

WAS ER SAGT UND SIE VERSTEHT

Die Psychologin Annett Schirmer machte während der Arbeit an ihrer Dissertation eine Entdeckung, die Männern zu denken geben sollte: Frauen erkennen blitzschnell, wenn jemand nicht fühlt, was er sagt – ihre Sprachverarbeitung ist auf den Tonfall geeicht.

VON KATJA GASCHLER

Frauen denken anders, heißt es – Männer aber auch. Ein Klischee? Mit empfindlichen Leistungstests lässt sich in der Tat zeigen, dass es bei bestimmten Denkprozessen subtile Geschlechtsunterschiede gibt. Zum Beispiel können sich Männer schneller visuell und räumlich orientieren; Frauen dagegen sind oft besser, wenn es um Sprache geht, etwa beim Erinnern von Worten, in der Flüssigkeit des Sprechens oder der Grammatik.

Wie diese Unterschiede zu Stande kommen, ist bisher noch weitgehend unbekannt. Wissenschaftler interessieren sich heute aber nicht nur dafür, *was* das weibliche und das männliche Gehirn alles leisten kann, sondern auch, *wie* es das tut. Ein Verfahren, das im Gehirn ablaufende Prozesse sichtbar macht, ist die Aufnahme eines Elektroencephalogramms (EEG). Elektroden, die auf der Kopfoberfläche angelegt werden, registrieren winzige elektrische Potenzialschwankungen im Gehirn. Diese hängen zeitlich unmittelbar mit der Aktivität von bestimmten Zellgruppen zusammen.

Anfang der achtziger Jahre entdeckten M. Kutas und S. A. Hillyard von der University of California, San Diego, eine charakteristische negative Welle im EEG, die eng an sprachliche Prozesse gebunden scheint. Diese negative Potenzialänderung, auch Negativierung genannt, erreicht ihr Maximum 400 Millisekunden, nachdem ein Wort präsentiert wurde. Daher rührt ihr Name: N400.

Die N400-Welle ist um so größer, je weniger jemand ein Wort erwartet: In einem Satz wie „Ich trank meinen Kaffee mit Milch und ... Socken“ löst das Wort „Socken“ eine stärkere Negativierung aus als das Wort „Zucker“ an derselben Position (siehe Abbildung rechts). Kutas

und Hillyard folgerten deshalb, dass die N400 anzeigt, wie schwer oder leicht ein Wort in den vorangehenden Satzkontext integriert werden kann.

Die Rolle der Sprechmelodie

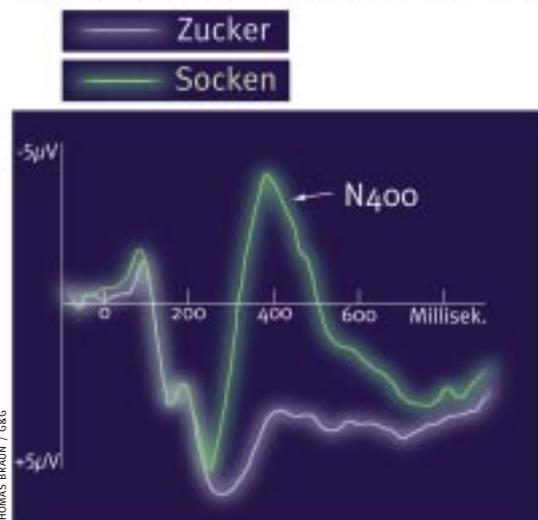
Nach und nach kristallisierten sich weitere Komponenten im EEG heraus, die Prozesse der Sprachverarbeitung abbilden. Weder für die N400 noch für andere Komponenten wurde jedoch über Geschlechtsunterschiede berichtet. Daher galt bisher: Obwohl bei den sprachlichen Leistungen zwischen Mann und Frau feine Unterschiede existieren, sind die grundlegenden Verarbeitungsprozesse bei beiden Geschlechtern gleich.

