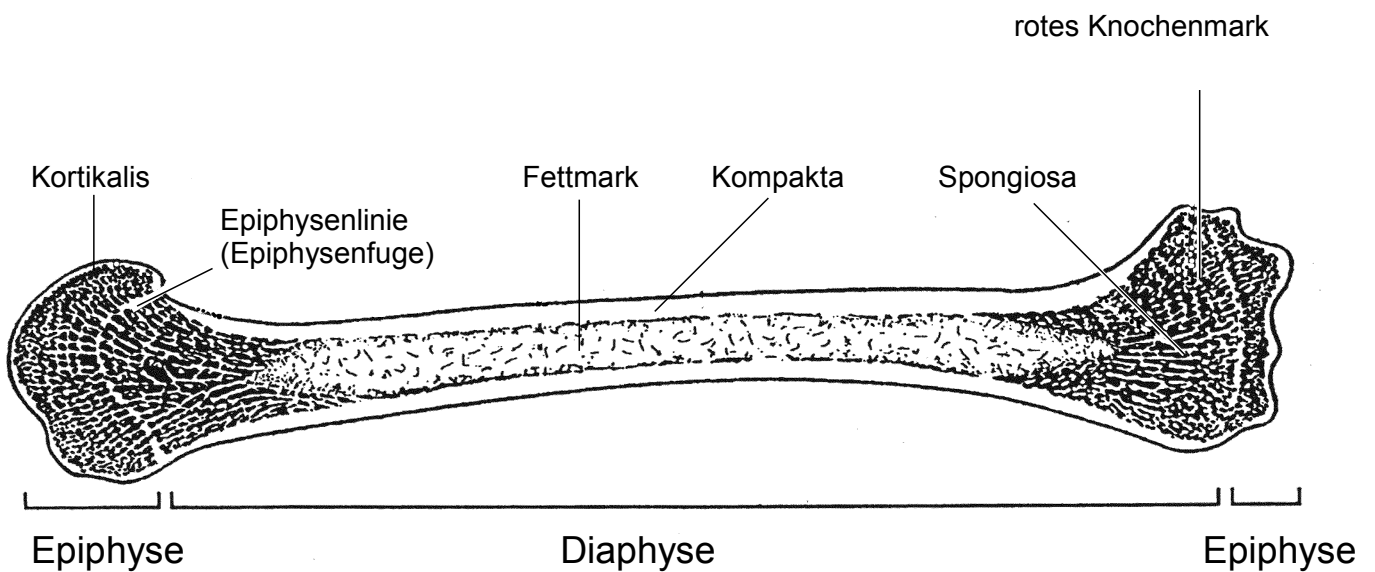
Drucktrajektorien

Zugtrajektorien



Hüftkopf

Röhrenknochen (Humerus)



