

11. Vorlesung

Bewegung und Bewegungskontrolle



- **Haltungs- u. Stützmotorik (Reflexe)**

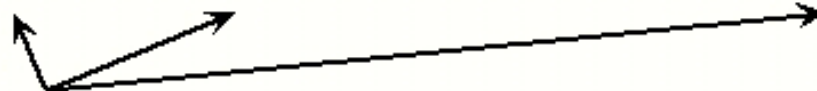
Körperhaltung, Gleichgewicht

- **Automatisierte, rhythmische Bewegungen**

Atmung, Mimik, Gehen, Laufen

- **Willkürmotorik**

z.B. Feingriff



- Muskuläre Kontrolle (tonisch/phasisch)
- Komplexität
- Grad der willkürlichen Kontrolle



Thomas Eakins 1885: Study of motion

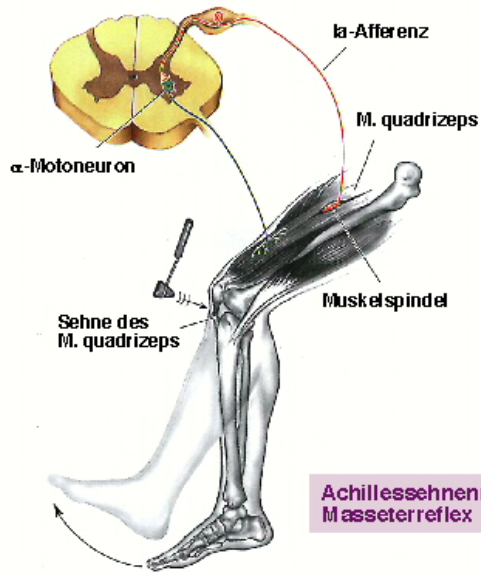


Kniesehnenreflex

Kniesehnenreflex

T-Reflex

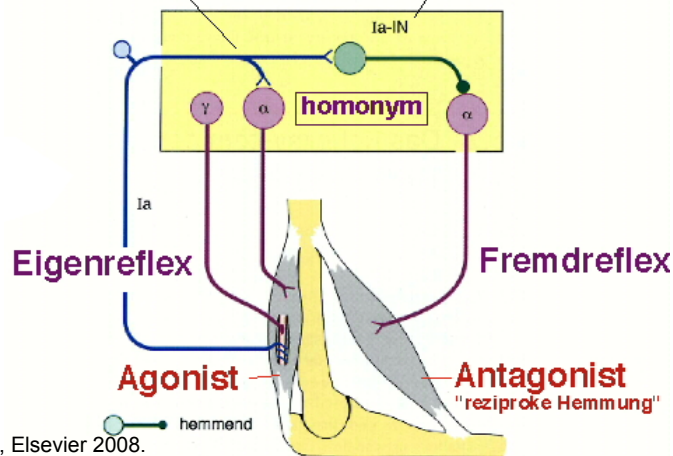
"tendon"



Achillessehnenreflex
Masseterreflex

Monosynaptisch

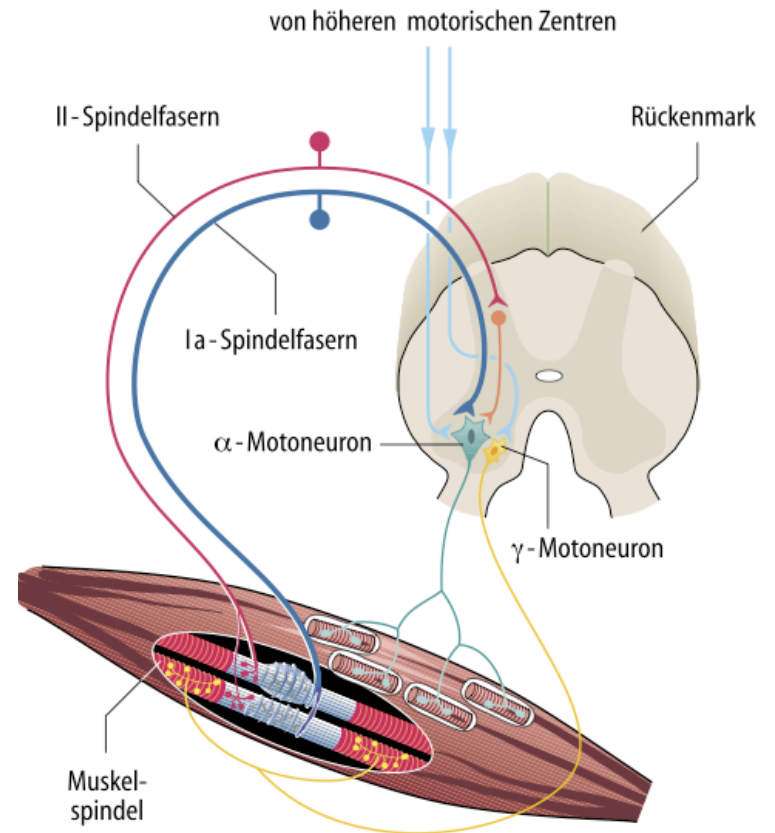
Polysynaptisch



Agonist Antagonist
"reziproke Hemmung"

hemmend

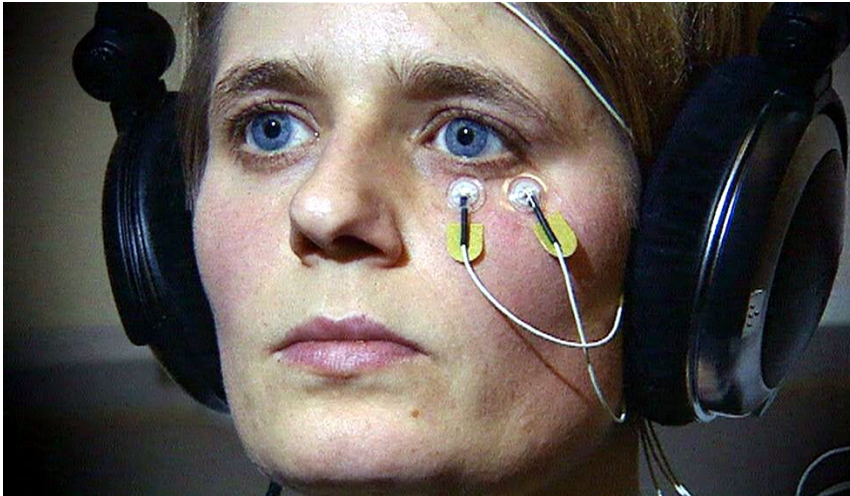
Speckmann u.a.: Physiologie, Elsevier 2008.



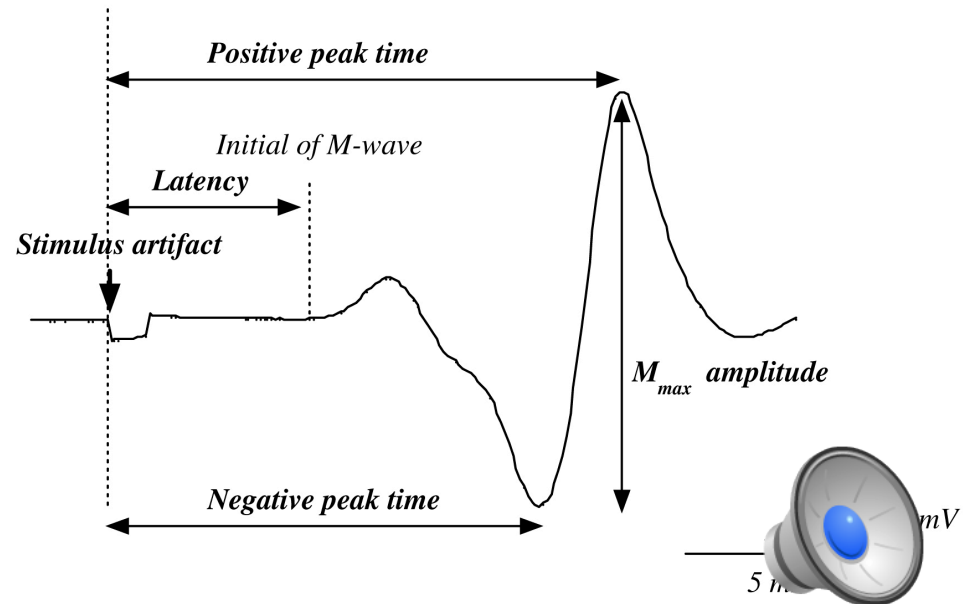
Schmidt u.a.: Physiologie des Menschen, Springer 2010.