Annett Schirmer beschäftigt sich im Rahmen ihrer Doktorarbeit in der Arbeitsgruppe Neuropsychologie am MPI in Leipzig damit, welche Rolle der Sprechmelodie bei der Verarbeitung von

Sprache zukommt. Jeder von uns weiß, dass es oftmals nicht so wichtig ist, *was* wir sagen, sondern *wie* wir es sagen. Die Stimme verrät uns, ob eine Äußerung wie „Klasse!“ als Kompliment oder als Beleidigung gemeint ist. Sie sagt uns aber auch etwas über die Stimmung unseres Gesprächspartners und ob er freudige oder traurige Botschaft bringt. Die Kognitionspsychologin stellte sich daher die Frage, ob der emotionale Kontext, den uns die Stimme eines Sprechers liefert, ähnliche Bedeutung für die Sprachverarbeitung hat wie der Satzkontext.

Um dies zu untersuchen, überlegte sie sich Sätze, die ein Ereignis beschreiben, aber dessen Ausgang nicht verraten, wie zum Beispiel „Gestern hatte er seine Abschlussprüfung“. Gesprochen wurden diese einmal fröhlich und einmal traurig. Im Anschluss an jeden gehörten Satz sahen die Versuchspersonen auf einem

Ich trank meinen Kaffee mit Milch und...



Ein Marker für die Leichtigkeit des Verstehens: Wenn die Versuchsperson ein Wort wahrnimmt, das von der Bedeutung her nicht zum Satzkontext passt, lässt eine Analyse der Hirnströme (mittels eines EEG) eine charakteristische „N400“-Welle erkennen. N steht für Negativierung, die konventionsgemäß nach oben aufgetragen wird. 400 weist auf den Zeitpunkt ihres Maximums hin.



ANDREA GAST-SANDMANN

Für die Aufnahme des EEGs trägt die Versuchsperson eine Kappe mit eingearbeiteten Elektroden. Die einzelnen Elektroden werden mit einem Gel gefüllt, das die Übertragung der elektrischen Signale verbessert.

rechts: Annett Schirmer promoviert am Max-Planck-Institut für neuropsychologische Forschung in Leipzig in der Arbeitsgruppe von Angela D. Friederici.

Bildschirm ein Wort wie „Niederlage“ oder „Erfolg“. Das Wort hatte also eine negative beziehungsweise eine positive Bedeutung. Gleichzeitig wurde das EEG gemessen.

Ein fröhliches „Gestern hatte er seine Abschlussprüfung“ suggeriert: Er hat bestanden. Erscheint nun aber anschließend das Wort „Niederlage“, das nicht zum emotionalen Kontext passt, erzeugt das eine ähnlich unerwartete Situation wie der Vorschlag, Kaffee mit Milch und Socken zu trinken. Wenn die Sprechmelodie bei der Wortverarbeitung eine vergleichbare Rolle spielt wie der Satzkontext, sollte die N400 dies widerspiegeln. Das war auch tatsächlich der Fall, allerdings nur bei Frauen! Worte, die dem Dur oder Moll der Sprechmelodie widersprechen, führten nur im weiblichen EEG zu einer größeren N400 (siehe Abbildung Seite 90).

Frage sie jedoch die Versuchspersonen, ob sie die Worte „Niederlage“ oder „Erfolg“ in der entsprechenden Situation als passend oder unpassend empfanden, so urteilten diese unabhängig vom Geschlecht gleich. Demnach nutzen auch

Männer die Sprechmelodie beim Verstehen von Sprache. Aber warum fanden sich dafür keine Anzeichen im EEG?

Eine kleine Variante der Experimente brachte die Antwort. Diesmal war der zeitliche Abstand zwischen dem gesprochenen Satz und dem präsentierten Wort länger: nicht 200, sondern 750 Millisekunden. Gab man den Männern damit etwas mehr Zeit, die sprechmelodische Information zu verarbeiten, stellte sich auch bei ihnen der erwartete N400-Effekt ein.

