

## Text zum Referat an der Fachtagung VZL DaZ, 28.10.09

### **Einige Resultate aus der Hirnforschung.**

Über experimentelle Forschungen per **CTs** (Computertomographie), **PET** (Positronen-Emissions-Tomographie) oder **fMRI** (funktionelle Kernspintomographie) sowie Untersuchungen von Patienten mit Sprachstörungen, die auf Hirnverletzungen folgten (so genannten **Aphasien**) haben Wissenschaftler/innen verschiedene Erkenntnisse über die Sprache gewonnen. Sie haben zwei Regionen ausgemacht, die mit der Sprachproduktion zu tun haben.

Die eine ist das **Broca-Zentrum** (nach dem französischen Chirurgen Paul Broca (1824–1880), der es bereits 1861 entdeckte). Die andere Region ist das **Wernicke-Zentrum** (nach dem deutschen Neurologen Carl Wernicke (1848–1905) benannt, welcher es ca. 10 Jahre später, 1874, erstmals beschrieb).

Bei Hirnschädigungen im Bereich des Broca-Zentrums hat man herausgefunden, dass diese Menschen häufig Probleme in der Äusserung von Phrasen und Sätzen haben. Das klingt dann oft so:

„Skifahren Berge... Abfahrt.. und ... und ... peng .... kaputt“ oder „acht Tag bewußtlos... und hierher Uniklinik Zürich... fünf Monat“

In der Fachsprache nennt man diese Behinderung **Agrammatismus**.

An eingeprägte Wendungen erinnern sich agrammatische Aphasiker hingegen erstaunlich gut: „Wer zuletzt lacht, lacht am besten.“

Bei Schädigungen im Bereich des Wernicke-Zentrums wurde festgestellt, dass es ihnen sehr schwer fällt, Wörter abzurufen und zu erkennen, obwohl sie flüssig und im Allgemeinen grammatisch richtig sprechen. Häufig behelfen sie sich mit Umschreibungen [bspw. zum die Hosen halten = Gürtel], Pronomen oder generalisierenden Wörtern wie etwas und Ding.

In der Fachsprache nennt man dies **Anomie**.

Es gibt also ein **Zentrum für die Wörter** und eines für die **Grammatik**. Dies allein ist schon eine grosse Erkenntnis, wir wissen aber noch mehr. Im folgenden zeige ich auf, wie Sprache im Hirn entsteht.

Es ist so, dass Sprache Bedeutungen durch Laute ausdrückt – zumindest in der Mündlichkeit – aber dies geschieht nicht in einem Schritt. Sprache wird aus **mentalen Modulen** fast so wie auf dem Fliessband produziert und zusammengebaut.

Eines dieser Module, und dieses Modul ist ein Lagerhaus für gespeicherte Wörter, das **mentale Lexikon** (mental=geistig; von mens, mentis=Geist, lat.). Dort sind also sämtliche Wörter aufbewahrt, die ein Mensch zur Verfügung hat.

Es werden sämtliche Wörter und alle irregulären gespeichert. Ich mache ein Beispiel mit den Verben. Das Verb fahren wird vollständig im mentalen Lexikon gespeichert, also *fahren, fuhr, gefahren (sein)*. Beim Verb *lachen* hingegen wird nur der Infinitiv gespeichert sowie die Information, dass es ein reguläres Verb ist. Beim irregulären Wort kommt allerdings die Information hinzu, dass es irregulär ist und deshalb nicht den Regeln unterworfen ist. Das Gehirn arbeitet so, dass es alle Informationen praktisch zur gleichen Zeit verarbeitet, also immer gleichzeitig im Wernicke- wie auch im Broca-Zentrum aktiv ist.

Das mentale Lexikon befindet sich also in der Region des Wernicke-Zentrums und steht nur noch beschränkt zur Verfügung, wenn es beschädigt wird.

Wissenschaftler/innen gehen, aufgrund von weiteren Experimenten, davon aus, dass im mentalen Lexikon Lauteinheiten von ganz unterschiedlicher Grösse gespeichert sind. Es sind ganz kleine dabei, Suffixe und Präfixe (*ge-*, *be-*; *-bar*, *-heit*, *-en*, etc.) aber auch sehr grosse, nämlich Redewendungen wie „*da ist ein Hund begraben*“ oder Ketten von Wörtern, die häufig miteinander verwendet werden „*Ich gehe in die Stadt*“ „*Ich habe Hunger*“ etc.).

Diese Lautfolgen werden im mentalen Lexikon als Einheiten abgelegt (und erklären damit, warum agrammatische Aphasiker einen Satz wie „*frisch gewagt ist halb gewonnen*“ oder „*Liebe geht durch den Magen*“ häufig ohne Schwierigkeiten wiedergeben können).

## **Die Anatomie der Sprache**

Das **zweite Modul** ist eine Gruppe von Regeln, die über die Veränderung von Wörtern bestimmen und darüber, wie Teile von Wörtern zu grösseren Wörtern zusammengefügt werden; dieses Modul wird **Morphologie** genannt.

