

Sprechen, Hören, Schreiben, Lesen – liegt ihnen ein gemeinsamer kognitiver Mechanismus zugrunde?

ASANO Yuki
Universität Konstanz
Tokyo University of Foreign Studies

1. Einleitung

Psycholinguistik, deren angrenzende Wissenschaften die Sprachwissenschaft, Psychologie und Neurologie sind, erforscht das kognitive System, das die Sprachverwendung erlaubt. Aus den vielfältigen Teilgebieten der Psycholinguistik, wie z. B. Spracherwerb (Beispielfragestellungen: Wie erwerben Kinder ihre Muttersprache? Wie lernt man eine Fremdsprache?) und Sprachverstehen sowie Sprachproduktion (Beispielfragestellungen: Denken wir in Sprache? Warum gibt es individuelle Unterschiede in der Sprachverwendung? Wie sind Wörter und Grammatik im Gehirn gespeichert und wie werden sie abgerufen?) wird im vorliegenden Beitrag der Frage nachgegangen, inwieweit sich die Verarbeitungsprozesse der vier Teilfertigkeiten, also Sprechen, Hören, Schreiben und Lesen, voneinander unterscheiden und in welchem Zusammenhang sie zueinander stehen. Mit diesen Fragen habe ich mich in meiner Masterarbeit beschäftigt und versucht, anhand eines deutschen Sprachtests die allgemeine Sprachkompetenz eines Deutschlernenden zu erfassen.

2. Sprachverarbeitung aus psycholinguistischer Sicht

Vier Teilfertigkeiten der Sprachkompetenz (Sprechen, Hören, Schreiben und Lesen) werden in psycholinguistischen Modellen mit konkreten Schritten der Sprachverarbeitung dargestellt, wobei Sprachverarbeitung als zusammenfassender Terminus für „Sprachproduk-

tion“ und „Sprachrezeption“ (Vater 2002: 209) verstanden wird. In diesem Kapitel wird vom psycholinguistischen Standpunkt aus betrachtet, was bei Sprachproduktion und -rezeption in unserem Gehirn vor sich geht. Darüber hinaus wird erläutert, wie sich aus dieser Sicht allgemeine Sprachkompetenz im Gehirn darstellt: Kann sie durch ein der Sprachproduktion und -rezeption zugrunde liegendes gemeinsames System erklärt werden? Im Vordergrund stehen Modelle, die aus den empirischen Daten und den neuesten Erkenntnissen der Hirnforschung entwickelt wurden.

3. Beziehungen der vier Teilfertigkeiten zueinander (nach Goldenberg)

Psycholinguistische Sprachverarbeitungsmodelle bieten sich an, um mentale Vorgänge bei der Sprachproduktion und -rezeption zu erklären. Sie veranschaulichen ebenfalls, welche inhaltliche Struktur des Sprachsystems und welche Prozesse wirksam sind. Goldenberg (2007) entwickelt Modelle, die zeigen, in welchem Zusammenhang die vier differenzierten Teilfertigkeiten stehen.

Lesen und Hören gehören zu den rezeptiven Sprachfähigkeiten. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden liegt nach Goldenbergs Modell darin, dass beim Lesen sprachlicher Input schriftlich und beim Hören akustisch vermittelt wird. Dies gilt gleichermaßen für das Schreiben und das Sprechen. Die Diskussion über die Abgrenzung zwischen gesprochener und geschriebener Sprache umfasst allerdings nicht nur die Art des Signals (visuell vs. akustisch), sondern auch weitere Faktoren, z. B. zeitliche Distanz. Die Abgrenzung von gesprochener und geschriebener Sprache ist angesichts der realen Situation oft schwierig. Ein Vortrag z. B. wird zwar mündlich vermittelt, jedoch oft in schriftlicher Form vorbereitet. In den psycholinguistischen Modellen wird primär die Art des Signals berücksichtigt.