Damit ist gezeigt, dass Männer und Frauen gesprochene Sprache unterschiedlich verarbeiten, genauer: Das weibliche Gehirn nutzt sprechmelodische Informationen mehrere hundert Millisekunden früher. Doch wirkt sich dieser Zeitvorteil irgendwie aus?

DAS WORT „GELIEBT“ – FRÖHLICH ODER ÄRGERLICH GESPROCHEN

In einem weiteren Versuch hörten die Versuchspersonen inhaltlich positive, neutrale oder negative Worte, wie „geliebt“, „geparkt“ oder „gehasst“. Sie wurden alle einmal fröhlich, einmal ärgerlich und einmal neutral ausgesprochen. Die Wissenschaftlerin stellte zwei verschiedene Aufgaben: In der ersten sollten die Teilnehmer per Tastendruck angeben, ob der *Inhalt* eines gehörten Wortes positiv, neutral oder negativ war. Sie bat die Versuchsteilnehmer, dabei die nebensächliche Informationsart, die Sprechmelodie, zu ignorieren.

In der zweiten Aufgabe sollten die Versuchspersonen entscheiden, ob die *Sprechmelodie* fröhlich, neutral oder ärgerlich klang; auf den Inhalt des Wortes sollten sie diesmal nicht achten. Das Ergebnis: Die korrekte Zuordnung bewältigten Frauen und Männer gleich gut; sie

unterschieden sich jedoch in der Geschwindigkeit ihres Urteils – auch hier waren Frauen schneller.

Das EEG verrät aber noch mehr. Durch seine gute zeitliche Auflösung erlaubt es Aussagen darüber, *wann* das Gehirn bestimmte Informationen verarbeitet. Präsentiert man den Versuchspersonen nacheinander zwei Reize, die sich in genau *einem* Merkmal unterscheiden, kann sich das im EEG widerspiegeln: Die EEG-Kurven weichen zu einem bestimmten Zeitpunkt voneinander ab. Daraus lässt sich folgern, dass das Gehirn auf das Merkmal zugegriffen hat.

Dies führte zu weiteren interessanten Ergebnissen. Demnach verarbeiten Männer zuerst die Information, nach der in der Aufgabe gefragt wurde, also entweder zuerst die Sprechmelodie oder zuerst die Wortbedeutung. Für die jeweils „störende“ zweite Information zeigten sich EEG-Effekte deutlich zeitverzögert, bis zu 700 Millisekunden später. Daraus lässt sich schließen, dass Männer Wortinhalt und Sprechmelodie getrennt voneinander analysieren. Erst wenn die Analyse beider Informationen abgeschlossen ist, stellen sie den Bezug her.

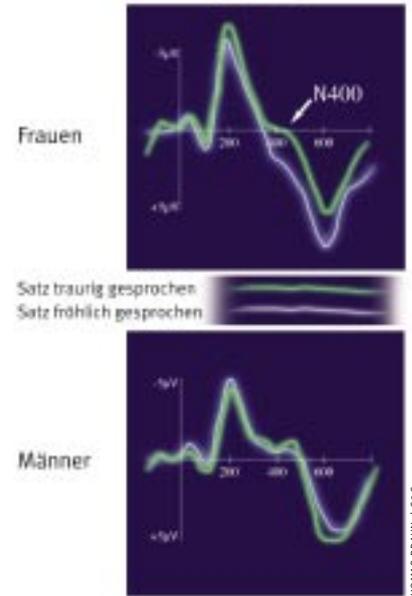
Auch das weibliche Gehirn greift schneller auf die Wortbedeutung zu, falls diese laut Aufgabenstellung relevant ist. Doch schon nach 300 Millisekunden verarbeiten Frauen unabhängig von der Aufgabenstellung beide Informationen gleichsam „interaktiv“. Immer wenn beide Informationen, Sprechmelodie und Bedeutung, zueinander passen, scheint die Verarbeitung erleichtert zu sein. Erkennbar ist dies an einer kleineren N400-Antwort, wenn beispielsweise ein fröhliches „geliebt“ im Vergleich zu einem ärgerlichen „geliebt“ präsentiert wird. Der Effekt war deutlicher, wenn die Sprech-