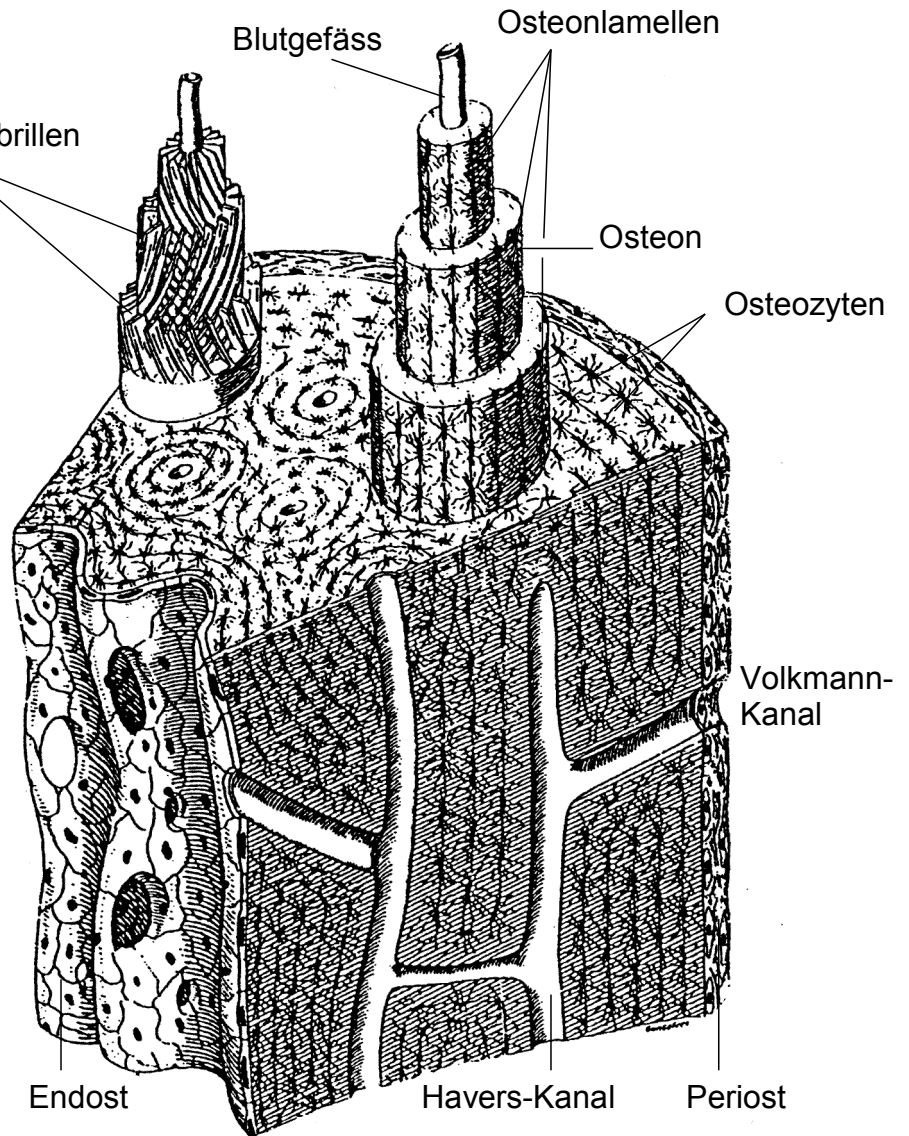
Knochen II

Lamellenknochen

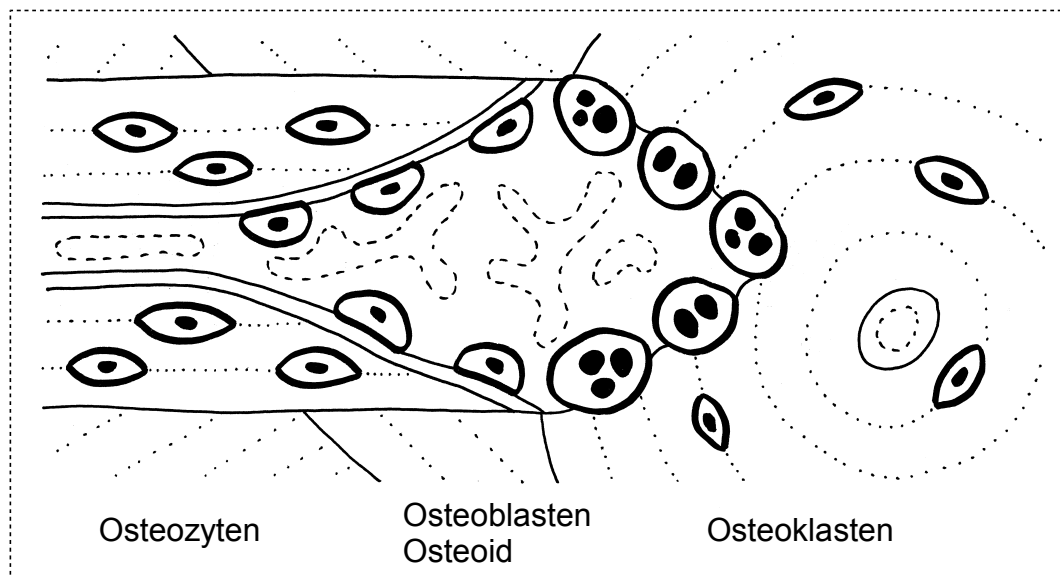
Generallamellen:

- innere
- äussere

