

Ein visuelles Modell zur Artikulation: das PC unterstützte Verfahren Vivian

- ein System zur Visualisierung der Aussprache -

Angela Pommersheim

angela.pommersheim@gmx.de



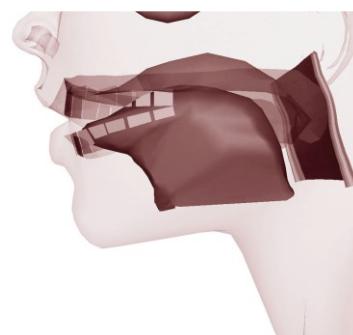
28.05.2010

Angela Pommersheim

1

MASSY (Modular Audiovisual Speech Synthesizer) Fagel, 2004

- virtueller Kopf in normaler Darstellung von vorne.
- vergrößerte dreidimensionale seitliche Ansicht mit transparenter Gesichtshaut und sichtbaren inneren Artikulatoren.



28.05.2010

Angela Pommersheim

2

Dr. phil. Sascha Fagel, M.A.

Jahrgang 1969

- Studium der Kommunikationswissenschaft und Informatik
- Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhoferinstitut FOKUS
- Forschung und Lehre an der TU Berlin –Schwerpunkt
audiovisuelle Sprachproduktion und –wahrnehmung.
- Promotion zum Thema: 3-D Artikulatorische Sprachsynthese
- Lehrte an der Technischen Fachhochschule Berlin im Fach
Medieninformatik.



28.05.2010

Angela Pommersheim

3

Gliederung

Theoretischer Teil

- anatomische und phonetische Grundlagen die beim Lautspracherwerb zusammenwirken
- Sprachverarbeitungsmodelle
- Aspekte der Lautsprachentwicklung
- Darstellung der Systematik und Klassifikation von Aussprachestörungen
- Diagnostische Verfahren und Strategien im deutschen Sprachraum
- Standard Therapien bei kindlichen Aussprachestörungen
(phonetisch orientierte Therapie / phonologisch orientierte Therapie)

28.05.2010

Angela Pommersheim

4

Experimenteller Teil

- Fragestellungen und Hypothesen
- Ablauf und Methode
- Ergebnisse
- Diskussion
- Fazit / Ausblick

28.05.2010

Angela Pommersheim

5

Aktuelle empirische Studie

Die beiden wichtigsten Einschlusskriterien waren, dass bei den Kindern eine Störung mit Einschränkungen des Phoninventars bezüglich der Laute /s/ und oder /sch/ vorlag und diese mindestens 4,6 Jahre alt oder älter waren.

28.05.2010

Angela Pommersheim

6

Aktuelle empirische Studie

weitere Einschlusskriterien:

- altersgemäßes Sprachverständnis
- keine gravierenden Auffälligkeiten im morphosynthaktischen und lexikalischen Bereich
- keine organischen Störungen im orofazialen Bereich
- keine Hörverluste oder andere sensorische Einschränkungen (motorisch / graphomotorisch)
- keine kognitiven Defizite
- keine gravierenden Verhaltensauffälligkeiten
- keine vorausgehende logopädische Therapie

28.05.2010

Angela Pommersheim

7

Teilnehmende Probanden

Gesamt (n= 69)	KG (n = 21)	KA (n = 25)	VAV (= 23)
Alter (Durchschnittswerte)	4,6	5,0	5,2
Geschlecht (Jungen/Mädchen)	14/7	16/9	14/9
Gestörter Laut (s/sch)	15/6	17/8	18/5

28.05.2010

Angela Pommersheim

8

Studiendesign

Gruppe VAV: VT - A - NT

VT = Vortest (PLAKKS; Kurzscreening
Schäfer / Schilling phon. Diff., SCSIT
visuelle WN. Informeller graphomot.
Screening)
A = Anbahnung und Festigung der Laute
/s/und/oder/sch/ unter Einbeziehung
von Vivian
NT = Nachtest (PLAKKS)

Gruppe KA: VT - B - NT

VT = Vortest (PLAKKS; Kurzscreening
Schäfer / Schilling phon. Diff., SCSIT
visuelle WN. Informeller graphomot.
Screening)
B = Anbahnung und Festigung der Laute
/s/und/oder/sch/ ohne Einbeziehung
von Vivian
NT = Nachtest (PLAKKS)

28.05.2010

Angela Pommersheim

9

Studienverlauf

zeitliche Planung:

- 10 Behandlungseinheiten von einer jeweiligen Dauer von 45 Minuten
- ein- bis zweimal wöchentlich
- 6 bis 8 Wochen

Die Behandlungen in den beiden Gruppen wurden von insgesamt
8 Logopädinnen durchgeführt

