

12 Mehrsprachigkeit

Isabell Wartenburger

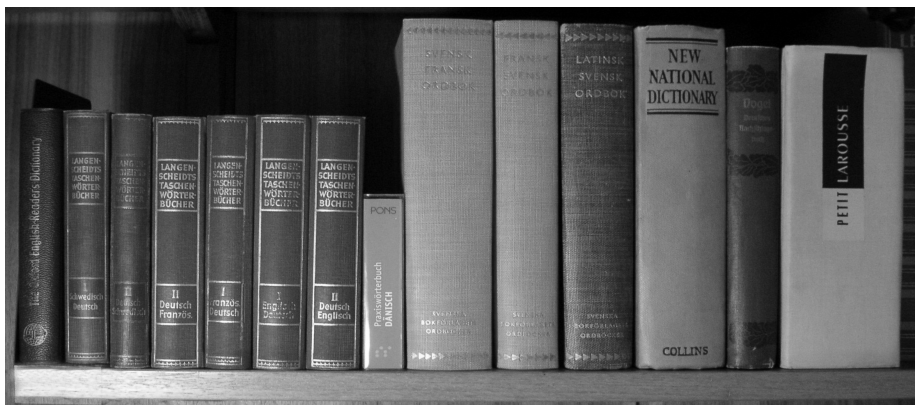


Abbildung 22: Wörterbücher (2007)

Das Bild zeigt nur einen kleinen Ausschnitt an Sprachen, die es auf der Welt gibt. In den Wörterbüchern müssen nicht nur die Übersetzungen einzelner Wortbedeutungen beschrieben sein, auch die Aussprache und die syntaktischen Regeln einer Fremdsprache müssen beschrieben werden, damit sie richtig verwendet werden kann. Dass eine Sprache nicht einfach Wort-für-Wort in einen sinnvollen Text übersetzt werden kann, sehen wir, wenn wir automatische Übersetzungsprogramme nutzen oder automatisch übersetzte Bedienungsanleitungen lesen. Das mehrsprachige Gehirn muss also mehr können als nur verschiedene Wortbedeutungen zu speichern.

Derzeit werden auf der Erde schätzungsweise sechs- bis siebentausend verschiedene Sprachen gesprochen. Die Gesellschaft für bedrohte Sprachen erwartet, dass viele dieser Sprachen in naher Zukunft aussterben und Sprachen wie Englisch oder Spanisch eine immer größere Bedeutung erlangen. Vorsichtigen Schätzungen zufolge kann jeder zweite Mensch in mindestens zwei verschiedenen Sprachen kommunizieren. Wer aber ist wirklich mehrsprachig? Mehrsprachigkeit hat verschiedene Facetten und steht unter dem Einfluss unterschiedlicher Variablen. Untersuchungen zum Thema Mehrsprachigkeit müssen diese und andere Faktoren beachten, um die Frage zu beantworten, wie die verschiedenen Sprachen in einer Person repräsentiert sind: Ist ein multilinguales Sprachsystem gleich der Summe mehrerer monolingualer Sprachsysteme? Warum werden die verschiedenen Sprachen nicht ständig verwechselt? Und wie kann man sich die neuronale Repräsentation mehrerer Sprachen in einem Gehirn vorstellen?

12.1 Was ist Mehrsprachigkeit?

12.2 Besonderheiten mehrsprachiger Experimente

12.3 Modelle der Mehrsprachigkeit

12.4 Das mehrsprachige Gehirn

12.1 Was ist Mehrsprachigkeit?

Obwohl schon das Beherrschen einer einzigen Sprache eine höchst komplexe Leistung ist, sind Menschen in der Lage, mehrere Sprachen zu erlernen und anzuwenden, ohne sie durcheinander zu bringen. Menschen, die zwei Sprachen sehr gut beherrschen, wechseln sogar höchst flexibel, schnell und sicher zwischen den verschiedenen Sprachen hin und her, wenn ihr Gegenüber über das gleiche Sprachniveau verfügt. Es wird angenommen, dass mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung mehrsprachig ist. Aber, wer gilt eigentlich als mehrsprachig oder multilingual? Und worin können sich verschiedene mehrsprachige Personen voneinander unterscheiden? Es gibt keine allgemeingültige Definition der Mehrsprachigkeit. Einige Ansätze gehen von sehr engen Definitionen aus, nach denen nur Personen als multilingual bezeichnet werden, die mehr als eine Sprache von Geburt an erworben haben. Eine weniger enge Definition, die auch im Folgenden zugrunde gelegt wird, bezeichnet alle Menschen als multilingual oder mehrsprachig, die mehr oder weniger regelmäßig in mehr als einer Sprache kommunizieren. Bei Anwendung dieser breiteren Definition muss weiter spezifiziert werden, um welche Art von Mehrsprachigkeit es sich handelt. Die wichtigsten Variablen zur Beschreibung sind das Alter bei Beginn des Spracherwerbs, die Art des Spracherwerbs und das Leistungsniveau in der Sprache.