Schaltlamellen

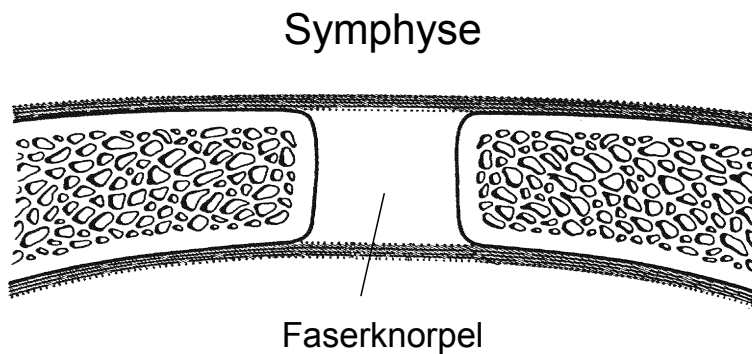
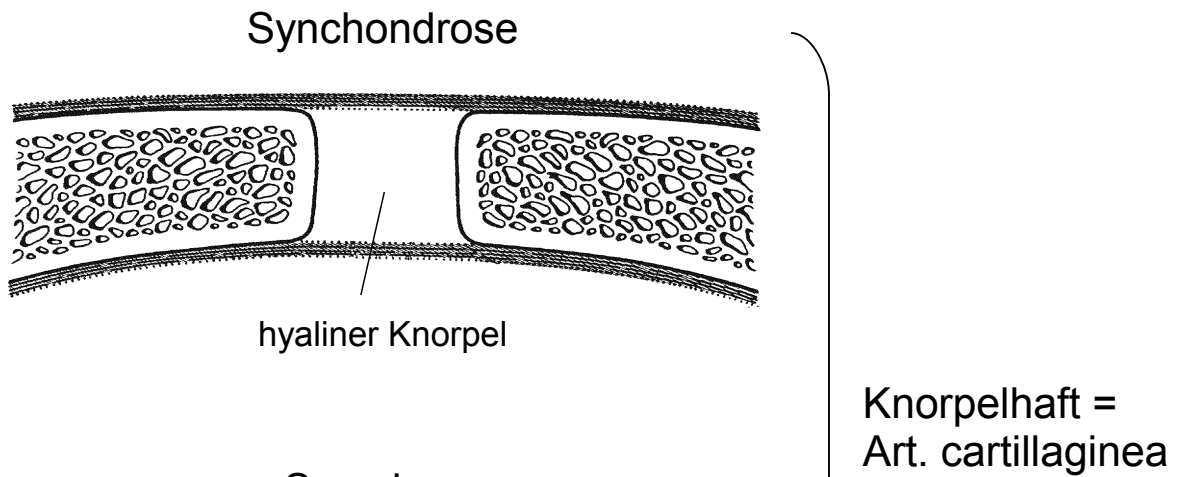
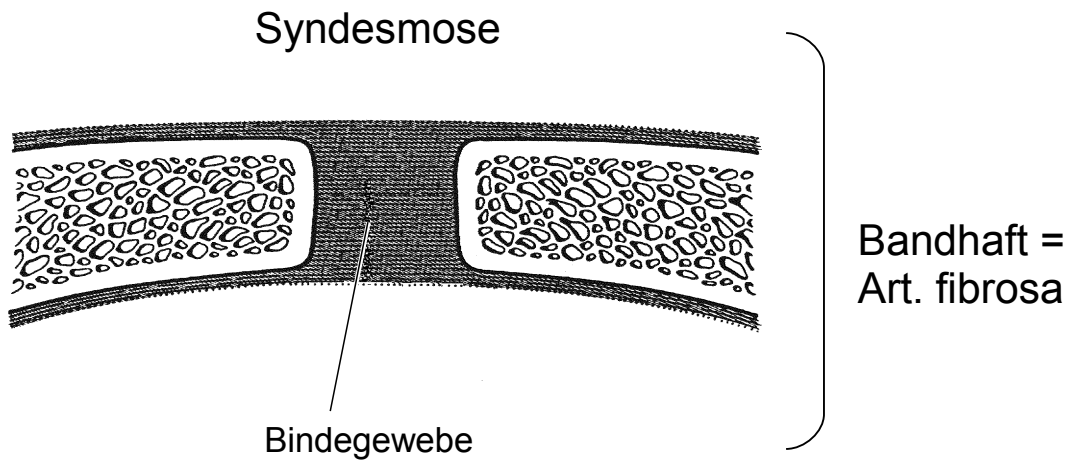


