

Artikulationspräzision beim Poltern – aktuelle Erkenntnisse aus der Sprechmotorikforschung

Mariam Hartinger

Zusammenfassung

Das Poltern ist innerhalb der sprachtherapeutischen Forschung eine wenig analysierte Redeflussstörung, für die zahlreiche Symptome charakteristisch sein können. Mit Hilfe der elektromagnetischen mediosagittalen Artikulographie (EMMA) wurde in der hier vorgestellten Studie überprüft, ob und worin sich erwachsene Polterer von Normalsprechern in ihrer Artikulation unterscheiden. Dabei lag der Fokus auf den Symptomen Tempo und Verständlichkeit. Die Studie konnte artikulatorische Unterschiede in der Produktion von Silbensequenzen und mehrsilbigen Fremdwörtern nachweisen. Bei den Silbensequenzen zeigten sich weniger spezifische Poltereigenschaften. Bei der Analyse der Fremdwörter waren häufig unvollständige Sprechbewegungen zu beobachten. Für die therapeutische Arbeit mit Polterern werden hyperartikulatorische Übungen sowie Inhalte aus dem „Lee Silverman Voice Treatment“- Programm zur Verbesserung der Verständlichkeit empfohlen.

SCHLÜSSELWÖRTER: Poltern – elektromagnetische mediosagittale Artikulographie – Sprechbewegungen – Verständlichkeit – Artikulation

Einleitung

Die Ursachen für das unverständliche und durch Temposchwankungen gekennzeichnete hastige Sprechen beim Poltern sind trotz des zunehmenden Interesses in der sprachtherapeutischen Forschung immer noch ungeklärt. Als mögliche Gründe werden z.B. sprechmotorische Defizite (Daly et al., 1996; Lees et al., 1996) oder eine Sprech-Denkstörung als Folge der mangelnden Fähigkeit der Gedankenstrukturierung genannt (Weiss, 1964; St. Louis, 1996; Braun, 1999). Frühere Hypothesen, wonach Polterer schneller denken als sprechen können (Gutzmann, 1912; Luchsinger & Arnold, 1959), wurden durch den Erklärungsversuch abgelöst, dass Polterer weder zu schnell noch zu langsam, sondern a verbal denken (Weiss, 1964; Wirth,

1994; Braun, 1999). Des Weiteren werden neurologische Ursachen für das Poltern nicht ausgeschlossen (Luchsinger & Landolt, 1955; Wirth, 1994; Böhme, 1997; Braun 1999), jedoch liegen bis auf auffällige EEGs von untersuchten Polterern (Luchsinger & Landolt, 1951; Morávek & Langová, 1962; Molt, 1996) keine Beweise dafür vor.

Polterähnliche Symptome zeigen sich häufig auch bei neurologischen Erkrankungen wie z.B. Multiple Sklerose oder Morbus Parkinson. Die beim Poltern zu beobachtenden Propulsionen des Sprechantriebes werden nach Seeman & Novák (1963) und Wirth (1994) durch eine Störung des Strioppallidärsystems verursacht. Es gehört zum extrapyramidalen System und beeinflusst die motorische Muskulatur, insbesondere die Sprechmuskulatur. Störungen führen zu



Mariam Hartinger

studierte von 1993-1999 Sprechwissenschaft und Phonetik an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Als Gastwissenschaftler am Zentrum für Allgemeine Sprachwissenschaft (ZAS) in Berlin führte sie ihre experimentalphonetischen

Untersuchungen zu ihrer Promotion durch, die die sprechmotorischen Fähigkeiten von Polterern mit Hilfe der elektromagnetischen mediosagittalen Artikulographie (EMMA) behandelte. Ihr wissenschaftliches Interesse innerhalb der klinischen Phonetik umfasst die Artikulationsforschung, zentrale Sprachproduktion sowie Neurologie.

einer verwaschenen Artikulation und einem gestörten Zusammenspiel der Respirations-, Phonations- und Artikulationsmuskulatur (Parkinson-Krankheit). Weiterhin können auch Defekte des Kleinhirns polterähnliche Symptome verursachen. So zeigt sich bei der zerebellaren Dysarthrie ein auffällig hohes Sprechtempo. Charakteristisch für die Multiple Sklerose, die ebenfalls durch Schädigungen des Kleinhirns verursacht wird, sind Propulsionen und eine skandierende, mit einer auffälligen Atmung gekennzeichnete Sprechweise.

Trotz dieser erkennbaren Parallelen zu neurologischen Störungen scheint es ausgeschlossen, dass extrapyramidale Störungen das Poltern in seiner Gesamterscheinung verursachen. Damit lassen sich die häufig auftretenden phonologischen Auffälligkeiten wie Elision, Kontamination oder Substitution nicht erklären. Sie grenzen das Poltern eindeutig vom Schnellsprechen ab (Sick, 2000). Diese Fehler werden auch als artikulatorische (Braun, 1999) bzw.

phonetische Auffälligkeiten (Seeman & Novák, 1963; Böhme, 1997; Sick, 2000) bezeichnet. Der Terminus „phonologische Auffälligkeit“ soll auf die Störquelle auf der Ebene der phonologischen Enkodierung im Sprachproduktionsmodell von Levelt (1991) hinweisen. In der Fachliteratur lassen sich kaum Angaben darüber finden, wie viele Versprecher „normal“ und in welcher Häufigkeit sie für das Poltern charakteristisch sind. Levelt (1991) erwähnt einen Versprecher pro tausend Wörter.

Ausgehend von den dargestellten Möglichkeiten, welche das schnelle und unverständliche Sprechen beim Poltern verursachen können, wurde in der beschriebenen Studie überprüft, inwieweit sprechmotorische Merkmale dazu beitragen. Vergleichbare Analysen, die qualitativ und quantitativ artikulatorische Bewegungen von Polterern messen, liegen bislang nicht vor. Es wurden folgende Hypothesen formuliert:

- Das unverständliche Sprechen beim Poltern entsteht durch auffallend kleine und kurze artikulatorische Bewegungen.
- Es lassen sich Tendenzen zur Hypoartikulation nachweisen, das bedeutet, dass bei hohem Sprechtempo die artikulatorischen Bewegungen im Vergleich zu den Kontrollsprechern unpräzise ausfallen.
- Es lassen sich vermehrt phonologische Auffälligkeiten nachweisen, die von den Polterern häufig nicht bemerkt werden.

Untersuchungsmethode

Zur Erfassung der artikulatorischen Eigenschaften der Polterer kam die elektromagnetische mediosagittale Artikulographie (EMMA) zum Einsatz. Sie stellt im Gegensatz zu älteren Messmethoden, wie beispielsweise der Röntgentechnik, ein medizinisch unbedenkliches Verfahren dar. Die EMMA ermöglicht mit sehr hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung die simultane Messung zweidimensionaler artikulatorischer Bewegungen.