Definition:
Mehrsprachigkeit

Offensichtlich fällt es Kindern wesentlich leichter eine Sprache zu erlernen als Erwachsenen. Das Alter beim Spracherwerb bezeichnet das Alter, in dem man zum ersten Mal mit der jeweiligen Sprache in Kontakt kommt bzw. in dem das Erlernen der Sprache beginnt. Wenn man beispielsweise im dritten Lebensjahr in ein anderes Land umzieht und dort mit einer neuen Sprache in Kontakt kommt, ist das Alter beim Spracherwerb drei Jahre. Wenn die Sprache innerhalb der ersten Lebensjahre erworben wurde, spricht man von frühen Mehrsprachigen. Wird die Sprache nach dem sechsten Lebensjahr erlernt, spricht man im Allgemeinen von späten Mehrsprachigen. Die Einteilung in frühe und späte Mehrsprachigkeit geht auf das Konzept der „kritischen“ oder „sensitiven“ Periode für den Spracherwerb zurück, die Eric Lenneberg in den 1960er-Jahren entwickelte (Lenneberg 1967). Er nahm an, dass die frühe Kindheit eine Periode darstellt, in welcher der Spracherwerb besonders gut möglich ist. Danach soll die Spracherwerbsfähigkeit abnehmen beziehungsweise auf anderen Mechanismen beruhen. Allerdings wurde die Altersspanne der kritischen Phase von Lenneberg mit „vor der Pubertät“ nur

Alter beim
Spracherwerb

Kritische Periode

ungenau beschrieben. Die kritische Periode scheint sich insbesondere auf den Erwerb der Syntax auszuwirken (für Evidenz von sogenannten wilden Kindern → KAPITEL 10.4). Andere Autoren stellen die Existenz einer kritischen Periode infrage (z. B. Hakuta u. a. 2003). Gegen die kritische Periode sprechen beispielsweise Daten von mehrsprachigen Personen, die trotz späten Spracherwerbsalters ein sehr hohes Leistungsniveau erreicht haben. Abgesehen von diesen Ausnahmen gibt es jedoch einen starken Zusammenhang von Alter beim Spracherwerb und Leistungsniveau. Generell gilt: Je früher eine Sprache erlernt wird, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, ein hohes Leistungsniveau zu erreichen. Ob dieser Zusammenhang jedoch über alle Altersbereiche hinweg streng linear ist oder – im Sinne der kritischen Periode – abhängt von bestimmten sensitiven Entwicklungsabschnitten, ist derzeit noch nicht vollends geklärt.

Art des Sprach-
erwerbs

Hinsichtlich der Art des Spracherwerbs wird unterschieden, ob die zweite oder dritte Sprache ungesteuert, wie eine Muttersprache erworben wird, zum Beispiel durch das Aufwachsen in einer mehrsprachigen Umgebung, oder ob sie kontrolliert und formal erlernt wird, zum Beispiel in einem Sprachkurs.

Leistungsniveau der
Sprache

Das Leistungsniveau (Proficiency-Level) der Sprache bezeichnet, wie gut eine Sprache beherrscht wird. Wenn von mehrsprachigen Personen mit hohem Leistungsniveau die Rede ist, beherrschen diese ihre Sprachen meist so gut wie ein Muttersprachler. Personen mit niedrigem Leistungsniveau hingegen beherrschen die zweite oder dritte Sprache weniger gut als ein Muttersprachler und zeigen Fehler in der Sprachproduktion und/oder dem Sprachverständnis.

Interaktion der
Variablen

Die genannten Variablen sind nicht voneinander unabhängig. So verläuft der Erwerb zweier Sprachen von Geburt an in der Regel ungesteuert und führt meist zu einem sehr hohen Leistungsniveau in den erworbenen Sprachen. Wird eine zweite oder dritte Sprache hingegen erst im Erwachsenenalter erlernt, so geschieht dies meist kontrolliert in einer formalen Lernumgebung, und oft wird kein sehr hohes Leistungsniveau erreicht.

Balancierte
und dominante
Mehrsprachigkeit

In der Literatur wird von *Balanced Multilinguals* gesprochen, wenn das Leistungsniveau in den Sprachen vergleichbar gut ist. Damit sind Sprecher gemeint, die in zwei oder mehr Sprachen und auf allen sprachlichen Ebenen ein vergleichbar hohes Leistungsniveau erreicht haben. *Dominant Multilinguals* sind hingegen diejenigen, die in einer der Sprachen ein besseres Leistungsniveau haben als in der oder den anderen Sprachen. In aller Regel ist die zuerst erworbene Sprache die dominante Sprache, es gibt jedoch auch umgekehrte Fäl-

le. So kann es sein, dass Kinder, die mit ihrer Familie im fremdsprachigen Ausland leben, die Landessprache, die in der Schule und mit Freunden gesprochen wird, besser beherrschen als ihre Muttersprache. Man spricht hier auch vom Phänomen der *Heritage Bilinguals* (englisch *heritage* = Erbe/Erbschaft).

Natürlich hängt der Einsatz der einen oder anderen Sprache auch von anderen sprachlichen Domänen ab, wie der Art der Mehrsprachigkeit, den Kommunikationspartnern, dem Ort der Interaktion (zu Hause, bei der Arbeit) oder dem Thema der Kommunikation (bestimmte Vokabeln sind eventuell nur in einer der Sprachen vorhanden).