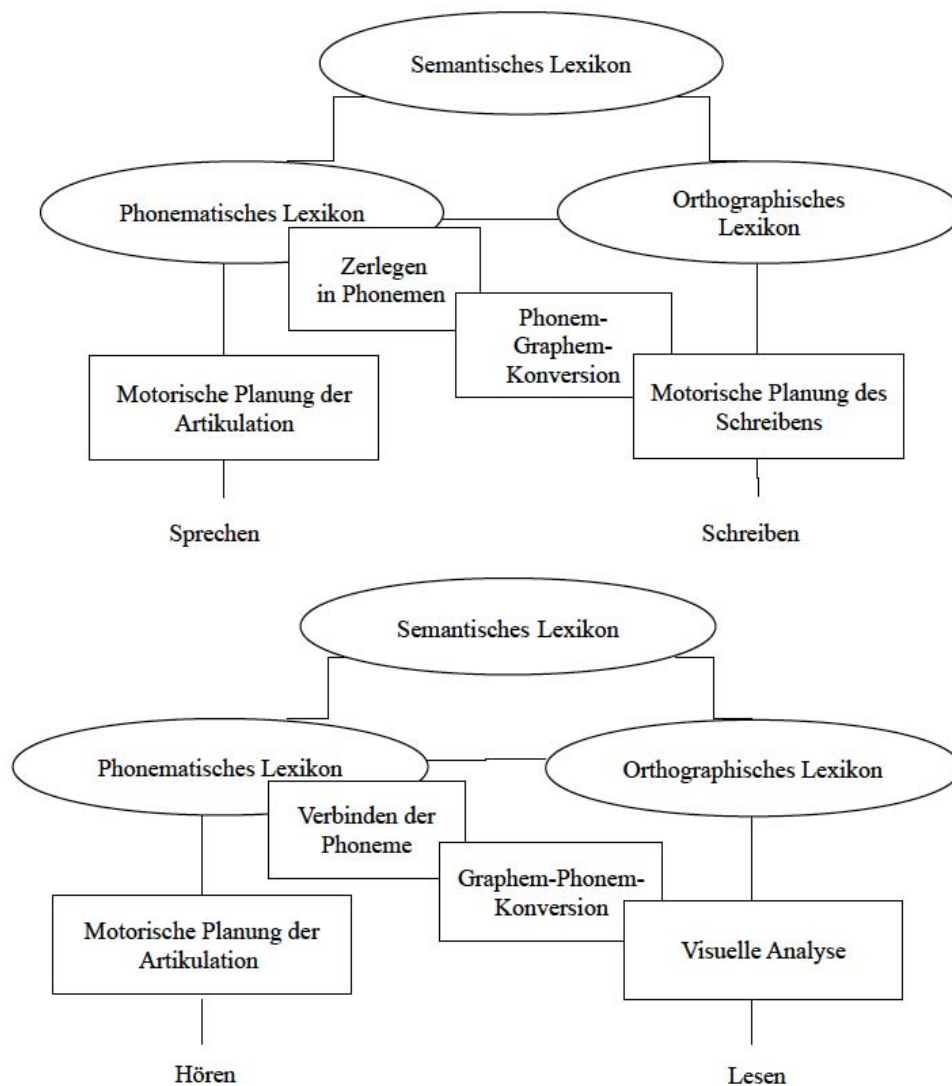


Abbildung 1: Schema des Informationsflusses beim Sprechen, Hören, Schreiben und Lesen von Wörtern (Goldenberg 2007: 77)

Die visuelle und akustische Analyse erfolgt durch den sprachlichen Input, der sich z. B. im Fall eines visuellen Inputs als Kette von Buchstaben darstellt. Dieser visuelle oder akustische Input wird dann mit Informationen im semantischen Lexikon bzw. mentalen Lexikon verglichen. Die beiden Abbildungen zeigen, dass das phonematische und das orthographische Lexikon miteinander verbunden sind.

In Goldenbergs Modell lassen sich drei Arten der kognitiven Sprachverarbeitung unterscheiden: Dekodierung, mentale Repräsentation (Speicherprozesse) und Enkodierung. Ein Kode ist, verallge-

meinert gesprochen, „eine symbolische Repräsentation für bestimmte Objekte oder Ergebnisse“ (Wessels 1994: 35). Die Kodierung ist der Vorgang der Bildung von Repräsentationen und bedeutet oft „die Transformation der Information von einer Form in eine andere, etwa von Buchstaben in Punkte und Striche“ (ebd.). Die Dekodierung, bzw. Inputverarbeitung ist der Prozess, der mit dem Wahrnehmen von Lauten oder Schriftzeichen beginnt und mit ihrem Verstehen endet (vgl. Stackhouse & Wells 1997). Dabei findet eine Diskriminierung von sprachlichen vs. nichtsprachlichen Reizen, das phonologische Erkennen sowie das phonetische Diskriminieren statt. Die Enkodierung bezeichnet den Vorgang, der die Dekodierung komplementiert. Sie umfasst die Prozesse, die sich mit der phonetischen Realisation oder Intonation befassen, die dazu führt, ein bestimmtes Wort ausdrücken zu können. Die Modelle weisen darauf hin, dass die Dekodierungsprozesse des Lesens und Hörens oder die Enkodierungsprozesse des Schreibens und Sprechens ähnlich verlaufen, mit anderen Worten, dass die Verarbeitung des akustisch oder visuell dargebotenen Inputs auf dem gleichen Mechanismus beruht. Allen diesen vier Teilfertigkeiten liegt als System das semantische Lexikon zugrunde, das oft als mentales Lexikon bezeichnet wird. Das semantische Lexikon stellt sich aus psycholinguistischer Sicht als menschlicher Wortspeicher dar, der in unserem Gehirn ein enormes Wissen verwaltet. In einer sehr allgemeinen Definition gilt es als Teil des Langzeitgedächtnisses, in dem die Wörter einer Sprache mental repräsentiert sind (Schwarz 1992: 81).