Knochenumbau



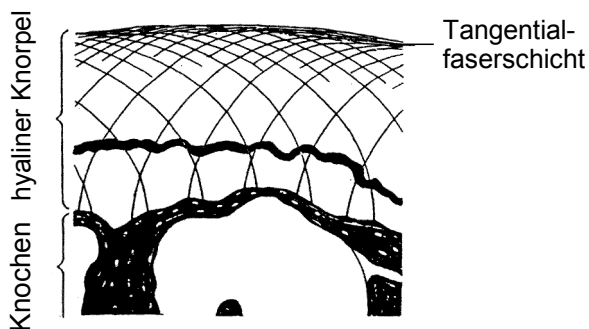
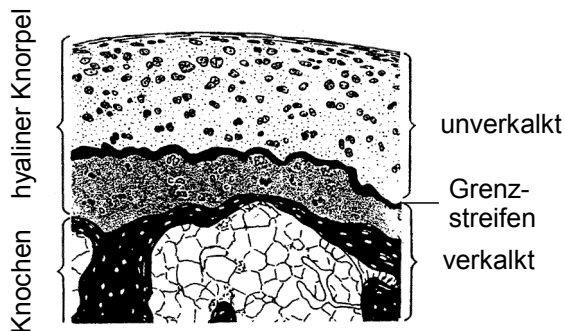
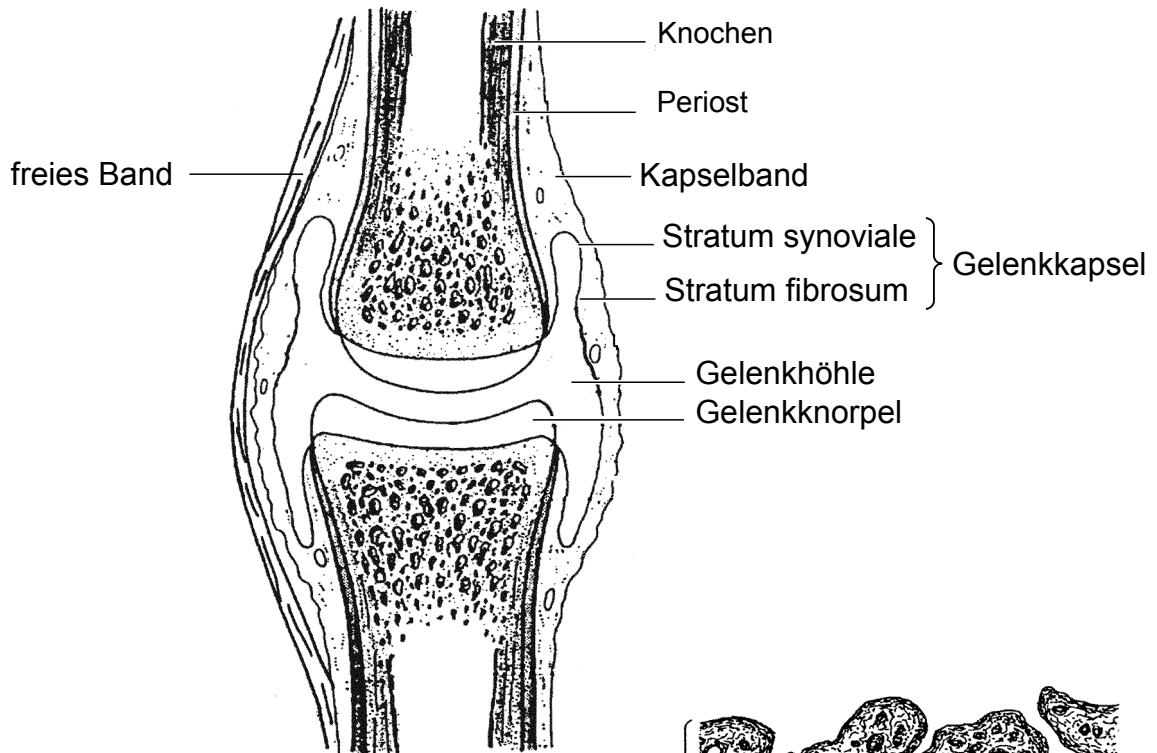
Gelenke I

A. Falsche Gelenke (Haften, Synarthrosen)

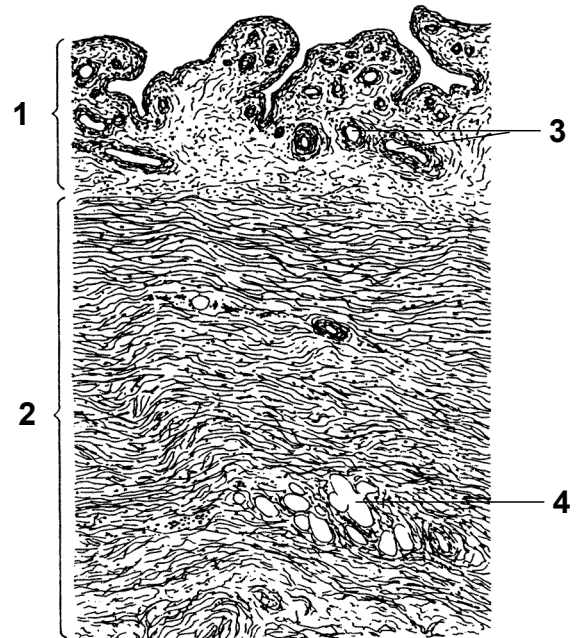


Gelenke II

B. Echte Gelenke (Diarthrosen)



Gelenkknorpel

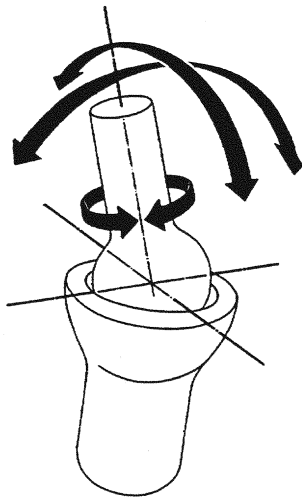


Gelenkkapsel

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

Gelenkformen

einfache Gelenke
zusammengesetzte Gelenke

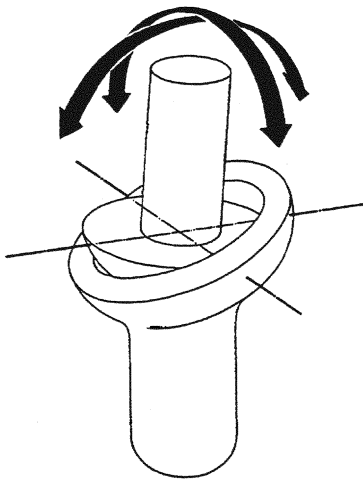
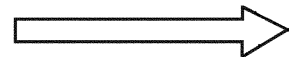


