

Proseminar im SoSe 2003

„Biophysik neuronaler Informationsverarbeitung“

Ort: PH-227, Garching. Zeit: Mittwoch 15.15–16.45.

Betreuung: Christian Müller & Jan-Moritz Franosch,
Raum 3029, Tel. 289-12194

E-Mail: muellerc@ph.tum.de, jfranosc@ph.tum.de

Sekretariat: Liebhart-Schilling, Raum 3220, Tel. 089-289-12380

Physikalisch-biologische Grundlagen

1. Diffusionspotential: Nernst-Gleichung
[1] Kap. 8.4, ergänzend [11] Kap. 2.
2. Diffusionspotential: Goldman-Gleichung
[1] Kap. 9.3.9, ergänzend [11] Kap. 2.
3. Neuronale Signalübertragung: Kabelgleichung
[2] Kap. 5.1–5.4, [6] Kap. 2.5.1.
4. Neuronale Signalübertragung: Hodgkin-Huxley-Modell
[2] Kap. 4.1–4.3, [6] Kap. 2.2, [1] Kap. 9.4.
- 4a. Is the Hodgkin-Huxley model useful?
[7]

Neuronenmodelle

5. Integrate & Fire-Modell
[6] Kap. 4.1, [4] Kap. 1.3.2, ergänzend [11] Kap. 3.1–3.7
6. Spike-Response-Modell
[1] Kap. 4.2, [4] Kap. 1.3.3, 1.4 bis S. 55

Neuronale Netze

7. Das Perzeptron
[9] Kap. 3, 4.
8. Backpropagation
[9] Kap. 7, ergänzend [12] Kap. 8, 9.
9. Assoziativspeicher
[9] Kap. 11.

10. Raten- oder Spike-Code?
[6] Kap. 1.5–1.7.
11. Hebb'sche Lerntheorie
[6] Kap. 10.1–10.3.
12. Lerngleichungen und rezeptive Felder
[6] Kap. 11.1.

Neuronale und psychophysikalische Modelle

13. Die Schleiereule: Ein Modell zur Richtungslokalisierung von Schall
[5]
14. Der Skorpion:
Ein Modell zur Beutelokalisierung anhand von Oberflächenwellen
[3], ergänzend [10].

Literatur

- [1] Adam et. al.: Physikalische Chemie und Biophysik, Springer 1988.
- [2] Bower, Beemen: The Book of Genesis, Springer 1995.
- [3] Brownell, van Hemmen: *Vibration sensitivity and a computational theory for prey-localizing behavior in sand scorpions*, American Zoologist **41** (2001), 1229–1240.
- [4] Domany, van Hemmen, Schulten: Models of Neural Networks II, Springer 1994
- [5] Gerstner, Kempter, van Hemmen, Wagner: *A neuronal learning rule for sub-millisecond temporal coding*, Nature **383** (1996), 76–78.
- [6] Gerstner, Kistler: Spiking Neuron Models, Cambridge University Press 2002.
- [7] Meunier, Segev: *Playing the devil's advocate: Is the Hodgkin-Huxley model useful?*, TINS **25** (2002), 558–563.
- [8] Reichert: Neurobiologie, Thieme 1990, 23–82.
- [9] Rojas: Theorie der neuronalen Netze, Springer 1993.
- [10] Stürzl: Ein neuronales Modell zur Beutelokalisierung des Wüstenskorpions *Paruroctonus mesaensis*, Diplomarbeit, TU München 1998.
- [11] Tuckwell: Introduction to Theoretical Neurobiology, Volume 1, Cambridge University Press 1988.
- [12] Zell: Simulation Neuronaler Netze, Addison-Wesley 1994.