4. Beziehungen der vier Teilfertigkeiten zueinander (nach Schade und Levelt)

Die Auffassung, dass die vier Teilfertigkeiten aus einem gemeinsamen kognitiven System nur differenziert realisiert sind, unterstützen auch Schade (2008) und Levelt (1989, 1999). Ihre umfassenden Darstellungen der gesamten kognitiven Sprachverarbeitungsprozesse erklären den Zusammenhang zwischen Sprachproduktion und Sprachrezeption. Das Modell von Schade veranschaulicht, dass sowohl bei der Sprachproduktion als auch bei der Sprachrezeption auf das mentale Lexikon und das Langzeitgedächtnis als Wissensspeicher zurückge-

griffen wird. Das zeigt, dass diese beiden Prozesse nicht komplett getrennt voneinander ablaufen und unterstützt die Theorie der Existenz eines gemeinsamen Faktors allgemeiner Sprachkompetenz. Das folgende Modell bezieht sich primär auf akustisch dargebotene Sprache, also Sprechen und Hören, aber wie Goldenbergs Modell zeigt, lässt es sich auch auf schriftliche Sprache anwenden, weil der akustisch dargebotenen und schriftlichen Sprache grundsätzlich der gleiche Mechanismus zugrunde liegt.

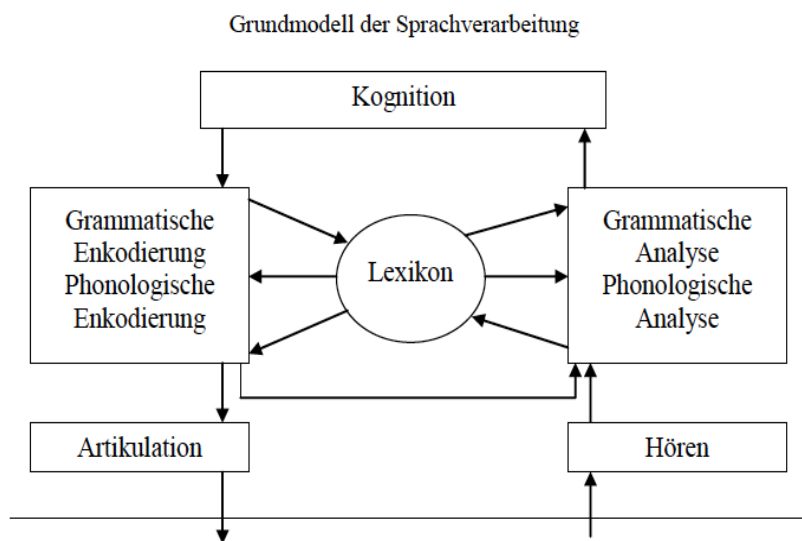


Abbildung 2: Levelts Modell der Sprachverarbeitung (in: Schade 2008)

Der Pfeil, der produktive und rezeptive Sprachverarbeitung verbindet, entspricht der *internal speech* bei Levelt (1989, 1999). Zum besseren Verständnis soll das ältere Modell von Levelt (1989) eingeführt werden, weil es den Zusammenhang zwischen produktiven und rezeptiven Sprachverarbeitungsprozessen anschaulicher darstellt als sein neueres Modell, das um für diese Thematik irrelevante Schritte erweitert wurden.