Kugelgelenk

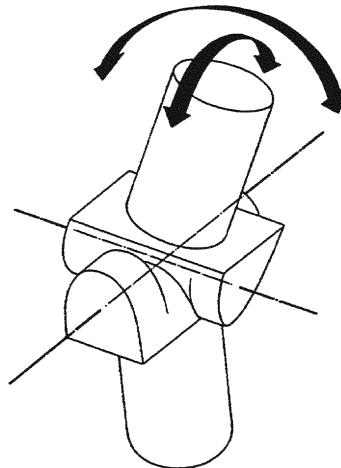
Rotation



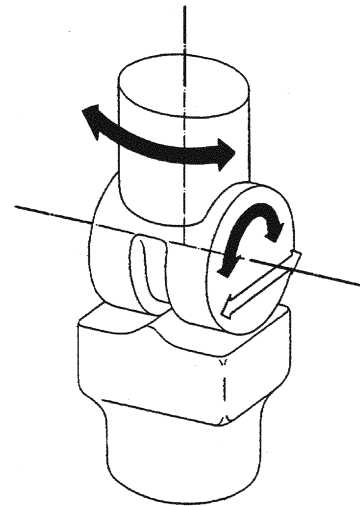
Verschiebung



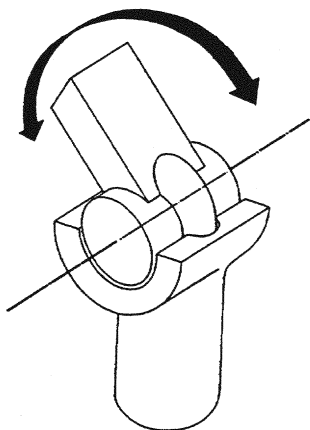
Eigelenk



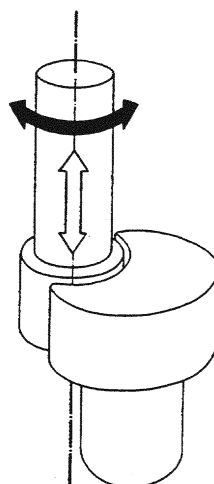
Sattelgelenk



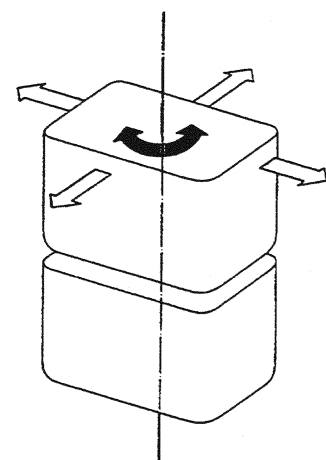
Kondylengelenk



Scharniergelenk



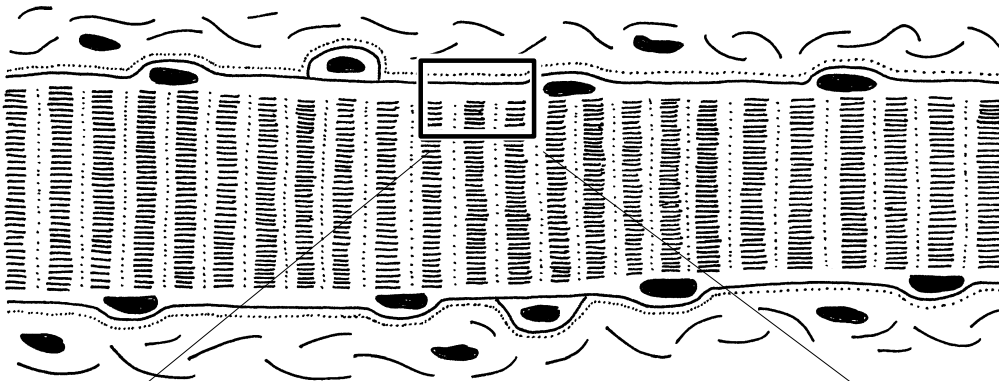
Rad- oder Zapfengelenk



planes Gelenk

Skelettmuskel I

Lichtmikroskop

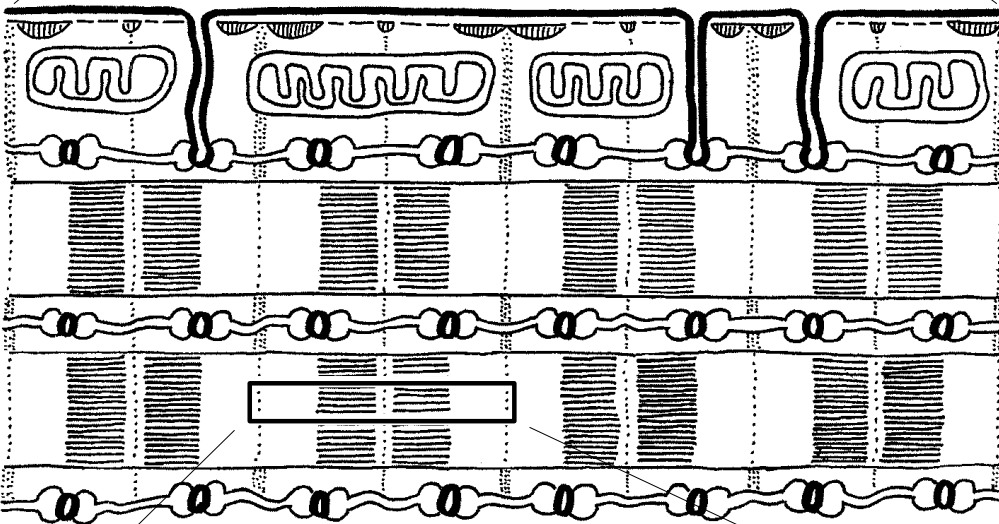


