

Cheat sheet Neuro oder auch der “Das musste können, um stabil zu bestehen” - Zettel

Schaut euch die Probeklausuren an !!!:

https://ovidius.uni-tuebingen.de/ilias3/goto.php?target=file_3333073_download&client_id=pr02

https://ovidius.uni-tuebingen.de/ilias3/goto.php?target=file_3333073_download&client_id=pr02

VOKABELTEIL:

(elementare Begriffe, die in einem bis zwei sätzen kompakt erklärt werden sollen)

Tipp: Fangt mit der Aufgabe als erstes an! Die gibt schnell einige Punkte.

Formuliert detailliert, aber knapp.

- ☐ Kinesin bzw. axonaler Transport
- ☐ Gliazellen (3 Typen Funktion kurz erklären)
- ☐ aktive vs. passive & saltatorische Erregungsleitung
- ☐ Ruhe- und Aktionspotential (Natrium-Kalium-Pumpe, Refraktärzeit, Alles-oder-Nichts-Prinzip, Hebb-Regel etc.)
- ☐ Gastrulation und Neurulation (Gastrula, Blastula, Neurulation (vielleicht kurz erklären))
- ☐ Symmetrie- & Körperachsen
- ☐ Auge (Fovea centralis, vollständiges und unvollständiges Chiasma Opticum, rezeptives Feld, pax-6-Gen, Simple-, Complex-Zellen, Parvo-, Magnozellular, Hyperkolumne (mit all seinen Spezifitäten), Okulardominanzstreifen, etc.)
- ☐ Chem. und mechan. Sinne (Bulbus olfactorius, Mitralzelle, Barrel Cortex)
- ☐ Akustischer Sinn (Impedanzwandlung, Seitenlinienorgan, Cortisches Organ, Endo- & Perilymphe)
- ☐ Muskel (Sarkomer, Muskelspindel, motorische Endplatte, reziproke Hemmung, zentraler Mustergenerator)
- ☐ Verhalten (nichtassoziatives/assoziatives Lernen, Habituation, Sensitivierung, latentes Lernen, circadiane & circannuale Rhythmen)
- ☐ Evolution (Homologie vs. Analogie von Merkmalen)

AUFGABENTEIL:

NEURONEN

1. Zeichne und beschrifte eine Pyramidenzelle
2. Zeichne und beschrifte Synapse und erkläre Funktion
3. Erkläre synaptische Plastizität (Rezeptoren, LTP)
4. Erkläre den Signalfluss entlang des Axons bzw. der Dendriten (aktive & passive Erregungsleitung)
5. Erkläre knapp das Ruhepotential (Tabelle)
6. Erkläre knapp das Aktionspotential

NERVENSYSTEM

1. Gastrulation und Neurulation (Welche Abschnitte werden zu welchen Teilen im Gehirn bzw. im Körper später?)
2. Abschnitte des Gehirns und seine Bestandteile (bunte Tabelle, dasgehirn.info [3D-Gehirn](http://dasgehirn.info/3D-Gehirn)) (auch für Vokabelteil notwendig)
3. Erkläre den Säulenaufbau Rückenmarks

SEHEN

1. Male und beschrifte Horizontalschnitt Auge (dasgehirn.info [3D-Gehirn](http://dasgehirn.info/3D-Gehirn))
2. Erkläre die Akkommodation des Auges
3. Beschreibe und/oder zeichne Sehbahn
4. Erkläre das Augenbewegungssystem (Versionen, Vergenzen)

HÖREN

1. Male und beschrifte Ohr (Flüssigkeits- oder Luftgefüllt?) (dasgehirn.info [3D-Gehirn](http://dasgehirn.info/3D-Gehirn))

MUSKEL

Erkläre die folgenden Vorgänge:

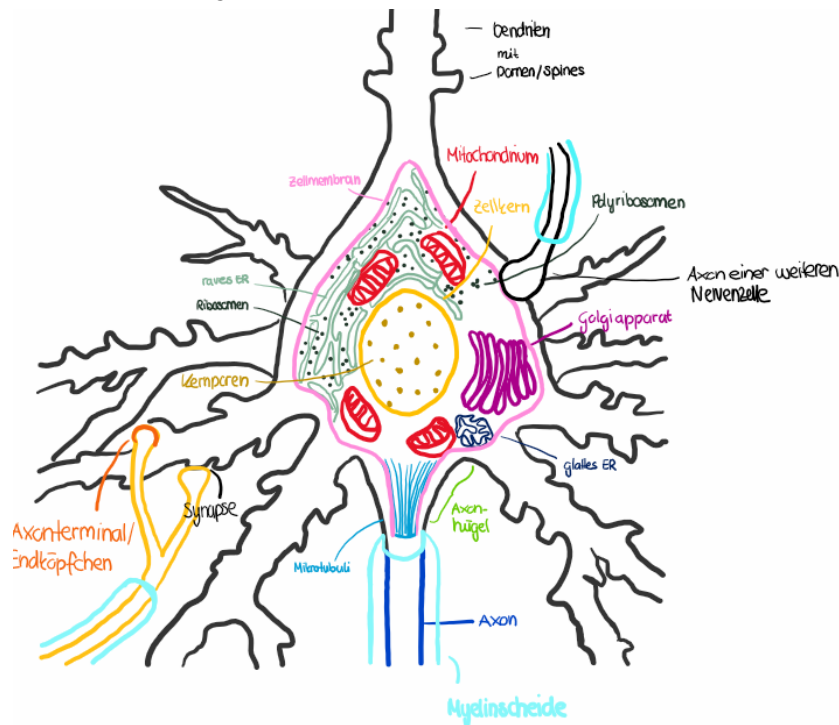
1. Querbrückenzylus
2. Kniesehnenreflex
3. Regelkreis der Muskelsteuerung

(Achtung Achtung ab hier kommen die LÖSUNGEN!

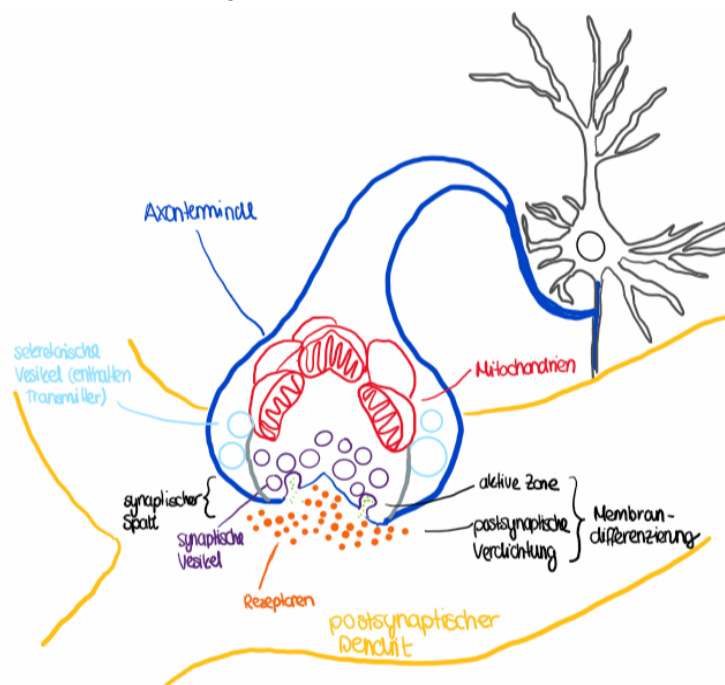
→ Aber Vorsicht, auch wir können Fehler machen. Bitte melden, falls euch was auffällt.)

Neuronen

1. Aufbau einer Pyramidenzelle



2. Die chemische Synapse



Erregungsübertragung von **Prä-** zur **Postsynapse** über **synaptische Spalt**:

- Präsynapse: **Umwandlung** elektrischen Signals in chemisches Signal mithilfe **Neurotransmitter**
- Postsynapse: Umwandlung chemische Signal wieder zu elektrischen Signal **über Rezeptoren**

3. **Synaptische Plastizität**

- A Vergrößerung der synaptischen Membran & mehr Transmitterausschüttung**
- B Präsynaptische Modulation** (durch andere Synapsen - Interneuronenmodulation)
- C Bildung neuer Synapsen & dendritische Spines**
- D Verdrängung wenig benutzter Spines** durch aktivere Nachbarn

LTP:

- **Synchrone Stimulation** der prä- und postsynaptischen Zelle
→ erhöhtes EPSP ("*Bahnung*") der Synapse (*long term potentiation*, LTP)
- **Asynchrone Stimulation:**
→ verringerte EPSP-Amplitude (*long term depression*, LDP)