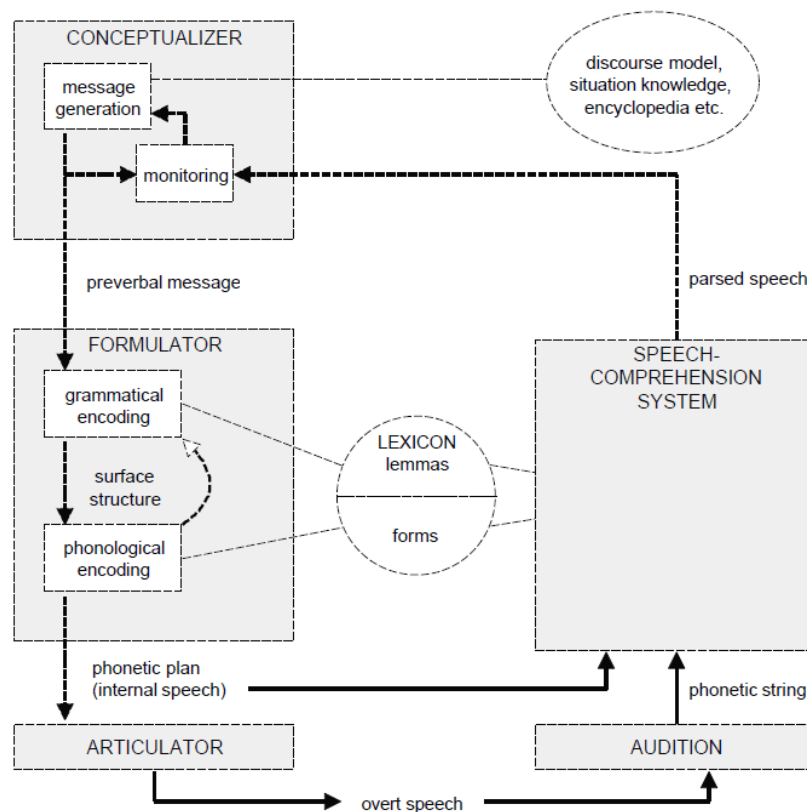


Abbildung 3: Sprachproduktionsmodell von Levelt (1989: 9)

Sprachproduktion vollzieht sich über die drei Kernstücke des Modells Konzeptualisator (*conceptualizer*), Formulator (*formulator*) und Artikulator (*articulator*). Der Konzeptualisator hat die Funktion, eine vorsprachliche Fassung der Aussageintention des Sprechers, d. h. das, was man mitteilen will, so zu erstellen, dass der Formulator sie weiter verarbeiten kann. Die vorsprachliche Fassung besteht aus konzeptuellen Informationen, die der Sprecher auszudrücken intendiert. Hierbei werden Informationen sowohl aus dem Langzeitgedächtnis als auch aus dem Kurzzeitgedächtnis genutzt und Kontextwissen sowie soziale Situation berücksichtigt, um die Intention des Sprechers zu formulieren und die so entstehende Äußerung zu überwachen und zu überarbeiten. Der Nachrichtengenerator (*message generator*) produziert einen präverbalen Output, der aus präartikulierter innerer Sprache resultieren kann. Diese präverbale Nachricht wird als Input weiter an den Formulator gegeben. Während der Konzeptualisator weiter arbeitet, fängt der Formulator an, die präverbale Mitteilung in linguistische Informationen zu transformieren. Dieser Schritt wird als

grammatische und syntaktische Enkodierung bezeichnet. Dabei wird die syntaktische Struktur in eine lautliche Form gebracht. In der grammatischen Enkodierung wird auf Lemmata zugegriffen, um für alle Bedeutungen in der konzeptuellen Struktur passende lexikalische Ausdrucksformen auszusuchen. Anhand dieser Informationen wird dann der präverbalen Aussage ein syntaktischer Aufbau hinzugefügt. Diese transformierte Information wird gemäß dem grammatischen Wissen in eine angemessene Form gebracht. Der Output entspricht der Oberflächenstruktur. Es folgt danach die phonologische bzw. potentiell-lautliche Enkodierung. Sie umfasst nicht nur die phonologischen Repräsentationen, sondern das Hinzufügen der Flexion, Deklination und Komposition. Mit anderen Worten werden den lexikalischen Ausdrucksformen angemessene phonologische Informationen, die aus dem mentalen Lexikon entnommen werden, hinzugefügt. Das Resultat der phonologischen Enkodierung sind artikulatorische Pläne, die aber noch nicht für eine offene Sprache ausreichen. Wenn diesen Artikulationsprogrammen Aufmerksamkeit geschenkt wird, können sie als innere Sprache vom Sprecher (*internal speech*) realisiert werden. Als letzte Station übernimmt der Artikulator die Aufgabe, die phonologische Form der Wörter artikulatorisch umzusetzen. Im Artikulator werden die artikulatorischen Pläne abgearbeitet und in eine Sequenz von neuromuskulären Anweisungen umgesetzt, die dann durch das komplexe Zusammenspiel von Sprechmuskulatur, Atmungssystem etc. in *overt speech* transformiert werden. Das Produkt des Artikulators ist ein beobachtbares Sprachereignis. So wird eine sprachliche Äußerung produziert. Das Sprachverständnis-System (*speech-comprehension system*) hilft dem Sprecher, seine Äußerungen wahrzunehmen und ggf. mit Hilfe des Monitors zu korrigieren. Der Monitor wird nicht nur beim Formulator aktiviert, sondern bei allen Stufen. Nach Levelt kontrollieren Sprecher fast alle Ebenen ihrer Sprachproduktion, vom Inhalt ihrer Äußerungen über ihre Formulierung und die soziale Angemessenheit bis zur Geschwindigkeit und Lautstärke.

