

Modellorientierte Therapie phonologischer Störungen bei Aphasie

Sabine Corsten

Katholische Hochschule Mainz, Fachbereich Gesundheit & Pflege

1 Einleitung

Phonologische Störungen treten bei Aphasie häufig sowohl rezeptiv als auch expressiv auf (z. B. Berg, 2005; Csepe, Osman-Sági, Mólnar & Gósy, 2001). Sie können sich kombiniert im Sprachverstehen und in der Sprachproduktion manifestieren, sind aber auch dissoziiert, also in jeweils nur einer Modalität, zu beobachten. Die rezeptiv-phonologischen Störungen, auch Dekodierungsstörungen genannt, können die sprachliche Verarbeitung von der Analyse des akustischen Signals bis zum phonologisch-lexikalischen Zugriff auf die intendierte Wortform betreffen (vgl. Cutler & Clifton, 1999). In Analogie dazu umfassen die expressiv-phonologischen Störungen, die sogenannten Enkodierungsstörungen, Beeinträchtigungen, die von der Auswahl der adäquaten Wortformrepräsentation bis hin zur Programmierung der artikulatorischen Muster reichen (Zwitserslood, 2003).

Im Folgenden werden zunächst die Symptome phonologischer Störungen beschrieben. Anschließend erfolgt eine modelltheoretische Verortung der Phänomene, um den zugrunde liegenden Pathomechanismus und mögliche Einflussfaktoren bestimmen zu können. Davon wird im Sinne eines kognitiven Ansatzes (De Bleser & Cholewa, 2003) ein defizitorientiertes Vorgehen abgeleitet, bei dem durch die Variation von Materialparametern die jeweils gestörte Verarbeitung stimuliert wird. Abschließend werden Wirksamkeitsbelege für das Vorgehen dargestellt und diskutiert.

2 Phonologische Symptome im Sprachverstehen und in der Sprachproduktion

Rezeptiv ist durch eine phonologische Störung das wortformbasierte Sprachverstehen beeinträchtigt. Die Defizite sind in der spontan-sprachlichen Kommunikation häufig schwer erkennbar, da sie durch Rückgriffe auf den situativen oder sprachlichen Kontext mehr oder weniger erfolgreich kompensiert werden können. Daher können sie oft erst durch metalinguistische Testverfahren festgestellt und klassifiziert werden (Martin & Saffran, 2002).

Beschrieben werden Beeinträchtigungen beim *auditiven Diskriminieren*, also bei Aufgaben zum gleich-ungleich-Entscheiden, von phonologisch minimal kontrastierenden Wort- oder Nichtwortpaaren (z. B. Topf–Kopf; Pach–Kach; Beispiele aus Cholewa & Corsten, 2010, S. 211). Hierbei handelt es sich um ein akustisch-phonetisches Phänomen, das aber hier thematisiert werden soll, da es den Input für die weitere phonologische Dekodierung liefert. Weiterhin kann das *Identifizieren von Lauten oder Reimpaaren* gestört sein. So führen bei einer derartigen Beeinträchtigung Aufgaben zum Phonemmonitoring (z. B. „Hören Sie vorne ein /t/ in /Tisch/?“), zur Phonemidentifikation (z. B. „Was hören Sie vorne in /Tisch/?“) oder zur Phonemlokalisierung (z. B. „Wo hören Sie ein /t/ in /Tisch/?“) zu Fehlern. Schließlich ist auch eine *beeinträchtigte Wortformerkennung* möglich, was sich u. a. in Defiziten beim lexikalischen Entscheiden zeigt, also dem Erkennen, ob es sich bei einem auditiv vorgegebenen Stimulus um ein Wort des Deutschen handelt oder nicht.

Phonologisch-expressive Störungen äußern sich als formale Abweichungen von den eigentlichen Zielformen. Im Vordergrund stehen segmentale Abweichungen, also Ersetzungen, Auslassungen, Hinzufügungen oder Umstellungen einzelner oder mehrerer Phoneme. Derartige Fehlerprozesse können im An-, In- und Auslaut auftreten (Schwartz, Wilshire, Gagnon & Polansky, 2004). In Abhängigkeit vom Grad der Abweichung werden die phonologischen Fehler, welche artikulatorisch korrekt realisiert werden, als *phonematische*

Paraphasien (/kane/ statt /käse/) oder als *phonologische Neologismen* (/mox/ statt /käse/; Beispiele aus Cholewa & Corsten, 2010, S. 208) klassifiziert. Als cut-off-Kriterium zur Unterscheidung der beiden Kategorien wird in der Literatur häufig eine 50-prozentige Übereinstimmung zwischen Ziel- und Fehlerform definiert (z. B. Whitworth, Webster & Howard, 2005). Davon abzugrenzen sind phonologische Fehler, die einer lexikalisierten Form entsprechen, sogenannte *formale Paraphasien* (z. B. Zielform /Schrank/ wird zu /Strand/; Blanken, 1990). Schließlich kann phonologisches Suchverhalten auftreten. Einerseits können mehrmals wiederholte, unmittelbar aufeinander folgende Selbstkorrekturversuche (z. B. /kwie wiesel kwitzel zwiesel twietel zwiefel zwietel zwiebel/) zu einer Annäherung an das Zielwort führen, was *conduite d'approche* genannt wird (Kohn & Goodglass, 1985). Andererseits kann das Suchverhalten in einem Entfernen von der Zielform münden, was dann als *conduite d'ecart* bezeichnet wird. Bei *phonologischem Jargon* werden die Äußerungen von phonologischen Neologismen dominiert (Marshall, 2006). Schließlich sind von den phonematischen Paraphasien noch die *phonetischen Entstellungen* abzugrenzen, wobei es sich um artikulatorisch abweichende Realisierungen eines Ziellautes handelt.

3 Theoretische Einordnung der Symptome

Um den zugrunde liegenden Pathomechanismus der unterschiedlichen Störungen in der phonetisch-phonologischen Sprachverarbeitung bestimmen zu können, können psycholinguistische Modelle herangezogen werden. Über die modellbezogene Verortung der Fehlleistungen hinaus wird auch die Ableitung von Prädiktoren für ihr Auftreten möglich. Auf der Basis von Versprecherdaten sowie chronometrischen Studien, in denen beispielsweise Latenzzeiten beim Benennen erfasst werden, und von Daten pathologischer Sprache können für die phonetisch-phonologische Verarbeitung fraktionierte rezeptive und expressive Subsysteme angenommen werden (z. B.