Lidschlussreflex



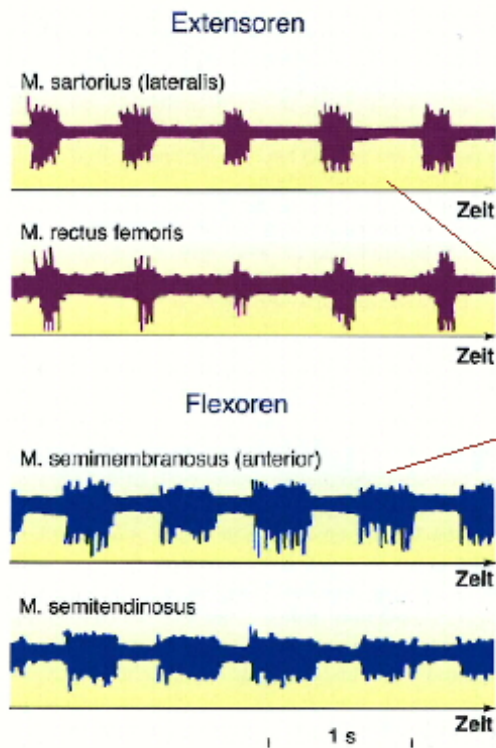
<http://drogenundsuchtprevention.org/dasphaenomensucht/>



<http://sasappa.co.jp/online/abstract/jsasem/1/048/images/02-2.jpg0>

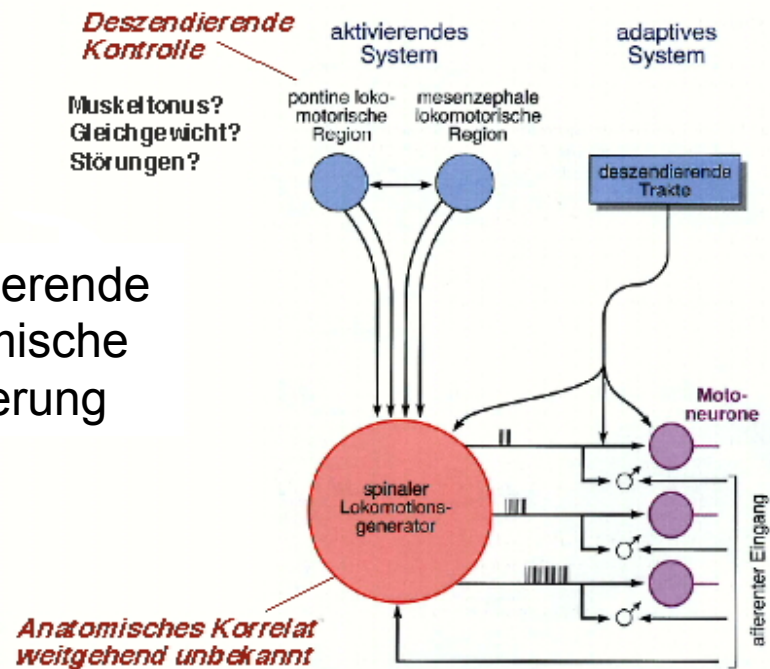
Lokomotionsgenerator

Ableitungen von Nerven im isolierten Rückenmarkspräparat



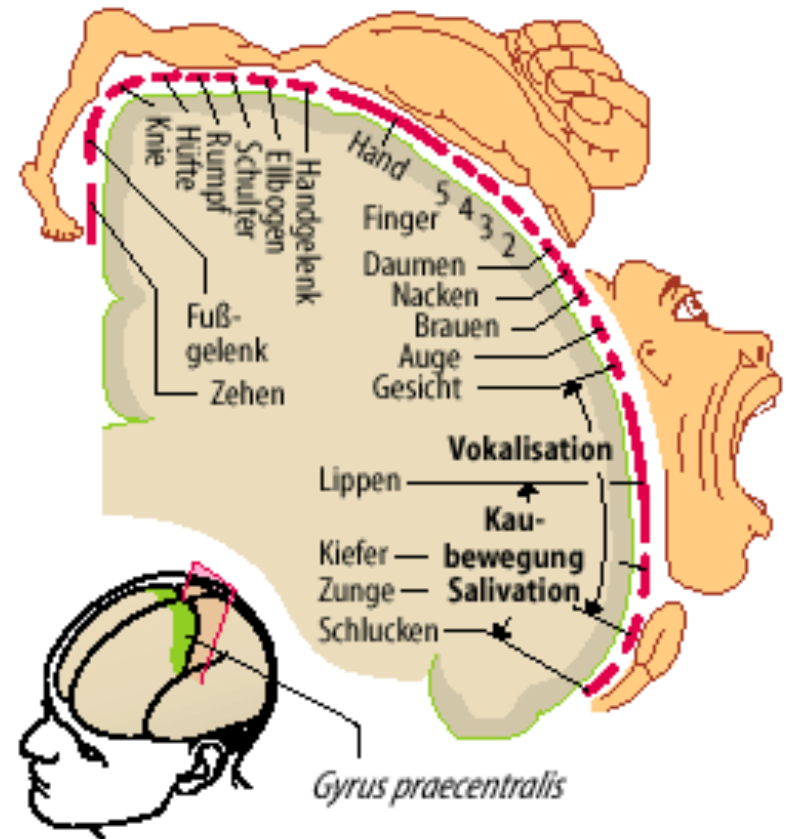
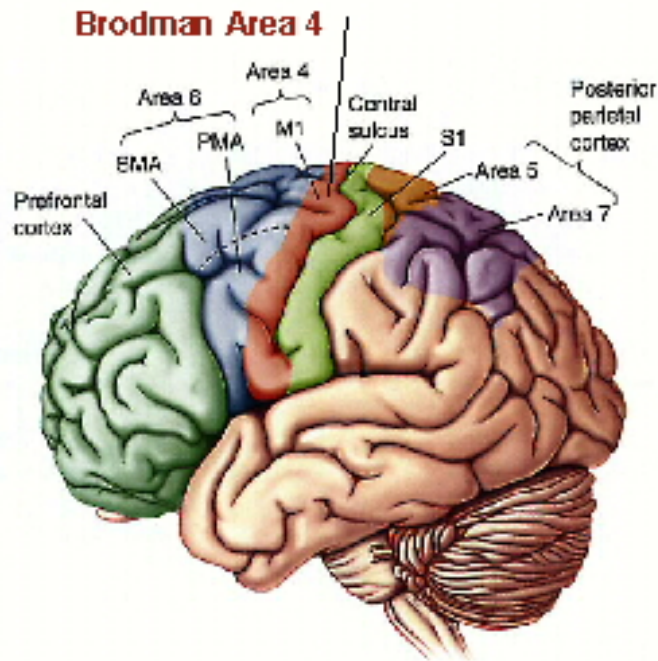
alternierende rhythmische Aktivierung

