

Prosodische Wahrnehmung im frühen Spracherwerb

Prosodic Perception during Early Language Acquisition

Autoren

C. Schröder, B. Höhle

Institut

Universität Potsdam, Department Linguistik

Schlüsselwörter

- Prosodieverarbeitung
- frühe Sprachwahrnehmung
- Segmentierung
- prosodische Hinweise
- Prosodie-Syntax-Schnittstelle

Key words

- prosodic processing
- early speech perception
- segmentation
- prosodic cues
- prosody-syntax interface

Bibliografie

DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1284404>
 Sprache · Stimme · Gehör
 2011; 35: e91–e98
 © Georg Thieme Verlag KG
 Stuttgart · New York
 ISSN 0342-0477

Korrespondenzadresse

C. Schröder
 Universität Potsdam
 Department Linguistik
 Karl-Liebknecht-Straße 24–25
 14476 Potsdam
 caroline.schroeder@uni-potsdam.de

Zusammenfassung

Prosodische Merkmale im Input nehmen eine bedeutende Rolle für den schnellen Spracherwerb, den Kinder i. Allg. ohne große Mühen in ihren ersten Lebensjahren vollziehen, ein. So sind Kinder bereits von Geburt an sensitiv für prosodische Veränderungen im Sprachsignal. Im Verlauf des ersten Lebensjahres entwickeln sich rezeptive prosodische Fähigkeiten weiter und lassen dabei eine frühe einzelsprachspezifische Verarbeitung erkennen. Prosodische und syntaktische Einheiten korrelieren häufig miteinander. Kinder nutzen ihre prosodischen Wahrnehmungsfähigkeiten und leiten – anhand prosodischer Hinweise im Input – Informationen über die Segmentierung des kontinuierlichen Sprachstroms in Wörter, Phrasen und Sätze ab. Der Fokus der Sprachwahrnehmung im ersten Lebensjahr liegt auf der Verarbeitung prosodischer Merkmale und ermöglicht einen effizienten Einstieg in den Spracherwerb. Zukünftige Studien müssen klären, inwiefern frühe prosodische Verarbeitungsfähigkeiten als Indizien für den Verlauf des späteren Spracherwerbs und das Auftreten von Spracherwerbsstörungen genutzt werden können.

Lernziel

Ziel dieses Beitrags ist es, dem Leser einen Überblick zu geben, über welche prosodischen Wahrnehmungsfähigkeiten Kinder bereits im ersten Lebensjahr verfügen und wie diese den frühen Spracherwerb unterstützen.

Einleitung

„Leo fliegt“, „Löwe brüllt“, „kein Wasser kommt heute“. Äußerungen dieser Art zeigen, dass Leo [1,2] bereits im Alter von 2; 2 Jahren die Fähig-

Abstract

Prosody plays an important role in early language acquisition that in most children proceeds rapidly and easily. From birth on infants are able to perceive prosodic information in the speech signal. During the course of the first year of life prosodic perception abilities continue to develop. Cross-linguistic studies have shown that this development is already influenced by the native language. As prosodic and syntactic units occur often in correlation, prosodic cues in the continuous speech signal might help infants to derive information on how to segment their native language into syntactically relevant units. Indeed, infants use their prosodic perception and are able to detect word, phrase and clause boundaries using prosodic cues from the speech signal. Thus, during the first year of life when perceiving speech the processing of prosodic cues is focussed and allows for an efficient access to language acquisition. Future studies need to determine whether early prosodic perception abilities can provide markers for later language development and predict language impairment.

keit erworben hat, Äußerungen mit essenziellen morphosyntaktischen Merkmalen seiner Muttersprache zu produzieren. Dies gelingt ihm und der großen Mehrheit aller Kinder mit Leichtigkeit in einem relativ kurzen Zeitraum, obwohl ihm für den Erwerb seiner Muttersprache als Input lediglich ein kontinuierlicher Strom von sprachlichen Lauten ohne klare Wort- und Phrasengrenzen zur Verfügung steht. Wie kommt Leo vom sprachlichen Input zu seinen eigenen Wörtern und Sätzen?

Die Spracherwerbsforschung der letzten 2 Jahrzehnte hat gezeigt, dass Kinder lange bevor sie

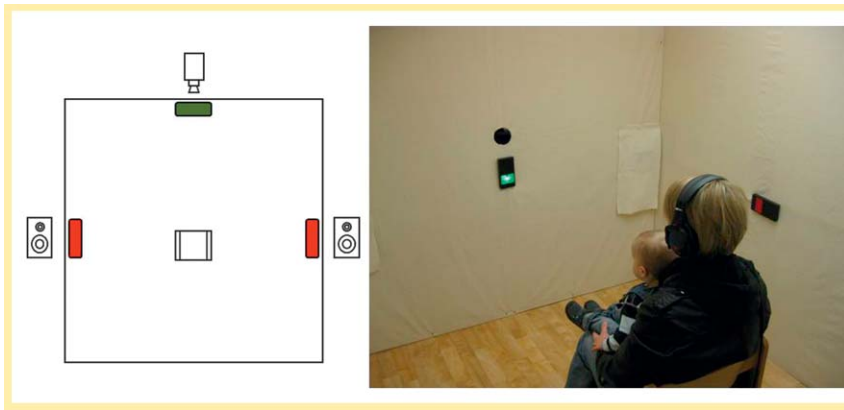


Abb. 1 Headturn Preference Paradigma. Links: Aufsicht des HPP-Settings; rechts: Mutter und Kind in der HPP-Kabine des Potsdamer Babylab.

die ersten Wörter und Sätze sprechen, bereits über weitreichende rezeptive sprachliche Fähigkeiten verfügen. Insbesondere prosodische Informationen wie Tonhöhenverlauf, Sprachrhythmus, Betonung und Sprechpausen werden von Kindern im ersten halben Lebensjahr differenziert wahrgenommen und helfen bei der Segmentierung des Lautstroms in linguistisch relevante Einheiten.

