

## Neuronale Netze (SS 2001), 3.4.

### Biologischer Hintergrund

- Makroskopische Beschreibung des biologischen Gehirn möglich.  
(Spezifische Areale, topologieerhaltende Karten, ... → Neurobiologie)
- Mikroskopische Beschreibung des Gehirns:  
Stark vernetzte Ansammlung von Neuronen, Informationsverarbeitung durch elektrische Ladung, Ionenströme, Ausbreitung von Spikes.
- Mindestens vier verschiedene mathematische Beschreibungsweisen / Abstraktionsebenen sind möglich:
  - **Hodgin-Huxley-Differentialgleichungen** beschreiben Ionenströme.
  - **Spiking-Neurone** beschreiben temporale Muster, Spannungsverlauf.
  - **Binäre Neurone** abstrahieren von der feinen temporalen Struktur.
  - **Sigmoide Netze** abstrahieren von der temporalen Struktur und arbeiten mit Ratenkodierung.

Hier (→ Informatik/Technik): nur die letzten beiden Modelle.

- **Neuron** vollständig charakterisiert durch seine Funktion,  
Bsp: Perzeptron ( $\vec{x} \mapsto H(\vec{w} \cdot \vec{x} - \theta)$ ), sigmoides Neuron ( $\vec{x} \mapsto \text{sgd}(\vec{w} \cdot \vec{x} - \theta)$ )
- **Neuronales Netz** ist Zusammenschluß von Neuronen, komplexes Verhalten durch Kombination einfacher Neurone.
- **Taxonomie durch die Verknüpfungsstruktur** (→ Aufbau der Vorlesung):
  - vorwärtsgerichtetes Netz
  - partiell rekurrentes Netz
  - voll rekurrentes Netz
  - selbstorganisierendes Netz

Verschiedene Funktionalität, verschiedene biologische Vorbilder.