

## Neurowissenschaften und Spracherwerb

Heiner Böttger

Theoriekonstrukte zum Erwerb von Sprache lagen in allen Aspekten bis kurz nach der Jahrtausendwende aus empirischen Arbeiten der Spracherwerbsforschungen von Sprachdidaktik und Sprachwissenschaften (z. B. der Psycholinguistik), von Erziehungswissenschaften (z. B. der Pädagogik), Lern- und Entwicklungspsychologie und Verhaltensforschung, die oft sich auch erheblich widersprechen beziehungsweise aus unterschiedlichsten Blickwinkeln entstehen, in großer Zahl vor.

Die einfache Frage nach dem *Wie erwerben und lernen Menschen Sprachen?* konnte im Grunde bis dato jedoch nur rein hypothetisch beantwortet werden, einer Evidenzbasierung fehlten die abschließenden Hinweise eines größeren wissenschaftsübergreifenden, holistischen und interdisziplinären Diskurses, der neurobiologische Erkenntnisse noch nicht einschließen konnte, da diese noch nicht ausreichend vorlagen. Diese Erkenntnislücke lässt sich verallgemeinern und grob darstellen als eine zwischen dem sprachlichen *Input*, der Aufnahme von Sprache als Muster zur Weiterverarbeitung in vornehmlich unbewussten Verstehensprozessen, sowie der hauptsächlich bewussten Produktion von Sprache und sprachlicher Performanz als Zeichen verstandener, verarbeiteter und verfügbarer Sprachkompetenz, dem *Output*. Das Rätsel des *Intake*, der individuellen, realen Sprachaufnahme und Verarbeitung, abhängig von Kapazitäten und bewussten wie unbewussten Entscheidungen des Sprache(n) erwerbenden Menschen, müsste vor diesem Hintergrund weiter ungelöst bleiben, würden nicht neue Erkenntnisse zu den bisherigen theoretisch-hypothetischen hinzutreten.

Spracherwerbliche Hypothesen bestimmen auch heute, etwa 20 Jahre später, immer noch maßgeblich beispielsweise sprachendidaktische Ausbildungen, insbesondere ihre konzeptionellen Ausrichtungen, Methoden, Strategien und Materialien. Diese Aspekte müssen schon deshalb defizitär bleiben, da professionelle didaktische Handlungsmuster, beispielsweise methodische Verfahren, auf einer rein interpretativen Basis, bildlich gesehen auf sandigem Untergrund, aufgebaut werden.

Die Resultate neuester neurowissenschaftlicher Forschungen, insbesondere die der *educational neurosciences*, bilden seit Beginn des neuen Jahrtausends, einhergehend

<http://dx.doi.org/10.15496/publikation-45582>



mit der Entwicklung medizintechnischer Geräte und bildgebender Verfahren, einerseits einen Zugang zu Informationen über die oben genannte Erkenntnislücke, sind andererseits eine zunehmende Herausforderung für alle mit spracherwerblichen Themen befassten Erziehungs- und Sprachwissenschaftler.

Befunde aus neurowissenschaftlichen Grundlagenforschungen beschreiben und erklären in erster Linie Phänomene. Sie sind zunehmend geeignet, die vorliegenden, weit diversifizierten empirischen Befunde genauer zu interpretieren, sie verwerfen oder begründen zu können, und sie letztlich vorsichtig in eine spracherwerbs- und gehirngerechte, individualisierte Lehr- und Lernpraxis zu übertragen. Poeppel (2005) mahnt dabei fehlende theoretische Verbindungen zwischen Elementarkonzepten der Sprach- und Kulturwissenschaften und den neurobiologischen Elementarfunktionen als Basis von Sprache an. Formelle theoretische Modelle könnten die Diskussion auf einer höheren Abstraktionsebene führen.

Da sprachliche Bildung vor dem Hintergrund weltweiter politischer, gesellschaftlicher und kultureller Herausforderungen im 21. Jahrhundert eine entscheidende, friedensstiftende Schlüsselrolle einnimmt, hat sie die Aufgabe neurowissenschaftlichen Neuerungen beziehungsweise ihr Veränderungspotenzial für den Spracherwerb allgemein in evidenzbasierte, wirksame Lern- und Erwerbskonzepte zu übersetzen (Böttger & Sambanis, 2016) und einen kritischen, aber gleichberechtigten Wissenschaftsdialog zwischen Medizin, Pädagogik, Spracherwerbsforschung, Verhaltensforschung und Neurowissenschaften zu ermöglichen (Böttger, 2016). Die Forderung der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung OECD (Burns & Schuller, 2007), Sprach- und Erziehungswissenschaften sollten ihre didaktischen und methodischen Erkenntnisse vermehrt beweisbasiert über naturwissenschaftlich und empirisch relevante Befunde kontrastieren und absichern, unterstützt einen solchen Ansatz aus globaler Perspektive.

Im Folgenden wird der aktuelle Entwicklungsstand der Spracherwerbsforschung in einen historisch-systematischen Blick genommen, um daraus einerseits beweisbasierte Perspektiven auf die zukünftige institutionalisierte sprachliche Bildung zu entfalten, andererseits die Bedeutung weiterer Theoriebildungen für die Evolution des Spracherwerbs zu skizzieren. Dies schließt die an sprachlicher Bildung beteiligten Personen wie zum Beispiel Sprachlehrkräfte explizit mit ein: Zukünftige Spracherwerbs- sowie Sprachlehr- und -lernprozesse können sich nicht mehr aus einer Besitzstandswahrung überkommener Theorien heraus begründen lassen, sondern erfordern eine proaktive, eigeninitiativ forschende Haltung der in sie Involvierten. Dies führt wiederum zu neuen, reflektierten Erkenntnissen und Lehr- beziehungsweise Vermittlungskompetenzen.