Prosodisches Bootstrapping Eine in der Fachliteratur bedeutende Annahme zum Einstieg in den Spracherwerb ist das prosodische Bootstrapping. Hierbei wird davon ausgegangen, dass Kinder anhand prosodischer Hinweise im Sprachsignal Wissen über die zugrundeliegende grammatische Struktur einer Äußerung ableiten können. Grundlage hierfür ist die Prosodie-Syntax-Schnittstelle, d. h. die Korrelation von prosodischen Einheiten (z. B. Intonationsphrasen, phonologische Phrasen) mit syntaktischen Einheiten (Sätze, Phrasen, Wörter). Eine weitere Grundlage für das prosodische Bootstrapping ist die kindliche Sensitivität für syntaktisch relevante prosodische Informationen.

Prosodische Wahrnehmung bei Neugeborenen

Bereits im letzten Schwangerschaftsdrittel ist das auditive System soweit gereift, dass Ungeborene hören können. Das sprachliche Signal, das im Mutterleib eintrifft, wird durch die Gebärmutterwand allerdings gefiltert, sodass intrauterin nur tiefe Frequenzen ankommen. Dadurch gehen akustische Informationen über einzelne Laute verloren, prosodische Merkmale der Umgebungssprache wie Grundfrequenzveränderungen, Intensität und Rhythmus bleiben hingegen erhalten. Informationen über die Prosodie der Muttersprache stehen somit schon vor der Geburt zur Verfügung und es wird angenommen, dass das ungeborene Kind diese prosodischen Informationen auch wahrnehmen kann.

Die vorgeburtliche Erfahrung mit der Zielsprache wird als Erklärung dafür herangezogen, dass bereits Neugeborene fähig sind, ihre Muttersprache von einer Fremdsprache zu unterscheiden [3,4]. Darüber hinaus können neugeborene Kinder zwischen 2 rhythmisch unterschiedlichen Fremdsprachen (z. B. Englisch vs. Japanisch) differenzieren, nicht aber zwischen Sprachen desselben Rhythmustyps (z. B. Englisch vs. Niederländisch) [5].

Die differenzierte Wahrnehmung von Mutter- vs. Fremdsprache sowie von Fremdsprachen unterschiedlicher Rhythmusklassen zeigen Neugeborene selbst dann, wenn die Stimuli *low pass* gefiltert dargeboten werden, d. h. wenn ähnlich wie beim intrauterin wahrnehmbaren Sprachsignal nur die unteren Frequenzbereiche und damit nur prosodische, aber keine segmentalen Informationen vorhanden sind. Diese müssen folglich für die Sprachdifferenzierungsfähigkeiten der Neugeborenen verantwortlich sein.

Auch innerhalb einer Sprache weisen Neugeborene eine frühe Sensitivität für verschiedene prosodische Merkmale auf: So bemerken sie Unterschiede im Betonungsmuster [6] und erkennen akustische Hinweise auf Wortgrenzen [7,8].

Methodik: Headturn Preference Paradigma

Das Headturn Preference Paradigma (HPP) hat sich in den letzten 20 Jahren in der Erforschung des frühkindlichen Spracherwerbs als meist angewandte behaviourale Untersuchungsmethode etabliert. Sie ist für Kinder im Alter von 4–24 Monaten geeignet. Gemessen wird, wie lange das Kind seinen Kopf in die Richtung eines sprachlichen Reizes wendet (Orientierungszeit), d. h. wie viel Aufmerksamkeit es einem auditiven Stimulus schenkt. Während der Testung sitzt das Kind in einer Untersuchungskabine auf dem Schoß eines Elternteils (Abb. 1). An der vorderen Kabinenwand befindet sich eine grün leuchtende Lampe, an den beiden Seitenwänden je eine rot leuchtende, hinter der sich die Lautsprecher verbergen. Über eine Kamera beobachtet der Untersucher das Kind im benachbarten Kontrollraum und steuert von dort das Experiment.

Jeder Untersuchungsdurchgang beginnt mit dem Aufblinker der vorderen Lampe, um die Aufmerksamkeit des Kindes zu gewinnen. Sobald das Kind zur Lampe schaut, erlischt diese und eine der Seitenlampen fängt an zu leuchten. Dreht das Kind nun den Kopf zur leuchtenden Seitenlampe, startet der Untersucher die Präsentation des sprachlichen Stimulus über den Lautsprecher auf dieser Seite. Der Stimulus wird solange abgespielt, bis das Kind sich länger als 2 s abwendet. Eine Untersuchung besteht meist aus 16 Durchgängen, in denen 2 sprachliche Bedingungen (z. B. trochäisch vs. jambisch betonte Wörter) präsentiert werden. Ist die durchschnittliche Orientierungsdauer für eine Bedingung signifikant höher, so weist dies auf eine Präferenz der Kinder für diese hin.

Eine häufig verwendete Variante des HPP beinhaltet eine sog. Familiarisierungsphase. Während dieser werden die Kinder zunächst über eine bestimmte Zeit an einen sprachlichen Stimulus gewöhnt. In der Testphase werden sowohl Stimuli aus der Eingewöhnungsphase als auch unbekannte Stimuli präsentiert. Widmen Kinder ihre Aufmerksamkeit der neuen und der familiarisierten Bedingung unterschiedlich lang, so kann geschlossen werden, dass sie den Stimulus aus der Familiarisierungsphase wiedererkennen und vom unbekanntem Stimulus unterscheiden können.

Rhythmus und Wortsegmentierung

Rhythmische Segmentierungsstrategie

Während der ersten Lebensmonate erlangen Kinder weitere prosodische Kompetenz: Ihre prosodischen Wahrnehmungsfähigkeiten werden sprachspezifisch ausdifferenziert und mit Beginn des siebten Lebensmonats zur Segmentierung des Sprachsignals in lexikalische Einheiten genutzt. Auf welche Weise unterstützen die prosodischen Fähigkeiten das Extrahieren von Wörtern?

Der rhythmischen Segmentierungshypothese [9] liegt die Annahme zugrunde, dass Säuglinge rhythmische Merkmale wie das Auftreten starker Silben nutzen, um auf den Beginn von Wörtern zu schließen.

Im Englischen, in dem die große Mehrheit aller Wörter trochäisch ist, d. h. auf der ersten Silbe betont wird, würde demnach eine starke Silbe als Wortanfang und alle folgenden schwachen Silben als Bestandteil des Wortes interpretiert werden. Befolgen Kinder eine solche Strategie, so müssten sie jambische Wörter, die nicht mit einer starken, sondern einer schwachen Silbe beginnen, fehlsegmentieren.

