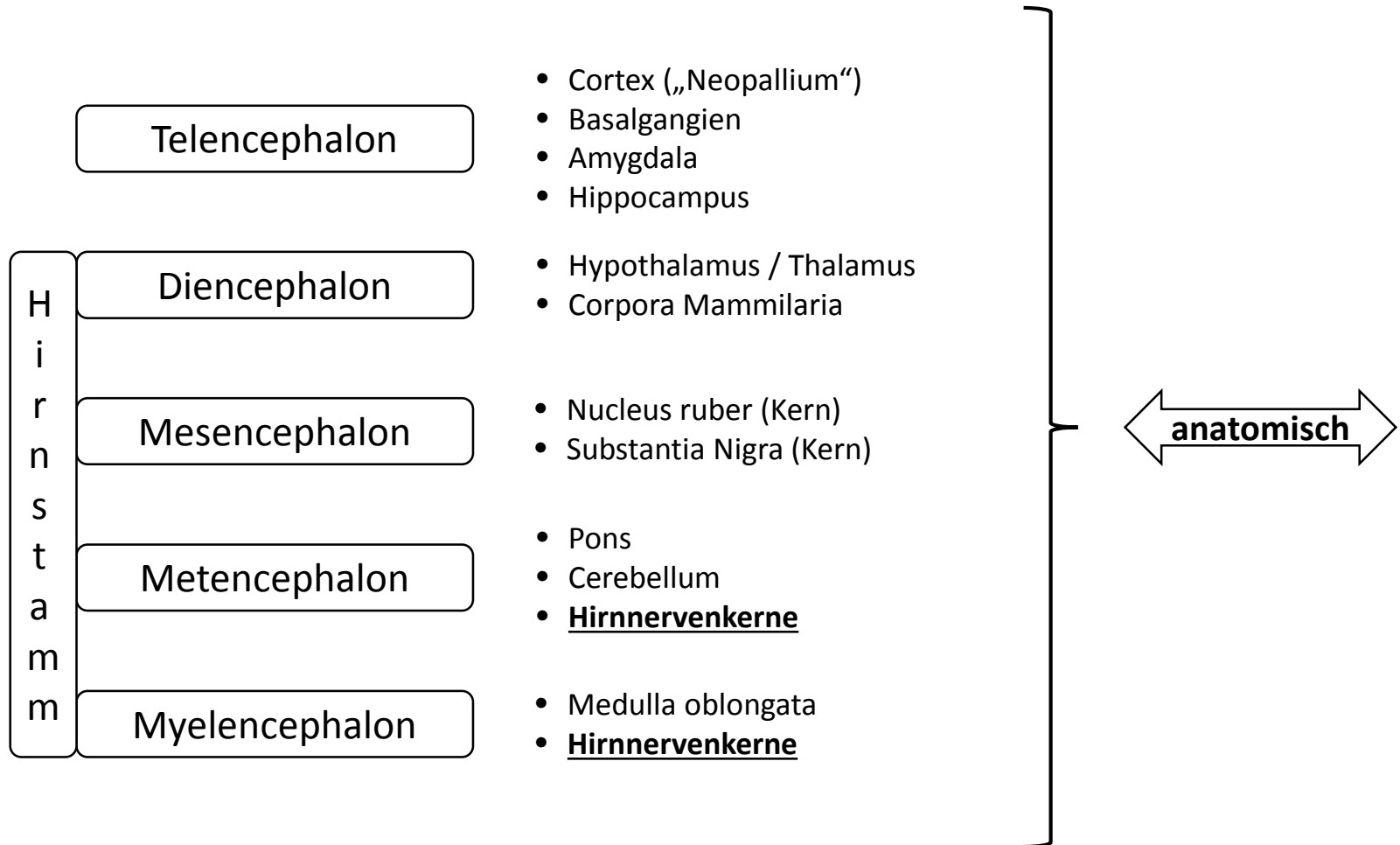


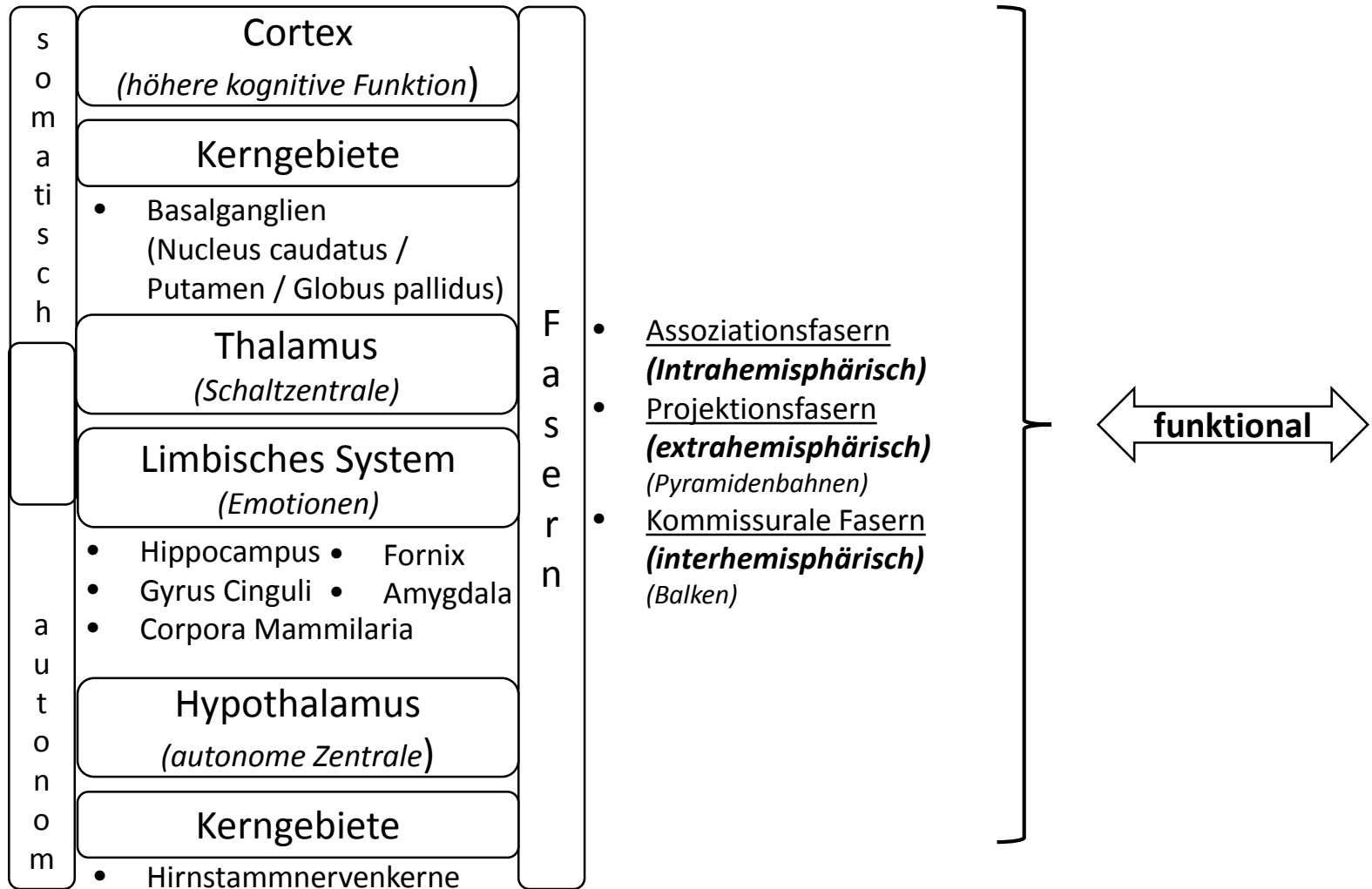
Neurobiologie Teil 2:

1. *„Fusion und Zentralisierung – nur politisch ?“* – Nervensysteme
2. *„Neues umgibt Altes“* – Das Gehirn
3. *„Die Mutter aller Musen“* – Gedächtnis
4. *„Wenn man den Kanal voll hat“* – Synaptische Plastizität

Das Gehirn



Das Gehirn



Gedächtnis / Lernen

- Die Begriffe „Gedächtnis“ und „Lernen“ gehen Hand in Hand, so daß eine Trennung in den folgenden Einteilungen nur begrenzt Sinn macht

Langzeit-

- Hält lebenslang
- Über alle Cortexareale verteilt
- Ist dynamisch

Kurzzeit-

- (auch Arbeitsgedächtnis)
- Frontalhirn
- Inhalte persistieren Minuten bis Stunden

Ultrakurzzeit-

- (auch sensorisches Gedächtnis)
- Hält nur für den Augenblick der Wahrnehmung

- Der Übergang vom Kurz- zum Langzeitgedächtnis ist abhängig von Wiederholungen, Assoziationen, Bedeutsamkeit, Emotionen, Aufmerksamkeit, insbesondere die Verarbeitungstiefe (Intensität der Codierung) entscheidet über einen Verbleib im Langzeitgedächtnis

Deklaratives-

- (auch explizites Gedächtnis)
- Etwas lernen über die Welt
- „wissen“
- Bewusst abrufbar
- Kreativer Prozess, aktive Synthese und Rekonstruktion bei Codierung und Abruf
- Anatomische Strukturen:
 - Neuronale Repräsentationen im gesamten Cortex
 - **Für Übergang vom Kurz- zum Langzeitgedächtnis sind Hippocampale Strukturen im medialen Temporallappen entscheidend** (Entorhinaler, perirhinaler, parahippocampaler Cortex und Subiculum)