Im sprachpathologischen Bereich wurde die Methode bisher für die Erforschung der Refluxstörung Stottern (van Lieshout et al., 1995; Alfonso & van Lieshout, 1997; Ward, 1997; McClean, Tasko & Runyan, 2004), sowie für Analysen von Schluckstörungen (Kretschmer, 1996) und motorischen Störungen wie Dysarthrie (Jaeger et al., 2000) und Aphasie (Katz et al., 1990) genutzt.

Durchführung der Experimente

Zur Durchführung der EMMA-Experimente wurde der Artikulograph AG 100 der Firma Carstens Medizinelektronik (Carstens, 1992) verwendet. Der Artikulograph arbeitet nach dem Prinzip der Spannungsinduktion. Das System besteht aus einem Plexiglashelm mit Senderspulen, kleinen Empfängerspulen sowie dem Artikulographen. Dabei sind drei Senderspulen auf einem Plexiglashelm an Stirn, Kinn und Nacken achsenparallel in einem genau definierten Abstand voneinander angebracht. Sie erzeugen ein elektromagnetisches Feld, durch das in den Empfängerspulen Spannung erzeugt wird. Durch den Abstand der Senderspulen zueinander werden die Distanzen zu den Senderspulen gemessen, deren x/y-Position bis auf wenige Zehntel Millimeter genau bestimmt werden kann.

Für das beschriebene Experiment wurden die Empfängerspulen, die einen Durchmesser von ca. 2 mm haben, mediosagittal (entlang der Mittellinie) auf den Unterkiefer, die Unterlippe und vier Zungenpositionen aufgeklebt. Dabei lag die Zungenspitzen-spule etwa 1 cm von der eigentlichen Spitze entfernt. Im Abstand von jeweils ca. 1 cm erfolgte die Befestigung der beiden mittleren und der hintersten Zungenspule, die velare Artikulationsbewegungen misst.

Die erhobenen Daten, die Aussagen über die Geschwindigkeit und die Größe der artikulatorischen Bewegungen ermöglichen, wurden später mit Daten von Referenzspulen an den oberen Schneidezähnen und am Nasenbein abgeglichen und in einem Koordinatensystem dargestellt.

Probanden

An dem Experiment nahmen drei Normal-sprecher und drei Polterer im Alter zwischen 21 und 36 Jahren teil. Jede Gruppe bestand aus einer weiblichen und zwei männlichen Personen. Die Polterer hatten bereits Therapieerfahrung. Informationen über andere

sprachpathologische Störungen lagen nicht vor. Im Folgenden werden den Sprechern Initialien zugeteilt, die sich auf die Gruppe (P = Polterer, N = Normalsprecher) und das Geschlecht beziehen (M = männlich, W = weiblich).

Testmaterial

Da es technisch nicht realisierbar ist, mit Hilfe der EMMA Spontansprache zu analysieren, wurde ein Korpus an Testwörtern erstellt. Um zu verhindern, dass die Probanden ihre Aufmerksamkeit zu stark auf das Wortmaterial fokussieren, wurde der Rahmensatz „Sage ... bitte“ verwendet. Als Zielwort wurden verschiedene Fremdwörter eingesetzt, die aus minimal fünf und maximal acht Silben bestanden. Die Fremdwörter wurden ausgewählt, da diese für Polterer aufgrund ihrer komplexen Konsonantenkonstellation größere Schwierigkeiten als einfache Wörter verursachen.

Um die Sprechbewegungen der Probanden miteinander vergleichen zu können, wurden Fremdwörter ausgewählt, die die Silbenfolge /nali/ enthielten. Den Probanden war nicht bewusst, dass zur Auswertung der Daten nur das /nali/ von Bedeutung war. Diese Methode wird generell in phonetischen Studien angewendet und ist besonders für Polterer geeignet, da sie bei Konzentration auf das Sprechen ihre Verständlichkeit steigern können und dies – soweit es die Testsituation erlaubt – verhindert werden sollte.

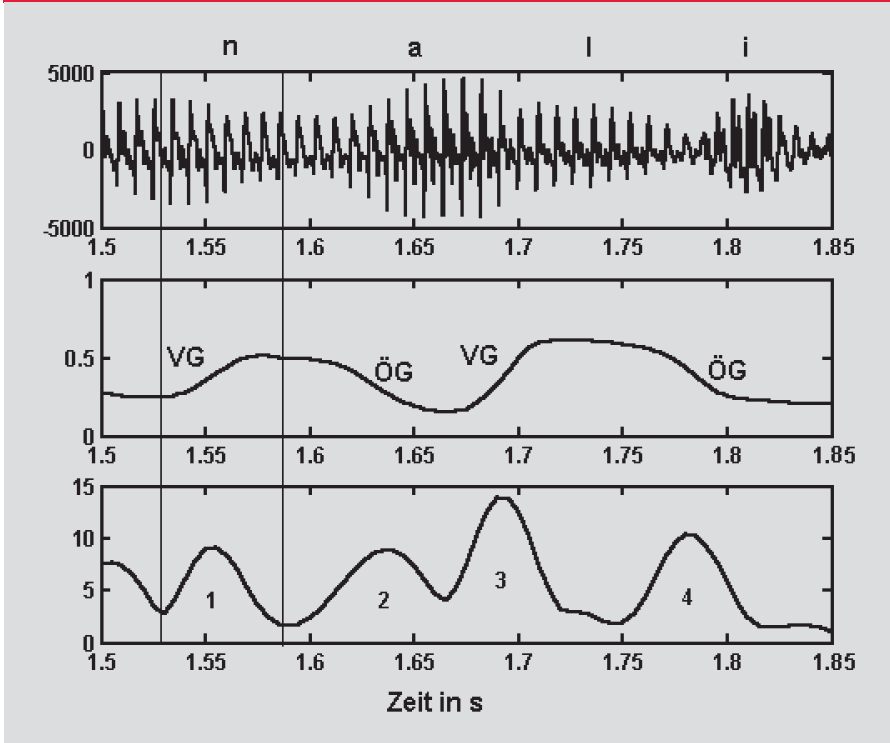
Das /i/ innerhalb /nali/ war entweder akzentuiert und ungespannt wie in „dimensionalistisch“ oder nicht akzentuiert und gespannt wie in „dimensionalisieren“. Das /a/ in „dimensionalistisch“ befindet sich eine Silbe vor dem Akzent und wird nach Jessen et al. (1995) als „vorbetont 1“ (pre-stressed 1, p1) bezeichnet. Im Beispiel „dimensionalisieren“ liegt das /a/ zwei Positionen vor der akzentuierten Silbe und wird als „vorbetont 2“ beschrieben (pre-stressed 2, p2). Im Folgenden wird der Unterschied zwischen den Wortpaaren als p1- bzw. p2-Kontext gekennzeichnet.