Steuerung des Lokomotionsgenerators



Motorkortex

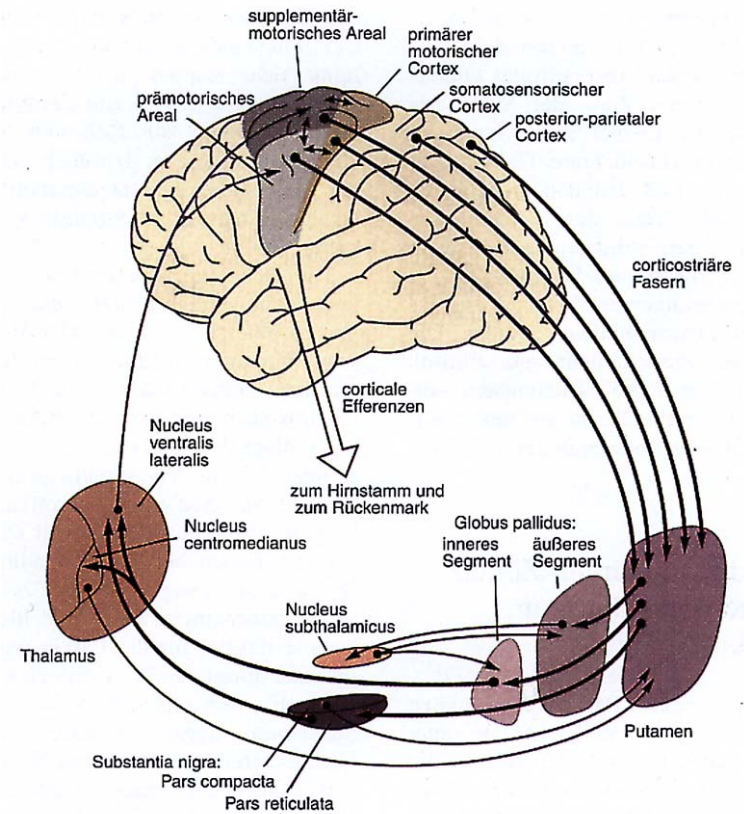
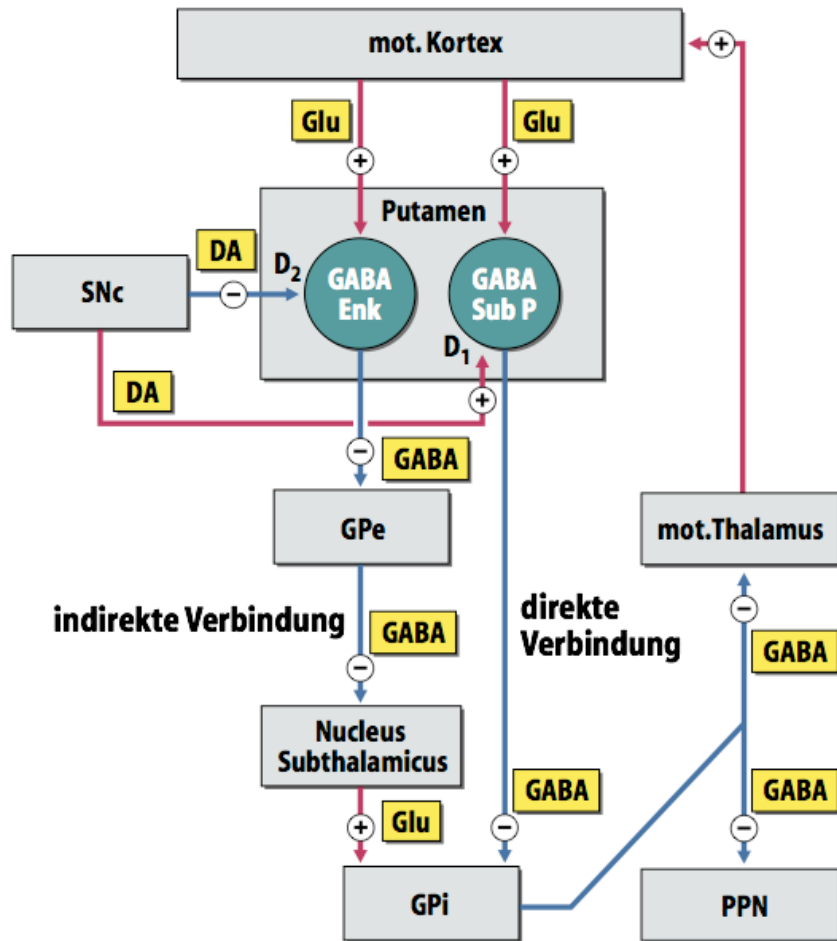
Primärer Motorkortex



SMA = supplementäres motorischer Areal,
PMA = prämotorisches Areal



Neurotransmitter der Basalganglien

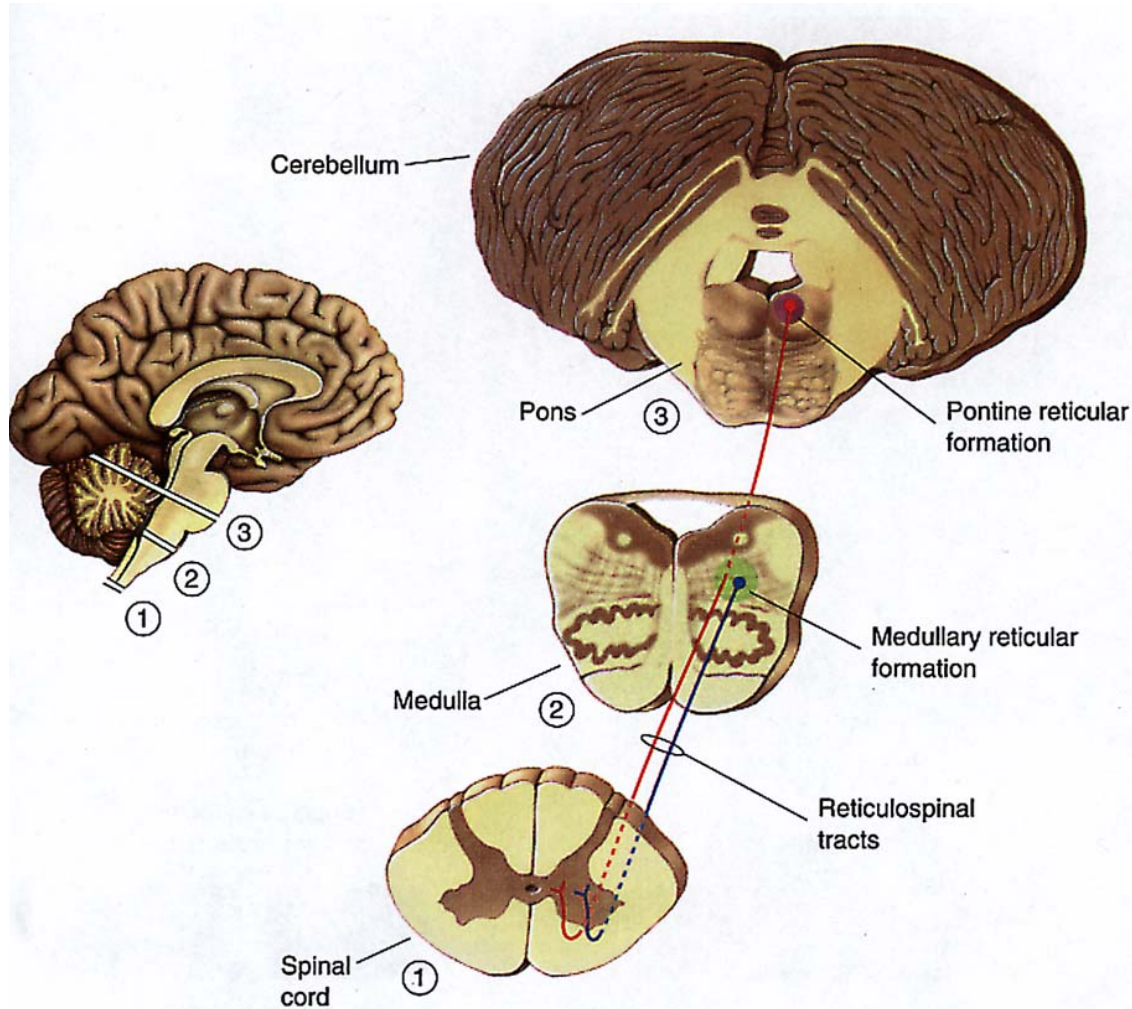


Bear u.a: Neuroscience, Lippincott Williams & Wilkins 2002.