28.05.2010

Angela Pommersheim

10

Klassische Artikulationstherapie nach van Riper

Ziel:

Phonetisch korrekte Bildung der Ziellaute in allen Positionen auch im Cluster auf Realwortebene mit Transfer in die Spontansprache

Methodisches Vorgehen:

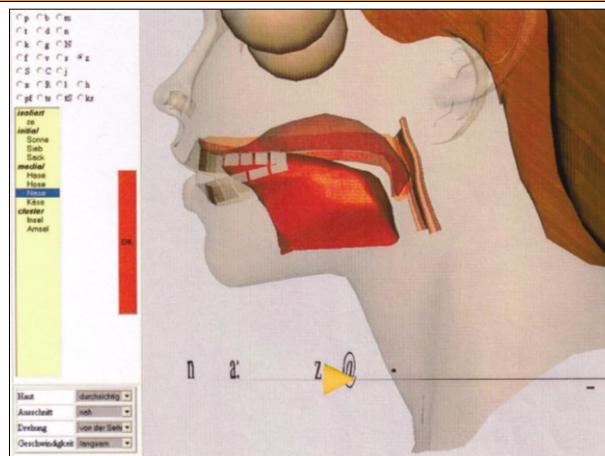
- Hörtraining in der Artikulationsbehandlung
 - Korrekturfunktion,
 - auditive Eigenwahrnehmung
- Anbahnung des Lautes:
 - Arbeit mit dem isolierten Laut bis zu seiner korrekten Bildung
- Stabilisierung des korrekten Lautes:
 - Laut-, Silben-, Wort- und Satzebene

28.05.2010

Angela Pommersheim

11

Artikulationstheorie unter Einbeziehung von VAV (Audiovisuelle Artikulationshilfe Vivian)

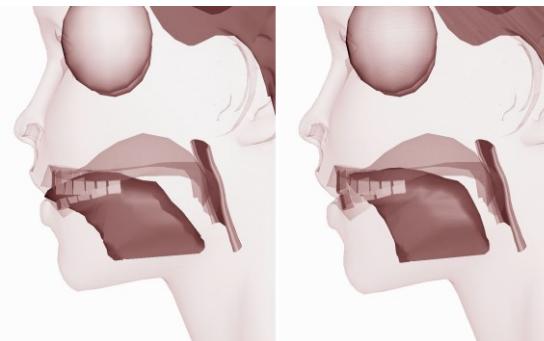


28.05.2010

Angela Pommersheim

12

VAV – Behandlungssequenz im Rahmen der Therapie



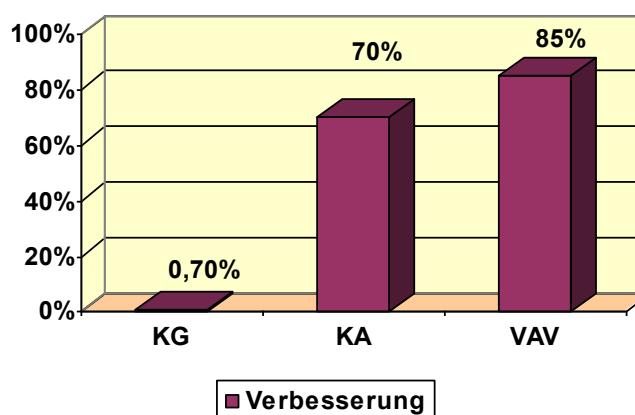
Visualisierung der inkorrekt interdentalen sowie der korrekten apikal (prototypischen) Produktion des s-Lautes.

28.05.2010

Angela Pommersheim

13

Ergebnisse:



28.05.2010

Angela Pommersheim

14

Fazit:

- die Software war in der visuellen Darstellung der relevanten artikulatorischen Merkmale der Lautbildung weitgehend angemessen für diese Probandengruppe
- ist leicht zu Hause zu installieren, für häusliche Übungen
- einfache Handhabung für Therapeuten
- zur Zeit keine Erkenntnisse über nicht relevante Einsatzbereiche in der logopädischen Behandlung von Sprechstörungen, deswegen vermutlich universell einsetzbar

28.05.2010

Angela Pommersheim

15

Ausblick

- Studie wegen der geringen Probandenzahl nicht repräsentativ
eine größere Teilnehmerzahl von mindestens 100 Probanden wünschenswert
- Vorteile sind, dass das Lernmaterial flexibel und nach phonetischen Kriterien modifiziert werden kann
- weitere Laute hinzunehmen k/ t / r /, weil häufig in der logopädischen Therapiepraxis anzutreffen /Hinzunahme von weiteren Übungswörter (Lexeme)
- teilweise Neuprogrammierung der graphischen Darstellung hinsichtlich deutlicherer farblicher Markierung von Zungenränder und Zungenspitze
- Probanden mit sprachlichen Defiziten und Beeinträchtigungen in der visuellen WN, um den Effekt der Software zu überprüfen
- Anwendungen bei sprechmotorischen Störungen bei erwachsenen Patienten
Dysarthrie/ Sprechapraxie erproben