## 1. Spracherwerbtheorien im historisch-systematischen Überblick

Ein Überblick über Sprachlerntheorien beginnt mit den beiden ersten ernstzunehmenden Versuchen, den muttersprachlichen Erwerbs- und Lernprozess zu erklären: Behaviorismus und Mentalismus. Beide Sprachlerntheorien sind nicht empirisch untermauert. Der Behaviorismus gründet sich auf Tierversuche, der Mentalismus stützt sich hier auf Fallstudien bei Kleinkindern. Elemente beider Theorien könnten sowohl zur Erforschung des Erstsprachenerwerbs dienlich sein als auch zum Englischlernen an Grundschulen beitragen. Weitere Theorien sollen im Folgenden eine partielle Weiterentwicklung in einzelnen Aspekten des Spracherwerbs dokumentieren und Überlegungen zum Transfer in die Praxis vorbereiten.

### 1.1 Behaviorismus und Strukturalismus

Der aus der Verhaltenspsychologie (z. B. Skinner, 1957) stammende Behaviorismus und der aus der Linguistik kommende Strukturalismus der 1950er und 1960er Jahre beeinflussten und prägten den Sprachenunterricht dieser Jahre stark. Die Lerntheorie des Behaviorismus besagt dabei, dass ein Kind zunächst eine *Tabula rasa* oder *Blackbox* ist und über das Bilden von Assoziationen passiv Sprache erwirbt und lernt. Sprachliche Reaktionen werden dann wie alle anderen auch durch einen Konditionierungsprozess, das heißt die Herstellung eines Zusammenhangs zwischen einem äußeren Reiz (*stimulus*) und einer Reaktion (*response*) erlernt (*verbal behavior*). Dabei wird, was dem sprachlichen Standard entspricht, von der Umgebung, beziehungsweise den in ihr sprachhandelnden Bezugspersonen bestärkt (*reinforcement*) und habitualisiert, also zur Gewohnheit. Entspricht etwas nicht dem Standard, wird es bedeutungslos und sukzessive unbeachtet. »Sprachbeherrschung wird durch Automatisierung von Sprachgewohnheiten (*speech habits*) erreicht« (Walter, 1981, S. 24). Sprachliche Strukturen und Muster werden quasi durch permanentes Wiederholen eingeschleift (*pattern drill*). Die Imitation der sprachlichen Äußerungen in seiner Umgebung und eine Analogiebildung prägen und bestimmen den muttersprachlichen Lernprozess (*mimicry and memorization = mim-mem-Verfahren*). Training und Manipulation verändern demnach das Sprachhandeln.

Internen kognitiven Prozessen wie beispielsweise dem Problemlösen wird keine Aufmerksamkeit geschenkt: Der behaviouristische Lernprozess wird vornehmlich durch Belohnung und Bestrafung gesteuert.

## 1.2 Mentalismus

Nach der Lerntheorie des Mentalismus ist es unmöglich, die Erstsprache nur durch Imitation zu erlernen. Jeder Muttersprachler kann ständig neue Sätze bilden und verstehen, die er nie zuvor gesprochen oder gehört hat. Der Mentalismus besagt, dass der Mensch eine angeborene Spracherwerbsdisposition (*language acquisition device*=LAD, vgl. dazu Lenneberg, 1967; Chomsky, 1986) besitzt, die es ihm ermöglicht, sprachliche Regeln zunächst zu erschließen und dann anzuwenden (Walter, 1981). Dies geschieht beim Kleinkind natürlich und unbewusst. Die sprachliche Umwelt aktiviert die angeborene Fähigkeit und liefert sprachliches Material. Für diese Theorie spricht die Tatsache, dass Kleinkinder mit ihrer Erstsprache experimentieren und versuchen, aus sprachlichem Material Regeln abzuleiten. Viele ihnen dabei unterlaufende Fehler sind wesentlicher Bestandteil des intuitiven Sprachlernprozesses. Für die Annahme einer Spracherwerbsdisposition spricht, dass das Erlernen der Erstsprache auf der Basis der Imitation und Analogiebildung die Dauer eines Menschenlebens weit überschreiten würde.

## 1.3 Nativismus

Die Spracherwerbtheorie des Nativismus steht im Kontrast zu der Theorie des Behaviorismus, die davon ausgeht, dass jeder einzelne Mensch Sprache über die Außenwelt erwirbt. Sie geht von angeborenen Sprachkenntnissen aus, da insbesondere Kleinkinder nicht in der Lage sein können, ein hochkomplexes Regelwerk, wie es die Grammatik einer natürlichen Sprache darstellt, entnehmen zu können. Die Grundregeln müssten ihm also angeboren sein. Eine radikale Variante des modernen Nativismus bildet Noam Chomskys *Universal Grammar Theory* (auch: generative Transformationsgrammatik) (vgl. Chomsky, 1986). Gewisse Prinzipien, die biologisch determiniert sind, bilden demnach die Basis der sich entwickelnden Sprachkenntnisse von Anfang an. Mit dem von ihm so genannten LAD (vgl. Mentalismus) argumentiert Chomsky für die kognitiven Fähigkeiten von Kindern bis zum fünften Lebensjahr, ein hochabstraktes Symbolsystem wie Sprache bis etwa zum Alter von fünf Jahren kompetent zu verwenden. Dies soll erklären, dass bereits mit relativ wenigen Sprachmitteln eine beinahe unendlich große Menge von sprachlichen Äußerungen produziert werden kann.

Universal-Grammatik-Theorien des Spracherwerbs wurden generiert, um Erklärungen für empirisch-linguistische Evidenzen zu liefern. Sie befassen sich primär mit den internen Mechanismen, die zum Erwerb der formalen Aspekte der Zielsprache füh-

ren, sowie den Gemeinsamkeiten und Unterschieden zwischen dem Erwerb einer Sprache als Erstsprache beziehungsweise als Zweitsprache.