Basalganglien: N. caudatus, Putamen (zusammen: Striatum), Globus pallidus, N. subthalamicus, Substantia nigra



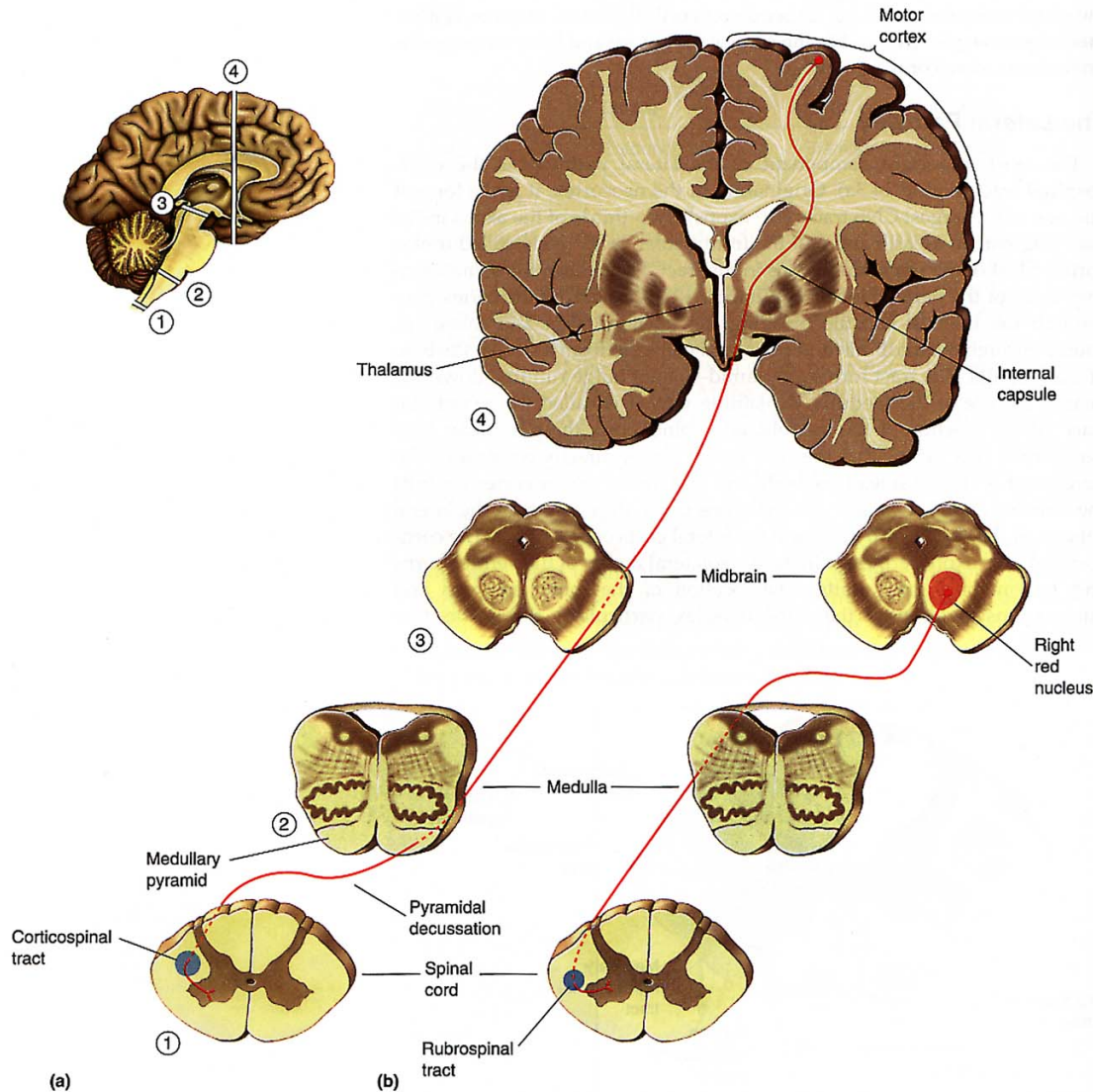
Motorkortex - absteigende Bahnen



Mediales System:
Reticulospinaler Trakt,
Vestibulospinaler Trakt,
Tectospinaler Trakt
→ Haltungskontrolle



Motorkortex - absteigende Bahnen



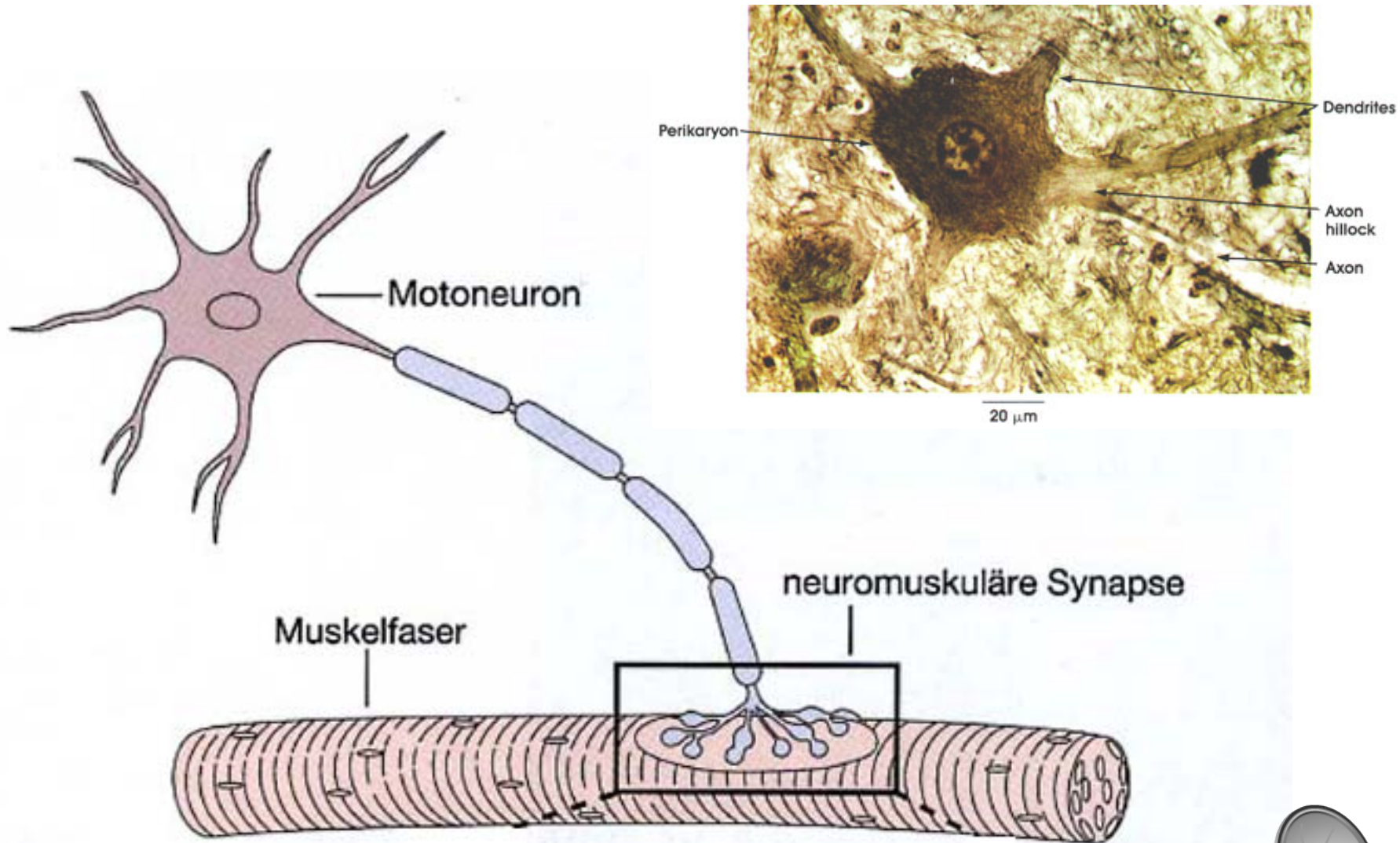
Laterales System:
Corticospinaler Trakt,
Rubrospinaler Trakt
→ Willkürmotorik