Das Levelts'-Modell verdeutlicht, dass die Sprachplanung auf zwei Ebenen stattfindet, auf der Makro- und der Mikroebene. In der Makroplanung werden die kommunikativen Ziele festgelegt, also welche Inhalte in eine Äußerung aufgenommen werden müssen. Um diese Ziele der Makroplanung erfolgreich zu realisieren, erfolgt in der Mikroplanung die linguistische Selektion, d. h. die Entscheidung über die anzuwendenden sprachlichen Mittel. Zur Makroplanung gehören

u. a. das Durchsuchen von Gedächtnisinhalten, das Ziehen von Inferenzen sowie Entscheidungen darüber, welche Informationen in welcher Reihenfolge kommuniziert werden sollen (vgl. Heinzerling 1999).

5. Schlüssel zu gemeinsamen Verarbeitungsprozessen der Sprachproduktion und Sprachrezeption

Im Folgenden sollen *internal speech*, *overt speech* und *parsed speech* in Levelts' Modell, die die Sprachproduktion und -rezeption miteinander verbinden, näher erläutert werden. Die Funktion der *internal speech* ist die Überprüfung der Korrektheit und Angemessenheit der prä-artikulierten sprachlichen Äußerungen, die im Formulator produziert wurden. Levelts' Theorie nach wird ein Wort, das ausgesprochen werden soll, gleichzeitig im Sprachverstehenssystem aktiv, ohne dass der Sprecher tatsächlich es sich selbst hat sagen hören. Sowohl diese präartikulierten und als auch die artikulierten Äußerungen (also *internal speech* und *overt speech*) werden im Verstehensprozess verarbeitet. Sie aktivieren dann als *parsed speech* die Monitorfunktion (Krashen 1982; Levelt 1989, 1999) und dienen dazu, dem Hörer oder Leser beim Verstehen zu helfen (vgl. Kormos, 2006; Levelt 1999).

Lautrepräsentationen, aus denen sich ein Wort zusammensetzt, sind sowohl bei der Sprachproduktion als auch beim Sprachverstehen wichtig. Sprenger (2006) weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass neue Untersuchungen der Sprachproduktion diese Theorie stützen.

„Wenn ein Sprecher ein Wort plant, das zum Beispiel den Klang ‚p‘ enthält, so fällt es ihm leichter, ein (gehörtes) Wort daraufhin zu beurteilen, ob es ebenfalls den Klang ‚p‘ enthält. Dieser Effekt ist sogar dann messbar, wenn es gar nicht zur Artikulation des geplanten Wortes kommt. Es handelt sich also um einen Effekt der Vernetzung zwischen phonologischen Repräsentationen des Produktions- und des Verstehenssystems.“ (Sprenger 2006: 3)

Wie Vater (2002: 213) anmerkt: „Ein Sprecher ist normalerweise sein eigener Hörer.“ Ein Sprecher „hört“ die auditive Komponente indirekt, die durch den Monitor im inneren Sprechen produziert wurde.

Diese interne Kontrolle der Klangform eines auszusprechenden Wortes vollzieht sich zu einem Zeitpunkt vor der Artikulation (präartikuliert) und folgt den sowohl biologischen als auch kognitiv gleichen Prozessen des Sprachverstehens. Somit wird argumentiert, dass sich das innere Sprechen indirekt an der Sprachproduktion beteiligt. Ebenso zeigt sich bei der Sprachrezeption inneres Nachsprechen, das beim Hören unter erschwerten Bedingungen (z. B. Geräusche im Hintergrund) oder beim leisen Lesen, wenn man auf einige schwierige Stelle stößt, zu beobachten ist (vgl. Rohrer 1978: 94). Durch das Nachsprechen erhöht sich die Verweildauer des Dekodierten im Kurzzeitgedächtnis (Wessels 1994: 139f.; Wendt 1993: 76).

6. Weitere Forschungsergebnisse zu den gemeinsamen Verarbeitungsprozessen der Sprachproduktion und -rezeption

Sprachproduktion wird in der Kognitionswissenschaft oft als eigener Untersuchungsgegenstand aufgefasst, der sich von der Sprachrezeption unterscheidet. Wie in den vorangegangenen Kapiteln gezeigt wurde, lassen sich Prozesse sowohl beim Sprachverstehen als auch bei der Produktion letztlich auf ein allgemeines kognitives Sprachverarbeitungssystem zurückführen. Sie sind eng miteinander verwobene Prozesse und bedienen sich derselben linguistischen Ressourcen des mentalen Lexikons (vgl. McClelland & Elman 1986), wie uns die letzten Beispielmuster zeigen. Produzieren ist aus dieser Sicht nichts anderes als „der spiegelbildliche Ablauf des Verstehensprozesses unter Beteiligung derselben Wissenskomponenten“ (Wiese 1983: 23). Darüber hinaus ist es Dank psycholinguistischer Forschungen mittlerweile allgemeiner Konsens, dass es sich bei der Sprachrezeption nicht lediglich um einen rezeptiven Prozess handelt, also eine passiven Sprachverarbeitung, sondern dass dies vielmehr ein aktiver Prozess, ein konstruktives Handeln ist, gesteuert durch unsere Erwartungen und unser Wissen und beeinflusst vom Kontext (Pisoni 1978).