#### 1.4 Kognitivismus

Der Kognitivismus fokussiert beim Spracherwerb intern ablaufende Prozesse der Sprachverarbeitung. Kognitive Vorgänge wie Wahrnehmen, Erkennen, Verstehen, Bewusstwerden, Denken, Vorstellen, Interpretieren, Problemlösen, Entscheiden oder Urteilen sind aktive, selbstständige und individuelle hirnbasierte Prozesse eines Menschen, die zur langfristigen Speicherung von Sprache führen. Vorhandenes Sprachwissen wird dabei bewusst umgebaut und neu organisiert (*restructuring*). Für Kognitivisten wie Psychologen und Psycholinguisten (z. B. Anderson, 1996) hängt der Spracherwerb von der Entwicklungshierarchie kognitiver Fähigkeiten ab (Berman, 1987). Spracherwerbstheorien, die auf einer kognitiven Sichtweise der Sprachentwicklung basieren, betrachten den Spracherwerb als allmähliche Automatisierung von Fertigkeiten durch Phasen der Umstrukturierung und Verknüpfung neuer Informationen mit altem Wissen. Die Unterschiede zwischen den verschiedenen kognitiven Modellen machen es jedoch unmöglich, eine umfassende kognitive Theorie des Zweitspracherwerbs zu erstellen. Insbesondere der Aspekt der Sprachflüssigkeit kann so nicht theoretisch fundamentiert werden.

#### 1.5 Interaktionismus und Akkulturation

Vertreter des sozialen Interaktionismus (Vygotsky, 1962) konzentrierten sich auf den Spracherwerbskontext und darauf, wie Sprachlerner in Konversationen linguistische Kenntnisse zum weiteren Erwerb von Sprachkompetenzen verwenden. Vygotsky betont dabei den Spracherwerb in (spielerischen) Kind-Kind-Interaktionen, die der sozialen Interaktion nachgeordnet seien. Swain (1985) ergänzt die Notwendigkeit von verständlichem Input für einen erfolgreichen Zweitspracherwerb. Die mündliche (und schriftliche) Sprachproduktion ist dagegen gekennzeichnet von einem sprachlichen Paradoxon: Die Sprachkompetenz in der Zweitsprache reicht nicht immer aus, um den gedanklichen Sprachplan auch verbal zu realisieren. Erkennen Kinder dies, erreichen sie kognitive metalinguistische Kompetenzen, um sich anzupassen und über sprachliche Hypothesenbildungen ihre kommunikativen Kompetenzen gezielt zu verbessern.

Eine zentrale These des Interaktionismus ist, dass sich der Spracherwerb vor allem in der Interaktion von Mutter und Kind vollzieht (*Motherese*). Erwachsene generell vereinfachen intuitiv und automatisch ihre Sprache, wenn sie mit Kindern interagieren, und stimmen den Komplexitätsgrad, lautliche Merkmale (vor allem Intonation und Betonung), Syntax (z. B. Satzlänge) und Redundanz ihrer Sprache auf die jungen Gesprächspartner ab (= *Comprehensible Input*). In einer fremdsprachlichen Kommunikationssituation bedeutet dies, dass *Native Speaker* ihre Sprache modifizieren, sie an die sprachlichen Kompetenzen der *Non-Native Speaker* anpassen, und durch Nachfragen und Paraphrasieren das Verstehen sichern.

Eine andere kontextorientierte Theorie, die Akkulturation, wird von Schumann vorgeschlagen (Schumann, 1978). Demnach wird weniger Zweitsprache erworben, je weiter die Zielsprache sozial und psychologisch entfernt ist. Schumanns Akkulturationsmodell besagt, dass eine so ausgerichtete Integration dagegen zum erfolgreichen (Zweit-)Spracherwerb führt.

### 1.6 Konnektionismus

Der Konnektionismus versucht, Spracherwerb, insbesondere Zweitspracherwerb mit mentalen Repräsentationen und Informationsverarbeitung, in neuronalen Netzwerken zu erklären. Solche Verbindungen werden gestärkt, wenn sprachliche Erfahrungen und ihre Wiederholungen verarbeitet werden. Ellis (2007) spricht von einer ursprünglichen Plastizität des neuronalen Konnektoms beim Erstspracherwerb, die beim Beginn des Zweitspracherwerb hingegen so nicht mehr vorhanden ist. Unterschwellige sprachliche Reize in der Zweitsprache können so nicht mehr verarbeitet werden.

Im Gegensatz zur Linearität des Behaviorismus setzt der Konnektionismus voraus, dass einige mentale Prozesse wie der Spracherwerb parallel oder gleichzeitig, jedoch nicht hierarchisch stattfinden können und dass sprachliches Wissen auf die verschiedenen neuronalen Verbindungen verteilt ist. Er nähert sich damit auch dem Emergentismus an, der Theorie komplexer Sprachinteraktionen und -repräsentationen, die die soziale und gesellschaftliche Umgebung auf allen Ebenen miteinschließen.

### 1.7 Interlanguage-Theorien

Insbesondere beim Erwerb einer zweiten Sprache bildet sich den Theorien nach ein spezifisches Sprachsystem (*Interlanguage*) heraus, so die Überlegung, welches Züge

von Erst- und Zweitsprache sowie eigenständige, von Erst- und Zweitsprache unabhängige sprachliche Merkmale aufweist. »Das Zusammenwirken verschiedener erwerbs- und lernspezifischer Prozesse, Strategien und Regeln bestimmt die Dynamik der *Interlanguage*, die als variabel und systematisch zugleich charakterisiert werden kann« (Bausch & Kasper, 1979, S. 15).