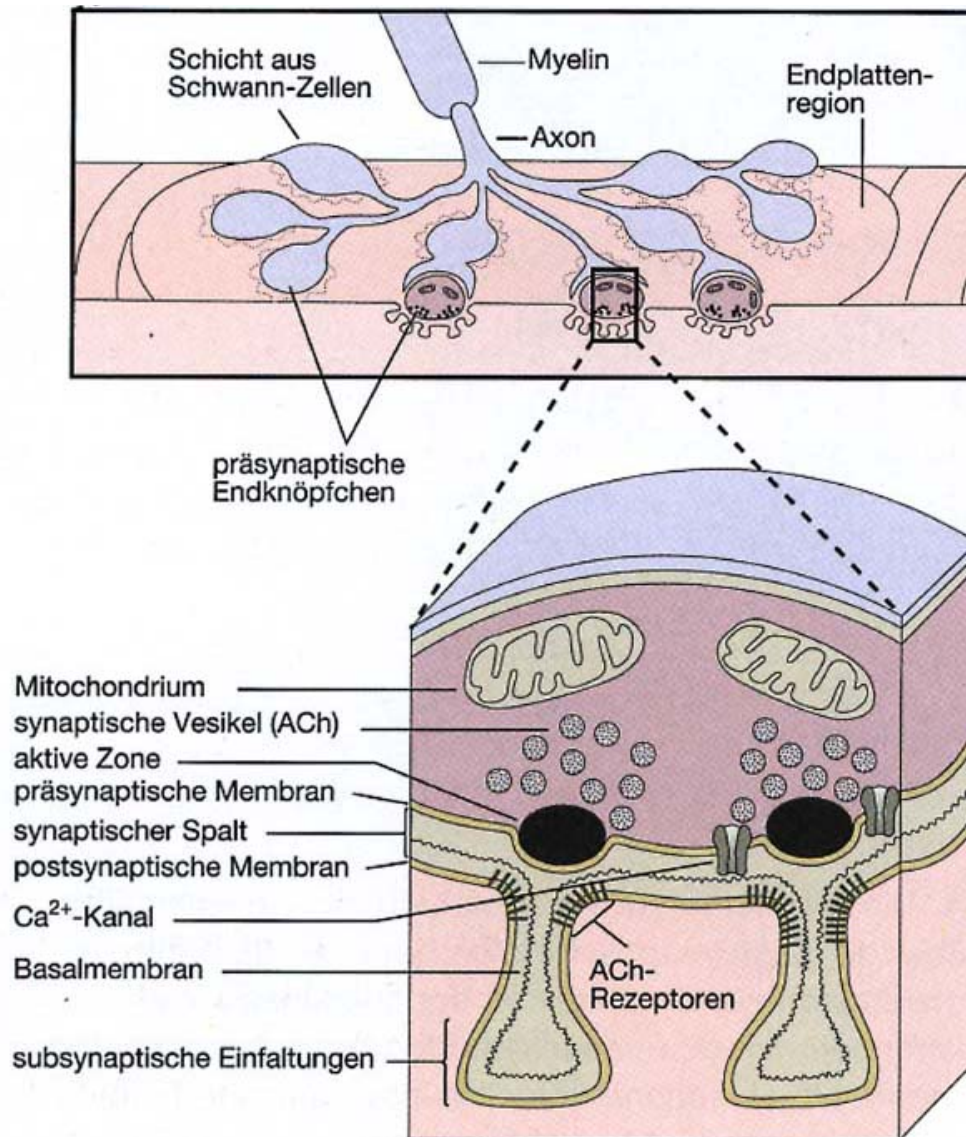
Skelettmuskel



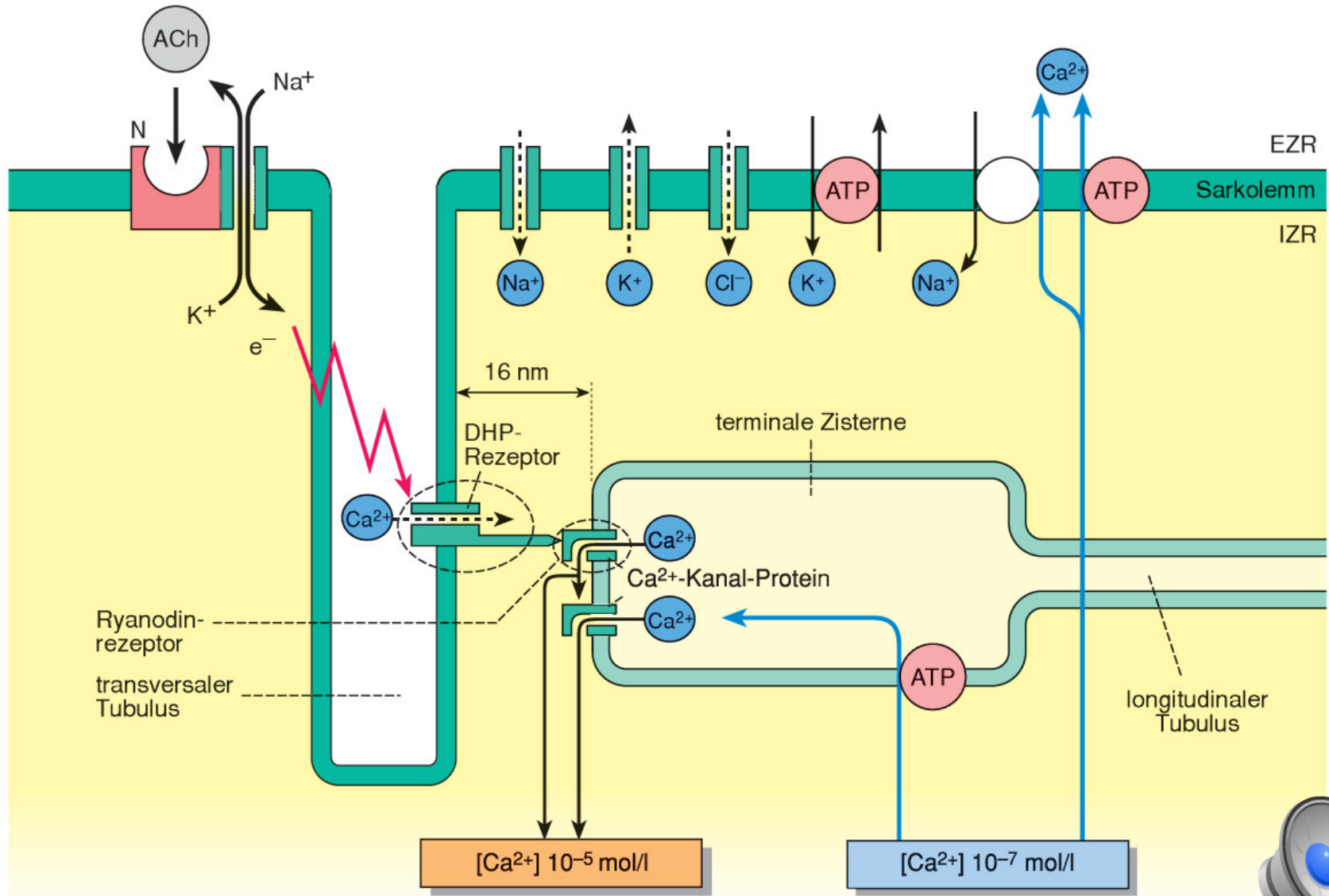
Motorische Einheit



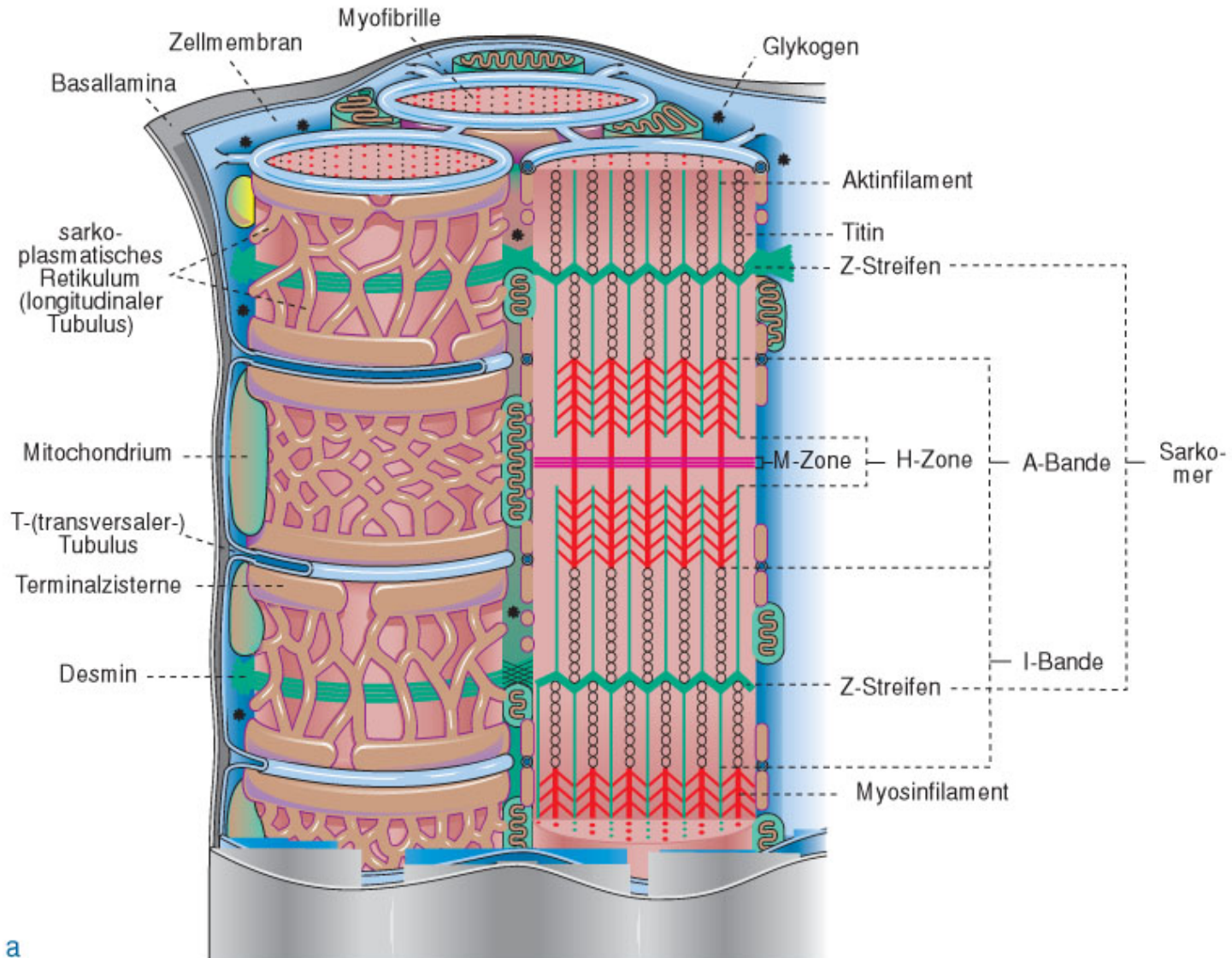
Motorische Endplatte



Elektromechanische Koppelung

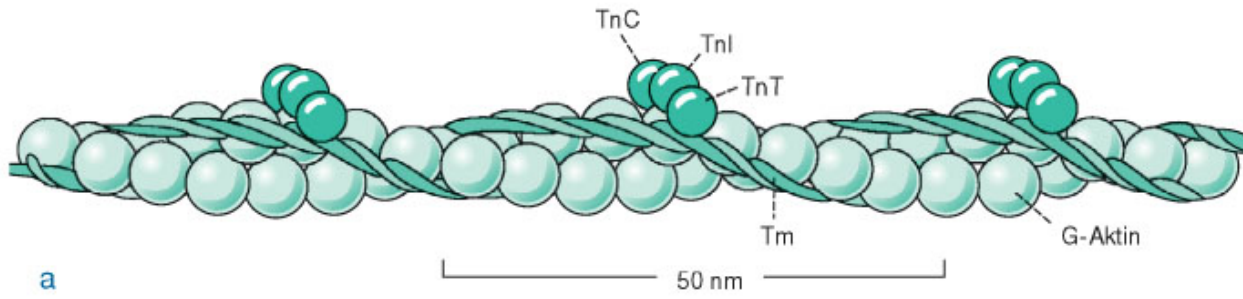


Skelettmuskelzelle

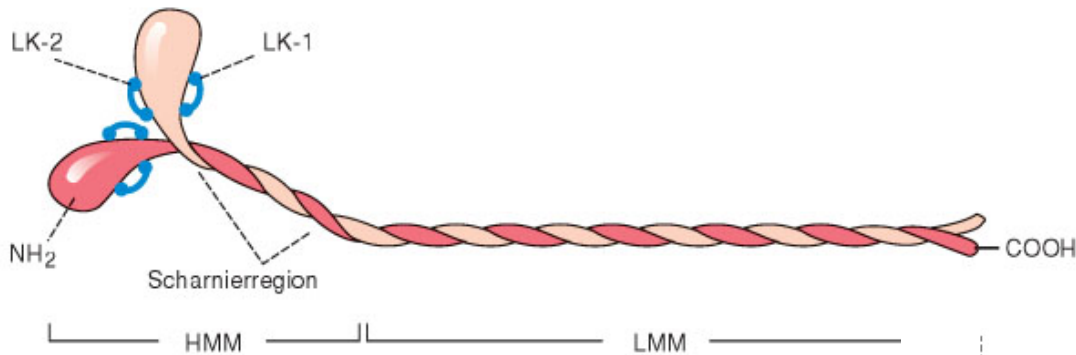


a

Aktin und Myosin

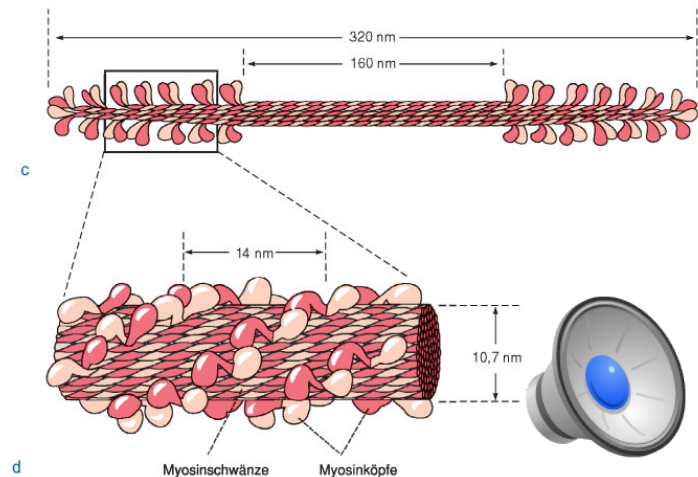


a