In diesem Modul werden Lautfolgen aus dem mentalen Lexikon für bestimmte Zwecke zusammengesetzt: *schön+heit; ge+lach+t; wunder+bar; vor+sicht+ig* etc.

Ein **drittes Modul** ist eine Gruppe von Regeln, die Wörter zu Phrasen („*aus dem Fenster schauen*“) und Sätzen zusammenbauen. Dieses Modul heisst **Syntax**. Diese Regeln bestimmen darüber, wie die Wörter innerhalb eines Satzes oder einer Phrase angeordnet werden, bspw.: „*Wortschatz + aufbauen + ist + kein + Kinderspiel*“ „*Kein + Kinderspiel + ist + Wortschatz + aufbauen*“; aber nicht: „*Kein + ist + Wortschatz + Kinderspiel + aufbauen*“

Diese drei Module stehen in **ständiger Verbindung mit den übrigen Schnittstellen** des menschlichen Geistes und senden und empfangen Botschaften über Bedeutungen, so dass diejenigen Wörter ausgewählt werden, die das ausdrücken, was die/der Sprecher/in sagen will. Diese Schnittstelle zwischen Sprache und Geist heisst **Semantik**.

Zum Schluss werden die zusammengefügten Wörter, Phrasen und Sätze von einer Menge von Regeln in ein Lautmuster modelliert, das wir aussprechen oder beim Zuhören herausfiltern können, diese Schnittstelle zwischen Sprache einerseits und Mund und Ohr andererseits ist die Phonologie oder **phonologische Bewusstheit**.

Das ist die Anatomie der Sprache, in diesen 5 Modulen: Dem **mentalen Lexikon**, in dem die Wörter gespeichert sind, der **Morphologie**, in der die Wörter verändert und angepasst werden, der **Syntax**, in der die Wörter zu Sätzen geordnet werden, der **Semantik**, in der über die Bedeutung des Gesagten entschieden wird und der **Phonologie**, in der die Wörter in eine Lautmuster gebracht werden; in diesen 5 Modulen wird die Sprache zusammengebaut und produziert. Dies geschieht nach einem festen Bauplan. In der Erstsprache haben wir ihn so fest verinnerlicht, dass wir keine Sekunde darüber nachdenken müssen. Wir haben aber auch sehr fleißig trainiert – die ganze bisherige Lebensdauer lang. Wenn wir uns sprechend oder schriftlich mitteilen, sucht unser Gehirn innert Sekundenbruchteilen gleichzeitig nach geeigneten Wörtern, baut diese um, passt sie an, baut Sätze nach genau vorgeschriebenen Regeln, überprüft sie ständig nach Ausnahmen, sucht nach besseren Lösungen und entscheidet sich zum Schluss für eine Aussage.

## **Das Wortkleblatt**

Von diesen Einsichten in und über die Sprache gehe ich jetzt zurück zum **Wort**.

Ich wähle als Beispiel ein Inhaltswort aus. Ich möchte aber noch einmal betonen, dass im mentalen Lexikon nicht nur Inhaltswörter, sondern auch kleinere und größere Lautfolgen gespeichert sind.

Ein Wort ist im mentalen Lexikon abgespeichert. Wie sieht diese Speicherung eines Inhaltswortes aber genau aus? Das zeige ich hier an einem sogenannten **Wortkleblatt**.

Die Speicherung bedeutet zuerst, die Bedeutung des Wortes zu kennen. Das ist die **Semantik**. Wenn dieses Blütenblatt nicht erworben werden durfte, kann es gut sein, dass jemand sagt: „Ich will in die Rose gehen.“

Mit dem zweiten Blütenblatt ist die **Aussprache** gemeint. Ohne dieses Blatt heisst es schnell: „Bei mir zu Hause steht ein Strauss mit roten Rossen...“

Das dritte Blütenblatt ist das **grammatische Umfeld**, in das jedes Wort eingebettet ist. Wenn dieses Blatt nicht zur Verfügung steht: „Der Rose ist meine Lieblingsblume.“

Das vierte Blütenblatt ist das **Wortbild**. Wenn das nicht da ist, kann nicht oder nicht korrekt geschrieben werden.

Die vier Bereiche tragen Fachbegriffe, die folgendermaßen lauten:

**Semantik:** Sie steht am Anfang des Zweitspracherwerbs. Ich kann nur etwas verstehen, wenn ich die Bedeutung der gehörten Wörter erkenne.

**Phonetische Bewusstheit:** Sie ist entscheidend bei der Sprachproduktion. Ich muss wissen, wie ich ein Wort ausspreche, sonst werde ich es nicht benützen.

Das **grammatische Umfeld:** Das ist die Brücke zwischen dem mentalen Lexikon und den beiden Modulen Morphologie und Syntax. Nur wenn es da ist, kann das Wort angewendet werden.

**Graphemik:** Alle Einzelfälle der Orthographie werden ebenfalls im mentalen Lexikon abgelegt. Die allgemeingültigen Regeln stellen wiederum Brücken zu den Regelmodulen dar.