Die *Interlanguage* ist ein übergangsweiser, transitionaler, individuell unterschiedlicher Sprachstand. In der Regel kann die Zielsprache nicht in allen Aspekten vollumfänglich erreicht werden, sodass das Niveau der *Interlanguage* nicht verlassen werden kann. Der erreichte Zustand einer *Near-Nativeness* bildet den größtmöglichen Spracherwerbserfolg dieser Theorien. Das Phänomen der *Interlanguage* wird beispielsweise auch durch die synonymen Begriffe *Learner Language*, *Transitional Competence*, *Zwischensprache*, *Interimsprache* oder *Lernervarietät* benannt.

In einer Lernaltersprachenanalyse sind es hauptsächlich Kompetenzfehler (= *Errors*), die auf den Stand der *Interlanguage* hinweisen, nicht die Performanzfehler (= *Mistakes*) (Corder, 1967). Beispiele dafür sind Fossilisierungen, Übergeneralisierungen, Interferenzen und Vereinfachungen.

Erfolgreicher Zweitspracherwerb besteht nach Selinker (1972) überwiegend darin, linguistisches Material der *Interlanguage* zu reorganisieren, um es an die Zielsprache anzunähern. Eine solche Approximation erfordert permanente Rückmeldung über den Stand der *Interlanguage*, damit die Approximationstheorie oder -hypothese überprüft werden kann. Selinker bezieht auch introspektive Daten von Lernenden, zum Beispiel zu den Gründen ihres sprachlichen Handelns, in die Lernaltersprachenanalyse mit ein. Er beschränkt sich also nicht nur – wie beispielsweise der Behaviorismus – auf beobachtbare Daten. Somit ist das Aufstellen und Testen von Hypothesen ein zentraler, vorwiegend unbewusst ablaufender Zweitspracherwerbsprozess.

### 1.8 Creative-Construction-Theorie

Diese Theorie ist dem Nativismus sehr ähnlich. Mentale Repräsentationen von Sprache werden aktiv konstruiert, dabei Sprachverarbeitungsstrategien entwickelt, ohne notwendigerweise auch Sprache zu produzieren. Ein zentraler Bestandteil der *Creative Construction Theory* ist das sogenannte Monitor-Modell von Krashen (1982), das von fünf umfassenden Hypothesen zum Zweitspracherwerb ausgeht. Ausgangspunkt ist die quasi intuitive, subjektive Überwachung (*Monitoring*) sprachlicher Realisierungen durch das bereits erworbene Sprachsystem der Erstsprache mit

den verfügbaren Regeln, auf deren Grundlage dann sprachliche Korrekturen vorgenommen werden können. Die fünf Hypothesen in der Übersicht:

#### *Acquisition-Learning-Hypothese*

Laut Krashen gibt es zwei Wege, um die Kompetenz in einer Fremdsprache zu entwickeln: *Acquisition*, ein unterbewusster Prozess, ist identisch mit dem kindlichen Erwerb der Muttersprache. *Learning*, ein bewusster Prozess, basiert auf dem Vorhandensein von Sprachwissen. Für Krashen ist die bewusste Berücksichtigung von Regeln der Unterschied zwischen Erst- und Zweitsprachenerwerb.

#### *Monitor-Hypothese*

Nach Krashens Monitor-Hypothese hat Sprachenlernen Monitorfunktion, ist also Kontrollinstanz. Der Monitor basiert auf bereits bestehender sprachlicher Regelkenntnis, fokussiert die richtige Form und setzt genügend Zeit zur Reflexion voraus. Diese Zeit ist in einer normalen Konversation jedoch in der Regel nicht vorhanden. Somit findet Sprachlernen durch Sprachproduktion, nicht beim kognitiven Sprachverarbeiten statt. Krashen unterscheidet, abhängig vom Grad der Reflexion, in einer dreifachen Typologie bestimmte Anwender des Monitors: *Monitor Over-User* vergleichen ihr Output beständig mit ihrem Wissen, sprechen deshalb nicht flüssig. *Monitor Under-User* gebrauchen ihr Wissen gar nicht und verlassen sich auf ihr Sprachgefühl. *Optimal Monitor User* verwenden ihr Wissen nicht in der mündlichen Konversation, sondern hauptsächlich in der schriftlichen Produktion.

#### *Natural-Order-Hypothese*

Die Aneignung von sprachlichen Regeln geschieht auf natürliche Weise (*Natural Order*) wie beim kindlichen Muttersprachenerwerb, nicht jedoch in einer Reihenfolge, wie sie durch strukturierte Curricula vorgegeben sind (*Natural Approach*).

#### *Input-Hypothese*

Der korrekte Erwerb einer Sprache hängt vom sprachlichen Input ab (*Non-/Comprehensible Input*). Sprechen ist eine Folge von Aneignung und nicht ihr Grund. Ist genügend Input vorhanden und wird verstanden, werden die grammatikalischen Regeln selbstständig erworben. Sprachen können demgemäß nicht direkt unterrichtet werden.

#### *Affective-Filter-Hypothese*

Barrieren, die vom Spracherwerb aus Input abhalten, wirken wie affektive Barrieren oder Filter. Solche können Motive, Bedürfnisse, Haltungen (z. B. Langeweile, Des-



interesse) und Emotionen (z. B. Angst) sein. Je nach Intensität der Filter (*high* oder *low*) ist eine Sprachverarbeitung möglich oder unmöglich.

Den acht Spracherwerbstheorien liegen allesamt hypothetische Überlegungen zugrunde, die immer wieder durch empirische Belege wie Beobachtungen, Fallstudien, Befragungen in dem einen oder anderen Aspekt unterstützt werden. Durch die bis dato fehlende, wirklich umfassende Evidenz einer oder mehrerer Theorien wird an Aspekten der Theorien Kritik geübt.