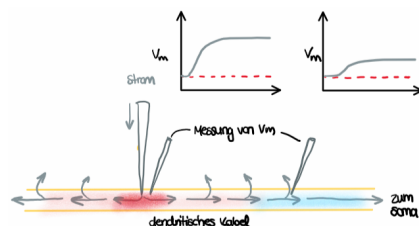
Frühe Reaktion:

- **Einbau zusätzlicher AMPA Rezeptoren**
- evtl. retrograde Signale

Späte Reaktion:

- Genaktivierung bei starker Erregung bzw. Ca^{2+} -Konzentration
- **Synapsenwachstum** (Längerfristige Lerneffekte)

4. **passive Erregungsleitung:** alleine durch Ionenbewegung und ohne neue APs



- a. An Stelle der Stromzufuhr wird Membran lokal depolarisiert (weniger negativ)
- b. Längsstrom fließt in Faser beidseitig ab und führt dort zu Repolarisation
- c. Membranpotential fällt exponentiell vom Reizort weg ab durch...
... 1) Leckströme durch Membran (siehe Wasserschlauch Analogie)
... 2) Umladen des in der Membran enthaltenen Kondensators

aktive Erregungsleitung: regelmäßiges auslösen neuer APs



saltatorische Erregungsleitung: schnellere & energiesparende Leitung durch springen zwischen ranvierschen Schnürringen (Siehe auch ÜB 03 Aufgabe 2)

5. **Ruhepotential:** Membranpotential einer erregbaren Zelle im Ruhezustand

Aufrechterhaltung (der ca. -65mV):

- Na^+ -Leckströme nach innen würden zu einem Konzentrationsausgleich führen, da nun auch mehr K^+ aus der Zelle strömen kann
- **3 Na^+** nach **außen** und **2 K^+** nach **innen** gegen das Konzentrationsgefälle unter Energieverbrauch transportiert

Gleichgewichtspotential:

- **chemischer Gradient**, dadurch Konzentrationsausgleich per Diffusion
 - K⁺-Ionen strömen aus (Permeabilität hoch)
 - **Zellinnere negativer & Membran-Außenseite positiver**
- **elektrische Potential** als Gegenkraft
 - Kräftegleichgewicht zwischen nach außen treibender Diffusionskraft & nach innen treibender elektrostatischer Kraft

6. Aktionspotential

Ablauf:

1. **Ruhezustand** (Na⁺/K⁺ Kanäle geschlossen, Ruhepotential, Axon erregbar, Inaktivierungstore der Na⁺ Kanäle geöffnet)
2. **Depolarisation** (Überschreitung des Schwellenwerts durch eintreffenden Reiz, spannungsabhängige Na⁺ Kanäle öffnen sich, Na⁺ Einstrom erhöht die Depolarisation, Na⁺ Einstrom erhöht sich lawinenartig, innen positiv außen negativ)
3. **Repolarisation** (Na⁺ Kanäle schließen zeitabhängig, K⁺ Kanäle öffnen sich verzögert, sind langsamer als Na⁺ Kanäle, K⁺ Ausstrom schwillt an, Membranpotential sinkt und nähert sich dem Ruhepotential)
4. **Hyperpolarisation** (lange Öffnungszeit der K⁺ Kanäle führt zu einem übernegativen Potentialwert, Wiederherstellung des Ruhepotentials durch Na⁺/K⁺ Pumpe)
5. **Refraktärzeit** (geschlossene Na⁺ Kanäle sind zeitabhängig blockiert, kein neues AP kann vorübergehend ausgelöst werden)

Kanäle

Na⁺ KANÄLE (mit ball-chain gate)

- nach Überschreitung eines Schwellenwert: offen
- Refraktärzeit: geschlossen (nicht aktivierbar)
- nach gewisser Zeit: geschlossen (aktivierbar)

K⁺ KANÄLE

- öffnen zeitabhängig
- schließen spannungsabhängig

NERVENSYSTEM

1. Gastrulation und Neurulation

→ siehe Dokument im Google Docs Ordner

2. Abschnitte des Gehirn und seine Bestandteile

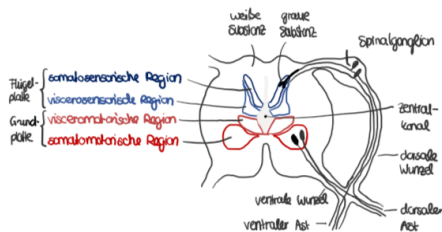


- Das Telencephalon bildet 2 Bläschen aus denen die **Großhirnhemisphären** entstehen
- Die Wand dieser Bläschen heißt **Pallium** (= Mantel) und dessen Nervengewebe **Cortex cerebri**
- Die Hemisphären überwachen „Hirnstamm“
- **Mittelhirn** bildet die **Vierhöhlige Region** (= colliculi superiores et inferiores)
- **Rautengehirn** bildet **Kleinhirn** (= Cerebellum) und die **Rautengrube**

“Bahhh Neeeeeeeeennn die eklige Tabelle schon wieder! Ihhhh !!!”