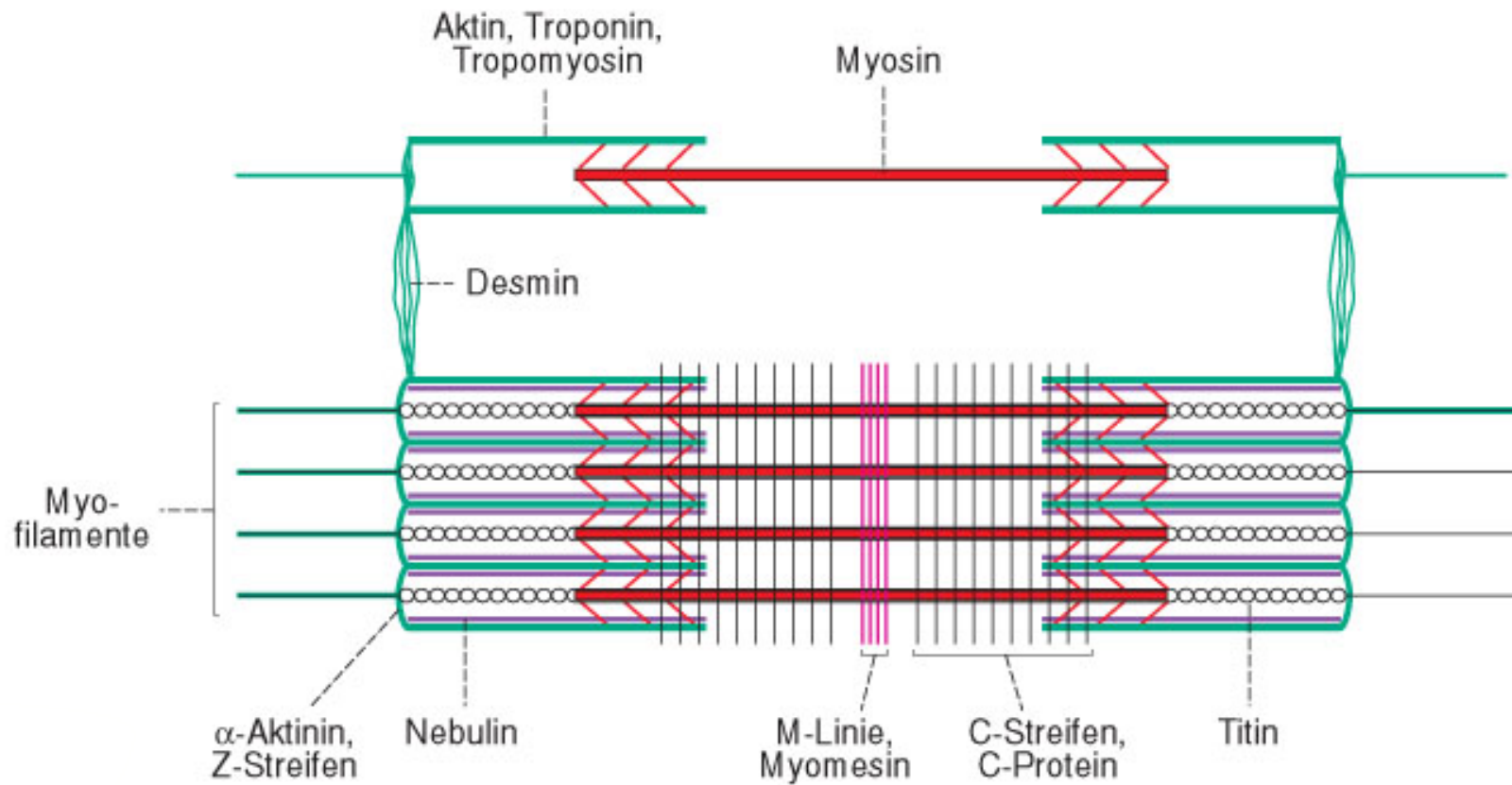
b

Calcium bindet an **Troponin C** und verlagert dadurch die Position des Tropomyosins, so dass Myosin an Aktin binden kann.

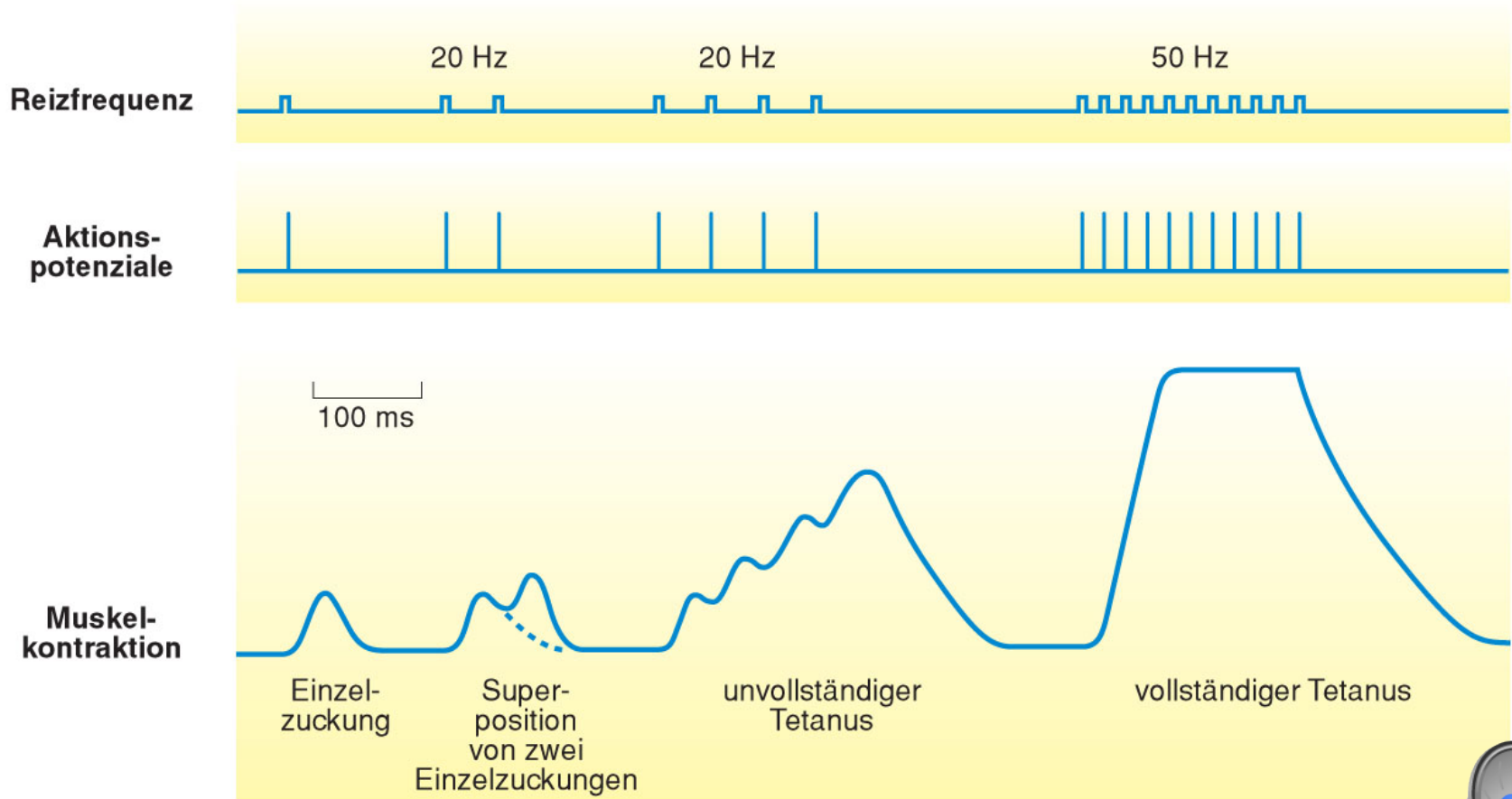


d

Skelettmuskelzelle-schematisch



Kraftentwicklung am Skelettmuskel



Motorische Programme

Sensorische Informationen



Inneres Abbild der Aussenwelt

Bewegung



Innere Repräsentation

Motorische Äquivalenz *Gleiches Ergebnis auf unterschiedliche Weise (Donald Hebb)*

A	Able was I ere I saw Elba	Rechte Hand
B	Able was I ere I saw Elba	Rechter Arm
C	Able was I ere I saw Elba	Linke Hand
D	Able was I ere I saw Elba	Mund
E	Able was I ere I saw Elba	Fuß

Sensorik

Motorik

Qualität

Bewegungstypen

Intensität

Impulsfrequenz
Rekrutierung

Lokalisation

Bewegungsgenauigkeit

"Speed-accuracy trade-off"