In den fünfziger Jahren entwickelte Liberman (1957) durch syntheseabhängige Analyse die *Motor Theory of Speech Perception*. Sie besagt, dass die Wortwahrnehmung auf parallelen Enkodierungsstrategien, also Produktionsverarbeitung beruht. Dies wurde durch die Erregungsbewegung in der Sprechmuskulatur während des Zuhörens

nachgewiesen. Auch wenn die tatsächliche Muskelbewegung nicht erfolgte, wurde eine neuronale Erregung in den Hirnregionen, die mit der motorischen Bewegung bei der Sprachproduktion zu tun haben, beobachtet. Diese Muskelbewegung (und ihre Erregung in den Hirnregionen) während des Zuhörens wird als inneres Mitsprechen bezeichnet. Gemäß Libermans Theorie liegt beiden Prozessen ein vergleichbarer kognitiver Mechanismus zugrunde. Diese Annahme wird in Oller (1976) als Argument für die *hypothesis of a general language proficiency factor* benutzt. Auch Mathiak (2004) weist in seinen neurowissenschaftlichen Forschungsergebnissen darauf hin, dass die neuronale Repräsentation der *internal speech* tatsächlich die Hirnareale innerhalb der rechten Hemisphäre des Kleinhirns aktiviert, die für die akustische verbale Verarbeitung zuständig sind. Daraus schließt Mathiak, dass diese Hirnregion sowohl für die Sprachproduktion als auch für das Sprachverstehen zuständig ist. Ebenso trugen zahlreiche Untersuchungen in der Neurowissenschaft (z. B. Friederici & Alter 2004; Friederici 2002; Hickock et al. 2000; Heim et al. 2003) zur Entdeckung der Zusammenhänge kognitiver Funktion und der neuronalen Grundlagen bei. Einige Forschungsergebnisse weisen darauf hin, dass gemeinsame neuronale Netzwerke für Sprachproduktion und -rezeption existieren. So werden beispielsweise fronto-temporale Hirnareale bei den phonologischen Produktions- und Rezeptionsprozessen aktiviert (Heim et al. 2003).

Es gibt jedoch eine Reihe von Argumenten, die der These eines einheitlichen Mechanismus bei der Sprachproduktion und -rezeption widersprechen: Betrachtet man die neurobiologische Basis für Sprachverstehen und -produktion, unterscheiden sich die beiden Prozesse deutlich. Das Sprachverstehen ist im Wernike-Zentrum angelegt, das besonders eng mit der Hörrinde verbunden ist. Für die Sprachproduktion ist das Broca-Zentrum von Bedeutung, das funktional in die motorischen Steuerungsareale des Gyrus praecentralis integriert ist. Die Existenz solcher Zentren erklärt die Unterscheidung zwischen dem afferenten und dem efferenten System in der Neuropsychologie. Afferenz ist die Gesamtheit der sensorischen Nervenbahnen, die Informationen von Rezeptoren und Sinnesorganen zum Zentralnervensystem leiten. Bei der Efferenz geht es um die Informationsleitung in der Gegenrichtung, also vom Nervensystem zu den motorischen Organen. Ein Aphasiker, dessen Broca-Zentrum verletzt ist, verliert andere Sprachkompetenzen als ein Aphasiker mit einer Verletzung des Wernike-Zentrums. Diese neurobiologische Basis ist ein Argument

dafür, dass das Sprachverstehen und die Sprachproduktion biologisch voneinander getrennt verlaufen. Es ist allerdings nicht angebracht, allein durch diesen Beleg die kognitiv-linguistischen Modelle und Argumente, die für das gemeinsame System sprechen, zu ignorieren, denn bei gesunden Menschen kann man beobachten, dass sowohl bei der Sprachproduktion als auch der Sprachrezeption jeweils beide Zentren aktiv sind. Ein weiteres Gegenargument ist, dass der Sprachproduktionsvorgang in Hinblick auf die Komplexität den des Sprachverstehens übersteigt (Wessels 1994: 194ff.). Beim Sprachverstehen wird eine „mehr oder weniger intakte, sprachliche Oberfläche angetroffen“ (Wendt 1993: 76), während bei der Sprachproduktion diese erst „hergestellt“ (ebd.) werden muss. Daraus ergibt sich die Annahme, dass das Sprachverstehen in der Regel als Voraussetzung für die Sprachproduktion anzusehen ist. Dafür spricht auch, dass sich beim Erst- oder Zweitsprachenerwerb vor allem im natürlichen Kontext die rezeptive Kompetenz früher als die produktive entwickelt (vgl. Butzkamm 1989; Vogel 1990), und dass rezeptive Mehrsprachigkeit viel wahrscheinlicher erreichbar ist, als produktive. Auch in Hinblick auf das Fremdsprachenlernen ist ein Unterschied festzustellen. Nach Vogel (1990) und Wendt (1993) verwenden Lernende bei der Sprachproduktion andere Strategien als bei der Sprachrezeption. Dies deutet darauf hin, dass diesen zwei Prozessen unterschiedliche kognitive Fähigkeiten zugrunde liegen, und dass der frühere natürliche Erst- und Zweitsprachenerwerb und das spätere schulische Fremdsprachenlernen zum Teil oder sogar grundsätzlich auf einem anderen System beruhen könnten.

