

Wie funktioniert Sprache

(Zusammenfassung, Heft 2, 2003, „Gehirn und Geist“)

Dr. Volker Lindner

Der Artikel widmet sich schwerpunktmäßig dem Zusammenhang von Gehirn und Sprache. Ludwig Jägers Aufsatz umkreist das Problem von Sprache und Gedanken und geht der Frage nach, ob diese womöglich in einer (einseitigen oder wechselseitigen) Abhängigkeit voneinander stehen.

In der Geschichte ihrer Erforschung haben sich zwei klar unterscheidbare Richtungen ausgeprägt: die kommunikative und die kognitive. Die kommunikative Auffassung der Sprache (Fodor, Chomsky, Pinker) heißt kommunikativ, weil sie der Sprache lediglich die Übermittlungsfunktion von Gedanken zuschreibt. Sprache ist danach nichts weiter als ein konsensuell gewonnenes Verfahren zur „Verflüssigung“ von Gedanken, damit diese vom Produzenten zum Adressaten überfließen können. Begriffsbildungen fänden bei „wilden Kindern“ wie Kaspar Hauser ebenso statt wie im Normalfall eines in sprachlicher Umgebung aufwachsenden Kindes.

Ende des 18. Jahrhunderts wurde diese auf Aristoteles' erkenntnistheoretischen Realismus (wonach die Wirklichkeit der Welt existiert unabhängig von unseren Erkenntnisleistungen) zurückgehende Auffassung zunehmend angefochten. W. v. Humboldt hielt Sprache für mehr als ein „gewissermaßen gleichgültiges Werkzeug des Denkens“ und erhob sie zum „bildenden Organ des Denkens“, so dass „mehrere Sprachen in der Tat mehrere Weltansichten sind.“

In neuerer Zeit hat sich diese – kognitiv genante – Sprachauffassung gewissermaßen auskristallisiert in der bekannten Sapir-Whorf-Hypothese von der sprachlichen Relativität. Deren empirischer Hintergrund – Untersuchungen an Sprachstrukturen der Hopi-Indianer und ihrer

Zeitbegrifflichkeit – gilt jedoch inzwischen als überholt. Ähnlich bahnbrechend wirkte Lew Wygotskis berühmtes Buch „Denken und Sprechen“ (1934), in dem er im Anschluss an Beobachtungen Piagets zu dem Schluss kommt, dass stabile Denkstrukturen entstehen in der egozentrischen Phase der Sprachentwicklung, wo das Kind sein spielerisches Tun – wie in einer Art innerlichen Sprechens – oft murmelnd begleitet, je schwieriger die Aufgabe, desto intensiver. Die bis dahin erlernten Elemente der äußeren sozialen Sprache würden auf diesem Wege als innere Sprache zu den Grundstrukturen des Denkens umgewandelt.

Das Konzept von der Wirkung sprachlicher auf geistige Strukturen erlebt gegenwärtig eine Renaissance. Wie sehr die Sprache bestimmt, wie wir beispielsweise räumliche Probleme lösen, zeigte unlängst Levinson in einem einfachen Experiment: Es kommt nämlich zu völlig verschiedenen Anordnungen von Gegenständen im Raum, je nach dem, ob die Probanden in der europäischen Links-Rechts-Begrifflichkeit oder – wie die Aborigines Australiens – in Begriffen von West-Ost usw. denken.

Auch in neuerer evolutionsbiologischer Sicht sind Sprache und Denken aufeinander bezogen. Die Entwicklung von Sprache, Denken und Selbstbewusstsein geht danach miteinander einher. Mit der Aufrichtung der Vorfahren zu Zweibeinern beginnt die eigentliche Entwicklung des homo sapiens. Nicht nur, dass die Hände frei werden, auch der Schädel ändert sich von der waagrecht gestreckten zur höher gewölbten Form und bietet Raum für den Zuwachs höherer Denkfunktionen. Der entscheidende Fortschritt gegenüber den kognitiven Fähigkeiten der Ahnen ist nun die Möglichkeit, über Dinge zu kommunizieren, die aktuell jenseits aller sensorischen Wahrnehmungskanäle liegen. Dazu müssen die Dinge symbolisch (hier: sprachlich-

begrifflich) repräsentiert werden. Im Zuge davon entsteht Selbstbewusstsein, weil ein von der aktuellen Situation räumlich und zeitlich abgekoppeltes Erzeugen von Denkinhalten die Quelle haben muss in einem anderen als der Situation selbst, in einer Instanz, die sich fortan „Ich“ nennt.