Unter Verwendung des Headturn Preference Paradigmas (HPP, s. Infobox) zeigten Juszyk und Mitarbeiter [10], dass 7–8 Monate alte Englisch lernende Säuglinge 2-silbige Wörter, die trochäisch betont werden (z. B. /doctor/) aus dem Satzkontext wiedererkennen, nicht aber solche, die ein jambisches Betonungsmuster aufweisen (z. B. /guitar/). In der Studie wurde auch gezeigt, dass die Wortgruppe /guitar is/ tatsächlich als /taris/ fehlsegmentiert wurde, d. h. die starke Silbe wird zunächst auch bei jambischen Wörtern als Wortbeginn interpretiert. Da jambische Wörter allerdings seltener auftreten, ist die Anwendung der rhythmischen Segmentierungsstrategie bei der Mehrzahl aller englischen Wörter erfolgreich und somit effektiv. Ab einem Alter von 11 Monaten gelingt unter Zuhilfenahme weiterer sprachlicher Strategien (z. B. durch eine segmental-distributionelle Analyse des Sprachstroms) schließlich auch das Erkennen jambischer Wörter aus dem Satzkontext.

Präferenz für die muttersprachliche Wortbetonung

Höhle und Mitarbeiter [11] führten eine Studie zur frühen Betonungswahrnehmung im Deutschen durch. Wie im Englischen ist auch im Deutschen der Trochäus das dominierende Betonungsmuster, sodass auch für Deutsch lernende Kinder die rhythmische Segmentierungsstrategie hilfreich für das Erkennen von Wortanfängen sein könnte, sofern sie in der Lage sind, trochäisch betonte Wörter von jambischen zu differenzieren. Dies wurde mit dem HPP bei 6 Monate alten Kindern untersucht.

Dafür präsentierten Höhle und Mitarbeiter den Kindern ein zweisilbiges Nichtwort (*gaba*), entweder im trochäischen (*gaa-ba*) oder im jambischen (*gabaa*) Betonungsmuster. Die Orientierungszeiten waren für die trochäische Variante signifikant länger als für die untypische jambische Betonung. Die 6 Monate alten Kinder zeigen damit eine Präferenz für das Betonungsmuster ihrer Muttersprache. Findet sich diese Präferenz bereits bei noch jüngeren Säuglingen oder entwickelt sie sich erst im Verlauf der ersten Lebensmonate? Um diese Frage zu beantworten, wurde die Untersuchung mit 4 Monate alten Säuglingen repliziert. Dabei unterschieden sich die mittleren Orientierungszeiten für die trochäische und die jambische Betonung nicht, so dass davon ausgegangen wird, dass 4 Monate alte Kinder noch keine spontane Präferenz für das muttersprachliche Betonungsmuster haben.

Das Untersuchungsdesign wurde für eine weitere Untersuchung mit 4 Monate alten Kindern modifiziert, indem eine Familiarisierungsphase eingefügt wurde. Während dieser hörten die Kinder zunächst eine Minute lang ausschließlich die Sequenz /gaa-ba/ in der trochäischen Betonung. In der anschließenden Testphase hörten sie wieder beide Betonungsvarianten des Nichtwortes. Die Orientierungszeiten für beide Bedingungen unterschieden sich diesmal signifikant. Die Eingewöhnungsphase führte also dazu, dass die Kinder der trochäischen Variante nun länger zuhörten als der jambischen.

Ein Ergebnis der Studie zur frühen Betonungswahrnehmung im Deutschen ist, dass Kinder ab dem Alter von 4 Monaten nach einer Eingewöhnungsphase zwischen trochäischem und jambischem Betonungsmuster unterscheiden können. Ohne Familiarisierungsphase weisen sie jedoch noch keine spontane Präferenz für das trochäische Muster auf. Diese scheint sich erst zwischen dem Alter von 4–6 Monaten zu entwickeln.

Einen Hinweis darauf, dass die Präferenz des trochäischen Betonungsmusters bei den 6 Monate alten Kindern eine Folge der Dominanz dieses Musters im Deutschen ist, liefern vergleichende Untersuchungen mit 6 Monate alten französischen Kindern. Französisch gehört im Vergleich zum Deutschen zu der Klasse der silbenzählenden Sprachen und weist keine lexikalische Betonung auf. In dem Experiment zeigten die französischen Kinder keine spontane Präferenz für trochäische oder jambische Stimuli. Wurden die Kinder jedoch zunächst für eine Minute mit einer Betonungsart familiarisiert, zeigte sich, dass sie die Bedingung aus der Eingewöhnungsphase gegenüber der neuen Bedingung präferierten. Dies deutet darauf hin, dass die französischen Kinder die 2 Wortbetonungsarten diskriminieren können, aber keine davon spontan bevorzugen, was aufgrund der Erfahrung mit ihrer Umgebungssprache auch nicht zu erwarten wäre. Unterschiedliche Reaktionen auf Betonungsmuster bei deutschen und französischen Kindern wurden auch in einer elektro-physiologischen Untersuchung von Friederici, Friedrich und Christophe [12] nachgewiesen.

Nutzung prosodischer Betonungsmerkmale für die Wortsegmentierung

Wie in der oben aufgeführten Studie gezeigt, erkennen Deutsch lernende Kinder die typische trochäische Betonung ihrer Muttersprache. Aber nutzen sie sie auch für die Wortsegmentierung?

Höhle [13] replizierte die Studie von Jusczyk und Mitarbeitern [10] und konnte nachweisen, dass auch Deutsch lernende Kinder im Alter von 8 Monaten trochäisch betonte Wörter, die sie zunächst isoliert in einer Familiarisierungsphase gehört haben, anschließend im Satzkontext wiedererkennen. Dies zeigte sich dadurch, dass sie den Texten, die das familiarisierte trochäische Wort enthielten, länger zuhörten als solchen, in denen es nicht auftrat. Präsentierte man englischen Säuglingen deutsches Stimulusmaterial, verhielten sie sich ähnlich. Dies deutet darauf hin, dass deutsche wie englische Kinder die rhythmische Segmentierungsstrategie zum Erkennen von Wortanfängen anwenden, sogar in einer ihnen fremden rhythmusbasierten Sprache.