Angesichts der Pro- und Kontraargumente ist anzunehmen, dass Sprachproduktion und -rezeption kognitiv an vielen Stellen übereinstimmen. Beide Verarbeitungsprozesse greifen auf den gemeinsamen Wissensspeicher zurück und erfolgen sowohl *top-down* als auch *bottom-up*. Trotz der klassischen Zuordnung der Sprachproduktion zum Broca-Zentrum und der Sprachrezeption zum Vernicke-Zentrum gilt als belegt, dass immer beide Zentren an der Sprachverarbeitung beteiligt sind. Auf der anderen Seite existieren offensichtliche Unterschiede zwischen produktiver und rezeptiver Sprachkompetenz. Die Ziele der Prozesse, zum einen etwas zu produzieren und zum anderen etwas zu verstehen, setzen zusätzlich unterschiedliche kognitive Fähigkeiten voraus. Wenn man etwas verstehen muss, ist der kognitive Aufwand sicherlich anders, als wenn man eigene Meinungen äußert. Diese Tatsache scheint allerdings kein Gegenargument zu sein, da

Sprachproduktion und -rezeption zumindest zum Teil auf einem gemeinsamen Mechanismus beruhen. Die letzte Frage ist allerdings, ob allgemeine Sprachkompetenz mit den gemeinsamen Verarbeitungsprozessen der Sprachproduktion und -rezeption gleichzusetzen ist. Diese Frage lässt sich angesichts der zuvor dargestellten Ergebnisse noch nicht zufriedenstellend beantworten.

7. Schluss

In diesem Beitrag wurden die Sprachkompetenz und dazu gehörende kognitive Verarbeitungsprozesse differenziert betrachtet. Psycholinguistische Modelle veranschaulichen die komplex miteinander verbundenen Prozesse der Sprachproduktion und Sprachrezeption, bei denen in der Tat innerhalb einer Sekunde mehrere Wörter verarbeitet werden können. Da diese Prozesse zu schnell für eine direkte Beobachtung ablaufen, lassen sie sich nur indirekt durch Modelle erschließen, die auf den Ergebnissen experimenteller Versuche beruhen.

Die meisten psycholinguistischen Modelle gehen davon aus, dass den Teilfertigkeiten Hören, Sprechen, Lesen und Schreiben ein gemeinsames kognitives System zugrunde liegt, z. B. das Langzeitgedächtnis oder das mentale Lexikon. Differenziert werden die Teilkompetenzen erst, wenn bei sprachlichem Input und Output zwischen auditivem und visuellem Charakter unterschieden wird. Verschiedene Forschungsergebnisse zeigen, dass es beim Hören nicht nur um einen rezeptiven Prozess geht, sondern auch um einen produktiven Prozess, weil der Hörer aus mentaler Sicht innerlich spricht.

In den letzten Jahren hat sich durch die Entwicklung verschiedener neuro-psychologischer Forschungsverfahren und -techniken die Argumentation etwas geändert. Die Technik für die Erforschung am arbeitenden Gehirn erweitert die Möglichkeiten bei psycholinguistischen Untersuchungen.