12.2 Besonderheiten mehrsprachiger Experimente

Die Breite der Definition von Mehrsprachigkeit und die große Anzahl an Einflussfaktoren auf die mehrsprachige Sprachverarbeitung führen dazu, dass bei der Forschung zum Thema Mehrsprachigkeit sehr viele experimentelle und methodische Aspekte zu beachten sind. Es ist daher nicht möglich, ein monolinguales Sprachverarbeitungsmodell und seine experimentelle Überprüfung einfach in den Bereich der Mehrsprachigkeit zu 'übersetzen'. Im Folgenden werden die wichtigsten Überlegungen für die Entwicklung experimenteller Designs zum Thema Mehrsprachigkeit vorgestellt.

Zunächst sind die Auswahl und Zusammenstellung der Stichprobe entscheidend. Wichtig ist hier, dass möglichst homogene Gruppen gebildet werden mit Blick auf

- den Sprachhintergrund (wann, wie und warum wurden die Sprachen erworben, in welchen Situationen werden sie angewendet?);
- das Leistungsniveau in den Sprachen (schriftliche und mündliche Sprachrezeption und -produktion auf Wort- und Satzebene);
- die Anzahl und Art der Sprachen, die beherrscht werden;
- den Sprachmodus (Language Mode) (wie oft, wie lange und wie regelmäßig befinden sich die Personen in einer monolingualen oder einer multilingualen Umgebung; wie oft und regelmäßig findet ein Code-Switching zwischen den Sprachen statt?);
- Alter, Geschlecht, psychometrische Variablen, sozioökonomischer Status und Bildungsstatus der Versuchsteilnehmer.

Bei experimentellen Untersuchungen von mehrsprachigen Versuchsteilnehmern ist zudem entscheidend, in welchem Sprachmodus das Experiment stattfindet. Wenn vor und während des Experiments nur

Homogene
Zusammenstellung
der Stichprobe

Kontrollierter
Sprachmodus
im Experiment

eine der Sprachen vorkommt und jegliche Kommunikation mit den Versuchsteilnehmern nur in dieser Sprache erfolgt, spricht man von einem monolingualen Sprachmodus. Wenn in der experimentellen Situation jedoch in beiden Sprachen, die die Versuchsteilnehmer und Versuchsleiter beherrschen, kommuniziert wird, wird ein bilingualer Sprachmodus aufgebaut. Die Ergebnisse einer Untersuchung mehrsprachiger Personen können vom Sprachmodus des Experiments beeinflusst werden. Daher sollten die Einflüsse des Sprachmodus bei der experimentellen Planung bedacht und kontrolliert bzw. gegebenenfalls manipuliert werden.

Konstruktion von
Stimulusmaterial

Nicht zuletzt muss bei experimentellen Untersuchungen der Einfluss von Störvariablen, die das Ergebnis beeinflussen können, minimiert bzw. kontrolliert werden. Im monolingualen Kontext sind dies Variablen wie die Frequenz, graphematische und/oder phonologische Form, Nachbarschaftsdichte, syntaktische Kategorie, Konkretheit, Regularität, Assoziationsdichte etc. (→ KAPITEL 2.1). Bei der Entwicklung des Stimulusmaterials für Untersuchungen zur Mehrsprachigkeit ist darüber hinaus weitere Sorgfalt geboten. Beispielsweise muss bei Studien zur lexikalischen Repräsentation von Wörtern darauf geachtet werden, dass sich Wörter zweier Sprachen oft ähneln können. So gibt es homographe und homophone Wörter und auch sogenannte Cognates, das sind Wörter gleichen etymologischen Ursprungs mit ähnlicher phonologischer Form, z. B. das englische Wort *house* und das deutsche Wort *Haus*. Interlinguale homographe Wörter sind Wörter, die in beiden Sprachen gleich geschrieben werden, aber nicht die gleiche Aussprache, Bedeutung oder Funktion haben (müssen), beispielsweise das Wort *Boot* (deutsch: Boot, englisch: Stiefel). Interlinguale Homophone haben in zwei Sprachen eine ähnliche phonologische Form, werden aber weder gleich geschrieben noch haben sie die gleiche Bedeutung oder Funktion, beispielsweise das Englische *deep* und das Deutsche *Dieb*. Alle drei Variablen haben Einfluss auf den lexikalischen Zugriff und die lexikalische Repräsentation und müssen daher genau kontrolliert werden.

Cognates,
homographe und
homophone Wörter

12.3 Modelle der Mehrsprachigkeit

Weil ein psycholinguistisches Modell der monolingualen Sprachverarbeitung nicht ohne Weiteres auf die mehrsprachige Sprachverarbeitung angewendet werden kann, gibt es verschiedene Modelle der

Mehrsprachigkeit, von denen einige hier exemplarisch vorgestellt werden. Sie befassen sich vornehmlich mit der Einzelwortverarbeitung und der Frage, wie die Lexika der Sprachen repräsentiert sind. (Zum spezifischen Einfluss von Syntax und Phonologie auf die multilinguale Sprachverarbeitung vgl. Kroll/De Groot 2005).