Pro Wort wurden zehn Wiederholungen in randomisierter Reihenfolge aufgenommen, so dass jeder Sprecher insgesamt 100 Sätze produzierte (50 x [na'li], p1, 50 x [nali], p2). Die Sätze sollten so schnell und so verständlich wie möglich gesprochen werden. Mit dieser Instruktion sollte überprüft werden, wie sensibel die Polterer ihre Verständlichkeit wahrnehmen.

Wortpaare aus dem Testmaterial

p1-Kontext	p2-Kontext
emotionalistisch	emotionalisieren
dimensionalistisch	dimensionalisieren
konstitutionalistisch	konstitutionalisieren
originalistisch	originalisieren
proportionalistisch	proportionalisieren

Abb. 1: Segmentation von /nali/ anhand der vier Gesten



1. Fenster: Oszillogramm, 2. Fenster: vertikale Bewegung der Zungenspitzenpule, 3. Fenster: Geschwindigkeitssignal, die vertikalen Linien markieren Beginn (linkes Minimum) und Ende (rechtes Minimum) der ersten Geste

In einem zweiten Untersuchungsteil wurden die Probanden gebeten, die Silben /pa/, /ta/ und /ka/ 10 Sekunden lang so schnell und verständlich wie möglich zu wiederholen. Jeder Versuch wurde zweimal aufgenommen.

Das gesamte Datenmaterial wurde von einem Monitor abgelesen. Bei Versprechern waren die Probanden aufgefordert, sich selbst zu korrigieren. Blieben Fehler unbemerkt, wurde vom Versuchsleiter eine Wiederholung angeordnet.

Segmentation der Daten

Um die Dauer und Größe der Artikulationsbewegungen zu messen, wurde aus den Fremdwörtern die Silbenfolge /nali/ segmentiert. Dabei wurde die Spule auf der Zungenspitze (ttip) zur Analyse der dental-alveolaren Konsonanten /n/ und /l/ verwendet.

Die Abbildung 1 zeigt das EMMA-Auswertefenster mit der Segmentation der Silbenfolge /nali/. Das erste Fenster stellt das Oszillogramm dar. Im zweiten Fenster wird die vertikale Bewegung der Zungenspitze abgebildet, d.h., es wird die Auf- und Abwärtsbewegung verdeutlicht. Die eingezeichneten Linien kennzeichnen den Beginn und das Ende der Verschließgeste

(VG) zur Bildung des Nasals /n/, wobei sich die Zungenspitze Richtung Alveolen hebt. Zum Vokal /a/ senkt sie sich wieder Richtung Mundboden. Diese Bewegung wird in der Abbildung 1 als Öffnungsgeste (ÖG) bezeichnet. Zur Artikulation des Laterals /l/ hebt sich die Zungenspitze wieder Richtung Alveolen (VG) und öffnet sich wieder zur Bildung des Vokals /i/ (ÖG). Das dritte Fenster zeigt das Geschwindigkeitssignal in cm/s, das sich aus der x- und der y-Bewegung der Spule zusammensetzt. Im Normalfall entstehen während der Artikulation der Silbenfolge /nali/ vier Gestenbewegungen.

Statistik

Zur Auswertung der Ergebnisse wurden die Artikulationsdauer und Bewegungsamplituden der einzelnen Gesten analysiert. Die Ergebnisdarstellung im Folgenden bezieht sich auf die Öffnungsgeste zum Vokal /a/, da an dieser Stelle die meisten artikulatorischen Phänomene beobachtet wurden. Generell wurden alle erhobenen Daten ausgewertet. In den Fällen, in denen keine Messungen aufgrund zu schneller und reduzierter Bewegungen möglich waren, konnten die unvollständigen Daten nicht in die statistischen Berechnungen einfließen. Die Angaben darüber, bei welchem Sprecher wie häufig Daten nicht analysiert werden konnten, wurden in der deskriptiven Statistik erfasst. Die Signifikanz der Ergebnisse wurde mittels der einfaktoriellen Varianzanalyse ANOVA und dem Post-Hoc-Test Scheffé berechnet.

Ergebnisse

Artikulatorische Auffälligkeiten

Während der Aufnahmen erschien das Sprechverhalten der polternden Probanden wenig charakteristisch. Die Polterer waren gut verständlich und dem ersten Eindruck nach zeigten sich kaum Unterschiede zwischen den Probandengruppen. Auffällig waren jedoch die häufigeren Wiederholungen der Polterer aufgrund von Versprechern. Die Sprecherin PW3 wurde zwei- mitunter dreimal zur Wiederholung von Testsätzen aufgefordert, ohne sich des Fehlers bewusst zu werden.

In der Tabelle 1 sind Beispiele für charakteristische Fehler und Unflüssigkeiten der Probanden PM2 und PW3 aufgelistet. Vor allem bei PW3 wurde das häufige Steckenbleiben im Wort deutlich.

Tab. 1: Beispiele für die produzierten Fehler und Unflüssigkeiten

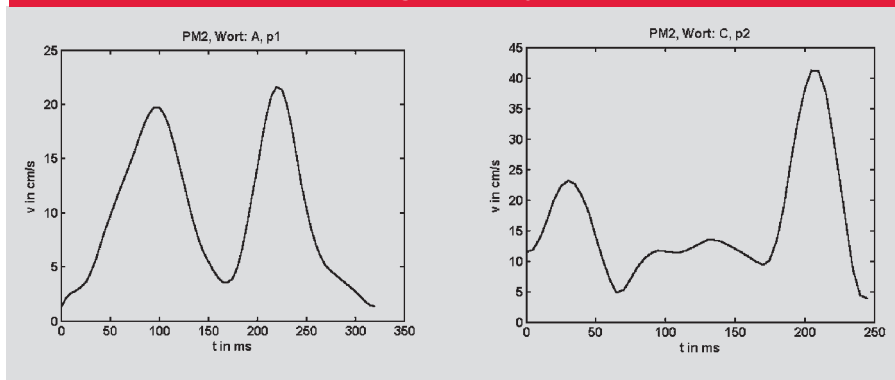
Ausgangswort	Realisation bei PM2	Realisation bei PW3
konstitutionalisieren	konsti_tionalisieren (Elision)	konsti_tionalisieren (Elision, mehrmals derselbe Fehler)
konstitutionalistisch	nicht zu verstehender Silbenhafen (mehrmals derselbe Fehler)	konstitutiona...listisch kon...stitutionalistisch (Steckenbleiben)
proportionalistisch	proportionis ... (selbst abgebrochen)	proportionali...listisch (Steckenbleiben und Hinzufügen einer Silbe)
originalisieren	ori_nalisieren (Elision)	originalisier ... ren (Steckenbleiben)

Tab. 2: Häufigkeiten der nicht analysierbaren Daten

Kontext	Normalsprecher			Polterer		
	NM1	NM2	NW3	PM1	PM2	PW3
p1		1 (2%)	1 (2%)	7 (14%)	21 (42%)	
p2	2 (6%)	13 (26%)	1 (2%)	16 (32%)	11 (22%)	6 (12%)

Anzahl und Häufigkeitsangabe in %

Abb. 2: Darstellung nicht analysierbarer Daten



Links: Beispiel für Reduktion von zwei der vier Gesten; rechts: Beispiel für unvollständige artikulatorische Bewegungen

Häufigkeiten

Die statistischen Berechnungen basieren auf den jeweils 10 Wiederholungen der fünf Wortpaare. Da das Experiment bei Sprecher NM1 aufgrund sich lösender Spulen vorzeitig abgebrochen wurde, wurden lediglich 35 Wiederholungen analysiert.