Martin, Schwartz & Kohen, 2006). Damit werden unabhängig voneinander auftretende rezeptive und expressive phonologische Störungen erklärbar (Allport, 1984). Weiterhin sind die Subsysteme jeweils in eine lexikalische, eine sublexikalische und eine phonetische Verarbeitungsebene unterteilt (vgl. Roelofs, 2003). Entsprechend einer modularen und seriellen Modellvorstellung wird davon ausgegangen, dass die einzelnen Ebenen unabhängig voneinander arbeiten und dass das Verarbeitungsergebnis einer jeden Ebene als Input für die folgende Ebene fungiert. Rückkopplungsprozesse zwischen den Ebenen werden hier zunächst nicht postuliert (siehe aber andere Theorien wie etwa Dell, Schwartz, Martin, Saffran & Gagnon, 1997). Wenn Symptome jedoch leichter durch ein Feedback zwischen den Ebenen erklärt werden können, wird im Folgenden darauf hingewiesen. Zur Abbildung sprachlicher Leistungen wie dem Nachsprechen von Wörtern und Nichtwörtern werden Verbindungen von der rezeptiven zur expressiven Verarbeitung auf der lexikalischen und sublexikalischen Ebene postuliert (Jacquemot, Dupoux & Bachoud-Lévi, 2007). Monitoringprozesse, die SprecherInnen eine innere Überwachung der eigenen Äußerung ermöglichen, werden auf eine sublexikalische Verbindung vom expressiven zum rezeptiven Subsystem zurückgeführt (Wheeldon & Levelt, 1995). Abbildung 1 zeigt eine schematische Darstellung des Modells.

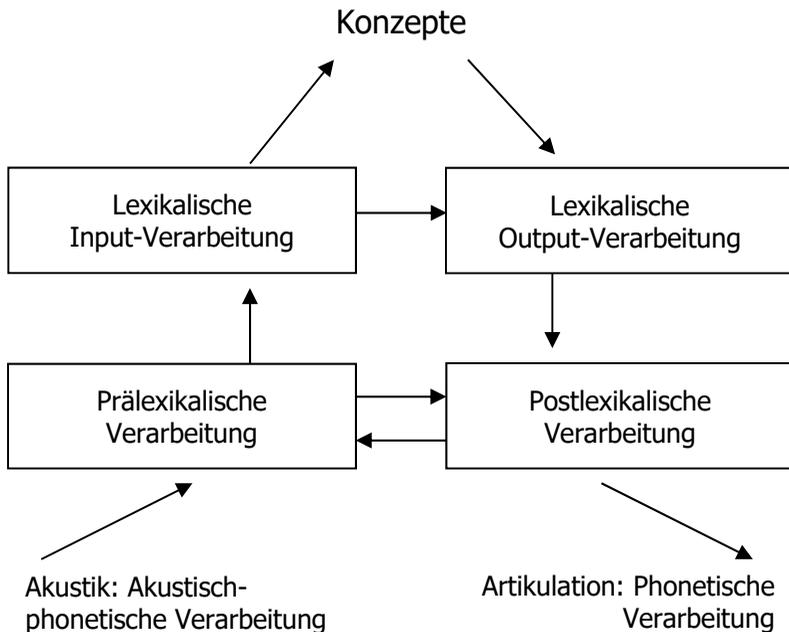


Abbildung 1. Phonologische Sprachverarbeitung mit jeweils getrennten lexikalischen, sublexikalischen und phonetischen Verarbeitungsebenen und einem lexikalischen sowie zwei sublexikalischen Konversationsmechanismen (modifiziert nach Corsten, 2008, S. 162)

3.1 Phonologisches Dekodieren

Im Folgenden werden die Ebenen des phonetisch-phonologischen Dekodierens und des phonologischen Enkodierens im Wesentlichen ausgehend von den theoretischen Überlegungen von Cutler und Clifton (1999) und Levelt, Roelofs und Meyer (1999) differenziert dargestellt. Bei der Erklärung der Einflussparameter wird auf Untersuchungen zur Aphasie verwiesen. Auf die Ebene des phonetischen Enkodierens wird nicht weiter eingegangen, da es sich bei einer Störung dieser Ebene um das eigenständige Syndrom der Sprechapraxie

handelt. Akustisch-phonetische Beeinträchtigungen werden hingegen zumeist nicht von phonologischen Dekodierungsstörungen abgegrenzt und deshalb hier diskutiert (z. B. Franklin, 1989).

Auf der *akustisch-phonetischen Dekodierungsebene*, der ersten Verarbeitungsstufe innerhalb der Sprachperzeption, erfolgt im Anschluss an die zeitliche und spektrale Analyse des Sprachschalls das Extrahieren phonetischer Merkmale (Fitzpatrick & Wheeldon, 2000). Der daraus resultierende phonetische Code befähigt zur Diskrimination einzelner Sprachlaute (Cutler & Clifton, 1999; Liberman & Whalen, 2000). Die Identifikation der Sprachlaute erfolgt darauf aufbauend erst später (z. B. Darcy, 2006). Störungen in der Phonemdiskrimination werden auf dieser Ebene verortet (z. B. Csepe et al., 2001). Wie Daten zeigen, kann die akustisch-phonetische Ebene isoliert beeinträchtigt sein (vgl. Varney, 1984). Dabei kann sich die Beeinträchtigung sekundär auf die sich anschließenden phonologischen Dekodierungsprozesse auswirken (Caplan & Utman, 1994). Es kann ein *Lexikalitätseffekt* auftreten, das heißt, Wörter werden häufig besser als Nichtwörter diskriminiert (Varney, 1984). Dies kann mit möglichen Rückkopplungsprozessen von der lexikalischen Verarbeitungsebene zur akustisch-phonetischen Ebene erklärt werden, wodurch die lexikalische Aktivierung zur Kompensation beitragen kann. Beeinflusst wird das Diskriminieren minimal kontrastierender Items durch die *Anzahl übereinstimmender phonetischer Merkmale* der kontrastierenden Laute: Je mehr phonetische Merkmale zwei Laute teilen, desto schwieriger sind sie zu diskriminieren (Gow & Caplan, 1996). Des Weiteren ist die *Kontrastposition* von Einfluss auf die Diskriminierungsleistung: So sind wortinitiale Kontraste leichter zu diskriminieren als wortfinale Kontraste (Gow & Caplan, 1996).

Das Identifizieren von Phonemen oder das Erkennen von Reimpaaren wird der *prälexikalisch-phonologischen Dekodierungsebene* zugeordnet (Martin & Saffran, 2002). Auch das Verarbeiten von Nichtwörtern erfolgt mutmaßlich auf dieser Ebene (Martin & Saffran, 2002). Der Umgang mit der durch Koartikulation, wechselnde Spre-