Prosodische Grenzsignale und das Erkennen syntaktischer Einheiten

Prosodische Charakteristika an Grenzen

Die Grenzen prosodischer Einheiten werden durch Veränderungen von Tonhöhenverlauf und Intensität, durch die Dehnung einzelner Laute und das Einfügen von Pausen im Sprachsignal markiert. Prosodische Grenzen stimmen nicht in allen, aber doch in sehr vielen Fällen mit syntaktischen Grenzen überein.

In einer Analyse kindgerichteter Sprache amerikanischer und japanischer Mütter zeigten Fisher und Tokura [14], dass das Auftreten von Pausen in fast allen Fällen mit einer Satzgrenze einhergeht. Weiterhin waren in dem Korpus Vokale am Äußerungsende deutlich länger und wiesen eine stärkere Tonhöhenveränderung auf als Vokale innerhalb von Äußerungen. Satzgrenzen sind demnach in kindgerichteter Sprache prosodisch recht deutlich markiert. In einer Studie zum Vergleich von erwachsenen- und kindgerichteter Sprache [15] zeigte sich zudem, dass prosodische Charakteristika in kindgerichteter Sprache besonders stark hervortreten.

Wenn es Kindern gelänge, diese akustischen Grenzmarkierungen wahrzunehmen, so könnten sie prosodische Einheiten aus dem sprachlichen Input herausfiltern. Durch die beschriebenen Korrelationen prosodischer und syntaktischer Einheiten würde das Kind dabei sehr häufig eine syntaktische Phrase aus dem kontinuierlichen Lautstrom extrahieren. Die Fähigkeit prosodische Grenzmerkmale wahrzunehmen wäre demnach hilfreich, um Sätze sowie kleinere syntaktische Einheiten (Nominal-, Verbalphrasen usw.) aus dem Sprachsignal zu segmentieren und um den Anwendungsbereich einer syntaktischen Regel einzuzugrenzen.

Wenn z.B. Präpositionalphrasen wie /auf der Wiese/ vom Kind als eine prosodische Einheit wahrgenommen würden, so könnte es daraus die Wortstellung von Funktions- und Inhaltswörtern ableiten. Würde ausschließlich anhand der Wortabfolge ohne Berücksichtigung der prosodischen Informationen versucht werden, auf eine syntaktische Einheit zu schließen, so könnte dies zum Segmentieren falscher Gruppierungen kommen (z.B. *Kuh ist auf, *ist auf der aus *Die Kuh ist auf der Wiese.*) [16].

Prosodische Markierungen geben entscheidende Hinweise auf die korrekte syntaktische Struktur einer Äußerung.

Wahrnehmung prosodischer Grenzsignale

Hirsh-Pasek und Mitarbeiter [17] untersuchten bei 7–10 Monate alten Englisch lernenden Säuglingen die Wahrnehmung von Pausen in Textpassagen. Dafür fügten sie in natürliche Sprachpassagen Pausen von einer Sekunde entweder an Satzgrenzen ein (natürliche Bedingung) oder an verschiedenen Stellen im Satz, an denen in natürlicher Sprache keine Pause vorkommen würde (unnatürliche Bedingung). In der natürlichen Bedingung korrelierte die eingefügte Pause mit den natürlich vorkommenden prosodischen Grenzsignalen einer Intonationsphrasengrenze (Lautdehnung und Grundfrequenzveränderungen). In den unnatürlichen Sequenzen hingegen widersprach die Pause der prosodischen Umgebung, da das Vorkommen der Pause auf eine Grenze hindeutete, zugleich typische Grenzmerkmale wie Dehnung und Tonhöhenveränderung jedoch fehlten. Die Kinder zeigten eine Präferenz für die natürlichen Textpassagen. Demnach erkennen Kinder in der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahres den Unterschied zwischen Pausen, die im Sprachfluss mit anderen prosodischen Grenzmarkierungen auftreten, und solchen, die in einer prosodischen Umgebung vorkommen, die nicht auf eine prosodische Grenze hinweist. Schmitz und Mitarbeiter [18] bestätigen bei 6 Monate alten Kindern die Sensitivität für das gemeinsame Auftreten prosodischer Hinweisreize auch für das Deutsche. Mit einem ähnlichen Studiendesign zeigten Jusczyk und Mitarbeiter [19], dass 9 Monate, aber nicht 6 Monate alte Kinder auch die akustischen Markierungen kleinerer syntaktischer Einheiten wahrnehmen. Sie fügten Pausen an Grenzen phonologischer Phrasen ein (z.B. [Did you]_{pp} # [spill your cereal?]_{pp}) oder innerhalb phonologischer Phrasen (z.B. [Did you]_{pp} [spill # your cereal?]_{pp}). Die Kinder hörten den Stimuli mit der Pause vor dem Verb länger zu, d.h. sie präferierten die prosodisch wohlgeformte Version, bei der Tonhöhenabfall und Pause zusammen auftraten. Folglich erkannten sie auch bei kleineren prosodischen bzw. syntaktischen Einheiten deren Grenzmarkierungen. Der Effekt blieb auch bestehen, wenn das Stimulusmaterial *low pass* gefiltert dargeboten wurde, d.h. wenn nur prosodische Informationen übermittelt wurden. Dies unterstreicht, dass die Erkennung von Phrasengrenzen auf prosodischen und nicht auf lexikalisch-semantischen oder syntaktischen Merkmalen beruht.

Kinder in der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahres erkennen den Unterschied zwischen Pausen, die im Sprachfluss mit anderen prosodischen Grenzmarkierungen gemeinsam auftreten, und solchen, die isoliert in einer prosodischen Umgebung vorkommen, die nicht auf eine prosodische Grenze hinweist. Die Erkennung von Phrasengrenzen beruht auf prosodischen und nicht auf lexikalisch-semantischen oder syntaktischen Merkmalen.

Die aufgeführten Studien zeigen, dass Kinder in der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahres prosodische Grenzmarkierungen wahrnehmen können. Setzen sie diese Fähigkeit auch tatsächlich ein, um syntaktische Einheiten aus dem Sprachstrom zu segmentieren?