Die Mehrzahl der multilingualen Modelle geht davon aus, dass es ein gemeinsames semantisches oder konzeptuelles System für alle Sprachen gibt. Evidenz hierfür kommt aus zahlreichen Studien, welche einen cross-linguistischen semantischen Priming-Effekt (→ KAPITEL 2.1) zeigen konnten. Beim cross-linguistischen Priming wird ein Prime aus Sprache A verwendet und sein Einfluss auf die Verarbeitung des folgenden Zielitems aus Sprache B erhoben. Dieser cross-linguistische Priming-Effekt wird verglichen mit dem Priming-Effekt innerhalb einer Sprache. Beispielsweise folgt dem Prime *Vogel* das Zielitem *dog*. Die Entscheidung, ob es sich bei *dog* um ein belebtes oder unbelebtes Item handelt, erfolgt schneller, wenn das Zielitem dem Prime *Vogel* folgt als wenn es dem Prime *Tasse* folgt. Da gezeigt werden konnte, dass – zumindest bei Mehrsprachigen mit sehr hohem Leistungsniveau – Priming-Effekte sowohl innerhalb als auch über die Sprachen hinweg vorhanden sind, lässt sich die Existenz einer gemeinsamen semantisch-konzeptuellen Repräsentation ableiten (für eine Übersicht und kritische Diskussion vgl. Kroll/De Groot 1997).

Eine weitere wichtige Frage bei der multilingualen Wortverarbeitung ist, ob das Lexikon des Sprechers Wörter aller Sprachen enthält (integriertes Lexikon) oder ob es pro Sprache je ein separates Lexikon gibt.

Ein Beispiel für die Annahme getrennter Lexika ist das Revised-Hierarchical-Model (RHM) von Judith Kroll und Erika Stewart (Kroll/Stewart 1994, → ABBILDUNG 23). Das Modell beschreibt die Entwicklung, den Aufbau und den Zugriff der verschiedenen mentalen Lexika auf die gemeinsamen mentalen semantischen Konzepte bei mehrsprachigen Menschen mit spätem Spracherwerb. Grundannahme ist auch hier, dass die verschiedenen Sprachen dasselbe semantisch-konzeptuelle System teilen. Die Wörter, die im mentalen Lexikon der (früh erworbenen) Erstsprache repräsentiert sind, haben eine direkte Verbindung zum semantischen Konzept (in → ABBILDUNG 23 der dicke Doppelpfeil). Die unabhängigen lexikalischen Repräsentationen der Erst- und Zweitsprache sind über lexikalische Verbindungen verknüpft. Wird eine zweite Sprache erst später erworben, so wird – zumindest anfänglich – die Bedeutung der Zweitsprachwörter über den Zugriff auf das

Ein gemeinsames
semantisch-
konzeptuelles System

Cross-linguistisches
Priming

Integrierte oder
getrennte Lexika?

RHM: Revised-
Hierarchical-Model

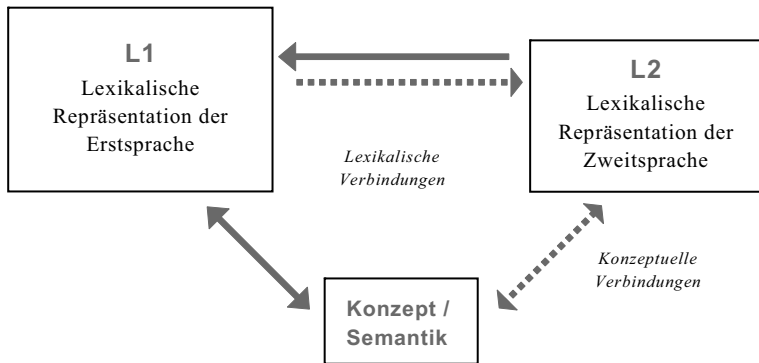


Abbildung 23: Das Revised-Hierarchical-Model (RHM) (nach Kroll/Stewart 1994)

Erstsprachlexikon erschlossen (in → **ABBILDUNG 23** der dicke linksweisende Pfeil). Das Zweitsprachlexikon hat zu diesem frühen Zeitpunkt noch keinen direkten Zugriff auf das semantisch-konzeptuelle System.

Erst später, mit steigendem Leistungsniveau, entwickelt sich die direkte Verbindung vom Zweitsprachlexikon zum konzeptuell-semantischen System (gestrichelter Doppelpfeil). Die Stärke der Verbindungen ist abhängig vom Leistungsniveau in der Zweitsprache und der relativen Dominanz der Erstsprache. Aufgrund der asymmetrischen Verbindungsstärken sagt das Modell eine schnellere Übersetzung aus der Zweitsprache (L2) in die Erstsprache (L1) – eine Rückwärts-Übersetzung – voraus, da hier auf lexikalischer Ebene, ohne Zugriff auf die konzeptuelle Ebene, übersetzt werden kann. Die Übersetzung von L1 nach L2 (Vorwärts-Übersetzung) sollte hingegen auch die konzeptuelle Ebene aktivieren und daher langsamer und stärker durch semantische Faktoren beeinflussbar sein. Diese Effekte konnten in verschiedenen Studien nachgewiesen werden (Kroll/Tokowicz 2005).