Am Beispiel des Monitormodells von Krashen (siehe 1.8) soll dies hier kurz *Pars pro Toto* verdeutlicht werden, zu diversifiziert und fragmentiert sind die Versuche, aus den Hypothesen Evidenzen zu extrahieren. McLaughlin (1978; 1987) konstatiert beispielsweise, dass das Konzept des Monitors unter normalen Bedingungen kaum gebraucht wird, wenn der Erwerb einer Fremdsprache tatsächlich nur unter solchen spärlichen Vorbedingungen der Theorie auftritt. Ebenso stellt er ein Missverständnis bezüglich der hypothetischen *Natural Order* fest, wenn Krashen scheinbar sprachliche Regeln mit grammatikalischen Regeln verwechselt. Weitere Kritiken McLaughlins fokussieren Definitionsdefizite, zum Beispiel hinsichtlich eines eher statischen Verstehensbegriffs und der von Krashen propagierten Ausschließlichkeit seiner Spracherwerbstheorie als wichtigstes kontemporäres Konzept ohne die Möglichkeit der Überprüfbarkeit. Aspekte aller Theorien, bestimmen bis heute die unterrichtliche Umsetzung in Sprachdidaktiken und -methoden, bilden Inhalte in staatlichen Abschlussprüfungen und beeinflussen eine nur bedingt sich erneuernde Theoriebildung des Erwerbs von Sprachen und deren beweisbasierte Umsetzung in Richtung des dringend notwendigen Paradigmenwechsels sprachlicher Bildung. Ein Problem entsteht für die (fremd) sprachlichen Didaktiken dann, wenn bereits die Begründungsebene hypothetisch ist und sich methodische Verfahren als Transfererkenntnisse aus diesen theoretischen Überlegungen und Evidenzmustern, wie Sprachen gelernt werden, entwickeln. Im Grunde lässt sich so annähernd jedes sprachendidaktische Vorgehen durch den Rückbezug auf Theorieaspekte erklären. Der lange geforderte Paradigmenwechsel insbesondere im institutionalisierten Sprachunterricht ist so nicht leistbar.

Ein aktuell an den Schulen durchgängig praktizierter und in den Sprachdidaktiken propagierter Methodenmix als Exitstrategie aus dem beschriebenen Dilemma unterliegt weiterhin Mythen und Missverständnissen. Die mit sprachlicher Bildung betrauten Institutionen präferieren im Primarbereich weiterhin Imitation vor Kognition und Imagination trotz erwiesener frühkindlicher Potenziale diesbezüglich, lassen mit der auf den offenen spielerischen Zugang zu Sprache folgenden starren, stark linguistisch ausgerichteten Sprachlernprogression einen erheblichen methodisch-didaktischen

Bruch am Übergang zur Sekundarschule zu und unterliegen generell dem Irrtum, die vermittelnde Methode und der explikative Zugang zum Langzeitgedächtnis sei die Quintessenz der bisherigen Theoriebildung zum Spracherwerb. Implizite, intuitive Spracherwerbsformate rücken wegen der scheinbar nicht objektivierbaren Prüfbarkeit, nicht jedoch aus spracherwerbstheoretischen Erkenntnissen heraus, zu Gunsten testbarer expliziter Formate in den Hintergrund.

## 2. Theorie-Evolution des Spracherwerbs durch neurowissenschaftliche Befunde

Mit für die Spracherwerbsforschung relevanten Resultaten neurowissenschaftlicher Forschungen seit kurz nach der Jahrtausendwende, insbesondere mit der sich stetig weiter verbessernden Technologie bildgebender Verfahren zur Gehirnforschung sowie mit den sich parallel entwickelnden neueren, holistischeren Forschungsmethoden und -designs ergeben sich Ansätze eines völlig neuen theoretischen Ansatzes – der evidenzbasierten Spracherwerbtheorie (*evidence-based Language Acquisition Theory*).

### 2.1 Evidenzbasierung als grundlegende, neue Theorieperspektive

Der Zweifel ist eine starke wissenschaftliche Triebfeder. Dies gilt besonders für die aufwändige Suche nach Beweisen für den Spracherwerbsprozess. Eine fehlerfreie, allgemein anerkannte Herleitung der Richtigkeit beziehungsweise der Unrichtigkeit einer spracherwerblichen Theorie bleibt eine oft unerreichbare Zieldimension, die man nur durch einen approximativen Prozess in den Blick nehmen kann. Dies gilt auch für die Vielfalt der sich partiell widersprechenden Befunde der Spracherwerbsforschung mit dem Blick von *außen*.

Eine Reihe von zunächst unverbundenen Erkenntnissen aus der Hirnforschung, quasi von »innen«, mit für das jeweilige Forschungsfeld als objektiv wahr angenommene Schlussfolgerungen bilden in der Zusammenschau ein fragiles Gerüst, das sich zunehmend stabilisieren kann. Die Neurowissenschaften bieten solche Mosaiksteinchen der Erkenntnisse, die zusammengenommen ein solches konturenreicheres und schärferes Bild ergeben. Noch ist der Entstehungsprozess geprägt durch das Zusammenbinden scheinbar loser Enden, aber die Bereitschaft zur Zusammenarbeit vieler fachlicher Forschungsansätze steigt.

Solche multiperspektivischen Sichtweisen ohne den Anspruch auf Generalisierungen haben beispielsweise bereits dazu geführt, dass Argumente gegen den Fremdsprachen-

frühbeginn beziehungsweise auch gegen frühe Bi- und Multilingualität allgemein aufgrund angenommener, unbewiesener und unspezifischer Überforderung oder fehlender kognitiver Entwicklung zu reduzierten kognitiven Aufgabenformaten für Grundschulkindern allgemein und beim Schriftspracherwerb speziell führten. Für alle Schularten betrifft dies die rein linguistisch in den Curricula festgelegten grammatikalischen Progressionen bei Grammatik und Wortschatz.