Episodisches-

- Biographischer Inhalt
- Zeitlich und örtlich definierte Ereignisse

Semantisches-

- Allgemeines Faktenwissen

Nicht-Deklaratives-

- (auch implizites Gedächtnis)
- Lernen, wie etwas zu tun ist
- „können“
- Unbewusste Fähigkeiten
- Anatomische Strukturen:
 - Kleinhirnrinde und Kerne
 - Amygdala
 - Striatum, Basalganglien
 - Neocortex
 - Verlängertes Rückenmark

Prozedurales-

- z.B. motorische Fähigkeiten oder Gewohnheiten

Priming

- Bahnung, ein Reiz beeinflusst unbewusst das spätere Verhalten

Nicht assoziatives-

- Gleiche Reize führen ohne zeitliche Abhängigkeit zu verändertem Verhalten

Habituation

- Reizgewöhnung (an denselben Reiz)

Sensitivierung

- Empfindlichkeitssteigerung (durch anderen Reiz)

Assoziatives-

- unterschiedliche Reize führen mit zeitlicher Abhängigkeit durch Verknüpfung zu verändertem Verhalten

Klassische Konditionierung

- Zeitliche und wahrscheinliche Beziehung zwischen zwei Reizen)

Operante Konditionierung

- Beziehung zwischen Verhalten und darauffolgenden Reizen

Synaptische Plastizität

postsynaptisch

- synaptische Zellstruktur des empfangenden Neurons

präsynaptisch

- Synaptische Zellstruktur des sendenden Neurons

homosynaptisch

- Synapse wird in derselben Bahn modifiziert

heterosynaptisch

- Synapse wird durch andere Bahn modifiziert

- (auch Potenzierung)

Verstärkung

- (auch Bahnung)

- Stunden bis Tage oder lebenslang

Langzeit

- Abhängig von neuer Proteinsynthese und Schaffung neuer anatomischer Strukturen

LTP (long-term potentiation)

STP (short-term potentiation)

LTD (long-term depression)

STD (short-term depression)

- Sekunden bis Minuten

Kurzeit

- Zumeist begrenzt auf physiologische Veränderungen in bestehenden synaptischen Signalwegen

Abschwächung

- (auch Depression)



Synaptische Plastizität

Ebenen der Neuroplastizität:

- Synapse – Sekunden bis Stunden
- Neuron – Wachstum – Tage bis Wochen
- Kortikale Repräsentationen – Monate bis Jahre

Verschiedene Aspekte der Neuroplastizität:

- Ein **Engramm** bezeichnet alle an einem Gedächtnisinhalte beteiligten Aspekte, die in vielen verschiedenen Gehirnregionen codiert werden. Jedes deklarative Engramm ist eine dynamische Struktur, und daher jede Erinnerung eine aktive Synthese und Rekonstruktion (subjektiv und fehleranfällig)
- Deklaratives und nicht-deklaratives Gedächtnis sind fast immer **verknüpft**
- Übergang von Kurz- zu Langzeitgedächtnis ist abhängig von der **Intensität der Codierung** (Verarbeitungstiefe)
- Die enorme **Parallelität** der neuronalen Verarbeitung erlaubt eine kaum abzuschätzende Vielfalt der Nutzung gleicher Neuronenpopulationen für verschiedene Aufgaben
- Ein und **dieselbe Gruppe** synaptischer Verbindungen eines Reaktionsweges kann **verschiedene Formen des Lernens** speichern
- Der **gleiche Second Messenger** (cAMP) vermittelt Kurz- wie Langzeitveränderungen der synaptischen Plastizität
- **Gedächtnisspeicherung erfolgt in denselben Hirnstrukturen, die auch an der Wahrnehmung und Verarbeitung sensorischer und motorischer Erfahrungen beteiligt waren**, und ist daher das Ergebnis von Veränderungen an den neuronalen Synapsen, die Bestandteil der neuronalen Repräsentationen der ursprünglichen Verarbeitung sind.
- **Stille synaptische Verbindungen**, die zwar vorhanden sind, aber im Normalfall nicht der synaptischen Kommunikation dienen, können zwecks plastischer Veränderungen kurzfristig rekrutiert werden
- Wichtig für die **Konditionierungsreaktionen** innerhalb des assoziativen nicht deklarativen Lernens ist **zeitliche Nähe** und **Wahrscheinlichkeitsbeziehung**, nur dann erfolgt eine aktivitätsabhängige synaptische plastische Veränderung