Das Bilingual-Interactive-Activation-Model (BIA und in seiner Erweiterung BIA+) von Ton Dijkstra und Walter van Heuven geht von einem integrierten Lexikon aus (Dijkstra u. a. 1998 und folgende). Der Zugriff auf dieses Lexikon erfolgt nicht-selektiv, es werden also immer Einträge aus beiden Sprachen aktiviert. BIA ist die Erweiterung des interaktiven Aktivationsmodells zur Wortverarbeitung (McClelland/Rumelhart 1981): Für multilinguale Netzwerke wird eine zusätzliche Repräsentation von Sprachknoten angenommen, die

Asymmetrische
Verbindungsstärke

BIA: Bilingual-Inter-
active-Activation-
Model

hierarchisch über der Ebene der Wörter und Buchstaben liegt. Beim Lesen aktiviert der visuelle Input in einem bottom-up Prozess ähnlich aussehende Buchstabenketten aller Sprachen. Das bedeutet, dass orthografisch ähnliche Wörter aller Sprachen aktiviert werden; diese Wörter stehen miteinander in Konkurrenz. Die Sprachknoten können die Aktivierung der Wörter der Nicht-Zielsprache über einen top-down Mechanismus hemmen.

Das Aktivierungsniveau der Wörter hängt aber auch vom Leistungsniveau in der Sprache und ihrer individuellen Frequenz ab. In der Erweiterung des Modells zu BIA+ nehmen die Autoren auch phonetische Informationen sowie aufgabenspezifische Verarbeitungsebenen in das Modell auf (Dijkstra/van Heuven 2002).

Bei der multilingualen Sprachproduktion stellt sich die Frage, ob die Aktivierung des gemeinsamen semantischen Systems nicht-selektiv alle lexikalischen Einträge der Sprachen aktiviert oder ob selektiv nur die lexikalischen Einträge der Zielsprache aktiviert werden. Unklar ist auch, wie sich ein solcher sprachspezifischer Selektionsmechanismus entwickelt und wie er in mehrsprachigen Kontexten wirkt, wo das schnelle Wechseln zwischen den Sprachen notwendig ist.

Mehrsprachige
Sprachproduktion

Eine nächste Frage besteht darin, ob die Nicht-Zielsprache aktiv unterdrückt (inhibiert) wird. Ein Vertreter dieser Annahme ist David Green mit seinem Inhibitory-Control-Model (Green 1986 und folgende). Das Modell geht von verschiedenen Kontrollmechanismen aus, die entsprechend der Aufgabe und des Kontextes die Zielsprache bestimmen und die Nicht-Zielsprache inhibieren.

IC: Inhibitory-
Control-Model

Andere Modelle (z. B. Costa/Caramazza 1999) gehen davon aus, dass der lexikalische Selektionsmechanismus nur die lexikalischen Knoten der Zielsprache in Betracht zieht. Die Nicht-Zielsprache wird dabei gar nicht einbezogen, sodass die lexikalische Selektion wie im monolingualen System verlaufen kann. Diese Modelle werden beispielsweise mit dem Bild-Wort-Interferenz-Paradigma (→ KAPITEL 2.1) überprüft, mit dem getestet wird, inwieweit das Distraktorwort in der Nicht-Zielsprache mit dem Benennen des Bildes in der Zielsprache interferiert.

Sprachspezifische
lexikalische Selektion

12.4 Das mehrsprachige Gehirn

Wie kann man sich die neuronale Repräsentation mehrerer Sprachen in einem Gehirn vorstellen? Hinweise auf die Organisation des mehr-

sprachigen Gehirns kommen zum einen von mehrsprachigen Patienten, die eine Hirnschädigung z. B. durch einen Schlaganfall erlitten haben und aphasische Symptome in der einen oder anderen Sprache zeigen. Zum anderen kann durch die Anwendung bildgebender Verfahren (→ KAPITEL 2.2) auch die neuronale Repräsentation der verschiedenen Sprachen bei gesunden Mehrsprachigen charakterisiert werden.

Aphasien bei mehrsprachigen Patienten

Es gibt zahlreiche Berichte von mehrsprachigen Aphasiepatienten (→ KAPITEL 11.1), die eine hohe Diversität in den Störungsmustern in einer der Sprachen oder auch in mehreren Sprachen zeigen können. Es kann also vorkommen, dass nach einem Schlaganfall selektiv nur eine der Sprachen gestört ist. Mit der Variabilität der Störungsmuster gehen verschiedene Erholungsmuster bei einer sogenannten bilingualen Aphasie oder multilingualen Aphasie einher:

- parallele Erholung: die Defizite der Sprachen erholen sich parallel;
- selektive Erholung: nur eine der Sprachen erholt sich;
- sukzessive Erholung: zuerst erholt sich eine der Sprachen und erst danach die andere(n);
- differenzielle Erholung: eine der Sprachen erholt sich besser als die andere(n);
- antagonistische Erholung: während sich die eine Sprache erholt, verstärkt sich das Defizit in der oder den anderen Sprache(n);
- alternierend antagonistische Erholung: die Erholungsmuster sind variabel und ändern sich von Zeit zu Zeit;
- vermischende Erholung: die Patienten vermischen die Sprachen in unangemessener Weise.