Dauer

Bewegungsgeschwindigkeit



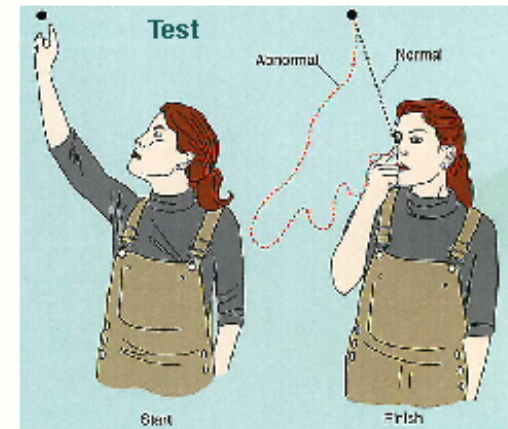
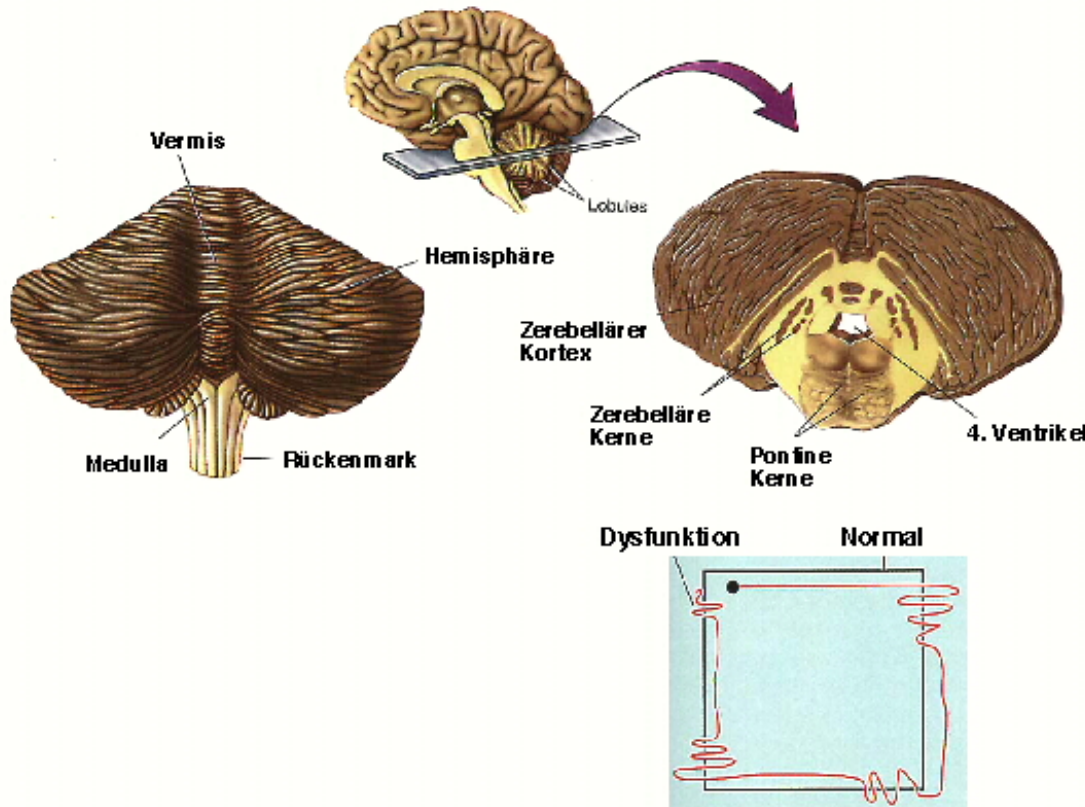
Kleinhirn

Das Kleinhirn koordiniert die einzelnen Anteile einer Bewegung mit der Haltung und vermittelt motorisches Lernen

Kleinhirn (Zerebellum)

Dysfunktion des Kleinhirns zerlegt die Motorik in ihre sequentiellen Komponenten (Dekomposition)

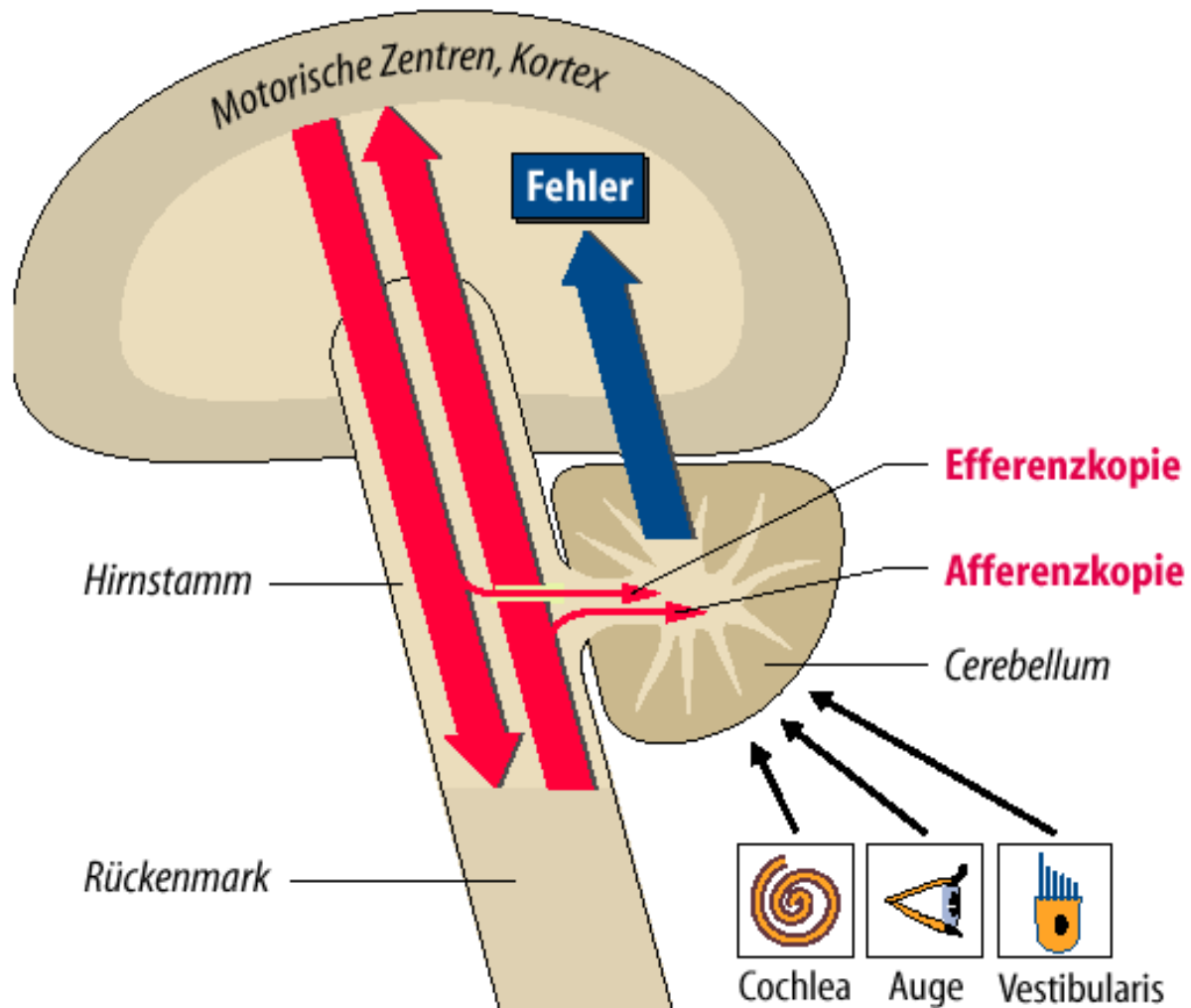
Ataxien, Dysmetrien (Bewegungsfehler in Kraft, Richtung, Beschleunigung und Amplitude)



Exp: Arme in den Schoß, Finger zur Nase (Augen offen)



Kleinhirn



Morbus Parkinson

Hypokinese - Morbus Parkinson

Symptome

Parkinson-Trias
(Rigor, Akinese, Tremor)



Ausfall der Willkür-
motorik



Unilateral
Tremor
Neigung zur nichtkranken Seite



Stadium 1



Stadium 3

Gehstörung
Haltungsinstabil

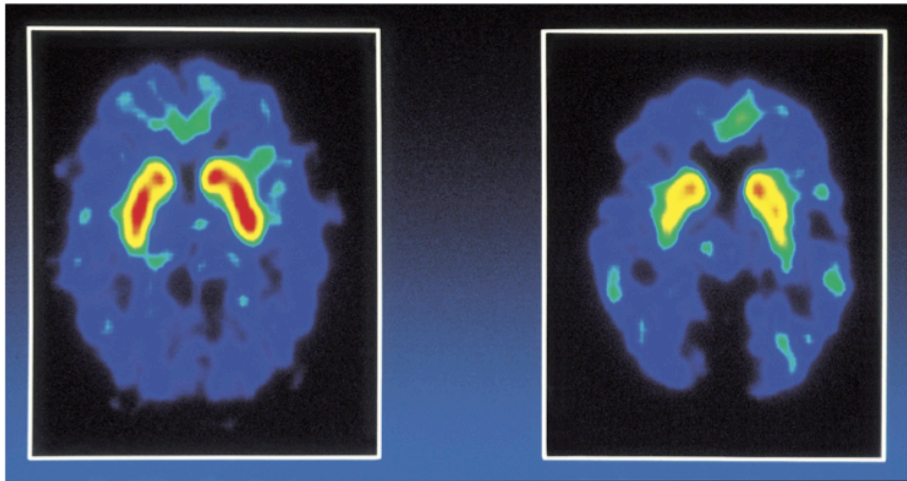


AMnese
Stehtfähigkeit

Stadium 5



Morbus Parkinson



Tiefe Hirnstimulation (DBS)
durch implantierte
Elektroden im N.
subthalamicus