Nutzung prosodischer Grenzsignale

In einer Studie von Nazzi und Mitarbeitern [20] wurde untersucht, ob 6 Monate alte Säuglinge Wortsequenzen anhand ihrer prosodischen Struktur aus dem Sprachstrom wiedererkennen. Das Stimulusmaterial bestand aus 2 Textpassagen, die in der Mitte dieselbe Sequenz von 7 Wörtern enthielt:

- ▶ John doesn't know what rabbits eat. Leafy vegetables taste so good. They don't cost much either.
- ▶ Many animals prefer some things. Rabbits eat leafy vegetables. Taste so good is rarely encountered.

Die Sequenzen /rabbits eat leafy vegetables/ und /leafy vegetables taste so good/ wurden aus beiden Texten herausgeschnitten. Für jede Sequenz entstanden dabei 2 prosodische Versionen:

- ▶ eine prosodisch wohlgeformte Einheit, die in einer Textpassage als ganzer Satz vorkam, d. h. eine Sequenz ohne Satzgrenze:
 - # leafy vegetables taste so good # aus Textpassage 1
 - # rabbits eat leafy vegetables # aus Textpassage 2
- ▶ eine Abfolge, die keine prosodische Einheit bildete, da sie durch eine Satzgrenze unterbrochen wurde, d. h. eine Sequenz mit Satzgrenze:
 - leafy vegetables # taste so good aus Textpassage 2
 - rabbits eat # leafy vegetables aus Textpassage 1

In den Sequenzen mit Satzgrenze war diese prosodisch deutlich durch eine Dehnung des finalen Vokals, eine Pause und den Tonhöhenverlauf markiert und unterschied sich in den prosodischen Charakteristika von den Sequenzen ohne Satzgrenze. Unter Verwendung des HPP wurden die Kinder mit einer der 2 Wortsequenzen in beiden prosodischen Versionen für je 30 s familiarisiert. In der Testphase wurden den Kindern die beiden vollständigen Textpassagen präsentiert. Dabei zeigte sich, dass sie den Passagen, die die familiarisierte Wortsequenz als prosodische Einheit enthielten, signifikant länger zuhörten, als den Passagen, in denen innerhalb der Wortsequenz eine Satzgrenze auftrat. Dies deutet darauf hin, dass Wortabfolgen aus Texten leichter wiedererkannt werden, wenn sie eine prosodische Einheit bilden. Die Autoren schlussfolgern, dass für 6 Monate alte Kinder prosodische Gruppierungen eine Informationseinheit während der online-Verarbeitung darstellen, die die Kinder nutzen, um syntaktische Einheiten aus gesprochener Sprache wiederzuerkennen.

Wortabfolgen aus Texten können leichter wiedererkannt werden, wenn sie eine prosodische Einheit bilden. Für 6 Monate alte Kinder bilden prosodische Gruppierungen eine Informationseinheit, die Kinder nutzen, um syntaktische Einheiten aus gesprochener Sprache wiederzuerkennen.

Sprachspezifische Gewichtung prosodischer Hinweise

An prosodischen Grenzen treten meist mehrere akustische Hinweise gemeinsam auf. Seidl [21] erweiterte die Studie von Nazzi und Mitarbeitern und stellte die Frage, welche der verschiedenen akustischen Hinweisreize Amerikanisch lernende Säuglinge für die Satzsegmentierung benötigen. Hintergrund dieser Untersuchung ist, dass prosodische Hinweise in ihrer Konstellation sprachenspezifisch unterschiedlich stark eingesetzt und wahrgenommen werden. So zeigen Studien mit Erwachsenen, dass prosodische Hinweise in der Verarbeitung unterschiedlich stark gewichtet werden.

Für das Erkennen von Grenzen in ambigen Phrasen oder Sätzen benötigen englische Muttersprachler vor allem die Hinweise Tonhöhe und Dehnung, während eine Pause nicht notwendig ist [22]. Niederländische und schwedische Hörer hingegen sind in ähnlichen Studien auf Pausen angewiesen [23, 24]. Somit nehmen erwachsene Hörer verschiedener Muttersprachen eine sprachenspezifische Gewichtung prosodischer Hinweise vor (*prosodic cue weighting*).

Wie oben beschrieben erfolgt bei der Betonungswahrnehmung bereits im ersten halben Lebensjahr eine Anpassung an die Muttersprache. Gibt es eine derartige frühe Ausrichtung auf die Muttersprache auch in der Wahrnehmung prosodischer Grenzmarkierungen (finale Dehnung, Tonhöhenveränderung und Pausen)?

Gewichtung prosodischer Hinweise bei amerikanischen Kindern

Seidl [21] untersuchte, ob 6 Monate alte amerikanische Kinder eine Gewichtung prosodischer Hinweise vornehmen. Dafür verwendete sie das Stimulusmaterial aus der Studie von Nazzi und Mitarbeitern [20] und neutralisierte schrittweise die prosodischen Merkmale Pause, Dehnung und Tonhöhenverlauf in den aus den Textpassagen herausgeschnittenen Sequenzen mit und ohne Satzgrenze. Diese verschieden akustisch manipulierten Versionen wurden den Kindern in separaten Experimenten in der Familiarisierungsphase präsentiert. Die in der anschließenden Testphase eingespielten Textpassagen waren akustisch unverändert. Die Fragestellung war, ob Kinder die prosodisch wohlgeformten Sequenzen, die ihnen in der Familiarisierungsphase vorgespielt wurden, auch dann aus den Textpassagen wiedererkennen, wenn sie nicht alle prosodischen Hinweisreize enthalten.

Im ersten Experiment verwendete Seidl die Stimuli von Nazzi und Mitarbeitern in unveränderter Weise und konnte replizieren, dass 6 Monate alte Kinder die Textpassagen mit der prosodisch wohlgeformten Sequenz ohne Satzgrenze bevorzugten. Im zweiten Experiment wurde der Hinweis Pause neutralisiert, indem entweder die Pause in den Sequenzen mit Satzgrenze gekürzt oder in denen ohne Satzgrenze verlängert wurde. Daraus entstanden Sequenzen mit gleicher Pausendauer, die sich nur noch in Tonhöhenverlauf und finaler Dehnung unterschieden. Die Kinder zeigten auch ohne den Hinweis durch die Pause dasselbe Muster wie in der Ausgangsstudie, nämlich eine Präferenz für die Textpassage mit der prosodisch wohlgeformten Sequenz ohne Satzgrenze. Daraus wird geschlossen, dass für amerikanische Säuglinge die Pause kein notwendiger Hinweis zum Erkennen von Satzgrenzen darstellt.