Unvorhersagbare Störungs- und Erholungsmuster

Interessanterweise scheint es keine Variablen zu geben, welche das eine oder andere Störungs- oder Erholungsmuster valide vorhersagen. Das heißt Störungs- und Erholungsmuster sind unabhängig vom Alter bei Spracherwerb, der Art des Spracherwerbs, dem Leistungsniveau, der Häufigkeit mit welcher die eine oder andere Sprache genutzt wurde, der Umgebungssprache, dem Alter der Patienten, der Art der Aphasie etc. Andererseits weisen die Daten darauf hin, dass es im Gehirn eine selektive Speicherung oder einen selektiven Zugriff auf die verschiedenen Sprachen geben muss – ansonsten wären ein selektiver Ausfall nur einer Sprache oder auch die selektive Erholung nur einer Sprache nicht erklärbar. Ein großes Problem der mehrsprachigen Aphasieforschung ist, dass es relativ schwierig ist, das prämorbidde Sprachleistungsniveau in den Sprachen verlässlich zu erheben. Die Untersucher müssen sich hier auf die Einschätzung der Patienten und /oder ihrer Angehörigen verlassen, da selten eine umfassende Doku-

mentation des Sprachleistungsniveaus vor der Erkrankung vorliegt. Eine sehr gute Übersicht zum Thema mehrsprachiger Aphasien bietet Michel Paradis (Paradis 2004).

Die modernen Verfahren, welche die neuronalen Korrelate der Sprachverarbeitung online beobachtbar machen, sind in → KAPITEL 2.2 genauer beschrieben. Obwohl die Störungsmuster der bi- oder multilingualen Aphasien darauf hindeuten, dass eine separate Schädigung oder Inhibition nur einer der Sprachen möglich ist, weisen die bildgebenden Verfahren eher auf ähnliche, überlappende, gemeinsam genutzte Repräsentationen und Verarbeitungsmechanismen mehrerer Sprachen hin.

Die bisherigen elektrophysiologischen Studien vergleichen die zeitlichen Komponenten der Erstsprachverarbeitung mit denen der Verarbeitung einer zweiten oder dritten Sprache und beschreiben ihre Abhängigkeit vom Erwerbsalter und vom Leistungsniveau. In einer Vielzahl von Untersuchungen wurden die Gehirnreaktionen auf syntaktisch und semantisch wohlgeformte Sätze mit denen auf syntaktische oder semantische Verletzungen in zwei Sprachen verglichen.

Verschiedene Studien konnten zeigen, dass das Erwerbsalter einen besonderen Einfluss auf die syntaktische Verarbeitung hat. Die durch eine syntaktische Verletzung im Satz evozierten Potenziale (z. B. im Satz *Die Gans wurde im gefüttert*), die mittels EKP gemessen werden, zeigten sich bei Mehrsprachigen verzögert oder in ihrer Amplitude stark verändert, wenn die Sprache erst nach dem dritten oder sechsten Lebensjahr erworben worden war. Interessanterweise betraf dies vor allem die frühen Verarbeitungskomponenten, die eine eher automatische Verarbeitung reflektieren, wie die frühe ELAN- oder LAN-Komponente (→ KAPITEL 8.3). Neuere Studien haben jedoch auch zeigen können, dass ein extrem hohes Leistungsniveau diese Verarbeitungsunterschiede ausgleichen kann (Kotz 2009). Bei der Verarbeitung semantischer Fehler (wie z. B. im Satz *Der Ozean wurde gefüttert*) scheint das Erwerbsalter einen weniger starken Effekt zu haben; auch bei spätem Spracherwerb zeigt das Gehirn die normalen Komponenten (wie die N400), wenn ein genügend hohes Leistungsniveau in der Sprache vorliegt. Die semantische Verarbeitung scheint also robuster gegenüber dem Spracherwerbsalter zu sein als die syntaktische Verarbeitung.

Neuere Studien untersuchen den Prozess des Sprachlernens auch längsschnittlich im Verlauf des Lernprozesses. So konnten Judith McLaughlin und Kollegen zeigen, dass das Gehirn schon nach 6 bis 28 Lernstunden unterschiedliche Potenziale in Reaktion auf Wörter und Nichtwörter der neuen Sprache zeigt (McLaughlin u. a. 2004).

Neurowissenschaftliche Befunde bei gesunden Mehrsprachigen

Syntaktische Verarbeitung:
ELAN und LAN-Komponente

Semantische Verarbeitung: N400

Überlappende
oder getrennte
Hirnareale?

