

Kategoriale Sprachwahrnehmungsexperimente in der Diagnostik der Auditiven Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen (AVWS)

Juliane Mühlhaus¹, Wilma Vorwerk², Sylva Bartel-Friedrich¹, Bernd J. Kröger³

¹ Universitätsklinik für HNO, Abteilung Phoniatrie und Pädaudiologie der MLU Halle-Wittenberg, 06097 Halle (Saale), Deutschland,

Email: juliane.muehlhaus@medizin.uni-halle.de, sylva.bartel-friedrich@medizin.uni-halle.de

² Universitätsklinik für HNO, Abteilung Phoniatrie und Pädaudiologie der O.-v.-G-Universität, 39120 Magdeburg, Deutschland, Email: wilma.vorwerk@medizin.uni-magdeburg.de

³ Klinik für Phoniatrie, Pädaudiologie und Kommunikationsstörungen, UK Aachen und RWTH Aachen, 52074 Aachen, Deutschland, Email: bkroeger@ukaachen.de

Einleitung

Die Entwicklung und Verbesserung von Testverfahren nehmen eine bedeutende Rolle in der Diagnostik der Auditiven Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen (AVWS) ein. Im Hinblick auf Diskriminations- und Identifikationsüberprüfungen sind sprachungebundene Stimuli bereits fester Bestandteil in bestehenden Testbatterien und Screeningverfahren [1]. Dennoch haben Diagnostikstudien [u.a. 2] gezeigt, dass diese Form der einfachen Konsonant-Vokal-Silben-Stimuli (CV) nicht immer eindeutige Gruppenunterschiede zwischen auditiv auffälligen und unauffälligen Probanden zeigen. Daher ist es Ziel dieser Untersuchung, zu überprüfen, ob es eindeutige Gruppenunterschiede zwischen AVWS-Kindern und Kontrollkindern in der Identifikation und Diskrimination ambivalenter akustischer Stimuli gibt. Diese Form der Stimuluspräsentation ist sowohl aus Untersuchungen bei Normalhörern [3], als auch aus Untersuchungen in der Dyslexieforschung [u.a. 4] bekannt.

Material und Methode

Es wurden in Anlehnung an die Untersuchungen von Stevens & Blumstein (S1) [5] und Serniclaes et al. (S2) [6] zwei Testverfahren mit einer Serie von Einzelreizen (Stimuluskontinuum) der CV-Silben /ba/, /da/, /ga/ [5] (Abbildung 1) und /ba/, /da/ [6] mit Hilfe des Softwareprogramms Praat [7] erstellt. Die Stimuli wurden via Kopfhörer präsentiert. Den Anfang der Untersuchung stellte der Diskriminationstest mit Stimulipaaren dar, die jeweils durch einen Stimulus getrennt waren (z.B. 1_3, 2_4, ..., 12_14). Anschließend erfolgte der Identifikationstest des jeweiligen Testverfahrens durch die randomisierte Darbietung der einzelnen Stimuli des Kontinuums.

Für diese Testverfahren wurden insgesamt 42 Kinder im Alter von 6;6 bis 10;7 Jahren rekrutiert, die einerseits der Patientengruppe (14 diagnostizierte AVWS-Kinder bzw. mit Verdacht auf AVWS, 12 männlich, 2 weiblich) und andererseits der Kontrollgruppe (28 gesunde Grundschul-kinder, 11 männlich, 17 weiblich) zugeordnet wurden. Eine periphere Hörstörung wurde bei der Kontrollgruppe zuvor durch otoakustische Emissionsmessungen (DPOAE und TEOAE) ausgeschlossen. Auch eine auditive Schwäche sollte durch ein zusammengestelltes Screening mit Tests zur Diskrimination, zur Hörmerkspanne und zur zeitkomprimierten Sprache in Anlehnung an aktuelle Studien [8, 9] als Ausschlusskriterium gelten. Bei den Grundschulkindern

erfolgte die Abnahme aller Testverfahren vormittags während der Unterrichtszeit in der Grundschule. Die Patienten wurden unterdessen in die Klinik bestellt.