cherInnen und unterschiedliches Sprechtempo hervorgerufenen Variabilität des akustischen Signals wird ebenfalls hier möglich (McLennan, Luce & Charles-Luce, 2003). Der in der akustisch-phonetischen Analyse erstellte phonetische Code wird dazu in eine abstrakte phonologische Repräsentation überführt, bestehend aus diskreten phonologischen Einheiten (Luce & McLennan, 2005). Es wird dabei von einer sequentiellen Dekodierung ausgegangen (Marslen-Wilson, Moss & van Halen, 1996). Beeinträchtigungen in der Identifikation von Phonemen und bei der Reimbeurteilung sind die Folge einer Störung der prälexikalisch-phonologischen Ebene (Gordon & Baum, 1994). Als Ursache werden theoretisch eine beeinträchtigte Aktivierung der Phoneme, ein erhöhter Aktivierungszerfall oder die Unfähigkeit, die phonologische Repräsentation entsprechend zu zergliedern, diskutiert (Martin & Saffran, 2002). Beschriebene herausragende Störungen dieser Ebene zeigen, dass sie isoliert beeinträchtigt sein kann (Gow & Caplan, 1996) und stützen die Annahme einer separierten sublexikalischen Ebene (siehe aber auch Franklin, 1989). Wie auf der akustisch-phonetischen Ebene zeigt sich ein *Lexikalitätseffekt* mit besseren Leistungen bei der Verarbeitung von Wörtern als von Nichtwörtern (Blumstein, Burton, Baum, Waldstein & Katz, 1994). Dies wird auf die lexikalische Unterstützung für Wörter zurückgeführt, was u. a. wiederum durch Rückkopplungsprozesse erklärt werden kann. Weiterhin ist die *Position* von Einfluss. Die Verarbeitung wortfinaler Phoneme ist fehleranfälliger als die wortinitialer Segmente (Gordon & Baum, 1994), was in der Annahme des sequentiellen Verarbeitungsmodus der prälexikalischen Dekodierung begründet ist. Dadurch erfolgt zum Wortende hin eine Abnahme der Aktivierung, was sich bei pathologischer Sprachverarbeitung verstärkt auf die Leistungsfähigkeit auswirkt.

Schließlich erfolgt auf der *lexikalisch-phonologischen Dekodierungsebene* entsprechend dem prälexikalischen Code die Aktivierung der Wortform. Es wird von einer sequentiellen Verarbeitung ausgegangen, wodurch *wortinitiale Segmente* zu einer stärkeren Aktivierung beitragen als wortfinale (Luce & McLennan, 2005). Zwischen

den aktivierten Wortformen kommt es zu einem Wettbewerb bis zur Auswahl des Items, das die stärkste Aktivierung erhalten hat (Dell & Gordon, 2003; Marslen-Wilson et al., 1996). Störungen in der Wortformerkenung und im lexikalischen Entscheiden entstehen auf dieser Ebene. Insbesondere die fehlende Fähigkeit zum Zurückweisen von Nichtwörtern ist ein Indikator für eine Störung, da Wörter aufgrund der semantischen Unterstützung auch bei schweren Beeinträchtigungen häufig noch erkannt werden können (Martin & Saffran, 2002). Die diskrete Störbarkeit der lexikalischen Dekodierungsebene wurde in Einzelfallstudien belegt (z. B. Martin & Saffran, 2002). Beeinflusst wird die Verarbeitung durch die *Wortfrequenz*. Hochfrequente Wörter können häufig besser lexikalisch dekodiert werden als niedrigfrequente Wörter (Dell & Gordon, 2003, vgl. jedoch Howard & Franklin, 1988). Weiterhin ist die *Nachbarschaftsdichte* von Einfluss. Wörter mit vielen phonologischen Nachbarn, also Wörter, die sich nur in einem Phonem von dem Zielitem unterscheiden, erfordern einen größeren Verarbeitungsaufwand als Wörter mit geringer Nachbarschaftsdichte (Dell & Gordon, 2003). Dies wird auf die größere Konkurrenz bei mehr phonologischen Nachbarn zurückgeführt. Damit ist auch ein zum Teil beobachtbarer paradoxer Längeneffekt erklärbar mit besseren Leistungen für längere Wörter. Längere Wörter haben im Deutschen weniger Nachbarn als beispielsweise einsilbige Wörter, weshalb letztere eine größere Konkurrenzsituation erfahren. Mit der ausgewählten Wortform wird schließlich das semantische Konzept zugänglich.

3.2 Phonologisches Enkodieren

Das phonologische Enkodieren verläuft nun genau umgekehrt von der lexikalischen Verarbeitung hin zur Artikulation. Auf der *lexikalisch-phonologischen Enkodierungsebene* werden Wortformen ausgehend vom semantischen Konzept ausgewählt. Dabei wird für jedes Morphem ein phonologischer Code aktiviert. Es wird hier keine kon-

kurrierende Aktivierung mehrerer Codes angenommen. Verschiedene psycholinguistische Studien zeigen, dass auch im phonologischen Output-Lexikon der Anlaut eine exponierte Stellung einnimmt (vgl. z. B. Sevald & Dell, 1994). Mit den phonologischen Codes werden Informationen bezüglich der Segmente, abstrakter Repräsentationen von Phonemen und ihrer seriellen Abfolge sowie der metrischen Struktur zugänglich (vgl. Levelt et al., 1999). Die metrischen Informationen spezifizieren die Silbenanzahl und für unregelmäßige Wortformen das Betonungsmuster. Formale Paraphasien treten als typisches Symptom bei Störungen des phonologischen Output-Lexikons auf (z. B. Berg, 2005). Sie entstehen durch den irrtümlichen Zugriff auf phonologische Nachbarn (vgl. Roelofs, 2004). Auch Nullreaktionen und semantische Umschreibungen können auftreten, wobei letztere Ausdruck einer Kompensation des Defizits bei unter-schwelliger Aktivierung lexikalischer Einträge sein können (z. B. Dell, Lawler, Harris & Gordon, 2004; Wilshire & McCarthy, 2002). Erklärt werden die lexikalischen Fehlleistungen mit Speicher- bzw. Repräsentationsstörungen oder Zugriffsstörungen (vgl. Moses, Nickels & Sheard, 2004). Ist eine korrekte Produktion der Zielform elizitierbar (zum Beispiel durch die Vorgabe des Anlautes), spricht dies für eine Zugriffsstörung. Relevante Einflussparameter sind die *Wortfrequenz* – hochfrequente Wörter sind aufgrund einer niedrigeren Aktivierungsschwelle leichter zu verarbeiten als niedrigfrequente (Dell, 1990) – und die *Nachbarschaftsdichte*. Hier jedoch zeigt sich ein Vorteil für Wörter mit geringer Nachbarschaftsdichte (Laganaro, Chetelat-Mabillard & Frauenfelder, 2013), was mit Rückkopplungsmechanismen von der postlexikalischen zur lexikalisch-phonologischen Ebene erklärt werden kann. Dies führt zur Aktivierung phonologischer Nachbarn, deren Segmente wiederum durch Feedbackmechanismen zu einer Akkumulation der Aktivierung des Zielwortes beitragen. In einer seriellen Modellvorstellung kann der Einfluss der Nachbarschaftsdichte durch einen Rückgriff auf analoge Verarbeitungsebenen in der Sprachperzeption erklärt werden. Durch das Mo-

monitoring, das bei der Lautrealisierung über die sublexikalische Verarbeitung auf die lexikalische Ebene wirkt, wird eine Art indirektes Feedback erzeugt. Damit kann ebenfalls eine akkumulierte Aktivierung des Zielwortes erreicht werden, was den beschriebenen Effekt bewirkt. Der *Wortanfang* kann schließlich oftmals korrekt realisiert werden (z. B. Wilshire & Fisher, 2004). Offenbar stellen der Anlaut bzw. die initiale Konsonant-Vokal-Verbindung die Adresse für den Zugriff auf die Zielrepräsentation dar.