NEWCOMER



ZEITVORTEIL FÜR „SIE“:

Die Versuchsperson hört einen fröhlich oder traurig gesprochenen Satz. Kurz darauf, nach 200 ms, wird auf einem Monitor ein Wort, etwa „Erfolg“ oder „Niederlage“, eingeblendet. Passt es nicht in den durch die Sprechmelodie festgelegten emotionalen Kontext, zeigt nur das EEG der Frauen einen kleinen, aber deutlichen N400-Effekt. Offensichtlich ist das männliche Gehirn hier etwas langsamer: Erst wenn Männern das unpassende Wort mit einem etwa viermal so großen Zeitabstand (750 ms) präsentiert wird, reagiert ihr Gehirn mit einem ähnlichen Effekt (nicht gezeigt).



THOMAS BRAUN / GSG

ANZEIGE

melodie die „störende“ Information darstellte. Vermutlich beeinflusst sie die Verarbeitung der Wortbedeutung stärker als umgekehrt.

Verglichen mit Männern passen Frauen ihre Verarbeitung weniger der Aufgabenstellung an. Vielmehr schenken sie, unabhängig davon, welche Information relevant ist, dem *Wie* mehr Beachtung als dem *Was*. Selbst wenn sie sich Mühe geben, die Sprechmelodie zu ignorieren, sie können es nicht!

Das bedeutet jedoch nicht, dass Frauen in dieser Hinsicht im Nachteil sind. Wann immer die Sprechmelodie zur Bedeutung passt, fällt ihnen die Verarbeitung leichter. Sie wird jedoch nicht zusätzlich erschwert, falls beide Informationen nicht übereinstimmen. Zudem können Frauen dadurch schneller auf Unstimmigkeiten zwischen dem Gefühl, das ein Sprecher in Worte fasst, und demjenigen, das in seiner Stimme mitschwingt, reagieren.

Warum verarbeiten Frauen Sprache anders als Männer? Bestanden evolutionäre Zwänge, die Frauen mit Genen für eine effizientere emotionale Sprachverarbeitung auszustatten? Vielleicht haben Frauen auf Grund ihrer biologischen Verantwortung für den Nachwuchs ein feineres Gespür für Gefühle entwickelt. Konnte sich die Mutter besser mit ihrem Baby verständigen, erhöhten sich seine Überlebenschancen.

Oder ist der Effekt durch Unterschiede in der Sozialisierung von Mann und

Frau bedingt? Denkbar ist, dass Mädchen im Laufe ihrer Erziehung einfach stärker dazu angeregt werden, auf nicht-sprachliche Signale zu achten und die Gefühle anderer wahrzunehmen. Dann gilt es herauszufinden, ob sich die Unterschiede erst mit der Pubertät entwickeln oder schon früher existieren. Ist die Sensibilität gegenüber der Sprechmelodie vielleicht noch an andere Merkmale als an das genetische Geschlecht gebunden? Es wäre ja möglich, dass sie zum Beispiel durch musikalisches Training gefördert wird. Ein Vergleich zwischen Frauen und Musikern steht jedenfalls noch aus. ♦

KATJA GASCHLER ist promovierte Biologin und Redakteurin bei Gehirn & Geist
gaschler@spektrum.com

Literaturtipps

FRIEDERICI, A. D.: Language Comprehension: A biological Perspective. Berlin: Springer 1999.

KIMURA, D.: Sex and Cognition. Cambridge, MA: MIT Press 1999.

LEDoux, J.: Das Netz der Gefühle. München: Carl Hanser Verlag 1998.

SPRINGER, S. P. UND DEUTSCH, G.: Linkes/Rechtes Gehirn. Heidelberg Berlin: Spektrum Akademischer Verlag 1998.