Literaturverzeichnis

- Butzkamm, W. (1989), *Psycholinguistik des Fremdsprachenunterrichts. Natürliche Künstlichkeit: Von der Muttersprache zur Fremdsprache*. Tübingen: Francke.
- Friederici, A. G. (2002), Towards a Neural Basis of Auditory Sentence Processing. In: *Trends in Cognitive Sciences*, 6, 78–84.
- Friederici, A. G. & Alter, K. (2004), Lateralization of Auditory Language Functions: A Dynamic Dual Pathway Model. In: *Brain and Language*, 89, 267–276.
- Goldenberg, G. (2007), *Neuropsychologie. Grundlagen, Klinik, Rehabilitation*. 4. Auflage. München, Jena: Urban & Fischer.
- Heinzerling, G. (1999), *Das "Tip of the Tongue"-Phänomen. Eine neuronale Interpretation von Wortfindungsproblemen im Sprachproduktionsprozeß*. Diss. an der Universität Göttingen. (digital veröffentlicht. [Online: <http://webdoc.sub.gwdg.de/diss/1999/heinzerl/inhalt.htm#inhalt>], letzter Abruf am 01.07.10.
- Heim, St.; Opitz, B.; Müller, K. & Friederici, A. D. (2003), Phonological Processing During Language Production: fMRI Evidence for a Shared Production-Comprehension Network. In: *Cognitive Brain Research*, 16, 285–296.
- Hickok, G.; Erhard, P.; Kassubek, J.; Helms-Tillery, A. K.; Naeve-Velguth, S.; Strupp, J. P.; Strick, P. L. & Ugurbil, K. (2000), An fMRI Study of the Role of Left Posterior Superior Temporal Gyrus in Speech Production: Implications for the Explanation of Conduction Aphasia, In: *Neurosci. Lett.*, 287, 156–160.
- Krashen, S. D. (1982), *Principles and Practice in Second Language Acquisition*. Oxford: Pergamon.
- Kormos, J. (2006), *Speech Production and Second Language Acquisition*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Levelt, W. J. M. (1989), *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge, MA: Bradford Books/MIT Press.
- Levelt, W. J. M. (1999), *Producing Spoken Language: A Blueprint of the Speaker*. In: Brown C. M. & Hagoort, P. (Eds.) (1999), In: Brown, C. M. & Hagoort, P. (Eds.) (1999), *The Neurocognition of Language*. Oxford: Oxford University Press, S. 83–122.
- Liberman, A. M. (1957), Some Results of Research on Speech Perception. In: *Journal of the Acoustic Society of America* 29, 117–123.

- Mathiak, K. (2004). Temporal Organization of “Internal Speech” As a Basis for Cerebellar Modulation of Cognitive Functions. In: *Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews. Vol. 3, No. 1*, 14–22.
- McClelland, J. L. & Elman, J. L. (1986), The TRACE Model of Speech Perception. In: *Cognitive Psychology*, 18, 1–86.
- Oller, J. W. Jr. (1976), Evidence for a General Language Proficiency Factor: An Expectancy Grammar. In: *Die Neueren Sprachen* 75/2, 165–174.
- Pisoni, D. B. (1978), Speech perception. In: Estes, W. K. (Ed.) (1978), *Handbook of Learning and Cognitive Processes (Vol. 6). Linguistic Functions in Cognitive Theory*. Hillsdale. N. J.: Erlbaum, 167–233.
- Rohrer, J. (1978), *Die Rolle des Gedächtnisses beim Sprachenlernen*. Bochum: Kamp.
- Schade, U. (2008), *Konnektionismus*. Foliendokumentation zu der Vorlesung an der Universität Bonn. [Online:<http://www.ikp.uni-bonn.de/lehre/informationen-materialien/informationen-und-materialien-kopho/materialien-1/schade/konnektionismus/Konnektionismus%208.ppt/view>], letzter Abruf am 18.12.09.
- Schwarz, M. (1992), *Kognitive Semantiktheorie und neuropsychologische Realität. Repräsentationale und prozedurale Aspekte der semantischen Kompetenz*. Tübingen: Niemeyer.
- Stackhouse, J. & Wells, B. (1997), *Children’s Speech and Literacy Difficulties 1. Psycholinguistic Framework*. London: Whurr Publishers.
- Sprenger, S. (2006), *Aspekte der Sprachproduktion. Kognitionsforschung. Tätigkeitsbericht 2006 vom Max-Planck-Institut*. [Online: <http://www.ikp.uni-bonn.de/lehre/informationen-materialien/informationen-und-materialien-kopho/materialien-1/schade/konnektionismus/Konnektionismus%208.ppt/view>], letzter Abruf am 8.12.09.
- Vater, H. (2002), *Einführung in die Sprachwissenschaft. 4.*, vollst. überarb. und erw. Aufl. München: Fink.
- Vogel, K. (1990), *Lernersprache. Linguistische und psycholinguistische Grundfragen zu ihrer Erforschung*. Tübingen: Narr.
- Wendt, M. (1993), *Die drei Dimensionen der Lernersprache*. Tübingen: Narr (Giessener Beiträge zur Fremdsprachendidaktik: Lerntheoretische Studien zur begrifflichen Systematik. Bd. 1).
- Wessels, M. G. (1994), *Kognitive Psychologie*. München, Basel: Ernst Reinhardt.

Wiese, R. (1983), *Psycholinguistische Aspekte der Sprachproduktion: Sprechverhalten und Verbalisierungsprozesse. Papiere zur Textlinguistik, Band 44.* (Dissertation Universität Bielefeld, 1982.) Hamburg: Buske Verlag.



© JDZB