28.05.2010

Angela Pommersheim

16

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

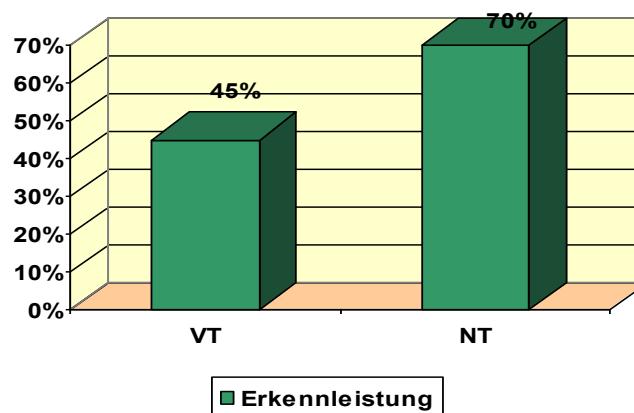


28.05.2010

Angela Pommersheim

17

Visualisierung von Sprechbewegungen



28.05.2010

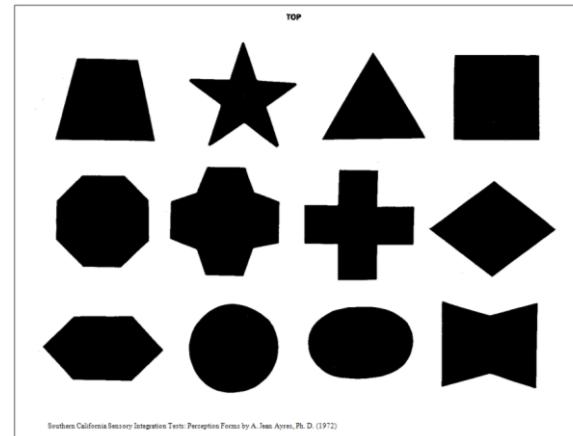
Angela Pommersheim

18

/s/ initial	/s/ medial	/s/ final	/s/ Cluster	/ts/ Affrikate
Sonne, Sack	Hase, Schlüssel	Haus, Nuss	Gespenst/Geist, Nest	Zange, Katze, Spritze
/ʃ/ initial	/ʃ/ medial	/ʃ/ final	/ʃ/ Cluster	
Schere, Schuh,	Flasche, Tasche,	Frosch, Fisch	Schlüssel, Schnecke, Spritze	

/s/ initial	/s/ medial	/s/ final	/s/ Cluster	/ts/ Affrikate
sənə, sak	həsə, ʃɪvsəl	haʊs, nʊs	gəʃpənəst/gaɪst, nest	tsənə, katsə, ʃpərtzə
/ʃ/ initial	/ʃ/ medial	/ʃ/ final	/ʃ/ Cluster	
ʃəvə, ſu,	flaʃə, taʃə	fəʊʃ, fɪʃ	ʃɪvsəl, ʃnəkə, ʃpərtzə	

Name: _____	Datum: _____		
geb: _____	Therapeutin: _____		
Klassifizierungsbogen			
Diagnostikergebnis		trifft zu	Bemerkung
Lautanalyse			
Lautefehlbildungen (Ersetzung durch nichtmuttersprachliche Laute)	• • • △		
Konstante Fehlbildung oder Ersetzung des Einzellautes	•		
Unkonstante Fehlbildung oder Ersetzung des Einzellautes	△•		
Konsequente oder inkonsequente Fehlbildung des Einzellautes	•		
Unkonsequente Ersetzung des Einzellautes	△△•		
Die fehlgebildeten/substituierten Laute sind stimulierbar	△•		
Addition (Lauthinzufügung)	△•		
Phonologische Prozesse erkennbar	•		
Deutliche Diskrepanz zwischen Wortebene und Spontansprache	△		
Analyse der profazialen Sensomotorik			
Mundmotorische Schwierigkeiten	• • △		
Abweichendes Schluckmuster	•		
Suchbewegungen (auch bei der Artikulation)	△		
Analyse der auditiven Wahrnehmungsfähigkeiten			
Schwierigkeiten in der phonologischen Bewusstheit	•		
Schwierigkeiten bei der Lautdiskrimination von Ziellaut zu Ersatzlaut	•		
In der Fremdwahrnehmung	•		
Schwierigkeiten bei der Lautdiskrimination von Ziellaut zu Ersatzlaut	• • •		
In der Eigenwahrnehmung			
Auswertung		Summe	
• phonetische Störungskomponente			
△ dyspraktische Störungskomponente			
• phonologische Störungskomponente			
Ergebnis: Schwerpunkt der Störung		□ Phonetisch	□ Dyspraktisch
		□ Phonologisch	
Anmerkung: Mit Fehlbildung ist immer die Realisierung in Form eines nichtmuttersprachlichen Lautes gemeint. Ersetzung meint, dass anstelle des Ziellauts ein anderer muttersprachlicher Laut verwendet wird.			