Um den Einfluss der finalen Dehnung zu untersuchen, wurde in einem weiteren Experiment die Dauer des Vokals durch Kürzung vor der Satzgrenze bzw. Längung in der Bedingung ohne Satzgrenze neutralisiert, sodass beide Sequenzen sich nur in Tonhöhenverlauf und Pausendauer unterschieden. Die Kinder zeigten wieder dasselbe Leistungsmuster, d. h. sie konnten auch ohne den Hinweis durch die finale Dehnung, die prosodisch wohlgeformte Sequenz wiedererkennen.

Wurde in den Sequenzen jedoch der Tonhöhenverlauf durch Abflachung bzw. Vertauschung der Grundfrequenzkontur in beiden Bedingungen neutralisiert, so änderte sich das Leistungsmuster der Kinder: Ihre Orientierungszeiten unterschieden sich für die Bedingungen ohne vs. mit Satzgrenze nicht mehr signifikant. Demnach ist die Tonhöheninformation ein notwendiger

Hinweis für das Erkennen von Grenzen im Amerikanischen, das kombinierte Auftreten von Pause und finaler Dehnung reicht als alleiniger Hinweis nicht aus.

Schließlich untersuchte Seidl, ob die Tonhöhenveränderung allein ein ausreichender Hinweis für Satzsegmentierung ist. Dafür neutralisierte sie in den Sequenzen sowohl die Pausen- als auch die Vokaldauer, sodass als prosodische Grenzmarkierung nur die Tonhöhenveränderung erhalten blieb. Wurden die Kinder damit familiarisiert, so zeigten sie in der Testphase keinen Unterschied zwischen beiden Textpassagen. Es scheint daher, dass der Tonhöhenhinweis allein nicht ausreicht, um Sequenzen mit und ohne Satzgrenze differenziert wahrzunehmen. Vielmehr ist dafür ein gemeinsames Auftreten von Tonhöheninformation und Pause oder finaler Dehnung notwendig.

Mit demselben sprachlichen Material zeigten Seidl und Cristià [25], dass 4 Monate alten Kindern die Differenzierung der Sequenzen mit und ohne Satzgrenze nur gelingt, wenn alle 3 prosodischen Hinweise in natürlicher Weise vorliegen. Die Autoren interpretieren dieses Ergebnis so, dass die jüngeren Kinder eine holistische Segmentierungsstrategie anwenden, während die 2 Monate älteren schon analytischer vorgehen. Die Gewichtung prosodischer Hinweise bildet sich im Verlauf der Entwicklung des Kindes demnach im ersten halben Lebensjahr heraus. Ist sie auch wie bei erwachsenen Hörern abhängig von der Muttersprache?

Gewichtung prosodischer Hinweise bei niederländischen Kindern

Johnson und Seidl [26] gingen der Frage, ob bei Säuglingen die Gewichtung prosodischer Hinweise wie bei Erwachsenen von der Muttersprache abhängig ist, in einem ähnlichen Studiendesign mit niederländischem Sprachmaterial nach. Es wurden 2 Textpassagen eingesprochen, aus denen je eine Wortsequenz mit und eine ohne Satzgrenze herausgeschnitten wurden. Die akustische Analyse dieser Sequenzen zeigte, dass die prosodische Grenze auch in den niederländischen Sequenzen mit Satzgrenze deutlich markiert war. Die Ausprägung der prosodischen Charakteristika unterschied sich dabei von jener in den englischen Stimuli insofern, dass die finale Dehnung und der Tonhöhenunterschied weniger stark markiert waren, die Pause hingegen in den niederländischen Stimuli mehr als doppelt so lang dauerte wie in den englischen.

Waren alle Hinweise in natürlicher Weise vorhanden, so gelang es den niederländischen 6 Monate alten Kindern die Sequenzen mit von denen ohne Satzgrenze zu unterscheiden. Wie die Englisch aufwachsenden Kinder präferierten sie ebenfalls die Textpassagen, die die prosodisch wohlgeformte Sequenz enthielt. Wurde aber die Pause in den Sequenzen, die die Kinder in der Familiarisierungsphase hörten, neutralisiert, so zeigte sich kein Unterschied in den Orientierungszeiten für die beiden Textpassagen. Johnson und Seidl schlussfolgerten, dass für niederländische Säuglinge die Pause ein notwendiger Hinweis zur Satzsegmentierung ist bzw. die in den Stimuli erhaltene prosodische Information nicht ausreichend ist.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich Kinder im Alter von 6 Monaten bereits auf die prosodischen Grenzmarkierungen ihrer Muttersprache eingestellt haben. Die Gewichtung prosodischer Hinweise, die amerikanische und niederländische Kinder vornehmen, ähnelt damit bereits jener Erwachsener: Englische Erwachsene gewichten die Pause zu einem geringeren Grad als andere Hinweise [22], während niederländische Hörer auf das

Auftreten einer Pause bei der Satzsegmentierung angewiesen sind [23].

Kinder im Alter von 6 Monaten sind fähig, anhand prosodischer Grenzmarkierungen syntaktische Einheiten aus gesprochener Sprache herauszufiltern. Dabei werden die prosodischen Hinweise Tonhöhenveränderung, finale Dehnung und Pause unterschiedlich stark gewichtet, wobei die bisherigen Befunde auf einen Einfluss der Muttersprache hindeuten. Auch 4 Monate alte Säuglinge sind fähig Satzgrenzen zu erkennen, sind dabei jedoch auf das gemeinsame Auftreten aller 3 Hinweisreize angewiesen. Vom vierten zum sechsten Lebensmonat scheint sich eine sprachenspezifische Gewichtung prosodischer Grenzmarkierungen zu entwickeln.