	Name (Abschnitt)		wichtige Teile	Ventrikel
Prosencephalon	Telencephalon	Endhirn (= Großhirn)	Bulbus olfactorius Großhirnrinde, Basalganglien, Limbisches System	I, II (rechter, linker Ventrikel)
	Diencephalon	Zwischenhirn	Thalamus, Hypothalamus, Neurohypophyse, Epiphyse, Chiasma opticum (Auge)	Ventrikel III
Mesencephalon	Mesencephalon	Mittelhirn	Tectum opticum (= Colliculi superiores) Tori semicirculares (= Colliculi inferiores), Tegmentum, Formatio reticularis	Aquaeduct
Rhombencephalon	Metencephalon	Hinterhirn	Cerebellum (Kleinhirn), Pons (Brücke)	Ventrikel IV (Rautengrube)
	Myelencephalon	Nachhirn	Medulla oblongata (verlängertes Mark)	

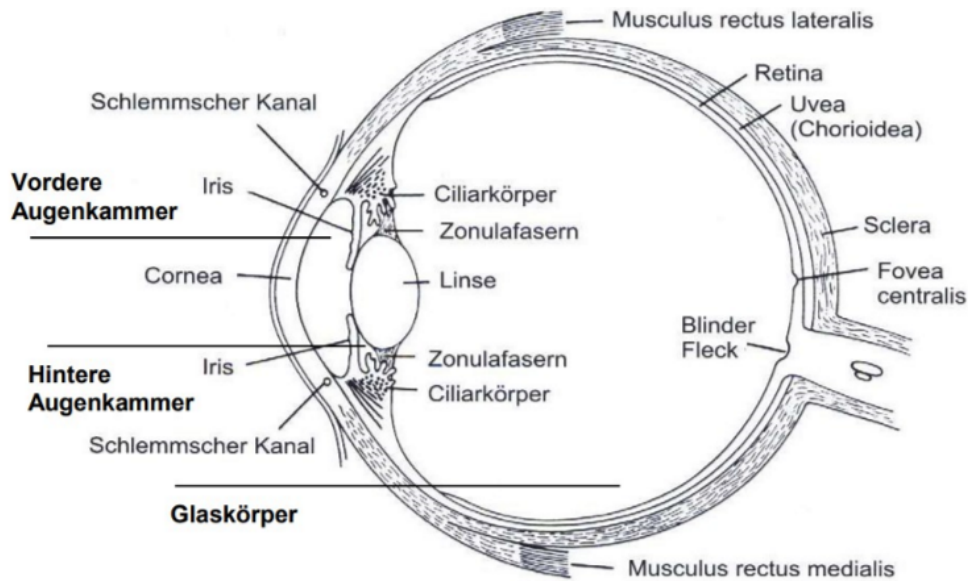
3. Erkläre den Säulenaufbau des Rückenmarks



- Schmetterlingsförmige graue Substanz ist umgeben von weißer Substanz und durchdrungen vom Zentralkanal
- Die **Flügelplatte** (dorsal) **empfängt** sensorische Reize von...
 - ... äußeren Organen an der **somatosensorischen Region**
 - ... inneren Organen an der **viscerosensorischen Region**
- Die **Grundplatte** (ventral) **sendet** motorische Reize an...
 - ... äußere Organe an der **somatomotorischen Region**
 - ... innere Organe an der **visceromotorischen Region**
- ... und steuert so Bewegungen und Reize.

