

KINDERLABOR 2002

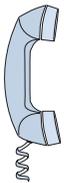


Max-Planck-Institut
für neuropsychologische Forschung



Eine Forschungsarbeit zum Sprachverstehen

Haben Sie schon einmal bei der automatischen Zeitansage angerufen? Dann ist Ihnen sicherlich aufgefallen, dass die Computer-Dame dort zwar korrekte Zeiten ansagt, doch hört sich dies immer etwas abgehakt und monoton an.



BEIM NÄCHSTEN TON IST
ES, ZEHN, UHR, FÜNF, UND,
ZWANZIG, MINUTEN, UND,
ZWEI, SEKUNDEN.

Das ist ein generelles Problem, wenn es um die automatische Ausgabe von Sprache geht. Hier werden oft einzelne Wörter auf ein Band aufgesprochen. Hinterher werden diese einzelnen Wörter dann zu Sätzen zusammengesetzt.

Was hierbei fehlt, ist eine Satzmelodie. Wenn wir sprechen, legen wir über unsere Sätze eine Melodie, die von Sprache zu Sprache unterschiedlich ist. Wir verändern über einen Satz hinweg die Tonhöhe. Wir sprechen bestimmte Wörter oder Teile von Wörtern länger aus als andere. Und wir machen manchmal mitten in einem Satz eine kleine Pause. Dadurch entsteht eine charakteristische Melodie, die meistens bei "sprechenden Automaten" fehlt.

Was wollten wir mit dieser Studie untersuchen?

Unsere Frage war, inwieweit man beim Verstehen von Sprache auf diese Sprachmelodie angewiesen ist. Ist sie nur unnötiges Beiwerk? Eine hübsche, aber unnütze Ausschmückung? Ignorieren wir sie beim Verstehen von Sprache? Oder können wir nicht sogar herausfinden, was in unseren Köpfen geschieht, wenn wir die Melodie eines Satzes analysieren?

Besonders interessant ist es, sich anzusehen, wie Kinder die Sprachmelodie verarbeiten. Denn Kinder kennen die Melodie ihrer Muttersprache bereits, bevor sie überhaupt damit begonnen haben, die ersten Wörter zu verstehen. Aber gehen Kinder mit der Sprachmelodie genauso um, wie Erwachsene es tun?



Was haben die Kinder während dieser Untersuchung gehört?

Wir haben während unserer Untersuchung verschiedene Arten von Sätzen über Lautsprecher präsentiert:

- (a) Die Tante verspricht Katrin, zu **schwimmen** und die Insel zu erkunden.
- (b) Die Tante verspricht, **Katrin** zu begleiten und die Insel zu erkunden.

Wie man leicht erkennen kann, bestehen beide Sätze aus genau gleich vielen Wörtern. Dennoch gibt es einen wichtigen Unterschied: Wenn man diese Sätze vorliest und ausspricht, dann erhalten sie beide unterschiedliche Satzmelodien. Es werden unterschiedliche Pausen gemacht und auch die Betonung der einzelnen Wörter ist verschieden (siehe Abbildung unten).

In Satz (a) erhält das Wort *schwimmen* eine ziemlich starke Betonung. Danach wird eine lange Pause gemacht. In Satz (b) ist es anders: hier wird *Katrin* selbst stärker betont als in dem anderen Satz. Außerdem werden hier sogar zwei Pausen eingefügt. Man könnte auch sagen, dass der erste Satz in 2 Melodie-Pakete oder -Einheiten aufgeteilt wird, während der zweite Satz in 3 Pakete aufgeteilt

wird: Geht dieser Unterschied in der Satzmelodie unbeachtet an unserem Gehirn vorbei?

Was haben wir herausgefunden?

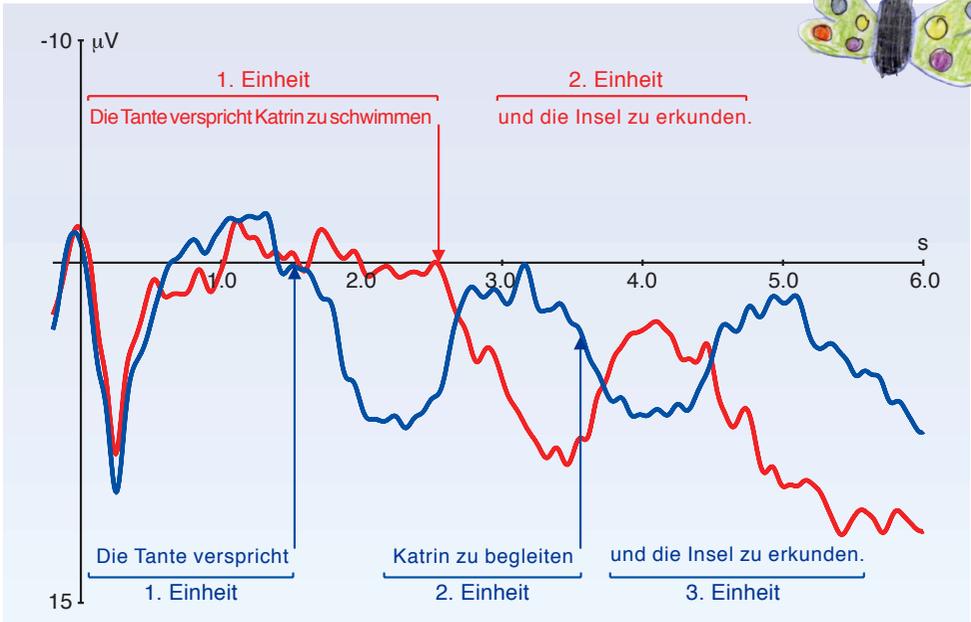
Wir haben 48 Sätze von jeder Sorte (mit unterschiedlichem Inhalt) über Lautsprecher abgespielt. Während die Kinder den Sätzen zuhörten, haben wir ein EEG abgeleitet (**E**lectro-**E**ncephalo-**G**ramm). Das ermöglichte es uns, Regelmäßigkeiten in den Hirnströmen aufzuspüren. Dabei konnte man sehen, dass das Gehirn sehr wohl einen Unterschied zwischen den Sätzen mit unterschiedlicher Melodie macht (siehe Abbildung auf der rechten Seite).