Diskussion und Ausblick

Die angeführten Studien zeigen, dass Kinder im ersten halben Lebensjahr prosodische Informationen differenziert wahrnehmen. Die kindliche Prosodieverarbeitung ist hierbei für bestimmte prosodische Aspekte bereits von Geburt an durch den Sprachtypus der Muttersprache geprägt (Diskrimination von Rhythmusklassen), für andere (Betonung, Grenzsignale) erfolgt erst im Verlauf der Entwicklung eine Anpassung an die Muttersprache. Weitere crosslinguistische Untersuchungen müssen klären, welche Fähigkeiten universell bei Kindern vorhanden sind und wie sich diese durch die Umgebungssprache verändern.

Integration von prosodischen und segmental-distributionellen Informationen

Die bereits vielfach belegte differenzierte prosodische Wahrnehmung hilft Kindern im ersten Lebensjahr den kontinuierlichen Sprachstrom in sinnvolle linguistische Einheiten zu gliedern. Da prosodische und syntaktische Einheiten nicht in allen Fällen miteinander korrelieren, ist es jedoch wichtig zusätzliche Informationsquellen zu nutzen. Während etwa bis zum neunten Lebensmonat der Fokus der kindlichen Wahrnehmung auf der Prosodie liegt [27], erwerben Kinder gegen Ende des ersten Lebensjahres zunehmend auch segmental-distributionelles Wissen, d. h. Wissen darüber, über welches Lautinventar die Zielsprache verfügt, welche Lautabfolgen erlaubt sind (Phonotaktik), wie häufig und in welchen Positionen bestimmte Laute und Silben auftreten und welche Wortfolgen häufig gemeinsam auftreten. Diese segmental-distributionellen Fähigkeiten sowie erstes lexikalisches und syntaktisches Wissen werden im zweiten Lebensjahr elaborierter und unterstützen zusätzlich zu den prosodischen Fähigkeiten die Segmentierung des Sprachstroms sowie den Erwerb syntaktischen Wissens (z. B. über die syntaktische Klassifizierung von Wörtern, morphologisch-syntaktische Abhängigkeiten, Aufbau syntaktischer Phrasen).

Frühe Sprachwahrnehmung und spätere sprachliche Fähigkeiten

In den letzten 20 Jahren haben die Untersuchungen der frühkindlichen Sprachwahrnehmung die Grundlagenforschung des Spracherwerbs weit vorangebracht. Nun stellt sich die Frage, wie diese Befunde mit der Entwicklung späterer sprachlicher Leistungen in Verbindung gebracht werden können.

Newman und Mitarbeiter [28] gingen dieser Frage in einer retrospektiven Studie nach. Sie verfolgten die Sprachentwicklung der Kinder, die an verschiedenen Untersuchungen zur Wortsegmen-

tierung der Forschergruppe um Peter Jusczyk teilgenommen hatten. Da die Zergliederung des Sprachstroms nötig ist, um Wortformen zu extrahieren, vermuteten sie einen Zusammenhang von frühen Segmentierungsfähigkeiten mit dem späteren Wortschatzumfang. Tatsächlich waren die Kinder, die mit 2 Jahren einen größeren Wortschatz aufwiesen, bereits im Alter von 7–12 Monaten in den Segmentierungsaufgaben erfolgreicher als die Kinder mit geringem Wortschatz. Des Weiteren zeigte sich, dass im Alter von 4–6 Jahren ein Zusammenhang der frühen Segmentierungsfähigkeiten mit den semantischen sowie mit den syntaktischen Leistungen in einem standardisierten Sprachtest bestand. Kein Zusammenhang fand sich zu den verbalen und nonverbalen kognitiven Leistungen, sodass die Autoren von einem spezifisch sprachlichen Zusammenhang ausgehen. Jedoch waren auch die Kinder, die in den experimentellen Untersuchungen keine Segmentierungsfähigkeiten erkennen ließen, mit 4–6 Jahren im sprachlichen Normbereich. Die Unfähigkeit im Alter von 7–12 Monaten den Sprachstrom zu segmentieren schließt daher altersentsprechende Sprachleistungen mit 4–6 Jahren nicht aus. Interessant wäre deshalb zu untersuchen, ob und bis zu welchem Alter diese Kinder die Segmentierungsfähigkeit aufholen, ohne dass es zu Auswirkungen auf die weitere Entwicklung kommt. Alternativ hierzu ist auch denkbar, dass die Kinder andere Erwerbsstrategien zur lexikalischen Segmentierung nutzen. Ob dies tatsächlich so ist und welche Mechanismen dies sein könnten wäre ebenfalls in speziellen Subgruppenuntersuchungen zu klären.

Der in der retrospektiven Studie von Newman und Mitarbeitern beobachtete Zusammenhang früher Segmentierungsfähigkeiten und späterer sprachlicher Leistungen bietet Anlass auch andere Sprachwahrnehmungsaufgaben als Prädiktoren für die Sprachentwicklung zu untersuchen. Dabei sollten als Ergänzung zu behaviouralen Untersuchungen auch neuere neurowissenschaftliche Methoden (z. B. die Ableitung ereigniskorrelierter Potenziale) eingesetzt werden. Vorerst sind vor allem auch prospektive Langzeitstudien zur Beziehung verschiedener früher und späterer sprachlicher Fähigkeiten nötig, besonders auch mit Kindern, die ein familiäres Risiko für Sprachentwicklungsstörungen in sich tragen. Möglicherweise ließen sich dabei sehr frühe Indizien auf Störungen im Spracherwerb identifizieren.

Danksagung

Dieser Beitrag ist im Rahmen des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projektes „Development of prosodic competence in early first language acquisition: Behavioural and neurophysiological investigations“ innerhalb des Schwerpunktprogramms SPP1234 entstanden.

Fazit

Die in dem Beitrag vorgestellten Studien stellen wesentliche Untersuchungen dar, die in den letzten 2 Jahrzehnten die Sichtweise auf den frühkindlichen Spracherwerb verändert haben. Es wurde deutlich, dass die prosodische Verarbeitung im ersten Lebensjahr bereits sehr elaboriert ist. Die Schnittstelle von Prosodie und Syntax wird von Säuglingen genutzt, indem von prosodischen Merkmalen im Input Informationen über die Segmentierung der Zielsprache in syntaktisch relevante Phrasen abgeleitet werden. Die frühen prosodischen Wahrnehmungsfähigkeiten ermöglichen somit den Einstieg in den Spracherwerb.