Die Tabelle 2 verdeutlicht die Häufigkeit der nicht auswertbaren Daten der Fremdwörter mit /nali/ im p1- und p2-Kontext. Bis auf den p1-Kontext der Sprecherin PW3 konnte ein Großteil der Daten bei allen drei Polterern nicht ausgewertet werden. Auffallend hoch war die Quote bei PM2, bei dem 42 % der Fremdwörter mit /nali/ (p1-Kontext) nicht analysierbar waren. In diesen Fällen war eine Segmentierung der Daten aufgrund unvollständiger artikulatorischer Bewegungen nicht möglich. Häufig gingen die Gesten ineinander über, wobei sich das linke und rechte Minimum kaum voneinander unterscheiden (vgl. Abb. 2 rechts). Weiterhin wurden komplette Gestenreduktionen beobachtet (vgl. Abb. 2 links). Unter den Normalsprechern zeigten sich vor allem bei Sprecher NM2 nicht analysierbare Daten.

Artikulationsdauer und Bewegungsamplituden

Die Abbildung 3 verdeutlicht die mittlere Artikulationsdauer und Standardabweichungen für die Öffnungsgeste zum /a/

von /nali/ im p1- und p2-Kontext. Dabei ist bei Sprecher PM2 mit 42.8 ms bzw. 42.7 ms die kürzeste Dauer erkennbar. Bis auf Sprecherin PW3 im p2-Kontext liegen die Dauerwerte der Polterer (PM1 und PW3) leicht unter den Werten der Normalsprecher. Mittels des Signifikanztests nach Scheffé wurde für Sprecher PM2 in beiden Betonungskontexten die jeweils signifikant kürzeste Artikulationsdauer nachgewiesen, während sich zumindest für den p1-Kontext die Polterer PM1 und PW3 durch kürzere Dauerwerte signifikant von den männlichen

Tab. 3: Post-Hoc-Test Scheffé

Sprecher	N	Untergruppe für $\alpha = .05$		
		1	2	3
PM2	29	42.8		
PM1	43		48.4	
PW3	50		49.8	
NW3	49		51.3	
NM1	35			60.0
NM2	49			60.4

Artikulationsdauer der ÖG von /nali/ im p1-Kontext

Tab. 4: Post-Hoc-Test Scheffé

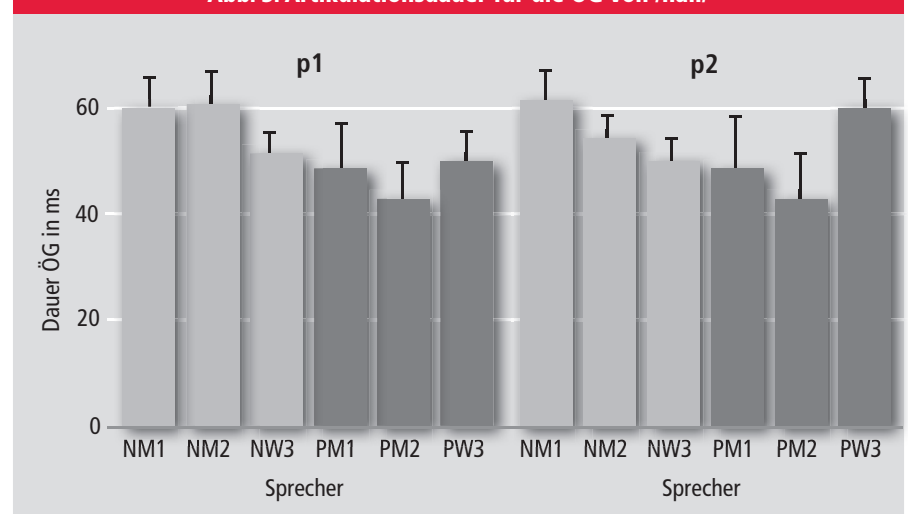
Sprecher	N	Untergruppe für $\alpha = .05$			
		1	2	3	4
PM2	39	42.7			
PM1	34		49.3		
NW3	49		50.2		
NM2	37		54.7	54.7	
PW3	44			60.1	60.1
NM1	33				61.2

Artikulationsdauer der ÖG von /nali/ im p2-Kontext

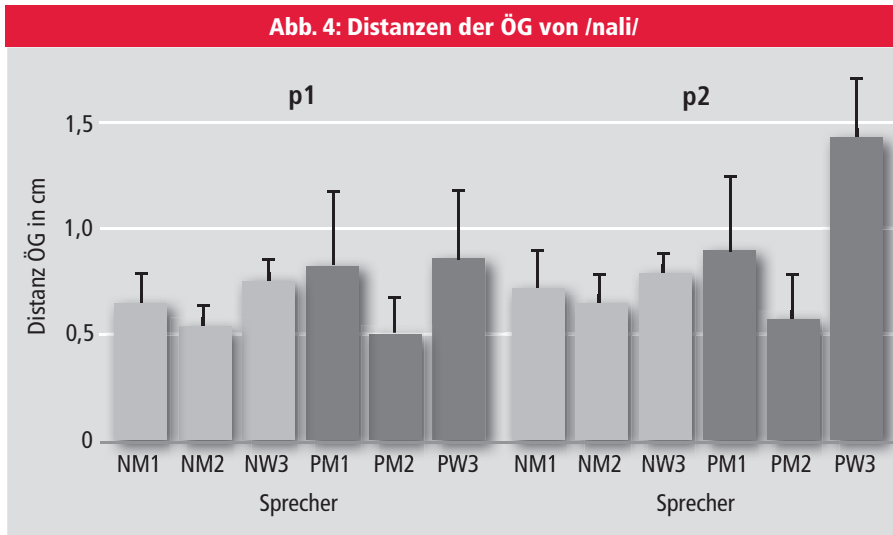
Vergleichssprechern unterschieden (vgl. Tabelle 3 und 4).