Auf der sich anschließenden *postlexikalisch-phonologischen Enkodierungsebene* werden der lexikalischen Information folgend die segmentale und metrische Form generiert (Levelt & Wheeldon, 1994). Dies erfolgt zunächst unabhängig voneinander, was durch Befunde gestützt wird, nach denen SprecherInnen ein bestimmtes Wort nicht abrufen können, während ihnen aber metrische Aspekte des Zielwortes zugänglich sind (Aichert & Ziegler, 2004). Für betonungszuweisende Sprachen wie dem Deutschen wird angenommen, dass die metrischen Rahmen für unregelmäßige Wörter im Lexikon abgespeichert sind. Für regelmäßige Wörter werden die Rahmen mittels der Segmentinformationen erzeugt. Es handelt sich hierbei um Rahmen für phonologische Wörter, das heißt, die Konstituentenrahmen der einzelnen Morpheme bzw. der einzelnen lexikalischen Wörter können hier abhängig vom Kontext verschmelzen. Die ausbuchstabierte Phoneme werden schließlich seriell von links nach rechts in den erzeugten Rahmen eingesetzt. Dabei findet auf der Basis universeller und sprachspezifischer Regeln die Silbifizierung des phonologischen Wortes statt. Für die Annahme, dass die Silbifizierung eines Wortes nicht bereits im Lexikon abgespeichert ist, spricht u. a., dass dieser Prozess vom phonologischen Kontext abhängig ist, und sich somit in verbundener Sprache Silbengrenzen über lexikalische Wort- und Morphemgrenzen hinaus verschieben können. Ergebnis der postlexikalisch-phonologischen Enkodierung ist das silbifizierte phonologische Wort, eine abstrakte Repräsentation einer metrischen Einheit von Phonemen, die als Input für die weitere phonetische Enkodierung

rung dient. Symptome wie phonematische Paraphasien und phonematisches Suchverhalten werden dieser Ebene zugeordnet (Nickels & Howard, 2004; Schwartz, Dell, Martin, Gahl & Sobel, 2006). Da jeglicher sprachlicher Output postlexikalisch enkodiert werden muss, sind alle expressiven Modalitäten (Spontansprache, Benennen, Lautes Lesen, Nachsprechen) gleichermaßen betroffen (vgl. Shallice, Rumiat & Zadini, 2000). Mutmaßlich ist die Auswahl bzw. Sequenzierung der Phoneme beeinträchtigt. Obschon theoretisch zunächst nicht erklärbar, zeigt sich auch bei einer Beeinträchtigung des postlexikalischen Enkodierens ein *Lexikalitätseffekt* mit einer Überlegenheit von Wörtern gegenüber Nichtwörtern (Corsten, Mende, Cholewa & Huber, 2007). Weiterhin findet sich ein *Längeneffekt* mit besserer Leistung bei kürzeren als bei längeren Wörtern (Berg, 2005; Wilshire & Saffran, 2004). Schließlich zeigt sich ein *Positionseffekt*, das heißt, wortfinal nehmen die Fehler zu (Wilshire & McCarthy, 1996). Der Längen- wie auch der Positionseffekt können auf die segmentale und serielle Verarbeitung der Phoneme zurückgeführt werden. Diese hat einen Abfall der Aktivierung bei zunehmender Segmentzahl und von später zu verarbeitenden Phonemen zur Folge (vgl. Wilshire & Saffran, 2004).

Aus der Verortung der Symptome und der Bestimmung der Einflussparameter können nun Empfehlungen für das therapeutische Vorgehen abgeleitet werden.

4 Therapeutische Intervention

Ausgehend von der theoretischen Verortung wird hier ein dem kognitiven Ansatz folgendes therapeutisches Vorgehen skizziert, das sich auf den zugrunde liegenden Pathomechanismus stützt (De Bleser & Cholewa, 2003). Ziel ist die funktionelle Reorganisation sprachlicher Fähigkeiten. Damit ist das Vorgehen im Sinne der International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF, WHO, 2001) als

funktionsorientiert zu definieren. Zu berücksichtigen ist, dass derartige Verfahren um Ansätze ergänzt werden sollten, welche spezifisch auf Kommunikation und Teilhabe ausgerichtet sind.

Als Goldstandard in der Therapie phonologischer Störungen gilt die Arbeit im Minimalpaarsetting (Glindemann, 2006). Unter Berücksichtigung der modelltheoretisch abgeleiteten differentiellen Störungsebenen und damit einhergehender Parameter kann durch die Materialwahl spezifisch das zugrunde liegende Defizit fokussiert werden. Grundsätzlich gilt dabei, dass der Aufwand bei der phonologischen Verarbeitung mit zunehmender Itemlänge steigt (z. B. Nickels & Howard, 2004; Schwartz et al., 2004). Wörter sind leichter zu verarbeiten als Nichtwörter (Nickels & Howard, 2004). Der Einfluss der Kontrastposition ist abhängig von der Ebene, die fokussiert werden soll. Ausgehend von Erkenntnissen zum verbalen Lernen kann zudem postuliert werden, dass durch besonders komplexe, defizitorientierte Anforderungen die sprachlichen Verarbeitungsebenen jeweils optimal stimuliert werden können (vgl. Riley & Heaton, 1992). Daraus ergeben sich für die einzelnen Ebenen die im Folgenden dargestellten Empfehlungen für ein Minimalpaartraining. Eine Übersicht zur Variation von Lexikalität und Kontrastposition gibt Tabelle 1.

Abhängig von der Leistungsfähigkeit des/der PatientIn können die einzelnen Parameter im Sinne einer Vereinfachung oder Progression variiert werden. Andere Aufgabentypen finden sich auch bei Cholewa und Corsten (2010).

Tabelle 1

Zu empfehlendes Therapiematerial für ein Minimalpaartraining unter Berücksichtigung von Lexikalität und Kontrastposition zur Stimulation spezifischer phonologischer Verarbeitungsebenen im In- und Output mit jeweils einer Beispielkette

Materialbedingung	Lexikalische Störung	Sub-lexikalische Störung	Phonetische Ebene
Wörter wortinitial kontrastiert <i>Maß-Spaß-Gras-Glas*</i>	Output**	–	–
Wörter wortfinal kontrastiert <i>Gold-Gott-Gong-Golf</i>	Input	–	–
Nichtwörter wortfinal kontrastiert <i>Neup-Seup-Schleup-Zeup</i>	–	Input/Output	Input

* alle Beispielketten aus Corsten und Mende (2011, S. 11).