Bei Sätzen wie (a) sah man einen starken Abfall in den EEG-Kurven, und zwar genau nach dem Wort *schwimmen* (also vor und in der Pause). Bei Sätzen wie (b) hingegen sah man zwei solcher fallenden Kurven: nach dem Wort *verspricht* und nach *begleiten*.

Was bedeutet das jetzt?

Wir vermuten, dass im Gehirn eine Einteilung in "Satz-Melodie-Pakete" erfolgt. Immer, wenn ein Melodie-Paket abgeschlossen ist (also bei Satz (a) nach dem Wort *schwimmen*), dann ist das an einem plötzlichen Ausschlag im EEG zu erkennen. Hat ein Satz mehrere Melodie-Pakete,





findet man dementsprechend mehrere Ausschläge. Bei Erwachsenen sieht man übrigens genau die gleichen Muster.

Beim Verstehen von Sätzen ist es sehr wichtig, solche Melodie-Einheiten zu erkennen. Wir wissen dann, dass ein Satzteil zu Ende ist und ein neuer beginnen wird. Das macht das Verstehen viel leichter. Aus diesem Grund ist es auch so ungewohnt und vielleicht sogar auch etwas schwieriger, wenn wir einer künstlichen Stimme, wie z.B. bei der Telefonansage zuhören. Wenn die Melodie nicht wie gewohnt strukturiert ist, fällt es uns schwerer, die Einheiten (oder "Pakete") zu erkennen.

Was ist der Sinn dieser Untersuchungen?

Warum ist es sinnvoll, EEG-Untersuchungen durchzuführen? Wenn Ihr Kind schon einmal bei uns teilgenommen hat, wissen Sie, dass eine solche Untersu-

chung sehr aufwändig ist, und dass man schon ein wenig Zeit und Geduld mitbringen muss. Könnte man das nicht auch einfacher haben? Die Antwort ist, dass das ganz stark von der Fragestellung abhängt, die hinter einem Forschungsvorhaben steckt. Bei dem Beispiel, das wir gerade geschildert haben, wollten wir gezielt wissen, welche Prozesse im Gehirn ablaufen. Das kann man leider nicht herausfinden, indem man den Kindern einfach Fragen stellt. Möchte man wissen, was genau im Kopf eines Menschen geschieht, ist man auf solch komplizierte Methoden angewiesen.

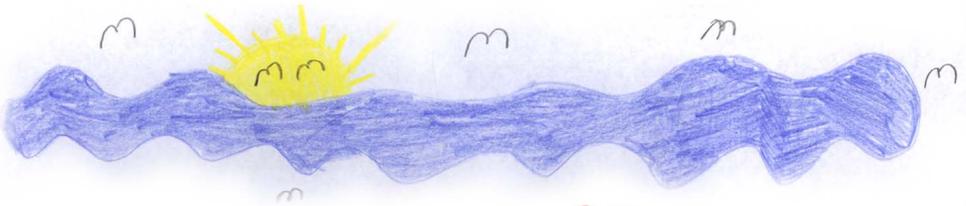
Das Faszinierende am Sprachverstehen ist es, dass es so unglaublich schnell und hochautomatisch abläuft. Den meisten Leuten ist es nicht bewusst, doch in Bruchteilen einer Sekunde wissen wir beispielsweise bereits, was ein Wort bedeutet. Mit der Methode des EEG kann man nun genau ermitteln, nach wie



vielen *Millisekunden* unser Gehirn wie auf Sprache reagiert. Das kann derzeit keine andere Methode leisten.

Auf diese Weise wollen wir nun zunächst herausfinden, wie sich verschiedene Prozesse beim Sprachverstehen im Laufe der Entwicklung verändern. Ab wann funktioniert beim gesunden Kind das Verstehen so schnell und automatisch wie beim Erwachsenen? Wenn wir hierüber

einen Überblick gewonnen haben, möchten wir uns auf dieser Grundlage gerne sprachgestörten Kindern zuwenden. Welche neuronalen Prozesse liegen einer Sprachstörung zugrunde? Möglicherweise können wir durch unsere Erkenntnisse dann wertvolle Beiträge zu Diagnostik- und Therapiekonzepten leisten.



Wie Sie gesehen haben, sind wir sehr neugierig. Unsere Studien geben uns immer wieder neue Einblicke in die Mechanismen der Sprache und wie unser Gehirn damit umgeht. Mit jeder neuen Studie werden aber auch immer wieder neue Fragen aufgeworfen. Um Antworten auf diese Rätsel zu finden, sind wir auf Ihre Mithilfe und die Ihrer Kinder angewiesen. Für unsere Untersuchungen brauchen wir die tatkräftige Unterstützung von aufgeweckten Kindern im Alter von fünf bis zwölf Jahren. Falls Sie Interesse an unseren aktuellen Projekten haben sollten, informieren wir Sie gerne darüber.



Kinderlabor MPI Leipzig
Neuropsychologie
☎ 0341/9940-140
☎ 0341/9940-113
@ kinder@cns.mpg.de