In der Abbildung 4 (nächste Seite) werden die Mittelwerte der Bewegungsamplituden der ÖG veranschaulicht. Die Standardabweichungen, die oberhalb des Balkens gekennzeichnet sind, fallen bei den Polterern weitaus größer aus, was auf eine größere Streuung der Daten hinweist. Die kleinsten Zungenspitzenbewegungen während der

Abb. 3: Artikulationsdauer für die ÖG von /nali/



Mittelwerte und Standardabweichung der Artikulationsdauer der ÖG von /nali/, geteilt nach dem p1/p2-Kontext



Mittelwerte und Standardabweichung der Distanzen der ÖG von /nali/, geteilt nach p1/p2-Kontext

ÖG zum /a/ von /nali/ legte Sprecher PM2 zurück. Bei den Polterern PM1 und PW3 waren dagegen leicht größere Distanzen als bei den Normalsprechern festzustellen. Im p2-Kontext der Sprecherin PW3 fielen die Amplituden auffallend groß aus, was vermutlich anhand der längeren Artikulationsdauer zu erklären ist (vgl. Abb. 3).

Der Scheffé-Test zeigte für die Distanzen der Öffnungsgeste von /nali/ für PM2 keinen signifikanten Unterschied zu den Vergleichssprechern NM1 und NM2 (vgl. Tabelle 5). Entgegen den Erwartungen wurden bei den Polterern PM1 und PW3 die längsten Bewegungsamplituden nachgewiesen.

Das artikulatorische Verhalten während der Fremdwortproduktion kann wie folgt zusammengefasst werden:

► Sprecher PM1 zeigte eine kürzere Artikulationsdauer, jedoch größere Bewegungsamplituden als die Vergleichssprecher.

► PM2 verhielt sich entsprechend den Erwartungen – er wies die kürzeste Dauer und gleichzeitig die kürzesten Amplituden auf.

► Bei Sprecherin PW3 waren eindeutige Unterschiede in den Betonungskontexten zu beobachten, wobei interessanterweise das nicht akzentuierte /i/ im p2-Kontext wesentlich länger und mit größeren Amplituden produziert wurde. Diese Feststellung kann als ein Hinweis auf die symptomatisch falschen Akzentmuster bei Polterern interpretiert werden. Im p1-Kontext zeigten sich wie bei PM1 kurze Dauerwerte und signifikant längere Bewegungen als bei den Normalsprechern.

Silbenreihen

Bei der Auswertung der Silbenreihen zeigten sich gegenläufige Tendenzen. Dabei wurden für die Polterer jeweils längere

Sprecher	N	Untergruppe für $\alpha = .05$		
		1	2	3
PM2	29	.40		
NM2	49	.43		
NM1	35	.51	.51	
NW3	49		.62	.62
PM1	43			.69
PW3	50			.72

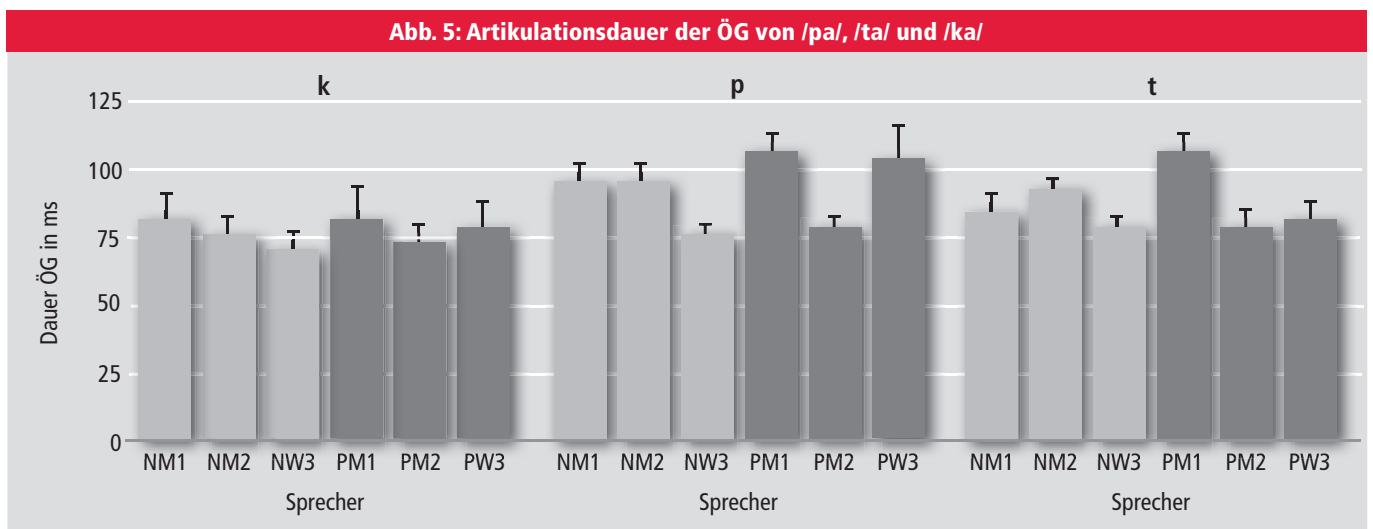
Distanzen der ÖG von /nali/ im p1-Kontext

Dauerwerte nachgewiesen (vgl. Abb. 5). Während Sprecher PM2 bei der Fremdwortproduktion generell kurze Dauerwerte aufwies, war bei den Silbenwiederholungen kein Unterschied zu den Normalsprechern festzustellen. Vor allem bei der Produktion von /pa/ zeigten PM1 und PW3 die längsten Öffnungsbewegungen.

Die Abbildung 6 (nächste Seite) verdeutlicht die Bewegungsamplituden der ÖG für die Silbenreihen. Auffällig sind die besonders großen Bewegungsamplituden von PM1 bei den Silbenwiederholungen von /ta/ und /ka/. Die Werte der anderen Polterer lagen leicht über denen der Kontrollsprecher. Aufgrund der langen Dauer und großen Distanzen bei den Silbenwiederholungen produzierten die Sprecher PM1 und PW3 meist weniger Silben als die Kontrollsprecher.