** Lesart: bei lexikalisch-phonologischer Störung im Output bevorzugt.

Auf der *akustisch-phonetischen Dekodierungsebene* wird die Verbesserung der Differenzierungsfähigkeit klangähnlicher Items angestrebt. Dazu werden Diskriminationsaufgaben im Minimalpaarsetting genutzt (z. B. Tessier, Weill-Chounlamountry, Michelot & Pradat-Diehl, 2007). Hier bietet sich die Arbeit mit Nichtwortstimuli an, da damit die semantisch-lexikalische Unterstützung unterdrückt und eine komplexere Verarbeitung notwendig wird. Eine sukzessive Schwierigkeitssteigerung kann weiter über die Zunahme gemeinsamer phonetischer Merkmale der Stimuli erfolgen. Für die Kontrastposition gilt, dass wortfinale Kontraste schwerer zu unterscheiden sind als wortinitiale Kontraste (Gow & Caplan, 1996). Demzufolge besteht das erfolgsversprechende Material aus Nichtwortitems mit wortfinalen Kontrasten, wobei die Differenz in einem phonetischen Merkmal besteht (z. B. stimmhaft vs. stimmlos).

Bei der Behandlung *prälexikalisch-phonologischer Beeinträchtigungen* soll das sublexikalische Durchgliedern phonologischer Wortformen einhergehend mit der Fähigkeit zur Phonemidentifikation und zur Reimbeurteilung verbessert werden. Es werden u. a. Aufgaben zum auditiven Wort-Bild- und auditiven Wort-Schrift-Zuordnen mit phonematischen Ablenkern angeboten. Auch hier empfiehlt sich die Arbeit mit Nichtwörtern mit finalen Kontrasten. Somit können wiederum erleichternde Effekte durch eine mögliche lexikalische Unterstützung ausgeschlossen werden. Des Weiteren ist so entsprechend der sequentiellen Verarbeitung ein Durchgliedern bis zum Ende der Items erforderlich, was die Aktivierung schneller verlöschender finaler Phonyme verlangt (Martin & Saffran, 2002).

Bei Beeinträchtigungen der *lexikalisch-phonologischen Dekodierungsebene* besteht das Ziel der Therapie in der Verbesserung der Fähigkeit zur Wortformerkenntnis. Im materialbasierten Behandlungsansatz kann mit Mehrfachwahlaufgaben im phonologischen Kontext wie bei der prälexikalischen Ebene beschrieben gearbeitet werden. Initial kongruente Wörter stimulieren spezifisch die Ebene der lexikalischen Inputverarbeitung (Dell & Gordon, 2003). So wird ein möglicher Wettbewerb zwischen dem Zielitem und konkurrierenden Items forciert, womit die Selektion der Zielrepräsentation gefördert wird. Ein weiterer Einflussfaktor ist die Wortfrequenz.

Zur Behandlung der Enkodierungsstörungen kann das Minimalpaartraining in allen expressiven Modalitäten durchgeführt werden (Benennen, lautes Lesen, Nachsprechen). Es kann auch eine multimodale Stimulation erfolgen. Um die Arbeit im phonologischen Kontrast zu stärken, ist beispielsweise beim Nachsprechen zu empfehlen, beide Items eines Minimalpaars bzw. alle Items einer Minimalpaarkette auditiv vorzugeben. Der/die PatientIn wird dann gebeten, nur das letzte Item zu reproduzieren. Die Aufmerksamkeit wird bei diesem Vorgehen jedoch auf alle Items gelenkt (Corsten & Mende, 2011).

Um bei *lexikalisch-phonologischen Enkodierungsbeeinträchtigungen* eine Verbesserung des Wortabrufs bzw. eine Stärkung der lexikalischen Repräsentationen zu erreichen, bietet sich ein Training im phonologischen Kontext mit Items mit wortinitialen Kontrasten an, also mit Reimwörtern. Damit wird die Auswahl und Aktivierung der Wortformen stimuliert (vgl. Wilshire & Fisher, 2004). Wie in der Behandlung lexikalisch-phonologischer Dekodierungsstörungen sollte mit Realwörtern gearbeitet werden, um tatsächlich die Lexikonebene zu fokussieren.

Ziel der Behandlung *postlexikalischer Störungen* ist es, die Aufmerksamkeit auf die segmentale Sprachstruktur zu lenken. Es wird postuliert, dass ein Training mit wortfinal kontrastierten Nichtwörtern spezifisch die postlexikalische Verarbeitung stimuliert. Damit wird wiederum ein Durchgliedern bis zum Ende der Items nötig, was besonders komplex sein sollte, da die Aktivierung der Laute am Wortende abnimmt (vgl. Wilshire & Saffran, 2004). Durch die Arbeit mit Nichtwörtern wird hierbei jegliche lexikalische Unterstützung unterbunden und damit die Fokussierung der postlexikalischen Ebene unterstützt.

5 Wirksamkeitsbelege

Die theoretischen Annahmen zur phonologischen Sprachverarbeitung und die postulierten Einflussfaktoren werden durch verschiedene Belege gestützt. Im Folgenden werden nun zunächst Studien betrachtet, in denen einzelne phonologische Verarbeitungsebenen theorieorientiert und materialbasiert stimuliert wurden. Anschließend wird eine eigene Studie zum differenziellen Materialeinsatz im Minimalpaarsetting dargestellt (siehe Corsten, 2008; Corsten et al., 2007).

Bezüglich der Wirksamkeit verschiedener Ansätze liegen nur wenige Therapiestudien vor, die zwischen den verschiedenen zugrunde liegenden Defiziten differenzieren (vgl. z.B. Nettleton & Lesser,

1991). Für Störungen im Dekodieren liegen lediglich Einzelfalluntersuchungen zur Behandlung akustisch-phonetischer und prälexikalischer Beeinträchtigungen vor. Es konnte etwa in einem Einzelfall gezeigt werden, dass Diskriminationsaufgaben im Minimalpaarsetting mit systematischer Variation der phonematischen Ähnlichkeit zu stabilen Leistungsverbesserungen führen. Die gleiche Patientin profitierte auch von Phonem-Graphem-Zuordnungsaufgaben und verbesserte sich in der Identifikation von Phonemen (Tessier et al., 2007). Eine systematische Arbeit im Minimalpaarsetting wurde für die prälexikalische Verarbeitung nicht erprobt.

Sowohl für die lexikalisch-phonologischen als auch die postlexikalisch-phonologischen Störungen wird die Wirksamkeit des Minimalpaartrainings überwiegend nur indirekt belegt. So zeigen Studien, in denen fazitätierende Techniken wie etwa Anlauthilfen eingesetzt wurden, dass eine Fokussierung auf die initiale Wortposition bei lexikalisch-phonologisch bedingten Wortfindungsstörungen erfolgreich sein kann (vgl. z. B. Basso, Marangolo, Piras & Galluzzi, 2001; Bose, 2013; Fink, Brecher, Schwartz & Robey, 2002). Wilshire und Saffran (2004) fanden gar eine asymmetrische Hilfenverarbeitung. Bei lexikalischen Störungen förderte die Arbeit mit Wörtern mit initialer Übereinstimmung die Wortproduktion. Für PatientInnen mit postlexikalischen Beeinträchtigungen hingegen war ein Erleichterungseffekt beim Einsatz von Items mit einer wortfinalen Kongruenz zu beobachten. Aus diesen Befunden kann wiederum abgeleitet werden, dass eine Kontrastierung in der entsprechenden Position leistungssteigernd sein kann. Cubelli, Foresti und Consolini (1988) fanden zudem bei postlexikalisch-phonologischen Störungen Belege für die Wirksamkeit der Arbeit mit Nichtwörtern.