Evidenzbasierung durch eine starke naturwissenschaftliche Fundierung der Neurowissenschaften wirkt wie das buchstäbliche Licht im Dunkel der sich schnell verallgemeinernden und verselbstständigenden Theoriebildungen ohne belastbare evidenzbasierte Substanz. Die Anforderung an eine solche multilaterale Theoriebildung ist eine hohe; neue Fragestellungen und neue Antworten auf bereits gestellte Fragen müssen zu einer Forschungsprogression führen, die den Spracherwerb operationalisierbar macht.

## 2.2 Beiträge der Neurowissenschaften zur Spracherwerbsforschung

Im Zentrum aller Forschungen der Neurowissenschaften liegt das menschliche Gehirn. Es in seinem Aufbau, seiner Funktion und seiner Arbeitsweise kennenzulernen, bilden ihre genuinen Aufgabenfelder. Bildgebende radiologische Verfahren ermöglichen tiefe Einblicke in das menschliche Gehirn, speziell auch in die für den Spracherwerb zuständigen Bereiche. Sie können Zellenverschaltungen und neuronale Kommunikationen darstellen, Muster erkennen und spracherwerbliche Prozesse dokumentieren, was die spracherwerbsspezifische Analyse und Interpretation solcher neurowissenschaftlicher Befunde erst ermöglicht. Der Spracherwerb selbst verändert das Gehirn permanent, Erkenntnisse über diesen Prozess können der Optimierung einer entwicklungsorientierten Spracherwerbsförderung dienen (Böttger, 2016).

Aussagen darüber, wo sprachrelevante Hirnareale sich befinden, wie sie sich im Laufe eines Menschenlebens entwickeln, insbesondere unter dem Einfluss von Sprachen, Spracherwerb und Sprachenlernen, wie unterschiedlich diese Entwicklungsverläufe auch genderspezifisch sein können, wie Sprache behalten werden kann, welche Bedeutung Ruhephasen wie der Schlaf für das Gehirn allgemein und insbesondere für den Spracherwerb haben, wie der Erwerb mehrerer Sprachen das Gehirn beeinflusst und welche Energie es für all diese Aktionen benötigt, können Neurowissenschaften zum derzeitigen Zeitpunkt bereits befriedigend beantworten. Sie können so ausreichend mit Evidenzen grundieren, dass bisherige Theorien des Spracherwerbs einer ersten, tiefgründigen Überprüfung unterzogen werden können.

Bislang hypothetische Fragestellungen zur Sprachaufnahme, -verarbeitung, -speicherung und -performanz können also mit Hilfe der Neurowissenschaften von biologisch-medizinischer Seite aus betrachtet, in Teilen beantwortet, bestehende hypothetische Überlegungen bestätigt und in Grundlagen für eine evidenzbasierte Theorie des Sprach(en)erwerbs umgesetzt werden. So können neurologische und radiologische Untersuchungen Erklärungen und Beweise für Phänomene liefern, die auf kognitionswissenschaftlicher Ebene lange bekannt sind beziehungsweise vermutet, weil sie bereits beobachtet wurden.

Zur Illustration kann die Lese-Rechtschreib-Schwäche genannt werden. Die verminderte phonologische Bewusstheit geht einher mit dem neurologischen Befund vergleichbar geringerer neuronaler Aktivitäten in Hirnarealen, die entscheidend für das Reimen von Silben und Wörter sind.

### 2.3 Aspekte der Beweisbasierung von Spracherwerbstheorien

Spiegelt man die hypothetischen Theoriekonstrukte zur Entwicklung und zum Erwerb menschlicher Sprache an den aktuellen Erkenntnissen der Neurowissenschaften, lassen sich einige Aspekte fundieren, andere in ein kritisches Licht rücken. Ein kurzer Überblick über die spracherwerblich bedeutendsten zeigt deutlich, wie wichtig beispielsweise eine neue theoretische Fundierung des frühkindlichen Spracherwerbs ist – und wie nötig und dringend daraus resultierende praktische Adaptionen sind:

Der Behaviorismus (vgl. 1.1) betont die Rolle der Habituation von Sprache über Übung und Wiederholung. Dies entspricht dem erkannten ersten Weg von Sprache ins Langzeitgedächtnis (Böttger, 2016). Imitation spielt eine wichtige Rolle beim Spracherwerb, jedoch nicht die einzige. Da es neben diesem expliziten Zugang noch den impliziten gibt, reicht ersterer aber nicht aus. Dazu kommt der Befund, dass Kinder bereits sehr früh, wohl schon im vorsprachlichen Alter, über kognitive Fähigkeiten verfügen (Franceschini, 2016).

Dieser neurowissenschaftliche Befund der frühen kognitiven Potenziale wirkt auch auf den Mentalismus (1.2). Er lässt sich somit bestätigen bezüglich seiner Aussagen der intuitiven Reglerschließung, da die Dispositionen zur Verfügung stehen.

Den Nativismus (vgl. 1.3) unterstützen viele Befunde zur neuronalen, spracherwerbsbezogenen Entwicklung des Kindergehirns. Messungen in den Sprachzentren von Klein- und Kleinstkindern zeigen, dass hochkomplexe Prozesse, zum Beispiel der des mehrsprachigen Aufwachsens, substantiell möglich und reell sind (Kuhl, 2010).

Ob Sprachverarbeitungsstrategien sich hierarchisch ordnen lassen, ist unbewiesen. Jedoch kann dem Kognitivismus (vgl. 1.4) beispielsweise insofern gefolgt werden, als sich die Verbindung und der Aufbau von neuem Sprachwissen auf bereits bestehenden Mustern neuronal abbilden lassen (Böttger, 2016). Das gewaltige kognitive Potenzial des Menschen abzubilden, ist noch nicht vollumfänglich gelungen, liegt jedoch im Fadenkreuz aktueller neurowissenschaftlicher Forschungen.

