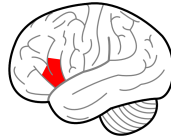


die neurologische Theorie der Sprache

von Anjelic Capar, Paula Menzel, Jan Thordsen

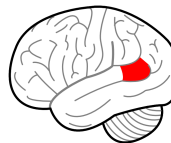
Eine Aphasie ist eine erworbene Störung der Sprache und des Sprachverstehens. Sie tritt vor allem als Defekt des motorischen Sprachareal (Broca-Areal) und des sensorischen Sprachareale (Wernicke-Areal) auftritt. Kaum ein anderes Krankheits-bild gibt so viel Aufschluss über die neuronale Repräsentation von Sprache. Die verschiedenen Aphasien zeigen uns, dass Elemente des Sprechens und Sprachverstehens an spezifischen Stellen im Gehirn zu finden sind. Zudem stellen wir bei gesunden Menschen nach unterschiedlichen Sprechakten verschiedenartig »neuronale Muster« fest. Wir können daher davon ausgehen, dass die Sprachelemente in der Anordnung von Neuronen repräsentiert sind. Die neurologische Theorie der Sprache ist der Versuch eine Analogie zwischen Sprachaufbau und Neuronenaufbau herzustellen.



Broca-Aphasie

gestörtes **Sprechen**

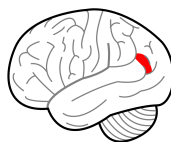
Schwierigkeiten bei der Verwendung von **Funktionsmorphemen** (Artikeln, Konjunktionen, Flexionsmorpheme u.a)



Wernicke-Aphasie

gestörtes **Sprachverstehen**

Schwierigkeiten bei der Verwendung von **Funktionsmorphemen**.



amnestische Aphasie

Schwierigkeiten bei der Verwendung von **Inhaltsmorphemen** (Morpheme mit alleinistehender Bedeutung)

Neuronen

Neuronen sind Gehirnzellen, die durch Synapsen miteinander verbunden sind. Über die Synapsen können sich Neuronen gegenseitig erregen und hemmen. Ein Neuron kann nur Signale "feuern", wenn es selbst über eine bestimmte Schwelle (dem Aktionspotenzial) erregt wurde. Da Neuronen nur "feuern" und nicht-feuern können, unterliegen sie einer binären Logik.

Die **Hebb'sche Regel** besagt:

„What fires together, wires together!“

Neuronen wachsen in größeren Strukturen zusammen, wenn sie zugleich feuern. Diese Strukturen nennen sich Cell Assemblies. Sie sind so verknüpft, dass die Aktivität eines oder einiger weniger Neuronen das Zünden der gesamten Cell Assembly zur Folge hat.

□ *Ein Satz ist die kleinste sprachliche Einheit, mit deren Äußerung (...) eine sprachliche Handlung vollzogen werden kann.*«

(Braitenberg, Pulvermüller 92:104)

Ein Satz besteht aus bedeutungstragenden Elementen - Morphemen und Wörtern. Diese lassen sich wiederum in kleinere Teile zerlegen: Silben, die sich in Phoneme (Lauttypen) unterteilen - diese sind nicht bedeutungstragend, aber bedeutungs-unterscheidend. Das distinctive feature ist das kleinste phonem-unterscheidene Elemente, welches bezogen auf eine neurologische Theorie der Sprache von einem einzelnen Neuron repräsentiert wird. Auf neurologischer Ebene setzt sich ein Satz also aus der Verkettung einzelner Neuronen bzw. Neuronengruppen (Cell Assemblies) zusammen. Je nach Komplexität des Satzes fällt die Größe der Cell Assemblies sowie deren Verkettung unterschiedlich komplex aus.

die neurologische Theorie der Sprache

von Anjelic Capar, Paula Menzel, Jan Thordsen

Sprache

Gehirn

Distinctive Features	Neuron
Phoneme	kleine Cell Assemblies
Silben	mittlere Cell Assemblies
Morpheme	größere Cell Assemblies
Sätze	hochkomplexe Cell Assemblies

Die neurologische Theorie der Sprache ist ein wissenschaftlicher Gewinn, da sie viele Phänomene am Grenzbereich zwischen Neurologie und Linguistik erklären kann. Die Funktionsfähigkeit der Theorie wurde in Computersimulationen erfolgreich getestet. Dabei wurden die Sprachzentren und andere Teile des Gehirns durch einfache künstliche neuronale Netzwerke nachgebildet.

Lallphase

Phoneme sind durch kleine Cell Assemblies dargestellt, die einen motorischen Teil und einen sensorischen Teil haben. Deren Verbindung entstehen in der sogenannten Lallphase. Durch das nachsprechen von Silben bei Kleinkindern verknüpfen und verstärken sich diese.

Funktions- und Inhaltsmorpheme

Es zeigt sich, dass Funktionsmorphemen nur in den Sprachzentren gefunden werden können. Im Gegensatz dazu kommen Inhaltsmorpheme jedoch auch in anderen Gehirnbereichen vor, da sie auch eine nichtsprachliche Bedeutung haben und mit Erinnerungen, Emotionen und anderen Sinnen verbunden sein können. Viele Inhaltsmorpheme sind daher von Broca-Aphasie und Wernicke-Aphasie kaum betroffen.

neuronale Schalter

Einzelne Neuronen innerhalb einer Cell Assembly können als Schalter verwendet werden, wodurch komplexe logische Operationen möglich werden. Dadurch wird die grammatische Struktur von Sätzen ermöglicht. Die »Schalter« können zum Beispiel durch bestimmte Wortarten aktiviert oder gehemmt werden, und selbst wiederum andere Neuronen und Cell Assemblies aktivieren oder hemmen.