Ein differenzieller Materialeinsatz im phonologischen Kontext wurde bislang nur in einer Untersuchung erprobt (Corsten, 2008; Corsten et al., 2007). In einer multiplen Einzelfallstudie im „alternating-treatment-Design“ erhielten die PatientInnen über 24 Therapietage jeweils zweimal täglich eine Intervention von einer Stunde. Es wurde mit sechs verschiedenen Materialbedingungen gearbeitet,

worunter die jeweils optimale Bedingung war. So sollten spezifische Effekte aufgedeckt werden. In jeder Therapiesitzung wurden zwei Materialbedingungen, eine Wort- und eine Nichtwortbedingung, angeboten. Dabei wurden je Bedingung drei Itemketten mit jeweils vier Items trainiert. Das Üben jeder Kette begann mit Aufgaben zur Diskrimination. Daran anschließend wurden Aufgaben zum Identifizieren (Zuordnen auditiv vorgegebener Stimuli zu Schrift aus einer Auswahlmenge von vier) und multimodal stimuliert zum Reproduzieren von zunächst einem Item und in der Folge von Sequenzen bestehend aus zwei, drei und schließlich vier Items bearbeitet. Die Leistungsverbesserungen wurden über den Hilfenverbrauch gemessen. Es wurden lediglich unspezifische Hilfen eingesetzt, um spezifische Einflüsse des Therapiematerials testen zu können. Um den Therapieverlauf dokumentieren zu können, wurden vor der Therapie als multiple Baseline zweimal, unmittelbar nach der Intervention und als Follow-Up-Untersuchung drei Monate nach der Behandlung Kontrolltests abgenommen. Es wurde jeweils mit nicht in der Therapie geübten Items das Diskriminieren, das Identifizieren von Nichtwörtern, die Reimbeurteilung sowie das laute Lesen und Nachsprechen untersucht.

Für einen Patienten mit einer kombinierten prä- und postlexikalischen Störung, der sich in der chronischen Phase der Aphasie befand, zeigten sich entsprechend der Erwartungen signifikante Leistungszunahmen in den wortfinal kontrastierten Bedingungen für das Identifizieren von Sequenzen. Im Output profitierte der Patient jedoch anders als im Input nicht von der Arbeit mit Nichtwörtern sondern von der Reproduktion von Sequenzen wortfinal kontrastierter Wörter (einfaktorielle ANOVA, jeweils $p < .05$). Im Nachsprechen von Wörtern und Nichtwörtern verbesserte sich der Patient signifikant und stabil (Verlauf: Page Rang Test, jeweils $p < .05$; Stabilität: Wilcoxon-Test, 2-seitig, jeweils $p < .05$). In den Lesetests zeigten sich Deckeneffekte. Für das Identifizieren von Nichtwörtern, das die prälexikalische Ebene abprüfen sollte, fanden sich keine Verbesserungen.

Eine Patientin, auch in der chronischen Phase der Aphasie, mit ebenfalls einer kombinierten Störung in der sublexikalischen Verarbeitung und einer zusätzlichen lexikalisch-phonologischen Enkodierungsbeeinträchtigung profitierte ebenfalls von dem Training. Sie verbesserte sich signifikant beim Identifizieren von einzelnen wortfinal kontrastierten Nichtwörtern wie auch von Sequenzen und beim Reproduzieren von Sequenzen wortfinal kontrastierter Wörter und Nichtwörter (einfaktorielle ANOVA, jeweils $p < .05$). Es fanden sich auch Effekte in zwei anderen Bedingungen, in denen aber auch Nichtwörter angeboten wurden. Anders als erwartet zeigten sich keine Verbesserungen bei der Reproduktion von Reimwörtern. Im Gegensatz zum ersten Patienten konnten für die Patientin signifikante und stabile Verbesserungen im prälexikalischen Verarbeiten, das heißt in der Identifikation von Nichtwörtern und bei der Reimbeurteilung von Nichtwörtern, nachgewiesen werden (Verlauf: Page Rang Test, jeweils $p < .001$; Stabilität: Wilcoxon-Test, 2-seitig, jeweils $p < .05$). Überdies zeigten sich signifikante und stabile Leistungsverbesserungen im Lesen und Nachsprechen von Wörtern und Nichtwörtern (Verlauf: Page Rang Test, jeweils $p < .05$; Stabilität: Wilcoxon-Test, 2-seitig, jeweils $p < .001$).

Für die beiden präsentierten Einzelfälle konnten differenzielle Effekte in Abhängigkeit von der zugrunde liegenden Störung festgestellt werden. Deutlich wird aber auch, dass die eigentlich favorisierte Bedingung unter Umständen zu komplex sein kann. So profitierte der erste Patient beim Enkodieren von der Arbeit mit Wörtern und nicht vom Training der Nichtwörter. Die Patientin mit der zusätzlichen lexikalisch-phonologischen Enkodierungsstörung konnte sich nicht bei den Reimwörtern aber bei den wortfinal kontrastierten Wörtern verbessern. Möglicherweise muss die Therapie länger fortgeführt werden, damit auch schwierigeres Material zu Verbesserungen führen kann. Dafür spricht auch der ausbleibende Effekt in den Kontrolltests zur prälexikalischen Verarbeitung bei dem ersten Patienten. Aus den vorliegenden Daten kann insgesamt geschlossen werden, dass der störungsspezifische, materialbasierte Ansatz bei phonologischen

Verarbeitungsstörungen erfolgreich ist. Die Erkenntnisse sind in die Konstruktion des Therapiekonzepts „Ther-A-Phon – Therapieprogramm für aphasisch-phonologische Störungen“ (Corsten & Mende, 2011) eingeflossen. Das Programm beinhaltet zwölf Materialbedingungen, so dass eine differenzierte Behandlung der einzelnen phonologischen Verarbeitungsebenen mit unterschiedlichen Schweregraden möglich ist.