Dass bei der Evolution der Hominiden die Lautsprache aus einer weniger komplexen Gebärdensprache hervorgegangen sein muss, halten viele Paläoanthropologen für die plausibelste Hypothese zur Sprachentstehung. Sprache als „reziproker Gestengebrauch“ hat der Neurophysiologe Giacomo Rizzolatti es genannt, der bei seinen Forschungen am Gehirn von Makaken (einer Affenart) auf diese Spur gekommen war. Er hatte nämlich herausgefunden, dass die Tiere identische neuronale Erregungsmuster aufwiesen, egal, ob sie selber aktiv waren oder ob sie jemanden anderes bei der gleichen Aktivität beobachteten. Rizzolatti spekuliert, dass mit einer gehemmten, lediglich angedeuteten Bewegung, das Bedeutende derselben ins Spiel gebracht und auf diesem Wege der Zeichencharakter von Handlungen etabliert wird.

Angela Frederici (Max-Planck-Institut für neuropsychologische Forschung, Leipzig) geht der Frage nach, wie unser Gehirn die Elemente gehörter Sprache in einzelnen verarbeitet. Lange Zeit galt in der Forschung das Zwei-Areale-Modell: das Broca-Areal, zentral für die Spracherzeugung, zum einen und das Wernicke-Areal, zentral für die Dekodierung von Gesprochenem, zum anderen. Doch nicht erst seit der rasanten Entwicklung moderner bildgebender Verfahren hat sich das alte Modell als zu eng und zu wenig komplex erwiesen. Mithilfe von Kernspin (räumlich gute Auflösung) und EEG (zeitlich präziser) werden sprachliche Inputs darauf untersucht, wo im Gehirn ihre Verarbeitung stattfindet unter dem Aspekt von Syntax (Satzbau), Semantik (Wortbedeutung) und Prosodie (Satzmelodie). Die

Experimente verlaufen nach folgendem Modell: Sätze bleiben unter zweien der genannten Aspekte konstant, während sich der dritte ändert. Verändert sich darauf die neuronale Aktivität, kann man auf die Wirkung des variablen Faktors schließen. Ergebnis: Bei der Verarbeitung von gehörter Sprache wird zentral das Wernicke-Areal aktiviert, doch dessen Regionen in verschiedenem Maße. Während die Aktivität vorne vornehmlich dem Satzbau gilt, kümmert sich die Mitte eher um Wortbedeutungen. Doch wirken darüber hinaus noch andere Teile des Gehirns mit, so Teile des neben der Wernicke-Region liegenden linken Stimmlappens.

Interessanterweise ergab sich bei der Satzmelodik, dass sich bei deren Verarbeitung wesentlich die rechte Hemisphäre zuschaltet, also die eher auf emotionale Information konzentrierte Hirnhälfte.

Hinsichtlich des Zeitfaktors der Verarbeitung reagiert das Gehirn auf semantische und syntaktische Fehler wiederum sehr unterschiedlich. Unser Gehirn verarbeitet zuerst die Grammatik (bereits nach 160 Millisekunden tritt die typische Hirnantwort auf, die sog. ELAN-Komponente). Wird es durch einen falschen Begriff vor eine schwierige Aufgabe gestellt, weicht die Hirnstromkurve erst nach ungefähr 400 Millisekunden stark ab (die N-400-Komponente).

Bei Fehlern in der Prosodie (unpassende Betonungen) ergab sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern. Während Frauen im Schnitt schon nach 200 Millisekunden erregt wurden, merkten Männer erst nach 750 Millisekunden, dass etwas nicht stimmt.