Die Datensätze der Kontroll- und Patientengruppe wurden mit SPSS (Statistical Package for Social Science) Version 12.0 statistisch ausgewertet. Alle Mittelwerte und Standardabweichungen der zwei Überprüfungsverfahren hinsichtlich der Identifikation und Diskrimination wurden innerhalb einer Gruppe (Friedman-Test, Wilcoxon Vorzeichen-Rangtest) und zwischen den Gruppen (Mann-Whitney U-Test) mit einem Signifikanzniveau von 5% miteinander verglichen. Es wurde erwartet, dass die Kontrollgruppe in der Lage ist, an den diskreten Abschnitten (Kategoriengrenze der jeweiligen CV-Silben) eindeutig zu diskriminieren, während die Patientengruppe in diesem Bereich keine Signifikanzen aufweist. Diese ungleichen Diskriminationsleistungen sollen sich auch im Gruppenvergleich signifikant widerspiegeln. Die CV-Silben sollen von der Kontrollgruppe eindeutig identifiziert werden können. Von der Patientengruppe wurde erwartet, dass sie die Stimuli keiner Kategorie eindeutig zuordnen können und sich damit signifikant von der Kontrollgruppe unterscheiden.

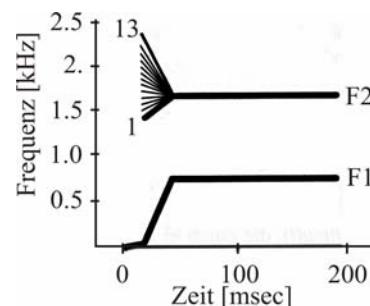


Abbildung 1: Darstellung des akustischen Stimuluskontinuums mit 13 Einzelstimuli resultierend aus der kontinuierlichen Veränderung der Stärke und der Richtung der Formanttransitionen der Konsonant-Vokal-Silben /ba/, /da/, /ga/. (Pompino – Marschall, 1995)

Ergebnisse

In der Diskrimination des ersten Testverfahrens (S1) mit 12 CV-Silben-Stimulipaaren nach [5] gibt es keine Signifikanzen innerhalb der Patienten- oder Kontrollgruppe. Auch im Gruppenvergleich zeigt sich kein signifikanter Unterschied in den Diskriminationsleistungen.

Im Gegensatz zu S1 [5] tritt bei den präsentierten vier Stimulipaaren von S2 [6] mit $p = .011$ eine signifikante Leistung in der Diskrimination an der Kategoriengrenze zwischen /ba/

und /da/ (Stimulipaar 2_4) bei der Kontrollgruppe auf, während die Patientengruppe keine Signifikanzen ($p = .295$) zeigt. Die Resultate dieser Betrachtung innerhalb der Gruppe bestätigen sich ebenso im Gruppenvergleich mit $p_1 = .014$ und $p_2 = .005$ (Tabelle 1).

Tabelle 1: Diskriminationsleistungen von Kontroll- (KG) und Patientengruppe (PG) an der Phonemgrenze (PhG) der Konsonant-Vokal-Silben (CV) /ba/ und /da/.

Diskr.-Paare	2_4		3_5		Wilcoxon* p-Wert	Vergleiche** (> s.) (= n.s.)
	M	SD	M	SD		
KG (n=28)	4.50	1.45	5.18	1.19	.011	3_5 > 2_4
PG (n=14)	3.07	2.09	3.36	2.31	.295	3_5 = 2_4
M-W U-Test*						
p-Wert	.014		.005			

*Mann-Whitney-U-Test bzw. Wilcoxon Vorzeichen-Rangtest, exakt ($df = 2$), einseitige Testung, ** paarweise Vergleiche, exakt ($df = 2$), einseitige Testung, geordnet nach absteigenden Mittelwerten (M), n = Anzahl der Probanden, SD = Standardabweichungen, s. = signifikant, n. s. = nicht signifikant

Bei der Analyse der Identifikationsleistungen mit den 14 Items im Stimuluskontinuum des Testverfahren S1 [5] können Signifikanzen innerhalb der jeweiligen Gruppen hinsichtlich der erwarteten CV-Silben-Erkennung aufgezeigt werden. Allein die Kategorie /ba/ wird mehrfach erkannt. Jedoch sind diese Signifikanzen weder für eine eindeutige Identifikation innerhalb der Gruppen, noch für einen signifikanten Gruppenunterschied ausreichend.

Im zweiten Testverfahren (S2) [6] werden die Stimuli 1, 2 und 3 des sechsfachen Kontinuums von Kontroll- und Patientengruppe als /ba/ identifiziert. Diese Erkennungsleistung weist mit den Ergebnissen $p_1 = .424$, $p_2 = .208$ und $p_3 = .245$ keinen Gruppenunterschied auf. Jedoch zeigen sich bei der Identifikation der letzten drei Items mit $p_4 = .021$, $p_5 = .048$ und $p_6 = .008$ signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen (Tabelle 2). Während die Patientengruppe das /da/ nicht erkennt, identifiziert die Kontrollgruppe diese Items erwartungsgemäß als /da/.