Ein Großteil bisheriger Studien mit der funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT) (→ KAPITEL 2.2) ist der Frage nachgegangen, ob die verschiedenen Sprachen in den gleichen oder in räumlich getrennten Hirnarealen repräsentiert sind und ob dies wiederum vom Spracherwerbsalter und/oder dem Leistungsniveau in den Sprachen abhängt. Beim Vergleich der Hirnaktivierungsmuster früher und später Mehrsprachiger zeigt sich auch hier – analog zu den EKP-Befunden – ein besonderer Effekt des Erwerbsalters auf die syntaktische Verarbeitung der Sprache. Bei Personen mit spätem Spracherwerb werden insbesondere die links frontalen Hirnregionen stärker aktiviert als bei Personen mit frühem Spracherwerb, auch wenn beide Gruppen ein gleich hohes Leistungsniveau in den Sprachen haben. Das bedeutet, dass diejenigen mit spätem Zweitspracherwerb die syntaktischen Regeln dieser Zweitsprache anders verarbeiten und dafür mehr Ressourcen einsetzen müssen als diejenigen mit frühem Zweitspracherwerb. Die Verarbeitung der Semantik hingegen scheint weniger beeinflusst durch das Erwerbsalter: die Hirnaktivierungsmuster, die durch die eine oder die andere Sprache verursacht werden, überlappen sehr stark. Generell kommt es bei geringerem Sprachleistungsniveau zu einer stärkeren Hirnaktivierung als bei hohem Leistungsniveau (für eine Übersicht vgl. Friederici/Wartenburger 2010). Dieses Muster ist nicht spezifisch für die Mehrsprachigkeit: Bei vielen höheren kognitiven Funktionen zeigt sich ein positiver Zusammenhang von Aufgabenschwierigkeit und Hirnaktivierung: Je schwieriger oder komplexer die kognitive Verarbeitung ist, desto mehr Ressourcen werden eingesetzt und desto stärker ist in der Regel die Hirnaktivierung. Im Bereich der Mehrsprachigkeit geht man davon aus, dass die stärkere Hirnaktivierung auch den verstärkten Einsatz von Kontroll- und Aufmerksamkeitsprozessen widerspiegelt (Abutalebi 2008).

Kontroll- und
Aufmerksamkeits-
prozesse

Die hier skizzierten EKP- und fMRT-Befunde weisen also generell darauf hin, dass syntaktische Verarbeitungsprozesse stärker vom Erwerbsalter beeinflusst werden als semantische Verarbeitungsprozesse. Woher kommt dieser Unterschied? Das deklarativ-prozedurale Modell von Michael Ullman versucht auf diese Frage eine Antwort zu geben (Ullman 2001a).

Deklarativ-
prozedurales Modell

Dieses Sprachverarbeitungsmodell geht davon aus, dass Sprache durch zwei unterschiedliche Lern- und Gedächtnissysteme erworben wird. Das deklarative System beinhaltet explizit erworbenes Wissen, wie z. B. Faktenwissen (etwa dass Paris die Hauptstadt von Frankreich ist). Das prozedurale System hingegen enthält implizit erworbe-

nes Wissen von Regeln und Prozeduren (etwa wie man Fahrrad fährt). Überträgt man dies auf die Sprache, so geht Ullman davon aus, dass semantisch-lexikalisches Wissen, also z. B. die Bedeutung von Wörtern, eher explizit-deklarativ erlernt und verarbeitet wird. Syntaktische Regeln hingegen werden eher implizit-prozedural erworben und verarbeitet. Darüber hinaus sind nach diesem Modell das deklarative und das prozedurale System in verschiedenen Hirnarealen repräsentiert: Das prozedurale System ist in frontalen Hirnarealen und den Basalganglien repräsentiert, das deklarative System hingegen in medial temporalen Hirnarealen und dem Hippocampus (→ KAPITEL 13.3).

Für den frühen Spracherwerb geht das Modell davon aus, dass syntaktisches Wissen implizit-prozedural, semantisch-lexikalisches Wissen hingegen explizit-deklarativ erworben und verarbeitet wird. Wird jedoch eine weitere Sprache erst spät erworben, kommt es beim Erwerb und der Verarbeitung der Syntax zu einer stärkeren Beteiligung des explizit-deklarativen Systems. Das bedeutet auch, dass eine spät erworbene Sprache stärker im explizit-deklarativen System verarbeitet wird, weil es keine impliziten Regeln im prozeduralen Gedächtnissystem gibt, auf die zurückgegriffen werden kann. Daher wird ein stärkerer Einfluss des Spracherwerbsalters auf syntaktische Verarbeitungsprozesse vorhergesagt. Anders ausgedrückt sollten sich Personen mit unterschiedlichem Spracherwerbsalter bei semantisch-lexikalischen Aufgaben nicht wesentlich voneinander unterscheiden, bei der Verarbeitung komplexer syntaktischer Aufgaben sollte es jedoch einen Unterschied in der neuronalen Repräsentation geben. Wie beschrieben, hat sich der Unterschied zwischen semantischen und syntaktischen Verarbeitungsprozessen zwar gezeigt, die Lokalisation der entsprechenden Aktivierungsmuster in prozeduralen bzw. deklarativen Hirnregionen konnte aber bisher nur teilweise bestätigt werden.