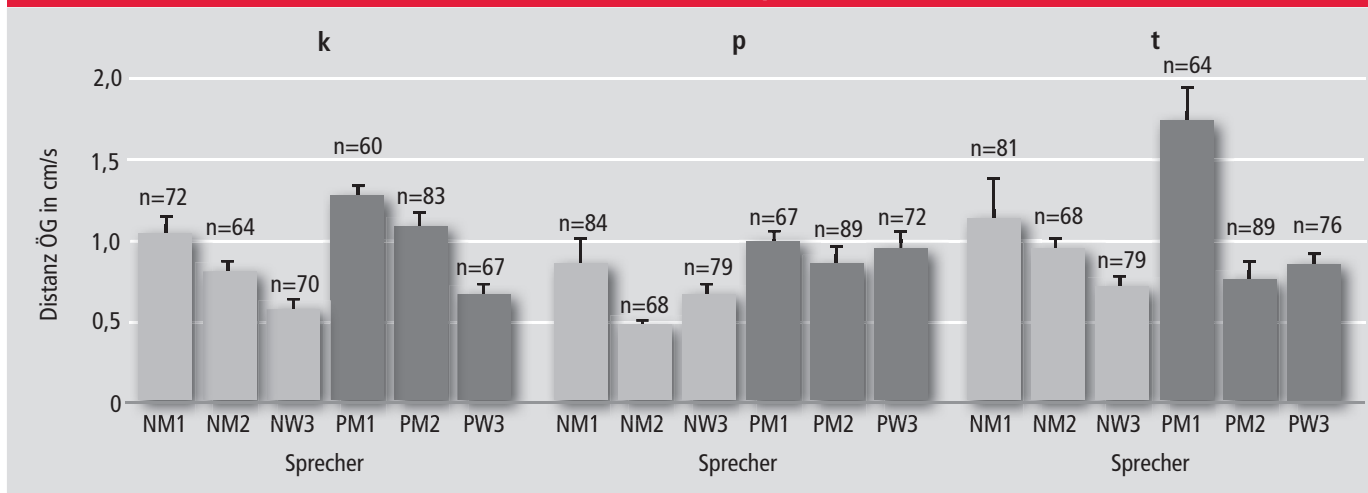
Diskussion

Die Aufgabenstellung der beschriebenen Studie bestand darin, so schnell und so verständlich wie möglich zu sprechen. Bei zwei Polterern zeigten sich mehrfach nicht



Mittelwerte und Standardabweichung der Artikulationsdauer der ÖG von /pa/, /ta/ und /ka/

Abb. 6: Distanzen der ÖG von /pa/, /ta/ und /ka/



Mittelwerte und Standardabweichung der Distanzen der ÖG von /pa/, /ta/ und /ka/, Häufigkeit der produzierten Silben

auswertbare Daten, die entweder durch Reduktionen oder Verschleifungen in der Artikulation verursacht wurden. Diese Ergebnisse wurden als für das Poltern typische Hypoartikulation gewertet. Andererseits war zu beobachten, dass die Polterer die Instruktion dahingehend umsetzten, dass sie mit einem schnellen Tempo artikulierte und die Verständlichkeit gleichzeitig mit großen artikulatorischen Bewegungen anstrebten. Bei den Silbenwiederholungen dagegen produzierten die Polterer weniger Silben als die Kontrollsprecher, sie artikulierte langsamer und mit großen Bewegungen.

Aus diesen widersprüchlichen Resultaten wurde folgender Schluss gezogen: Die Artikulationspräzision von Polterern hängt neben Faktoren wie Situation, Befindlichkeit, Konzentration etc. von linguistischen Gesichtspunkten ab. Da Silbenwiederholungen im Vergleich zu den mehrsilbigen Fremdwörtern weniger komplex sind, fällt die korrekte Artikulation daher leichter.

In der Literatur wurde von mehreren Autoren ein Zusammenhang zwischen der Intensität sprachtherapeutischer Behandlungen und der Länge der Bewegungsdauer bei Stotterern dokumentiert. Mit zunehmender Therapieerfahrung wurde eine längere Bewegungsdauer nachgewiesen (McClellan, Kroll & Loftus, 1990; McClellan, Levandowski & Cord, 1994; Story, Alfonso & Harris, 1996).

Es ist denkbar, dass in dem vorliegenden Experiment die langsameren Bewegungen bei der Silbenproduktion bei zwei Polterern ebenfalls durch kompensatorische Einflüsse entstand und diese auf die sprachtherapeutische Behandlung zurückzuführen ist.

Verbesserungsstrategien konnten bei den repetitiven, sinnlosen Silben vermutlich wesentlich leichter umgesetzt werden als bei den Rahmensätzen mit den mehrsilbigen Fremdwörtern. Zudem stellen Plosiv-Vokal-Verbindungen die häufigsten Silbenstrukturen dar und sind zugleich die ersten linguistischen Einheiten in der Sprachentwicklung des Menschen (Ackermann et al., 2005).

Weiterhin belegt die Studie einen wesentlich höheren Anteil phonologischer Auffälligkeiten bei zwei von drei Polterern gegenüber den Kontrollsprechern. Diese äußerten sich vor allem in Silbenelisionen. Bei Probandin PW3 zeigte sich neben diesen Auffälligkeiten ein häufiges intraverbales Steckenbleiben.

Wenn diese Wortabbrüche als Selbstkorrektur gewertet werden, ergibt sich die Frage, weshalb die Probandin zeitweise Wörter korrigierte, die in keiner Weise falsch artikuliert wurden. Möglicherweise konzentrierte sie sich sehr stark auf das korrekte, fehlerfreie Sprechen. Bei den komplexen Fremdwörtern brach sie die Sprachproduktion vermutlich an der Stelle ab, an der sie mit Versprechern oder Ausspracheschwierigkeiten rechnete. Der Versuch der fehlerfreien Artikulation wurde demnach blockiert, ohne das tatsächliche Ergebnis abgewartet zu haben und erst im Falle von Fehlern zu korrigieren. Dieses Verhalten kann als ein Beweis für die Erwartungshaltung der Probandin betrachtet werden, die sich aufgrund von Erfahrungen eingestellt hat. Liebmann (1900) erwähnte bereits ähnliche Beobachtungen und führt die unnötigen Korrekturen auf die Zweifel an der Richtigkeit der Wortwahl zurück. Da im vorliegenden Experiment die Inhalte der

Äußerungen vorgegeben waren, können Zweifel an der korrekten Aussprache der Wörter vermutet werden.

Mit dieser Interpretation bleibt allerdings die Klärung der Ursache phonologischer Fehler unbegründet. Da die Fehler während des Experiments in den meisten Fällen unkorrigiert blieben, widersprechen sich die ausbleibenden Verbesserungen bei den phonologischen Auffälligkeiten und das vorzeitige Korrigieren durch Abbrüche im Wort. Es ist anzunehmen, dass die Feedbackprozesse beim Poltern verstärkt die innere Sprechplanung bewachen und weniger die artikulierten Äußerungen. Molt (1996) wies in seiner EEG-Studie nach, dass polternde Schüler verzögert auf akustische Reize reagierten. Möglicherweise ist das der Grund, weshalb Polterer häufig ihre produzierten Fehler überhören.

Da die Fremdwörter in ihrer für die Untersuchung abgewandelten Form kaum in der Alltagssprache vorkommen, liegt die Vermutung nahe, dass die Wörter unter Umständen durch oberflächliches Ablesen nicht richtig erkannt und daher auch nicht korrigiert wurden. Diese Annahme führt zu der Fragestellung, ob bei Polterern eine Lesestörung vorliegt, wie sie z.B. von Weiss (1964) beschrieben wird. Im Gegensatz zu anderen Autoren (Kleinsorge, 1989; Wirth, 1994) unterscheidet Weiss die Leseschwierigkeiten der Polterer von Dyslexien. Er charakterisiert sie als „Buchstabierungsprobleme“, die sich im Auslassen von Lauten, Silben und Wörtern, Einschüben und dem Überspringen von Zeilen äußern.