SEHEN

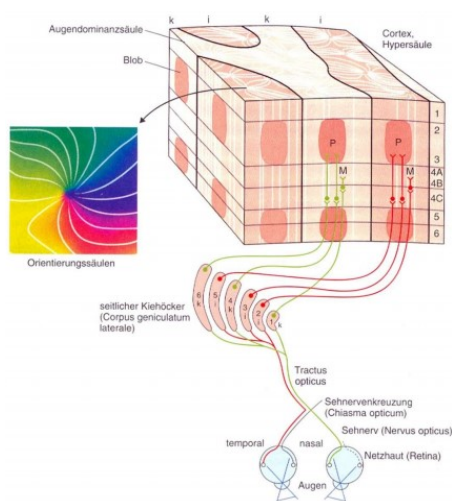
1. 1. Horizontalschnitt Auge



2. Akkommodation des Auges

→ Siehe Dokument im Google docs Ordner

3. Sehbahn



- Retina
- Chiasma Opticum: Visuelle Information von kontralateralen Gesichtsfeld im optischen Trakt vereint
- Corpus geniculatum laterale: Sortierung nach contra- & ipsilateral bzw. magno- & parvozellulär
- primärer visueller Cortex: visuelle Verarbeitung in 4 Schichten

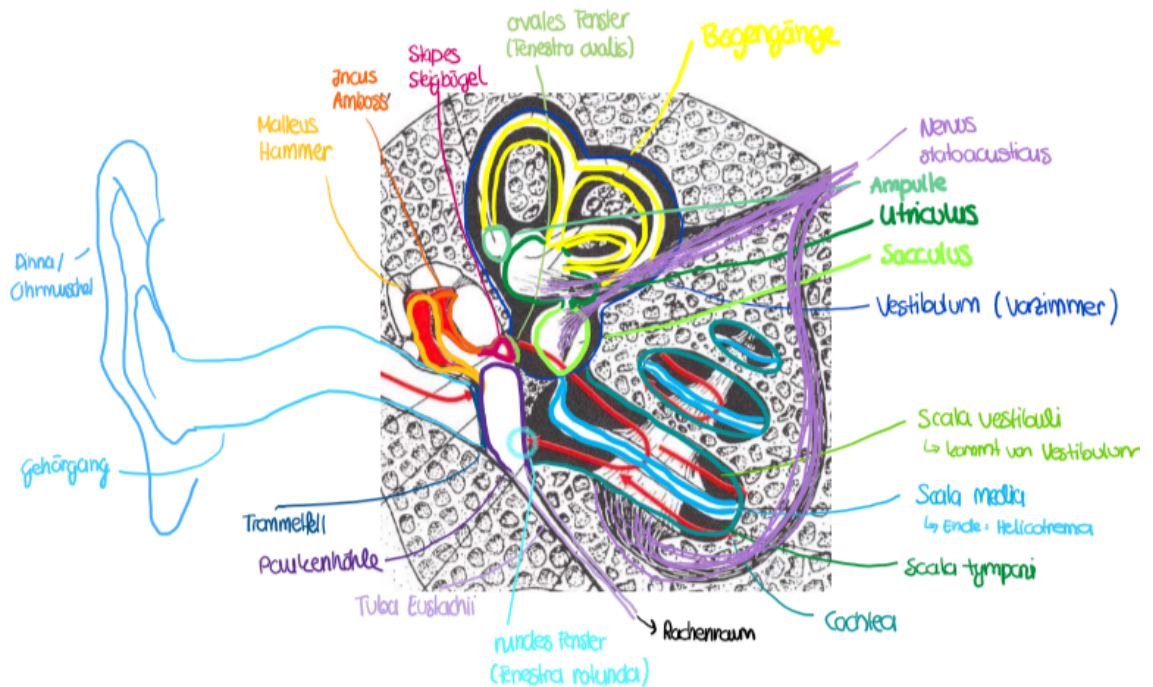
4. Augenbewegungssystem (Versionen, Vergenzen)

Die binokulare Augenbewegung ist **getrennt programmiert** in:

- a. **Versionen**: gleichsinnige Bewegung
- b. **Vergenzen**: gegensinnige Bewegung