- Endomysium
- Basallamina
- Sarkolemm

- Muskelfaser
- Sarkoplasma

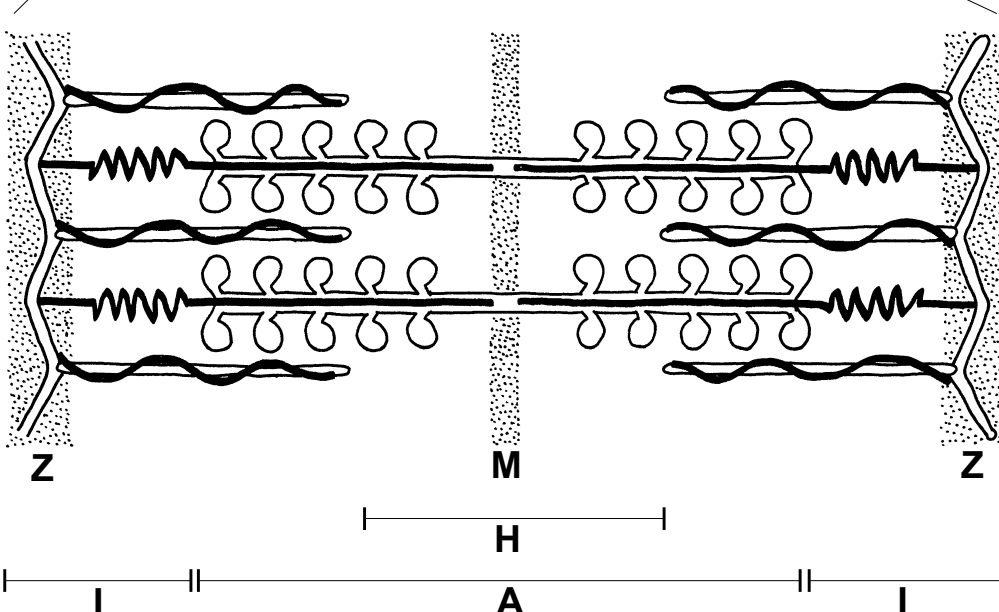
- Satellitenzellen

Elektronenmikroskop



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

Filamente / Sarkomer



- Aktin
- Tropomyosin
- Troponin C

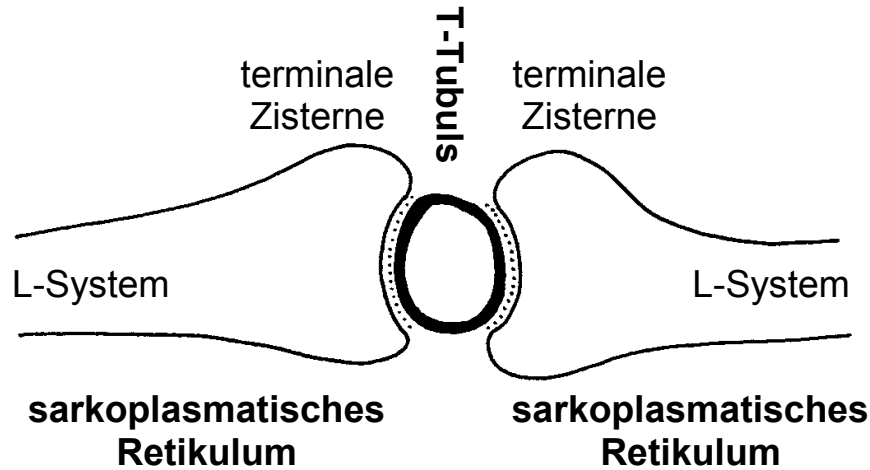
- Myosin

- 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

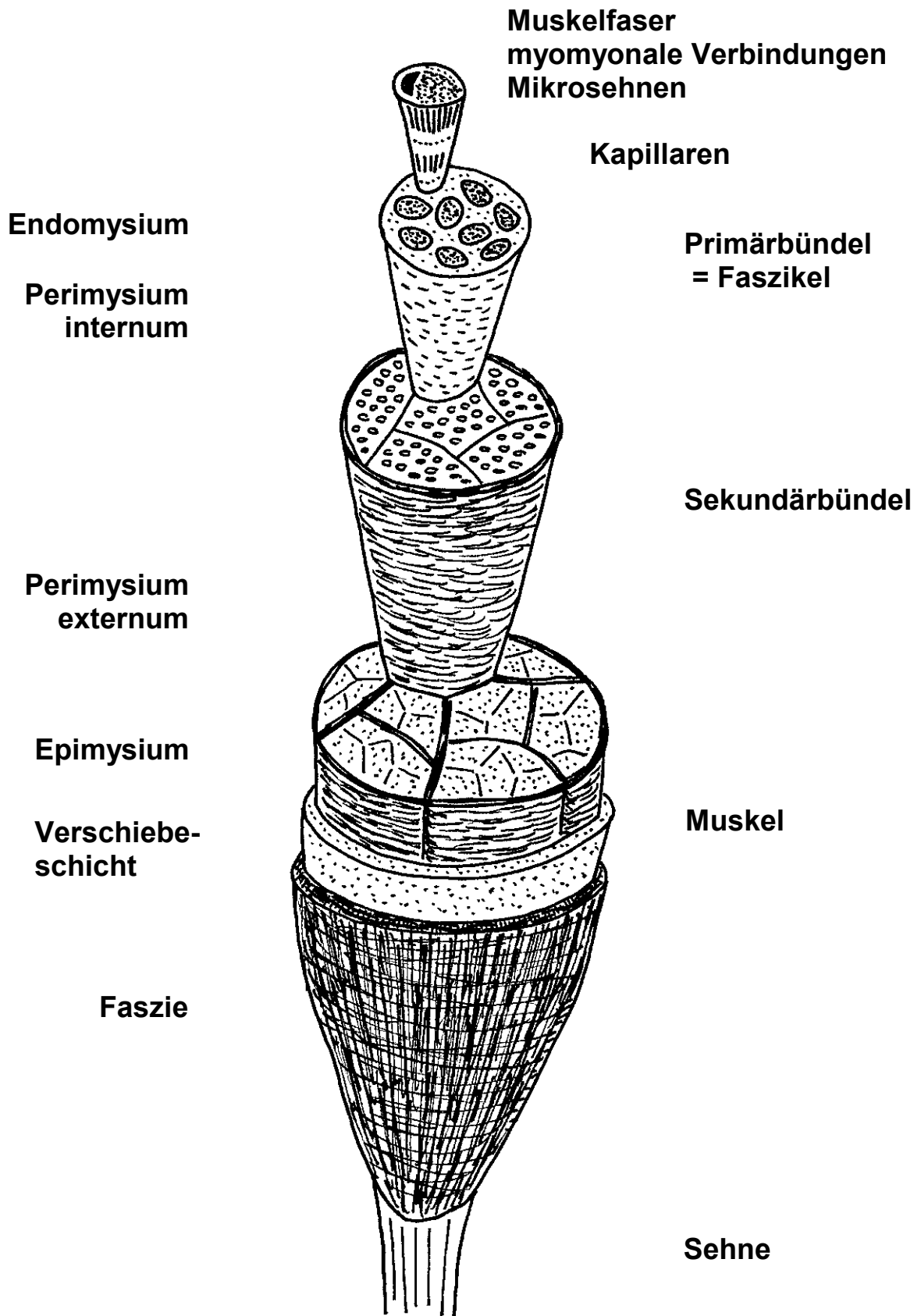
- Dystrophin **
- Utrophin **

Verbindung zu ECM:

* via Integrine (Fokalkontakt)

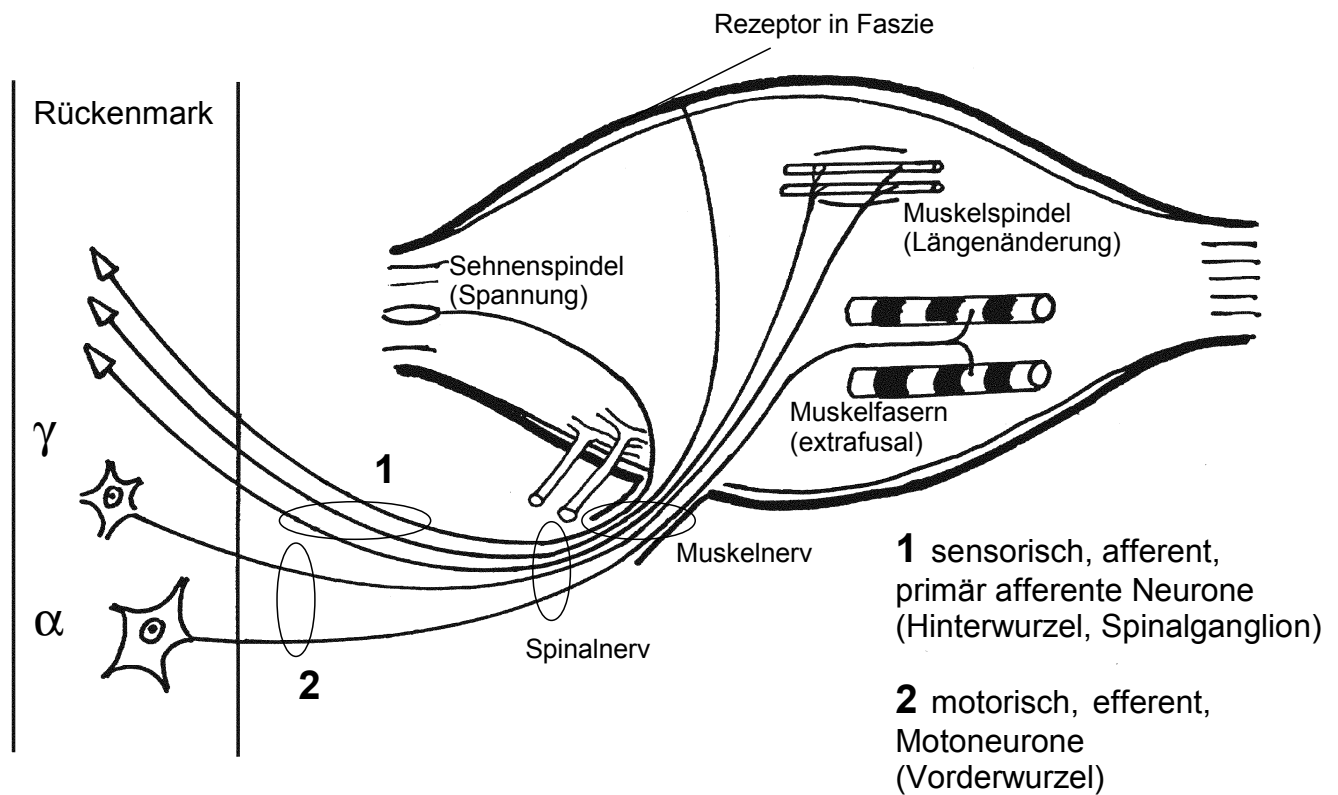
** via β -Dystroglycan & Sarkoglycan

Skelettmuskel III

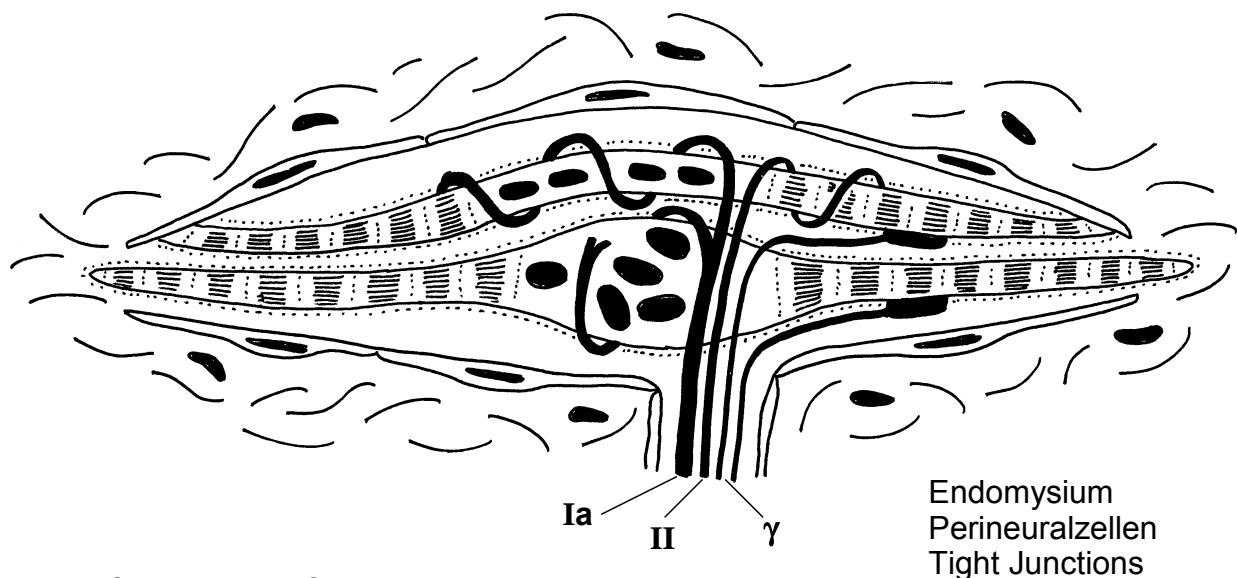


Innervation

Übersicht



Muskelspindel = Fusa



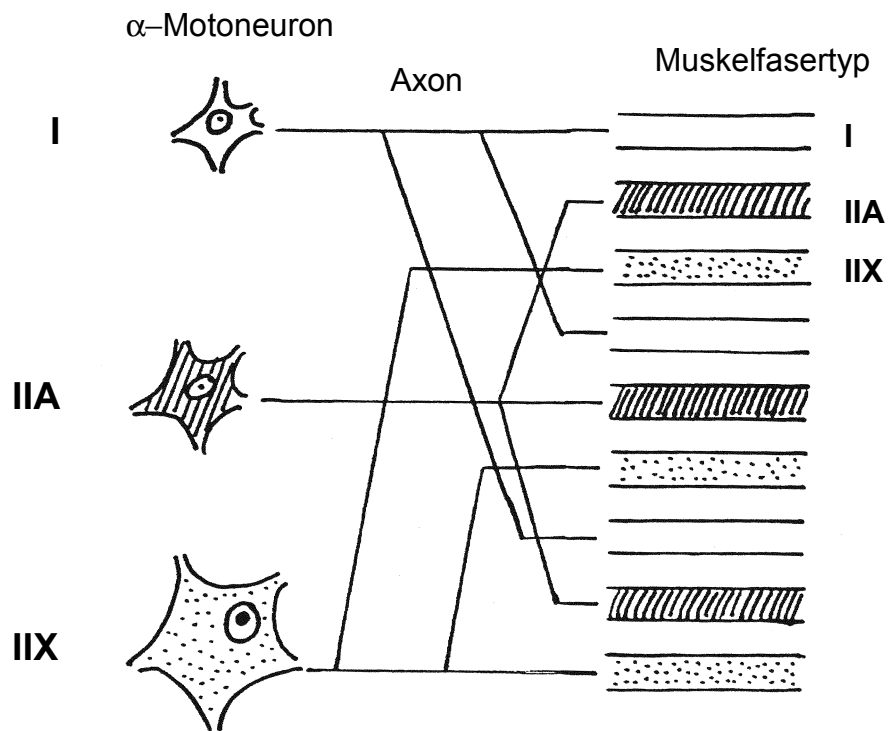
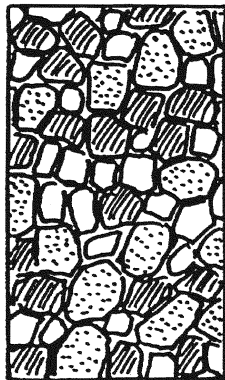
Intrafusale Muskelfasern:
2-5 Kernkettenfasern
1-3 Kernsackfasern

