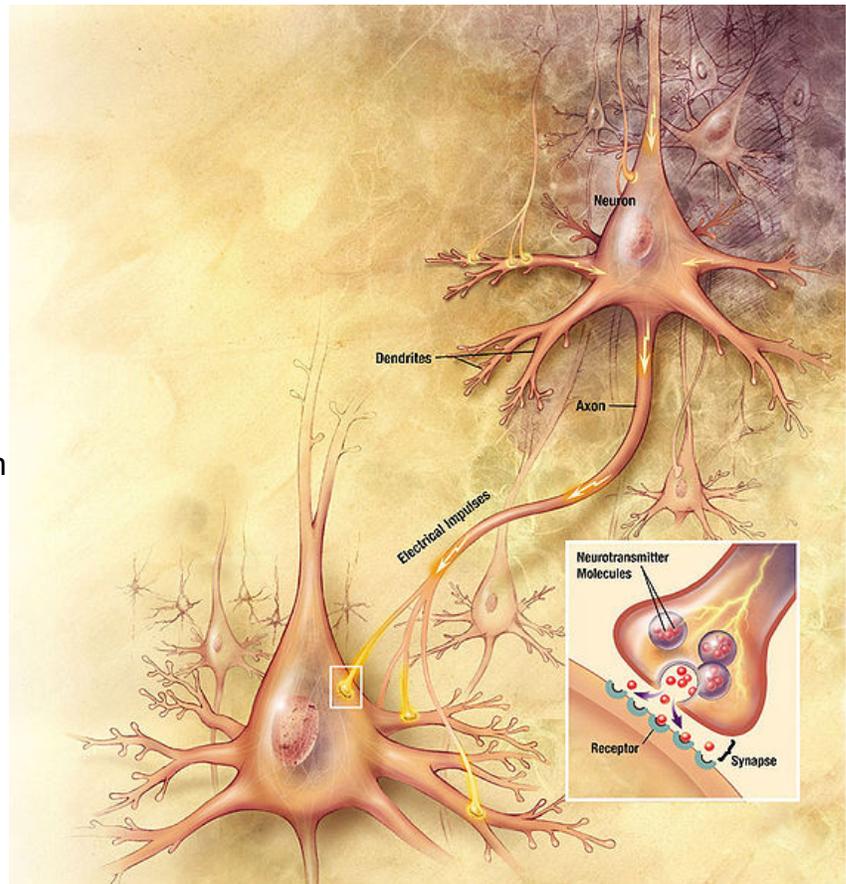


Semantik in neuronalen Assoziativspeichern

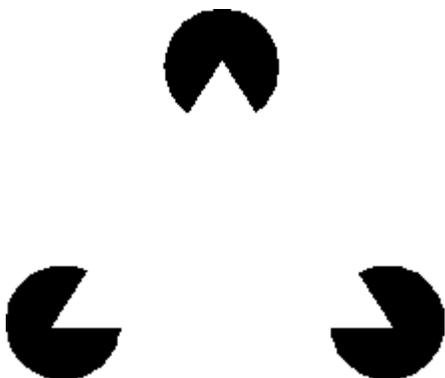
Der Aufbau und das Funktionsprinzip des bereits im ersten Teil des Seminars vorgestellten Hopfieldnetzes soll in der dynamischen Formulierung [Ho84] zunächst kurz wiederholt werden. Anschließend ist die Repräsentation von Daten im Hopfieldnetz im Zusammenhang mit den verschiedenen Theorien zur Semantik zu untersuchen. Es ist zu überlegen, ob sich Begriffe wie Denotation und Konnotation in weitem Sinne auf das Hopfieldnetz übertragen lassen.

Das Hopfieldnetz bildet einen künstlichen assoziativen Gedächtnisspeicher und wird als Modell für das Speichern von Gedächtnisinhalten im Hippocampus verwendet [Wil99]. Die sogenannten CA3 Neurone sind dort durch stark rekurrente exzitatorische wie inhibitorische Verbindungen gekennzeichnet. Bei Schädigung des Hippocampus können keine weiteren Erfahrungsinhalte in das Langzeitgedächtnis übertragen werden.



Ein Assoziativspeicher ist nicht nur dazu in der Lage, Muster zu speichern und anschließend wieder zu erkennen, sondern auch unvollständige Muster zu komplettieren. Im kognitiven System des Menschen und höher entwickelter Tiere ist diese Fähigkeit noch deutlich stärker ausgeprägt. Unsere bewußte visuelle Wahrnehmung ist darum sehr davon abhängig, welche Bilder im Gedächtnis bereits vorhanden sind. Gerhard Roth schreibt, "was wir bewußt sehen, sind Gedächtnisbilder". So sind wir in der Lage teilverdeckte Gegenstände zu erkennen, da ein entsprechendes Konzept bereits vorhanden ist. Ebenso erkennen wir bei der visuellen Wahrnehmung im Gedächtnis gespeicherte Konzepte, die eigentlich nicht sichtbar sind, wie

zum Beispiel das Dreieck in der nachfolgenden Abbildung, welche lediglich 3 schwarze Kreissegmente darstellt.



Phänomenale und reale Objekte können sich demnach stark unterscheiden, was Konstruktivisten gern als Indiz für ihre Theorie anführen, unsere Vorstellung von der Welt sei ein mentales Konstrukt, und wir können darum

nichts über die reale Welt aussagen, noch nicht einmal, ob es eine solche überhaupt gibt.

Zuzuordnen in die Fachbereiche: Informatik, theoretische Neurowissenschaften

Mathematische Voraussetzungen: Schulmathematik

Literatur und Links:

[Hop82] HOPFIELD, J. J. : Neural Networks and Physical Systems with emergent collective computational abilities. Proceedings of the National Academy of Sciences, 1982, Vol 79: 2554 -2558

[Hop84] HOPFIELD, J. J. : Neurons with graded response have collective computational properties like those of two-state neurons. Proceedings of the National Academy of Sciences, 1984, Vol. 81: 3088-3092.

[Wil99] WILSON, H. : *Spikes, Decisions, and Actions. The Dynamical Foundations of Neuroscience*. Oxford University Press, 1999

[Hopfield network](#). John J. Hopfield (2007), Scholarpedia, 2(5):1977.