HÖREN

1. Anatomie des Ohrs



Äußeres Ohr : luftgefüllt

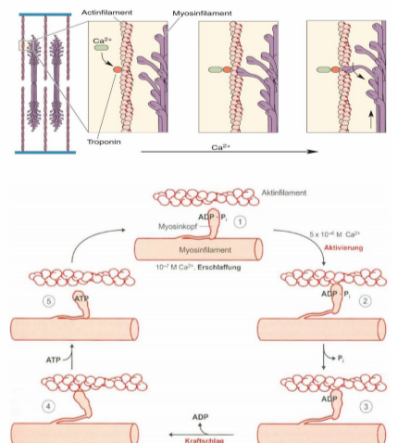
Mittelohr : luftgefüllt

Innenohr : Flüssigkeitsgefüllt

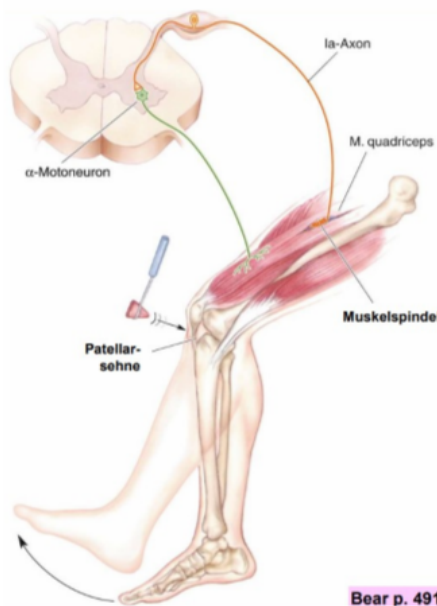
MUSKEL

1. Querbrückenzyklus

- ist Querbrückenzyklus aus
- 1) AP trifft und löst Ausschüttung von Ca^{2+} ins Sarkoplasma aus, welche diffundiert
 - 2) Ca^{2+} lagert sich an Troponin des Aktinfilaments an, welches dazu führt das Troponomyosin die Bindungsstelle für Myosin am Actin freilegt
 - 3) M-Köpfchen richtet sich unter ATP-Hydrolyse auf & docken an Aktinfilament an ②
 - 4) Abgabe von anorganischen Phosphat führt zu „umklappen“ des Myosinköpfchens (60°) und ADP-Abgabe ③
 - 5) Aktinfilament wird durch „molekularen Ruckerschlag“ nach Links geschoben
→ Muskelkontraktion ④
 - 6) M-Köpfchen bindet neues ATP & macht sich von Actin los = „Weichmachereffekten“ ⑤ & ①



2. Kniesehnenreflex



Bear p. 491

Eigenreflex: Wirkt auf demselben Organ wo Reflex ausgelöst wurde
 ↳ (sensische & motorische Komponente gleich)

Strecker des Knies (M. quadriceps) wird durch Schlag auf die Patellarsehne gedehnt



Dehnung wird auf die Muskelspindeln übertragen, die denken, dass das Bein nach hinten gerutscht ist



Meldet das über Ia-Axon ans Rückenmark



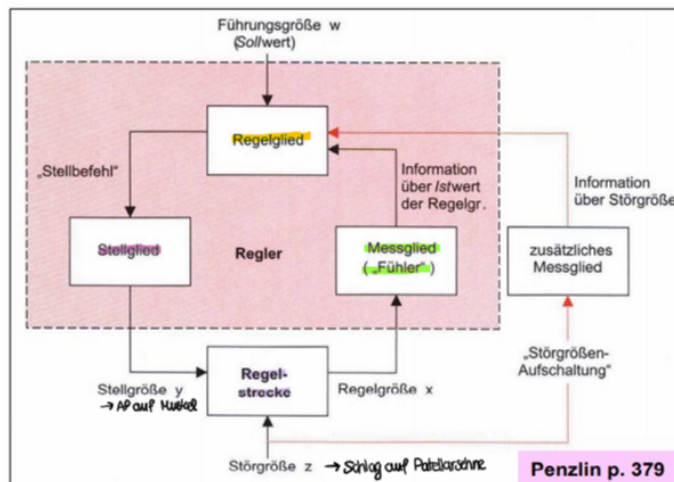
Sensisches Neuron erregt in einem monosynaptischen Reflex ein α -Motoneuron



Motoneuron erregt Strecker, der daraufhin kontrahiert (Für Muskelspindel also Sollwert wieder hergestellt)

- bei aktiver Dehnung der Sehne durch eine Beinbewegung wird kein Reflex ausgelöst, da die Muskelspindel eine Sollwertverstellung vornimmt

3. Regelkreis der Muskelsteuerung



Regelstrecke = Muskeldehnung

Messglied = Muskelspindel

↳ liefert Ist-Wert zur Dehnung & Dehngeschwindigkeit

Regelglied = Motoneurone im Rückenmark

Stellglied = Muskel

extrafusale α -Motoneurone

intrafusale γ -Motoneurone

Sollwertverstellung = Kontraktion der intrafusalen Fasern in der Muskelspindel