Aspekte des Zusammenhangs von sozialem Lernen und Spracherwerb fokussiert der Interaktionismus (vgl. 1.5). Neurowissenschaftliche Forschungen (u. a. Franceschini, 2016) zeigen hierzu beispielsweise, dass sich beim bilingualen Erwerb im familiären Umfeld kindliche neuronale Spracherwerbsareale schnell an den sprachlich-sozialen Kontext anpassen und es zu einem kognitiven Mehrwert gegenüber monolingual aufwachsenden Kindern kommt.

Besonders beweisen lassen sich Annahmen des Konnektionismus (vgl. 1.6). Das Konnektom Gehirn stellt sich tatsächlich als ein Netzwerk dar, das sich partiell lebenslang verändert. Forschungen zur frühen Kindheit und zur Pubertät ergaben, dass sich Neuronen- und Synapsenwachstum im Gehirn abhängig vom Alter zunächst aufbauen, danach nutzungsabhängig gestärkt werden (Böttger, 2016).

Das Vorhandensein einer *Interlanguage* (vgl. 1.7) kann noch nicht neurowissenschaftlich fundiert werden, die Theorie stützt sich vor allem auf die Beobachtung der Fehlerproduktion.

Mentale Repräsentationen von Sprache hingegen, wie sie die *Creative-Construction*-Theorie (vgl. 1.8) propagiert, lassen sich über bildgebende radiologische Verfahren gut nachweisen (Böttger, 2016).

Bezüglich der *Interlanguage*-Theorien (vgl. 1.9), insbesondere mit Blick auf Krashens Monitor-Hypothese (vgl. auch 1.8), verstärken sich die neurowissenschaftlichen Befunde. Als ein Beispiel sei der Nachweis einer Feedback-Schleife, analog zu den theoretischen Annahmen eines Monitors und eines affektiven Filters genannt (Hickok & Poeppel, 2009).

#### 2.4 Evidenzbasierung und Sprachunterricht

Aus der lange bestehenden Forderung nicht nur der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung OECD (Burns & Schuller, 2007; vgl. Einleitung), entsteht ein sprachenbezogener neuro-sprachendidaktischer Ansatz (Böttger, 2016) beziehungsweise ein eigener wissenschaftsübergreifender Forschungsbereich, die *Language Educational Neurosciences*. Deren übergeordnete Aufgaben sind Vermitt-

lung und Transfer zwischen allen an der Spracherwerbsforschung beteiligten Wissenschaften (Poeppel et al., 2012), speziell zwischen ihren parallelen Arbeits-, Forschungs- und Handlungsfeldern. Diese sind im Überblick (Herrmann, 2009)

- ▶ Kenntnisse über biologisch-chemische Strukturveränderungen im Gehirn bei den Neurowissenschaften,
- ▶ Kenntnisse über Denk- und Verstehensprozesse bei den Kognitionswissenschaften,
- ▶ Kenntnisse über affektive und motivationale Lernvoraussetzungen bei der Psychologie, und
- ▶ generelle Erkenntnisse der Erziehungswissenschaften über gehirngerechte Lehr-/Lerndesigns beziehungsweise -arrangements.

Ein solches spracherwerbsbezogenes, holistisches Wissen zählt zu den obligatorischen Standard-Kompetenzen von Sprachlehrkräften (vgl. BIG, 2007) und bildet eine neue, unverzichtbare Perspektive für sprachliche Bildung und alle damit verbundenen Unterrichtsfächer. Für den Transfer in die Schule, genauer die Entwicklung von beweisbasierten Aufgabenformaten sowie die Planung, Durchführung und Reflexion auch inklusiver Sprachlernprozesse gilt Selbiges.

Die Kompetenzen werden idealerweise zukünftig obligatorisch institutionalisiert vermittelt, beginnend in der universitären Ausbildung, der zweiten Phase der Lehrkräfteausbildung an den Schulen und in den Seminaren beziehungsweise im Referendariat, sowie ein Berufsleben lang begleitend in Angeboten der Fort- und Weiterbildung. Parallel dazu entwickelt die erziehungs- beziehungsweise sprachenneurowissenschaftliche Lehr-/Lernforschung das Blickfeld hinsichtlich der Validierung didaktisch-methodischer Ansätze.

### 3. Ein kritischer Blick

Die Spracherwerbsforschung und damit das interdependente Wechselspiel von Theoriebildung, ihrer evidenzbasierten Evaluation und dem Anwendungstransfer in Handlungskontexte steckt quasi noch in den Kinderschuhen. Im Prozess heraus aus der hypothetischen Theorienbildung selbst in die Evidenzbasierung steckt die heuristische Kraft, die Erkenntnisevolution zu Gunsten effizienterer Spracherwerbs- und Sprachlernprozesse zu befördern. Die in die Jahre gekommene Statik der unter 1. referierten Spracherwerbtheorien allein ist nicht geeignet, dies zu leisten. Im Gegenteil, ihre Evidenzen beschränken sich auf die ureigene Historie, dies wird insbesondere in der einschlägigen sprachdidaktischen Literatur sichtbar. Es fällt der in sprachliche Bildung involvierten professionellen *Community* zunehmend schwer, unkritisch

theoretische Konstrukte zu rezipieren, die sich in der professionellen Praxis nicht bewähren, oder sie zu akzeptieren, nur, weil sie schon immer so richtig schienen. Die bis weit in die 70er Jahre vorherrschende Methodenhörigkeit (z. B. Grammatik-Übersetzungs-Methode, Direkte Methode etc. – vgl. dazu Walter, 1981, S. 60 ff.) resultierte insbesondere aus der Übergeneralisierung der theoretischen Einzelaspekte im komplexen Kontext des Sprachlehr-/lernprozesses.