Tabelle 2: Identifikationsleistungen von Kontroll- (KG) und Patientengruppe (PG) hinsichtlich der Konsonant-Vokal-Silben (CV) /ba/ und /da/.

Stimulus	CV	KG (n=28)		PG (n=14)		M-W U-Test* p-Wert
		M**	SD	M**	SD	
1	BA	4.71	1.49	4.86	.95	.424
2	BA	5.14	1.24	4.43	2.06	.208
3	BA	4.93	1.39	4.64	1.50	.245
4	DA	4.36	1.45	3.07	2.02	.021
5	DA	4.46	1.53	3.50	1.83	.048
6	DA	4.64	1.57	2.86	2.32	.008

*Mann-Whitney U-Test, exakt ($df = 2$), einseitige Testung, **max. 6 (ein Stimulus wurde sechs Mal angeboten), n = Anzahl der Probanden, M = Mittelwerte, SD = Standardabweichungen

Diskussion

Die Resultate der CV-Silben von S1 [5] zeigen nicht den erwarteten Gruppenunterschied zwischen Patienten und Kontrollprobanden. Das gewählte Stimulusmaterial könnte durch akustische Anpassungen verbessert werden. Dagegen

präsentieren die Ergebnisse von S2 [6] einen eindeutigen Gruppenunterschied, sowohl in der Identifikation der CV-Silbe /da/, als auch in der Diskrimination zwischen den Kategorien /ba/ und /da/. Somit erscheint die hier vorgestellte Methode der Diskrimination und Identifikation ambivalenter akustischer Stimuli aus S2 [6] eine sinnvolle Ergänzung in der Diagnostik der AVWS zu sein und ist als möglicher Bestandteil dieser diskutabel, um auditiv auffällige von auditiv unauffälligen Kindern rechtzeitig unterscheiden zu können. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass dieses Testverfahren für den Einzelfall hinsichtlich seiner Gruppenzuordnung noch nicht aussagekräftig genug sein wird. Gleichzeitig kann festgestellt werden, dass sich PRAAT als Software für experimentelle Untersuchungen dieser Art, also zur Erstellung und Durchführung von Identifikations- und Diskriminationsexperimenten mit sinnleerem Wortmaterial, eignet.

Literatur

- [1] Nickisch, A.: Diagnostik und Therapiebausteine. In: Nickisch, A.; Heber, D.; Burger-Gartner, J. (Hrsg.). Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen (AVWS) bei Schulkindern. Diagnostik und Therapie. Modernes Lernen, Dortmund, 2005, 9-82
- [2] Mody, M.; Studdert-Kennedy, M.; Brady, S.: Speech Perception Deficits in Poor Readers: Auditory Processing or Phonological Coding? Journal of Experimental Child Psychology 64 (1997), 199-231
- [3] Pompino-Marschall, B.: Einführung in die Phonetik. Walter de Gruyter, Berlin, 1995
- [4] Blomert, L. & Mitterer, H.: The fragile nature of the speech-perception deficit in dyslexia: natural vs. synthetic speech. Brain and Language 89 (2004), 21-26
- [5] Stevens, N.K. & Blumstein, S.E.: Invariant cues for place of articulation in stop consonants. Journal of Acoustical Society of America 64(5) (1978), 281-291
- [6] Serniclaes, W.; Sprenger-Carolles, L.; Carré, R.; Demonet, J.F.: Perceptual Discrimination of Speech Sounds in Developmental Dyslexia. Journal of Speech, Language and Hearing Research 44 (2001), 384-399
- [7] Boersma, P. & Weenink, D.: Praat - a system for doing phonetics by computer. Version 3.9.11, URL [14.09.2004]: www.praat.org
- [8] Nickisch, A. & Oberle, D.: Analyse von Testprofilen bei auditiven Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen. In: Kruse, E. & Gross, M. (Hrsg.). Aktuelle phoniatriisch-pädaudiologische Aspekte 2002/2003. Median-Verlag, Heidelberg, 2002, 327-331
- [9] Wohlleben, B.: Untersuchung der auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung bei Schulkindern der 2. und 3. Klassenstufe, 2004, URL, [30.08.2004]: www.diss.fu-berlin.de/2004/226/