- Länge
- Längenänderung

Motorische Einheit / Muskelfasertypen

Motorische Einheit

Muskel-Querschnitt

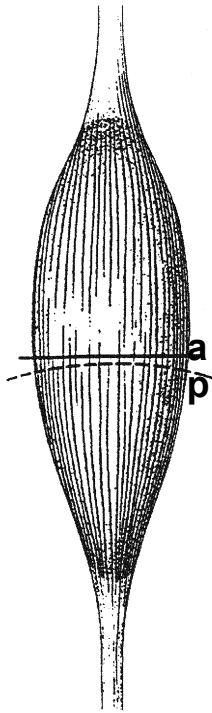


Fasertypen / Transformation

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

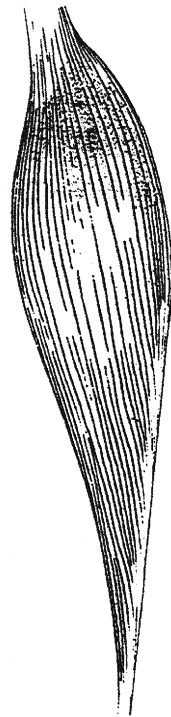
Muskeltypen

spindelförmig

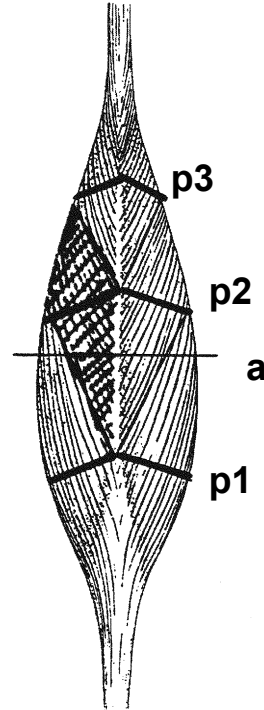


gefiedert

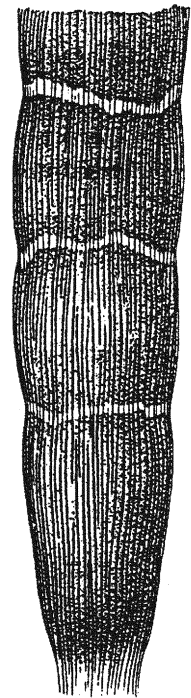
einfach



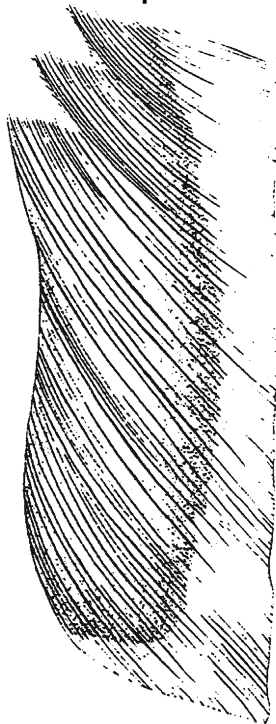
doppelt



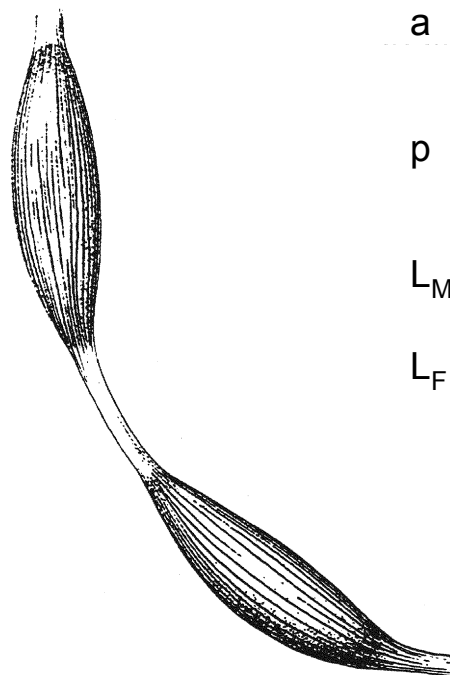
Zwischensehnen



platt



zweibäuchig



a anatomischer Querschnitt

p physiologischer Querschnitt

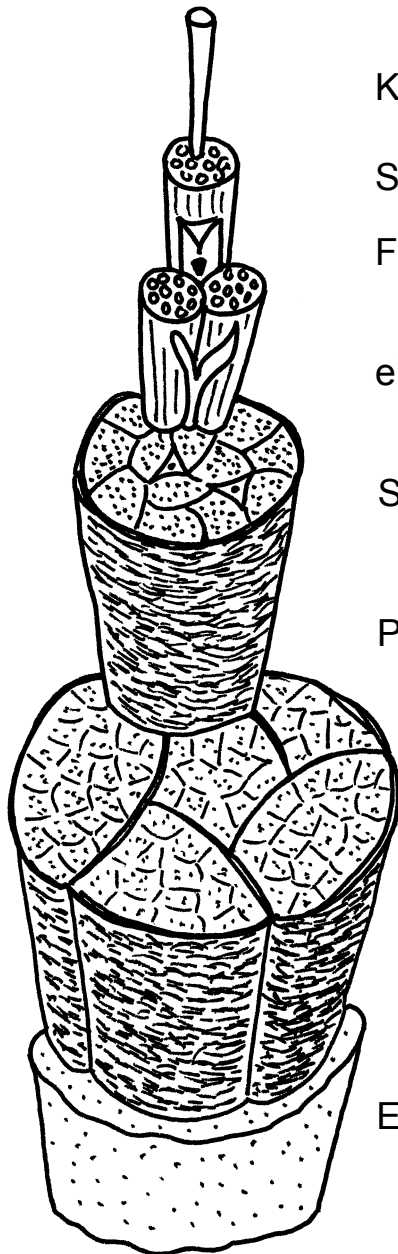
L_M Muskellänge

L_F Faszikellänge

Aponeurose

Sehne I

Sehne (Tendo)



Kollagenfibrille

Sehnenfaser

Flügelzelle

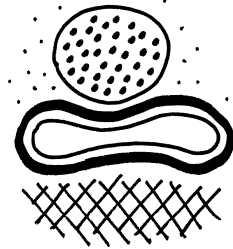
elastische Faser

Sehnenfaserbündel

Peritendineum

Epitendineum

Schleimbeutel (Bursa)

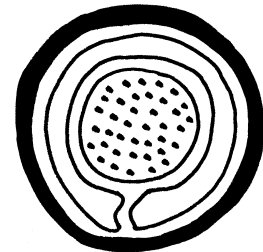


Stratum synoviale

Stratum fibrosum

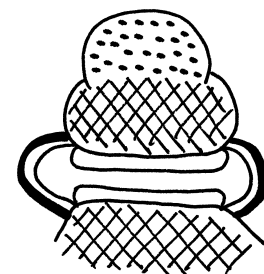
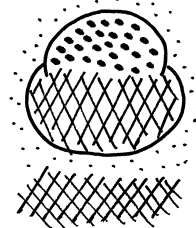
Synovia

Sehnenscheide (Vagina tendinis)



Mesotendineum

Sesambein



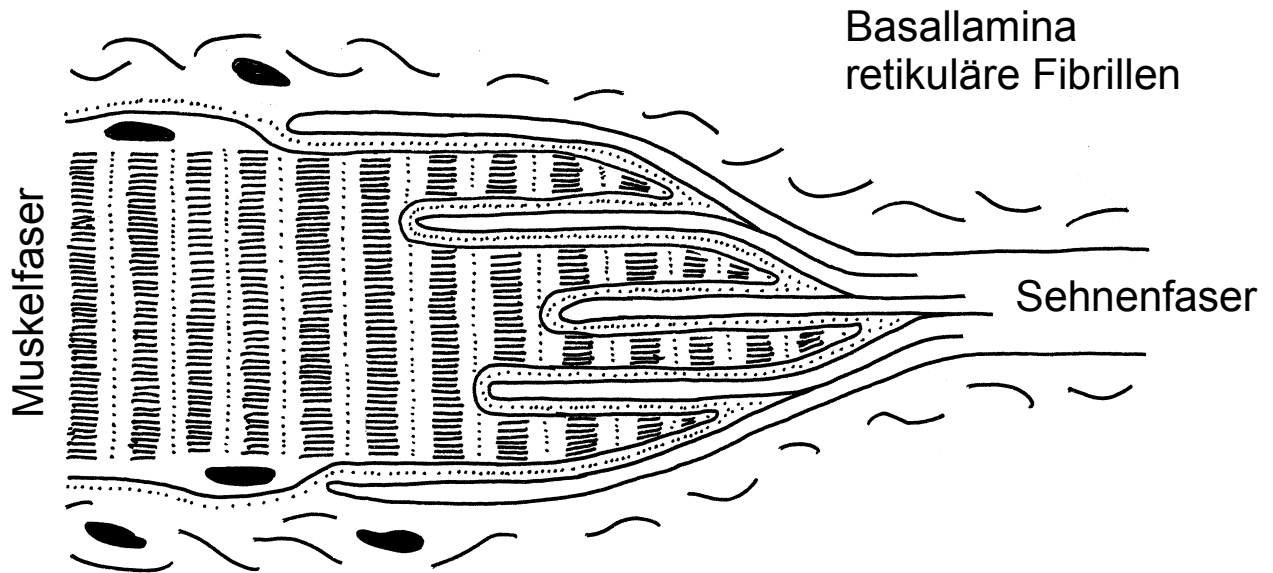
Knochen

Knorpel

Hypomochlion

Sehne II

Muskel-Sehnen-Übergang



Sehnenansatz