6 Fazit

Störungen in der phonetisch-phonologischen Sprachverarbeitung treten bei Patienten mit neurologischen Sprachstörungen sowohl im Dekodieren als auch im Enkodieren häufig auf (Berg, 2005). Bei der Sprachperzeption zeigen sich Störungen in der Diskrimination von Lauten, bei der Zuordnung von Lauten zu Phonemen und beim lexikalischen Entscheiden. Störungen in der Sprachproduktion äußern sich in formalen Paraphasien, phonematischen Paraphasien und phonetischen Entstellungen (Blanken, 1990; Kohn & Goodglass, 1985; Marshall, 2006; Martin & Saffran, 2002; Schwartz et al., 2004). In Sprachverarbeitungsmodellen (z. B. Cutler & Clifton, 1999; Levelt et al., 1999) können die Symptome im Sprachverstehen wie auch in der Sprachproduktion drei Ebenen zugeordnet werden: einer phonetischen, einer sublexikalischen und einer lexikalischen. Ausgehend von der theoretischen Verortung können Einflussfaktoren auf die jeweilige Störung wie Lexikalität und Position der kritischen Phoneme abgeleitet werden (z. B. Blumstein et al., 1994; Caplan & Utman, 1994; Gordon & Baum, 1994; Nickels & Howard, 2004; Wilshire & Saffran, 2004).

Dem kognitiven Ansatz (De Bleser & Cholewa, 2003) folgend kann ausgehend von den theoretischen Befunden und den empirischen Belegen eine defizitorientierte, materialbasierte Intervention konzipiert werden. Für ein derartiges Vorgehen finden sich direkte und indirekte Belege in der Literatur (Basso et al., 2001; Cubelli et al., 1988; Fink et al. 2002; Tessier et al., 2007; Wilshire & Saffran, 2004).

Ein theoriegeleitetes, differenziertes Vorgehen wurde in Einzelfällen von Corsten und Kollegen erprobt (2007; auch Corsten, 2008). In der Zusammenschau der Daten wird deutlich, dass insbesondere noch weitere Untersuchungen zur Behandlung lexikalisch-phonologischer Störungen erfolgen müssen. Schließlich sollten im Sinne der ICF (WHO, 2001) die Auswirkungen auf die Kommunikation evaluiert werden. Hier ist auch zu überlegen, um welche Methoden die störungsspezifische Intervention zu ergänzen ist. So könnte bei schweren Beeinträchtigungen das Vorgehen um ein Konversationstraining erweitert werden (Simmons-Mackie, Savage & Worrall, 2014).

7 Literatur

- Aichert, I. & Ziegler, W. (2004) Segmental and metrical encoding in aphasia: Two case reports. *Aphasiology*, *18*(12), 1201–1211.
- Allport, D.A. (1984). Speech production and comprehension: One lexicon or two? In W. Prinz & A. F. Sanders (Hrsg.), *Cognitive and motor processes* (209–228). Berlin: Springer.
- Basso, A., Marangolo, P., Piras, F. & Galluzzi, C. (2001). Acquisition of new "words" in normal subjects: A suggestion for treatment of anomia. *Brain and Language*, *77*(1), 45–59.
- Berg, A. (2005). A structural account of phonological paraphasia. *Brain and Language*, *94*(3), 104–129.
- Blanken, G. (1990). Formal paraphasias: A single case study. *Brain and Language*, *38*(4), 534–554.
- Blumstein, S.E., Burton, M., Baum, S., Waldstein, R. & Katz, D. (1994). The role of lexical status on the phonetic categorization of speech in aphasia. *Brain and Language*, *46*(2), 181–197.
- Bose, A. (2013). Phonological therapy in jargon aphasia: Effects on naming and neologisms. *International Journal of Language and Communication Disorders*, *48*(5), 582–595.

- Caplan, D. & Utman, J. A. (1994). Selective acoustic phonetic impairment and lexical access in an aphasic patient. *Journal of the Acoustic Society of America*, 95(1), 512–517.
- Cholewa, J. & Corsten, S. (2010). Phonologische Störungen. In G. Blanken & W. Ziegler (Hrsg.), *Klinische Linguistik und Phonetik – Ein Lehrbuch für die Diagnose und Behandlung von erworbenen Sprach- und Sprechstörungen im Erwachsenenalter* (207–229). Mainz: HochschulVerlag.
- Corsten, S. (2008). *Modellgeleitete Therapie phonologischer und phonetischer Störungen bei Aphasie: Eine multiple Einzelfallstudie*. Dissertation.
- Corsten, S. & Mende, M. (2011). *Ther-A-Phon – Therapie aphasisch-phonologischer Störungen*. Hofheim: NAT-Verlag.
- Corsten, S., Mende, M., Cholewa, J. & Huber, W. (2007). Treatment of input and output phonology in aphasia: A single case study. *Aphasiology*, 21(6), 587–603.
- Csepe, V., Osman-Sági, J., Mólnar, M. & Gósy, M. (2001). Impaired speech perception in aphasic patients: Event-related potential and neuropsychological assessment. *Neuropsychologia*, 39(11), 1194–1208.
- Cubelli, R., Foresti, A. & Consolini, T. (1988). Reeducation strategies in conduction aphasia. *Journal of Communication Disorders*, 21(3), 239–249.
- Cutler, A. & Clifton, C. (1999). Comprehending spoken language: A blueprint for the listener. In C. Brown & P. Hagoort (Hrsg.), *The neurocognition of language* (123–166). Oxford: Oxford University Press.
- Darcy, I. (2006). *Assimilation phonologique et reconnaissance des mots*. Frankfurt am Main: Peter Lang.

- De Bleser, R. & Cholewa, J. (2003). Cognitive neuropsychological approaches to aphasia therapy: An overview. In I. Papathanasiou & R. De Bleser (Hrsg.), *The science of aphasia: From therapy to theory* (95–110). Amsterdam: Pergamon, Elsevier Science.
- Dell, G. S. (1990). Effects of frequency and vocabulary type on phonological speech errors. *Language and Cognitive Processes*, 5(4), 313–349.
- Dell, G. S. & Gordon, J. K. (2003). Neighbors in the lexicon: Friends or foes?. In N. O. Schiller & A. S. Meyer (Hrsg.), *Phonetics and phonology in language comprehension and production* (39–78). Berlin: Mouton de Gruyter.
- Dell, G. S., Lawler, E. N., Harris, H. D. & Gordon, J. K. (2004). Models of errors of omission in aphasic naming. *Cognitive Neuropsychology*, 21(2), 125–145.
- Dell, G. S., Schwartz, M. F., Martin, N., Saffran, E. M. & Gagnon, D. A. (1997). Lexical access in aphasic and nonaphasic speakers. *Psychological Review*, 104(4), 801–838.
- Fitzpatrick, J. & Wheeldon, L. R. (2000). Phonology and phonetics in psycholinguistic models of speech perception. In N. Burton-Roberts, P. Carr & G. Docherty (Hrsg.), *Phonological Knowledge: Conceptual and Empirical Issues* (131–160). Oxford: Oxford University Press.
- Fink, R. B., Brecher, A., Schwartz, M. F. & Robey, R. R. (2002). A computer-implemented protocol for treatment of naming disorders: Evaluation of clinician-guided and partially self-guided instruction. *Aphasiology*, 16(10/11), 1061–1086.
- Franklin, S. (1989). Dissociations in auditory word comprehension: Evidence from nine fluent aphasic patients. *Aphasiology*, 3(3), 189–207.