Es ist weiterhin zu bedenken, dass Aussprachefehler in den Medien sowie in der Alltagskommunikation besonders häufig

bei Fremdwörtern zu beobachten sind. Möglicherweise werden Fremdwörter im Gehirn anders abgespeichert, was mittels funktioneller Magnet-Resonanz-Tomographie-Aufnahmen bei Polterern und Normalsprechern erforscht werden könnte. Durch die Nutzung von fMRT-Aufnahmen konnten auf dem Gebiet der Stotterforschung bereits wichtige Erkenntnisse gewonnen werden (Neumann et al., 2005). Da diese Methode Einblicke in den Ort und die Stärke der Gehirnaktivitäten ermöglicht, könnten auf diese Weise die Ursachen für das Poltern aus neurologischer Sicht erforscht werden. Die Nutzung von Fremdwörtern für eine solche Studie wäre aufgrund der auch in dieser Studie beschriebenen artikulatorischen Phänomene geeignet. Durch andere Untersuchungen wurden bisher Effekte der Silbenhäufigkeit auf Sprechfehler bei Aphasikern empirisch nachgewiesen (Aichert & Ziegler, 2003). Je seltener Silben vorkommen, um so mehr Fehler wurden beobachtet. Weiterhin weist Butterworth (1992) auf einen Zusammenhang zwischen der Silbenanzahl der Wörter und der Fehlerhäufigkeit bei Aphasikern hin. Da die Fremdwörter aus dem vorliegenden Untersuchungskorpus aus mindestens fünf Silben bestanden und diese vermutlich eher seltene Silben enthielten, kann von besonders hohen Anforderungen an das Sprachproduktionssystem der Polterer ausgegangen werden.

Schlussfolgerungen für die therapeutische Arbeit

Die Studie konnte nachweisen, dass Polterer entgegen den Erwartungen mitunter mit sehr großen Bewegungsamplituden artikulieren. Die großen Bewegungsamplituden wurden als Strategie aufgefasst, die das flüssige und deutliche Sprechen unterstützen sollen. Die Vorstellung, mit weiter Kieferöffnung und präzisen Sprechbewegungen das unverständliche Sprechen zu verbessern, fällt den Probanden in der Umsetzung leichter als die Fokussierung auf die Reduzierung des Sprechtempos. Demnach ist es ratsam, in der therapeutischen Arbeit mit Polterern verstärkt hyperartikulatorische Übungen anzuwenden. Durch Überbetonung werden beispielsweise sowohl die Artikulationsdauer verlängert als auch die Bewegungsamplituden vergrößert und damit wird die Verständlichkeit erhöht. Auf diesem Weg reduziert sich das Sprechtempo unbewusst und der psychische Druck,

permanent langsamer sprechen zu müssen, verringert sich.

Eine weitere Möglichkeit, das Sprechtempo zu reduzieren und gleichzeitig die Bewegungsamplituden zu vergrößern, bietet das laute Sprechen. Es ist Bestandteil der „Lee Silverman Voice Treatment“-Methode und wird bei der für die Parkinsonkrankheit charakteristischen hypokinetischen Dysarthrie zur Verbesserung der Verständlichkeit eingesetzt (Dromey, 2000; Kleinow et al., 2001). Die Autoren konnten anhand ihrer Studien nachweisen, dass die Erhöhung der Lautstärke größere artikulatorische Bewegungen erzielt und damit die Artikulationspräzision zunimmt. Es wurde geschlussfolgert, dass lautes Sprechen motorisch einfacher auszuführen ist als langsames Sprechen. Um Aussagen über den Einfluss dieser Methode auf das Poltern abzuleiten, sind Erfahrungswerte aus der klinischen Praxis und Forschungsarbeit notwendig.

Auch wenn der Einsatz der EMMA im sprachtherapeutischen Alltag nicht realisierbar ist, sollte überprüft werden, inwieweit es Polterern hilft, artikulatorische Bewegungen zu visualisieren. Das Bewusstsein über die Konsequenzen unpräziser Sprechbewegungen sollte dabei helfen, die Verständlichkeit des Sprechens zu erhöhen. Eine geeignete Visualisierungsmethode bietet der SpeechTrainer (Kröger, 2003). Mittels MRT-Aufnahmen eines Modellsprechers wurde schematisch ein Querschnitt aller an der Artikulation beteiligten Organe entwickelt, anhand dessen die artikulatorischen Bewegungen von gesprochenen Wörtern und kurzen Sätzen visualisiert und gleichzeitig hörbar gemacht werden können. Auf diese Weise vermittelt sich den Patienten eine Vorstellung darüber, dass zur verständlichen Artikulation neben einer weiten Kieferöffnung vor allem von der Zunge korrekte Positionen erreicht werden müssen.

Zur Verringerung der phonologischen Auffälligkeiten könnten Bestandteile aus der Stottertherapie nach van Riper (1973) angewendet werden. Durch die Phase der Identifikation lernen die Patienten dabei, diese Fehler wahrzunehmen. Wie bei der Sprecherin während des Experiments zu beobachten war, lösen Versprecher Unmut und Ärger aus. Das zeigte sich in zunehmender Verzweiflung, was sich wiederum in der Veränderung ihres Stimmklangs äußerte. Es ist möglich, dass durch diese Reaktionen ein Kreislauf beginnt, der durch

die Verkrampfung und die pessimistische Erwartungshaltung noch mehr Fehler entstehen lässt. Zeigen sich bei Patienten ähnliche Anzeichen von Frustration ist das Trainieren von verschiedenen verhaltenstherapeutischen Konfrontationstechniken entsprechend der Phase der Desensibilisierung nach van Riper (1973) ratsam. Demnach erlernen die Patienten, das Vorkommen z.B. der häufigen phonologischen Auffälligkeiten zu akzeptieren. Das impliziert auch ein Verständnis dafür, dass Fehler durch ein hastiges Korrigieren und Unmutsäuberungen mehr auffallen können als ein natürlicher erneuter Start von Worten oder Satzteilen.