Eine anderen Erklärungsansatz für Asymmetrien zwischen den Sprachen liefert das Activation-Threshold-Modell von Michel Paradis (Paradis 2004). Es geht davon aus, dass jede der Sprachen einen gewissen Schwellenwert hat, der bestimmt, wie gut auf die Sprache zugegriffen werden kann: je höher er ist, desto schwieriger ist der Zugriff auf die Sprache (→ ABBILDUNG 24). Die Höhe des Schwellenwertes kann von verschiedenen Variablen beeinflusst werden. Zum einen ist er vom Leistungsniveau abhängig: Je besser das Leistungsniveau, desto geringer ist der Schwellenwert und desto einfacher der Zugriff auf die Sprache. Zum anderen hat auch die Frequenz des Zugriffs auf

Später Spracherwerb: explizit-deklaratives System

Activation-Threshold-Modell

Schwellenwert

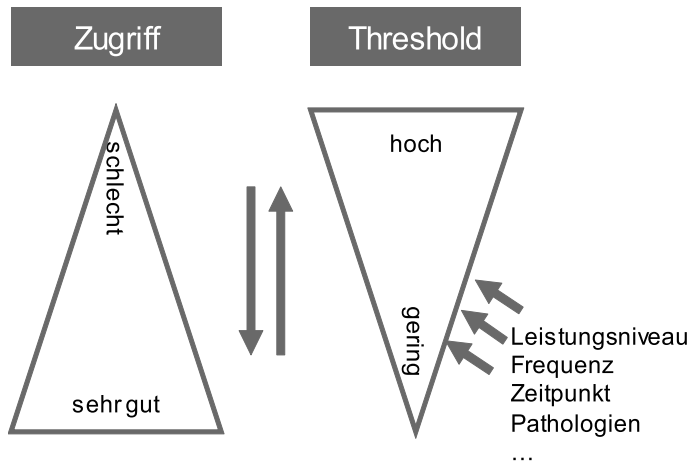


Abbildung 24: Schematische Darstellung des Activation-Threshold-Modells

Einfluss von
Leistungsniveau,
Frequenz,
Pathologien

die Sprache einen Einfluss auf den Schwellenwert: Wenn auf eine Sprache sehr häufig zugegriffen wird und der Zugriff noch nicht lange zurück liegt, ist er geringer und umso einfacher ist der Zugriff. So lässt sich erklären, warum auf die Muttersprache nach einem längeren Aufenthalt im Ausland, bei welchem nur in der Fremdsprache kommuniziert wurde, initial schlechter zugegriffen werden kann. Der Schwellenwert kann aber auch durch eine Hirnschädigung, z. B. einen Schlaganfall, heraufgesetzt werden. Eine selektive Erholung nur einer Sprache nach einem pathologischen Ereignis kann mit diesem Modell also dadurch erklärt werden, dass der Schwellenwert einer der Sprachen sehr hoch ist und selektiv den Zugriff auf diese Sprache verhindert.

Das Activation-Threshold-Modell ist in der Lage, den Einfluss von Leistungsniveau, Frequenzunterschieden und Pathologien auf die Verarbeitung mehrerer Sprachen zu erklären. Jedoch bleibt das Modell unspezifisch, was die Lokalisation der einzelnen Sprachfunktionen angeht.

Kein allgemein-
gültiges Modell

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die bisherigen Modelle zur Mehrsprachigkeit sich gegenseitig ergänzen und dass es bisher kein allgemeingültiges Modell der Mehrsprachigkeit gibt. Vor dem Hintergrund der großen Variabilität der Mehrsprachigkeit und der Komplexität des Sprachsystems wird es wahrscheinlich auch in Zukunft kein allgemeingültiges Modell geben, das für jede Form der

Mehrsprachigkeit gilt, sondern verschiedene Modelle, welche jeweils verschiedene Subgruppen oder Modalitäten der Mehrsprachigkeit beschreiben bzw. erklären können.

Fragen und Anregungen

- Überlegen Sie, welche Variablen einen Einfluss auf die Mehrsprachigkeit einer Person haben können. Wie können diese Variablen erhoben werden?
 - Was muss bei der Planung von Experimenten zum Thema Mehrsprachigkeit bedacht werden?
 - Fassen Sie zusammen, welche Befunde für ein integriertes Lexikon zweier Sprachen und welche Befunde für getrennte Lexika sprechen.
 - Wie kann der besondere Einfluss des Alters beim Spracherwerb auf die syntaktische Verarbeitung erklärt werden?
-

Lektüreempfehlungen

- Kees de Bot / Wander Lowie / Marjolijn Verspoor: **Second Language Acquisition**, London 2005. *Eine umfassende und exzellente Einführung und Übung zum Thema Zweitspracherwerb.*
- Ng Bee Chin / Gillian Wigglesworth: **Bilingualism. An Advanced Resource Book**, London 2007. *Eine umfassende und exzellente Einführung und Übung zum Thema Mehrsprachigkeit.*
- Annette M. B. De Groot / Judith F. Kroll (Hg.): **Tutorials in Bilingualism**, New Jersey 1997. *Übersicht zum Zweitspracherwerb, zur Repräsentation, dem Verständnis und der Produktion mehrerer Sprachen.*
- Li Wei (Hg.): **The Bilingualism Reader**, London 2000. *Einblick in linguistische, psycholinguistische und soziolinguistische Aspekte der Mehrsprachigkeit.*