Der qualitative Evolutionsschub der spracherwerblichen Theoriebildung jedoch vollzieht sich, wie in 2.3 skizziert, in der Beleuchtung und Interpretation einzelner Hypothesen vor dem Hintergrund neuerer Forschungsbefunde der Neurowissenschaften. Die evidenzbasierte Spracherwerbtheorie ist somit vergleichbar mit einem Mosaik, dessen vielfältige Einzelteile erst das spracherwerbliche Gesamtbild ergeben und seinen Kontrast schärfen. Für das Handlungsfeld Schule beziehungsweise den Sprachunterricht bedeutet dies in gleichem Maße aus ihr heraus sukzessive beispielsweise Medien, Materialien, Lernformen, Aufgabenformate etc. daraufhin begründbar zu entwickeln und zu verwenden – und den Rezipienten, Schülerinnen und Schülern, offenzulegen.

### Literatur

- Anderson, J. R. (1996). *Kognitive Psychologie* (2. Aufl.). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Bausch, K.-R., & Kasper, G. (1979). Der Zweitspracherwerb: Möglichkeiten und Grenzen der „groben Hypothesen“. *Linguistische Berichte*, 64, 3–35.
- Berman, R. (1987). Cognitive principles and language acquisition. In C. Pfaff (Hrsg.), *First and second language acquisition processes*. Cambridge, Massachusetts: Newbury House.
- BIG-Kreis (Hrsg.). (2007). *Der Lernstand im Englischunterricht am Ende von Klasse 4. Ergebnisse der BIG-Studie*. Domino Verlag.
- Böttger, H. (2016). *Neurodidaktik des frühen Sprachenlernens: wo die Sprache zuhause ist*. Stuttgart: UTB; Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Böttger, H., & Sambanis, M. (Hrsg.). (2016). *Focus on Evidence - Fremdsprachendidaktik trifft Neurowissenschaften*. Tübingen: Narr Francke Attempto.
- Burns, T., & Schuller, T. (2007). The Evidence Agenda. In OECD Centre for Educational Research and Innovation (Hrsg.), *Evidence in Education: Linking Research and Policy*.
- Chomsky, N. (1986). *Knowledge of language: its nature, origin, and use*. New York: Praeger.
- Corder, S. P. (1967). The Significance of Learners' Errors. *IRAL - International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 5(1-4).
- Ellis, N. (2007). The Associative-Cognitive CREED. In B. van Patten & J. Williams (Hrsg.), *Theories in Second Language Acquisition: An Introduction* (S. 77–95). Mahwah: Lawrence Erlbaum.
- Franceschini, R. (2016). Mehrere Sprachen sprechen. In H. Böttger & M. Sambanis (Hrsg.), *Focus on Evidence - Fremdsprachendidaktik trifft Neurowissenschaften* (S. 29–43). Tübingen: Narr Francke Attempto.
- Herrmann, U. (2009). Gehirnforschung und die neurodidaktische Revision schulisch organisierten Lehrens und Lernens. In U. Herrmann (Hrsg.), *Neurodidaktik. Grundlagen und Vorschläge für gehirngerechtes Lehren und Lernen* (Bd. 2). Weinheim, Basel: Beltz (Pädagogik).

- Hickok, G., & Poeppel, D. (2009). *Talking Brains. News and views on the neural organization of language*. Abgerufen von [http://www.talkingbrains.org/2009\\_12\\_01\\_archive.html](http://www.talkingbrains.org/2009_12_01_archive.html).
- Krashen, S. D. (1982). *Principles and practice in second language acquisition* (1st ed). Oxford ; New York: Pergamon.
- Kuhl, P. (2010). The Linguistic Genius of Babies. TEDxRainier (Regie). In H. Böttger (Hrsg.), *Neurodidaktik des frühen Sprachlernens: wo die Sprache zuhause ist*. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Lenneberg, E. H. (1967). *Biological Foundations of Language* (First Corrected Printing, Highlighting). John Wiley & Sons.
- McLaughlin, B. (1978). The Monitor Model: Some Methodological Considerations. *Language Learning*, 28(2), 309–332.
- McLaughlin, B. (1987). *Theories of second-language learning*. London; Baltimore, Md., U.S.A: Edward Arnold.
- Poeppel, D., Emmorey, K., Hickok, G., & Pylkkanen, L. (2012). Towards a New Neurobiology of Language. *Journal of Neuroscience*, 32(41), 14125–14131.
- Poeppel, D. (2005). *Bildgebende Verfahren und das Granularitätsproblem*. Abgerufen von [http://on1.zkm.de/zkm/stories/storyReaders\\$4900](http://on1.zkm.de/zkm/stories/storyReaders$4900).
- Schumann, J. H. (1978). The Acculturation Model for Second Language Acquisition. In R. C. Gingras (Hrsg.), *Second Language Acquisition and Foreign Language Teaching* (S. 27–50). Washington: Center for Applied Linguistics.
- Selinker, L. (1972). Interlanguage. *IRAL*, 10, 209–231.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. Acton, Mass.: Copley Publishing Group.
- Swain, M. (1985). Communicative Competence: Some Roles of Comprehensible Input and Comprehensible Output in its Development. In S. M. Gass & C. G. Madden (Hrsg.), *Input in Second Language Acquisition* (S. 235–253). Rowley: Newbury House.
- Vygotsky, L. (1962). *Thought and language*. (E. Hanfmann, & G. Vakar (Hrsg.)). Cambridge: MIT Press.
- Walter, G. (1981). *Kompendium Didaktik Englisch*. München: Ehrenwirth.