Literatur

- Ackermann, H., Hertrich, I. & Mathiak, K. (2005). Neurobiologische Grundlagen der Sprachlautwahrnehmung: Klinische und funktionell-bildgebende Befunde. *Sprache - Stimme - Gehör* 3 (29), 112-120
- Aichert, I. & Ziegler, W. (2003). Syllable frequency and syllable structure in apraxia of speech. *Brain and Language* 1 (88), 148-159
- Alfonso, P. J. & van Lieshout, P. H. H. M. (1997). Spatial and temporal variability in obstruent gestural specification by stutterers and controls: Comparisons across sessions. In: Hulstijn, W., Peters, H. F. M. & van Lieshout, P. H. H. M. (Hrsg.). *Speech Production: Motor Control, Brain Research and Fluency Disorders* (151-160). Amsterdam: Elsevier
- Böhme, G. (1997). *Sprach-, Sprech-, Stimm- und Schluckstörungen. Band 1: Klinik*. 3. Auflage. Stuttgart: Fischer
- Braun, O. (1999). *Sprachstörungen bei Kindern und Jugendlichen: Diagnostik, Therapie, Förderung*. Stuttgart: Kohlhammer
- Butterworth, B. (1992). Disorders of phonological encoding. *Cognition* 42, 261-286
- Carstens (1992). *Articulograph AG100. Elektromagnetisches Artikulations-Meßsystem*. Benutzerhandbuch. Carstens Medizinelektronik GmbH
- Daly, D. A. & Burnett, M. L. (1996). Cluttering: Assessment, treatment planning, and case study illustration. *Journal of Fluency Disorders* 21, 239-248
- Dromey, C. (2000). Articulatory kinematic in patients with Parkinson disease using different speech treatment approaches. *Journal of Medical Speech-Language Pathology* 3 (8), 155-161
- Gutzmann, H. (1912). *Sprachheilkunde: Vorlesungen über die Störungen der Sprache mit besonderer Berücksichtigung der Therapie*. 2. Auflage. Berlin: Kornfeld
- Jaeger, M., Hertrich, I., Stattrop, U., Schönle, P.-W. & Ackermann, H. (2000). Speech disorders following severe traumatic brain injury: Kinematic analysis of syllable repetitions using electromagnetic articulography. *Folia Phoniatrica et Logopaedica* 52, 187-196
- Jessen, M., Marasek, K., Schneider, K. & Claßen, K. (1995). *Acoustic correlates of word stress and the tense/lax opposition in the vowel system of German* (428-431). Proceedings of the International Congress of Phonetic Sciences, Stockholm

- Katz, W., Machetanz, J., Orth, U. & Schönle, P.-W. (1990). A kinematic analysis of anticipatory coarticulation in the speech of anterior aphasia subjects using electromagnetic articulography. *Brain and Language* 4 (38), 555-575
- Kleinow, J., Smith, A. & Ramig, L. O. (2001). Speech motor stability in IPD: Effects of rate and loudness manipulations. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* 5 (44), 1041-1051
- Kleinsorge (1989). Untersuchung zu den Persönlichkeitsmerkmalen und dem Lern- und Leistungsverhalten bei Polterern. *Die Sprachheilarbeit* 34, 113-121
- Kretschmer, I. M. (1996). *Untersuchungen zur Analyse von Sprech- und Schluckbewegungen mit Hilfe der elektromagnetischen Artikulographie*. Dissertation, Universität Tübingen
- Kröger, B. J. (2003). Ein visuelles Modell der Artikulation. *Laryngo-Rhino-Otologie* 82, 402-407
- Lees, R. M., Boyle, B. E. & Woolfson, L. (1996). Is cluttering a motor disorder? *Journal of Fluency Disorders* 21, 281-287
- Levelt, W. J. M. (1991). *Speaking*. 2. Auflage. Cambridge, Massachusetts: MIT Press
- Liebmann, A. (1900). *Vorlesungen über Sprachstörungen*. 4. Heft: Poltern. Berlin: Coblentz
- Luchsinger, R. & Arnold, G. E. (1959). *Lehrbuch der Stimm- und Sprachheilkunde*. 2. Auflage, Wien: Springer
- Luchsinger, R. & Landolt, H. (1951). Elektroencephalographische Untersuchungen bei Stotterern mit und ohne Polterkomponente. *Folia Phoniatica* 3, 135-150
- Luchsinger, R. & Landolt, H. (1955). Über das Poltern, das sogenannte „Stottern mit Polterkomponente“ und deren Beziehung zu den Aphasien. *Folia Phoniatica* 12 (7), 12-43
- McClellan, M. C., Kroll, R. E. & Loftus, N. S. (1990). Kinematic analysis of lip closure in stutterers fluent speech. *Journal of Speech and Hearing Research* 4 (33), 755-760
- McClellan, M. C., Levandowski, D. R. & Cord, M. T. (1994). Intersyllabic movement timing in the fluent speech of stutterers with different disfluency levels. *Journal of Speech and Hearing Research* 37, 1060-1066
- McClellan, M. D., Tasko, S. M. & Runyan, C. M. (2004). Orofacial movements associated with fluent speech in persons who stutter. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 2 (47), 294-303
- Molt, L. F. (1996). An examination of various aspects of auditory processing in clutterers. *Journal of Fluency Disorders* 21, 215-225
- Morávek, M. & Langová, J. (1962). Some electrophysiological findings among stutterers and clutterers. *Folia Phoniatica* 14, 305-316
- Neumann, K., Preibisch, C., Euler, H. A., Wolff von Gudenberg, A., Lanfermann, H., Gall, V. & Giraud, A.-L. (2005). Cortical plasticity associated with stuttering therapy. *Journal of Fluency Disorders* 30, 23-39
- Seeman, M. & Novák, A. (1963). Über die Motorik bei Polterern. *Folia Phoniatica* 15, 170-176
- Sick, U. (2000). Spontansprache bei Poltern. *Forum Logopädie* 4 (14), 7-16.
- St. Louis, K. O. (1996). A tabular summary of cluttering subjects in the special edition. *Journal of Fluency Disorders* 21, 337-343
- Story, R. S., Alfonso, P. J. & Harris, K. S. (1996). Pre- and posttreatment comparison of the kinematics of the fluent speech of persons who stutter. *Journal of Speech and Hearing Research* 5 (39), 991-1005
- van Lieshout, P.H.H.M. (1995). *Motor planning and articulation in fluent speech of stutterers and non-stutterers*. Dissertation, Nijmegen Institut für Cognition and Information
- van Riper, C. (1973). *The Treatment of Stuttering*. Prentice-Hall: Englewood Cliffs
- Ward, D. (1997). Intrinsic and extrinsic timing in stutterers' speech: Data and implications. *Language and Speech* 3 (40), 289-310
- Weiss, D. A. (1964). *Cluttering*. Prentice-Hall: Englewood Cliffs
- Wirth, G. (1994). *Sprachstörungen, Sprechstörungen, Kindliche Hörstörungen*. 4. Auflage. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag

Korrespondenzadresse

Mariam Hartinger
 Zentrum für Allgemeine Sprachwissenschaft
 Jägerstr. 10-11
 10117 Berlin
 marihartinger@web.de

Summary

Articulatory precision in cluttering – current results from speech motor research

Cluttering is a less investigated fluency disorder. It can be characterised by numerous symptoms. By means of electromagnetic midsagittal articulography (EMMA) the present study examined if and how adult clutterers differ from control speakers in terms of their articulation. The study revealed articulatory differences between the production of syllable repetitions and polysyllabic foreign words. The syllable repetitions showed fewer specific symptoms of cluttering. However, a considerable amount of the foreign words which were embedded in frame sentences could not be analysed due to reduced articulatory movements. Concerning the practical work with clutterers, both hyperarticulation and parts of the "Lee Silverman Voice Treatment"-method are recommended in order to increase intelligibility.

KEY WORDS: Cluttering – electromagnetic midsagittal articulography (EMMA) – articulatory movements – intelligibility – articulation