Zur Person



Caroline Schröder ist Diplom-Patholinguistin und arbeitet als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl Psycholinguistik/Spracherwerb der Universität Potsdam in einem DFG-Projekt zur Entwicklung prosodischer Fähigkeiten im frühen Erstspracherwerb. Außerdem ist sie als Sprachtherapeutin in einer logopädischen Praxis tätig.



Prof. Dr. Barbara Höhle ist Professorin für Psycholinguistik mit dem Schwerpunkt Spracherwerb an der Universität Potsdam. Sie schrieb ihre Habilitation zu dem Thema „Der Einstieg in die Grammatik: Die Rolle der Phonologie/Syntax-Schnittstelle für Sprachverarbeitung und Spracherwerb“. Ihre Forschungsthemen sind die prosodische Verarbeitung sowie die phonologische, lexikalische und syntaktische Entwicklung im frühen Erstspracherwerb.

Interessenkonflikt: Die Autorinnen haben keinen Interessenkonflikt

Literatur

- 1 Behrens H. The input-output relationship in first language acquisition. *Language and Cognitive Processes* 2006; 21: 2–24
- 2 MacWhinney B. The CHILDES Project: Tools for analyzing talk. 3rd Edition. Vol. 2: The database. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates: 2000
- 3 Mehler J, Jusczyk PW, Lambertz G et al. A precursor of language acquisition in young infants. *Cognition* 1988; 29: 143–178
- 4 Moon C, Cooper RP, Fifer WP. Two-day old infants prefer native language. *Infant Behav Dev* 1993; 16: 495–500
- 5 Nazzi T, Bertoncini J, Mehler J. Language Discrimination by Newborns: Toward an understanding of the role of rhythm. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 1998; 24: 756–766
- 6 Sansavini A, Bertoncini J, Giovanelli G. Newborns discriminate the rhythm of multisyllabic stressed words. *Developmental Psychology* 1997; 33: 3–11
- 7 Christophe A, Dupoux E, Bertoncini J et al. Do infants perceive word boundaries? An empirical study of the bootstrapping of lexical acquisition. *Journal of the Acoustical Society of America* 1994; 9: 1570–1580
- 8 Christophe A, Mehler J, Sebastián-Gallés N. Perception of prosodic boundary correlates by newborn infants. *Infancy* 2001; 2: 385–394
- 9 Cutler A. Segmentation problems, rhythmic solutions. *Lingua* 1994; 92: 81–104
- 10 Jusczyk PW, Houston DM, Newsome M. The beginnings of word segmentation in English-learning infants. *Cognitive Psychology* 1999; 39: 159–207
- 11 Höhle B, Bijeljic-Babic R, Herold B et al. Language specific prosodic preferences during the first half year of life: Evidence from German and French infants. *Cognitive Psychology* 2009; 32: 262–274
- 12 Friederici AD, Friedrich M, Christophe A. Brain responses in 4-month-old infants are already language specific. *Current Biology* 2007; 17: 1208–1211
- 13 Höhle B. Der Einstieg in die Grammatik: Die Rolle der Phonologie/Syntax-Schnittstelle für Sprachverarbeitung und Spracherwerb. Habilitationsschrift, Freie Universität, Berlin; 2002
- 14 Fisher C, Tokura H. Acoustic cues to grammatical structure in infant-directed speech: Cross-linguistic evidence. *Child Development* 1996; 67: 3192–3218
- 15 Fernald A, Taeschner T, Dunn J et al. A cross-language study of prosodic modifications in mothers' and fathers' speech to preverbal infants. *Journal of Child Language* 1989; 16: 477–501
- 16 Gervain J, Werker J. How infant speech perception contributes to language acquisition. *Language and Linguistics Compass* 2008; 2: 1149–1170
- 17 Hirsh-Pasek K, Kemler Nelson DG, Jusczyk PW et al. Clauses are perceptual units for young infants. *Cognition* 1987; 26: 269–286
- 18 Schmitz M, Höhle B, Weissenborn J. How pause length influences the perception of major syntactic boundaries in 6-month-old German infants. Paper presented at the conference of Generative Approaches to Language Acquisition (GALA). Groningen; 2003
- 19 Jusczyk PW, Hirsh-Pasek K, Kemler Nelson DG et al. Perception of acoustic correlates of major phrasal units by young infants. *Cognitive Psychology* 1992; 24: 252–293
- 20 Nazzi T, Kemler Nelson DG, Jusczyk PW et al. Six-month-olds' detection of clauses embedded in continuous speech: Effects of prosodic well-formedness. *Infancy* 2000; 1: 123–147
- 21 Seidl A. Infants' use and weighting of prosodic cues in clause segmentation. *Journal of Memory and Language* 2007; 57: 24–48
- 22 Aasland W, Baum S. Temporal parameters as cues to phrasal boundaries: a comparison of processing by left-hemisphere-damaged and right-hemisphere-damaged individuals. *Brain and Language* 2003; 87: 385–399
- 23 Sanderman A, Collier R. Prosodic phrasing and comprehension. *Language and Speech* 1997; 40: 391–409
- 24 Horne M, Strangert E, Heldner M. Prosodic boundary strength in Swedish: final lengthening and silent interval duration. In: Elenius K, Branderud P, Hrsg. Proceedings of the International Congress of Phonetic Sciences. Stockholm, 1995; 170–173
- 25 Seidl A, Cristià A. Developmental changes in the weighting of prosodic cues. *Developmental Science* 2008; 11: 596–606
- 26 Johnson EK, Seidl A. Clause segmentation by 6-month-old infants: A crosslinguistic perspective. *Infancy* 2008; 13: 440–455
- 27 Johnson EK, Jusczyk PW. Word segmentation by 8-month-olds: When speech cues count more than statistics. *Journal of Memory and Language* 2001; 44: 548–567
- 28 Newman R, Bernstein Ratner N, Jusczyk AM et al. Infants' early ability to segment the conversational speech signal predicts later language development: A retrospective analysis. *Developmental Psychology* 2006; 42: 643–655