- Glindemann, R. (2006). Aphasietherapie und die Behandlung der nicht-aphasischen zentralen Kommunikationsstörungen. In G. Böhme (Hrsg.), *Sprach-, Sprech-, Stimm- und Schluckstörungen. Band 2: Therapie* (351–380). Stuttgart: Gustav Fischer.
- Gordon, J. K. & Baum, S. R. (1994). Rhyme priming in aphasia: The role of phonology in lexical access. *Brain and Language*, *47*(4), 661–683.
- Gow, D. W. & Caplan, D. (1996). An examination of impaired acoustic-phonetic processing in aphasia. *Brain and Language*, *52*(2), 386–407.
- Howard, D. & Franklin, S. (1993). Dissociations between component mechanisms in short-term memory: Evidence from brain-damaged patients. In D. E. Meyer & S. Kornblum (Hrsg.), *Attention and performance XIV: Synergies in experimental psychology, artificial intelligence, and cognitive neuroscience* (425–449). Cambridge, MA: MIT Press.
- Jacquemot, C., Dupoux, E. & Bachoud-Lévi, A.-C. (2007). Breaking the mirror: Asymmetrical disconnection between the phonological input and output codes. *Cognitive Neuropsychology*, *24*(1), 3–22.
- Kohn, S. E. & Goodglass, H. (1985). Picture-naming in aphasia. *Brain and Language*, *24*(2), 266–283.
- Laganaro, M., Chetelat-Mabillard, D. & Frauenfelder, U. (2013). Facilitatory and interfering effects of neighbourhood density on speech production: Evidence from aphasic errors. *Cognitive Neuropsychology*, *30*(3), 127–146.
- Levelt, W. J. M., Roelofs, A. & Meyer, A. S. (1999). A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and Brain Sciences*, *22*(1), 1–75.
- Levelt, W. J. M. & Wheeldon, L. (1994). Do speakers have access to a mental syllabary? *Cognition*, *50*(1), 239–269.

- Liberman, A. M. & Whalen, D. H. (2000). On the relation of speech to language. *Trends in Cognitive Science*, 4(5), 187–196.
- Luce, P. A. & McLennan, C. T. (2005). Spoken word recognition: The challenge of variation. In D. B. Pisoni & R. E. Remez (Hrsg.), *The Handbook of Speech Perception* (591–610). Malden, MA: Blackwell.
- Marshall, J. (2006). Jargon aphasia: What have we learned? *Aphasiology*, 20(5), 387–410.
- Marslen-Wilson, W. D., Moss, H. & van Halen, S. (1996). Perceptual distance and competition in lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22(6), 1376–1392.
- Martin, N. & Saffran, E. M. (2002). The relationship of input and output phonological processing: An evaluation of models and evidence to support them. *Aphasiology*, 16(1/2), 107–150.
- Martin, N., Schwartz, M. F. & Kohen, F. P. (2006). Assessment of the ability to process semantic and phonological aspects of words in aphasia: A multi-measurement approach. *Aphasiology*, 20(2/3/4), 154–166.
- McLennan, C., Luce, P. A. & Charles-Luce, J. (2003). Representation of lexical form. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 29(4), 529–553.
- Moses, M. S., Nickels, L. A. & Sheard C. (2004). Disentangling the web: Neologistic perseverative errors in jargon aphasia. *Neurocase*, 10(6), 452–461.
- Nettleton, J. & Lesser, R. (1991). Therapy for naming difficulties in aphasia: Application of a cognitive neuropsychological model. *Journal of Neurolinguistics*, 6, 139–157.
- Nickels, L. & Howard, D. (2004). Dissociating effects of number of phonemes, number of syllables, and syllabic complexity on

- word production in aphasia: It's the number of phonemes that counts. *Cognitive Neuropsychology*, 21(1), 57–78.
- Riley, G. A. & Heaton, S. (1992). Guidelines for the selection of a method of fading cues. *Neuropsychological Rehabilitation*, 10(2), 133–149.
- Roelofs, A. (2003). Modelling the relation between the production and recognition of spoken word forms. In N. O. Schiller & A. S. Meyer (Hrsg.), *Phonetics and phonology in language comprehension and production* (39–78). Berlin: Mouton de Gruyter.
- Roelofs, A. (2004). Error biases in spoken word planning and monitoring by aphasic and nonaphasic speakers: Comment on Rapp and Goldrick (2000). *Psychological Review*, 111(2), 561–572.
- Schwartz, M. F., Wilshire, C. E., Gagnon, D. A. & Polansky, M. (2004). Origins of nonword phonological errors in aphasic picture naming. *Cognitive Neuropsychology*, 21(2/3/4), 159–186.
- Schwartz, M. F., Dell, G. S., Martin, N., Gahl, S. & Sobel, P. (2006). A case-series test of the interactive two-step model of lexical access: Evidence from picture naming. *Journal of Memory and Language*, 54(2), 228–264.
- Sevold, C. A. & Dell, G. S. (1994). The sequential cuing effect in speech production. *Cognition*, 53(2), 91–127.
- Shallice, T., Rumiat, R. I. & Zadini, A. (2000). The selective impairment of the phonological output buffer. *Cognitive Neuropsychology*, 17(6), 517–546.
- Simmons-Mackie, N., Savage, M. C. & Worrall, L. E. (2014). Conversation therapy for aphasia: A qualitative review of the literature. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 49(5), 511–526.
- Tessier, C., Weill-Chounlamountry, A., Michelot, N. & Pradat-Diehl, P. (2007). Rehabilitation of word deafness due to auditory analysis disorder. *Brain Injury*, 21(11), 1165–1174.

- Varney, N.R. (1984). Phonemic imperception in aphasia. *Brain and Language*, 21(1), 85–94.
- Wheeldon, L. & Levelt, W. (1995). Monitoring the time course of phonological encoding. *Journal of Memory and Language*, 34(3), 311–334.
- Wilshire, C.E. & Fisher, C.A. (2004). "Phonological" dysphasia: A cross-modal phonological impairment affecting repetition, production, and comprehension. *Cognitive Neuropsychology*, 21(2/3/4), 187–210.
- Wilshire, C.E. & McCarthy, R.A. (2002). Evidence for a context-sensitive word retrieval disorder in a case of nonfluent aphasia. *Cognitive Neuropsychology*, 19(2), 165–186.
- Wilshire, C.E. & Saffran, E.M. (2004). Contrasting effects of phonological priming in aphasic word production. *Cognition*, 95(1), 31–71.
- Whitworth, A. B., Webster, J. & Howard, D. (2005). *A Cognitive Neuropsychological Approach to Assessment and Intervention in Aphasia: A Clinician's Guide*. Hove: Psychology Press.
- WHO. (2001). *ICF – International Classification of Functioning, Disability and Health*. Genf: WHO.
- Zwitserslood, P. (2003). The internal structure of words: Consequences for listening and speaking. In N.O. Schiller & A.S. Meyer (Hrsg.), *Phonetics and phonology in language comprehension and production* (79–114). Berlin: Mouton de Gruyter.

Kontakt

Sabine Corsten

corsten@kh-mz.de