28.05.2010

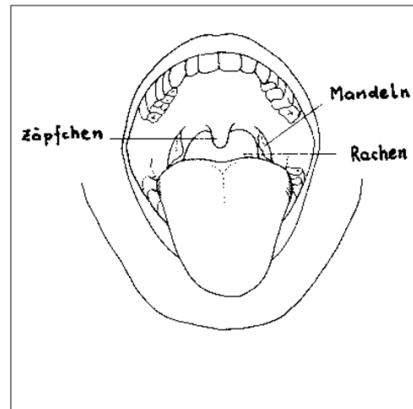
Angela Pommersheim

21

Die Lautdifferenzierungsprobe (nach Schäfer/Schilling)			
Name:	geb.:	Pat. Nr.:	
		Unt.:	
Zeichenerklärung + korrekt gezeigt - falsche Leistung, gezeigtes Item protokolliert			
Legeanordnung Tasse / Busch / Tasche / Bus		Legeanordnung Beten / Sahne / Besen / Fahne	
Tasche	Versuch 1	Versuch 2	Besen
Tasse			beten
Busch			Sahne
Bus			Fahne
Legeanordnung Bretter / rutschen / Blätter / lutschen		Legeanordnung Latte / Gras / Ratte / Glas	
Bretter	Versuch 1	Versuch 2	Ratte
Blätter			Latte
rutschen			Gras
lutschen			Glas
Interpretation des Untersuchungsergebnisses			
Es liegt vermutlich <u>auditive Unaufmerksamkeit</u> vor			
Es ist eine <u>phonematische Wahrnehmungs- und Disseminationsschwäche</u> anzunehmen			
Bemerkungen			
<input type="text"/> <input type="text"/>			

28.05.2010

22

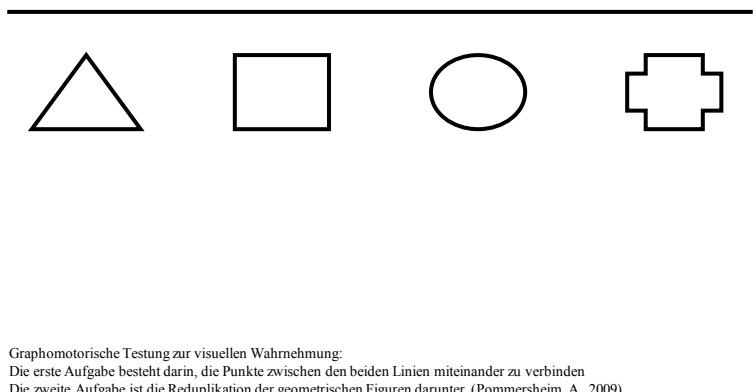


aus: Samuels, M., Bennett, H. (1978): Das Körper Buch, 6. Aufl., Berlin: Bodymind GmbH, S. 162

28.05.2010

Angela Pommersheim

23



28.05.2010

Angela Pommersheim

24

Visualisierung von Sprechbewegungen

- sind Sprechbewegungen sowohl sichtbar als auch hörbar, so ergeben sich subtile Wechselwirkungen zwischen visueller und auditiver Information
- diese Interaktion der Information kann bei Übereinstimmung zwischen den Informationskanälen Audio und Video hilfreich sein, bei Widersprüchlichkeiten (z. B. durch Asynchronität) jedoch äußerst störend sein. Deswegen ist für die optimale Integration der auditiven und visuellen sprachlichen Information die Kohärenz der akustischen Synthese und der Sprachvisualisierung von entscheidender Bedeutung
- Während die Qualität synthetisch, künstlich, hörbarer Sprache aktuell ein alltagstaugliches Niveau erreicht hat, bleibt die Visualisierung der Sprechbewegungen in ihrer Qualität hinter der akustischen Sprache zurück.
Ein wichtiger Aspekt der Forschung ist, die zum Nutzer übermittelte verbale und nonverbale Information ebenso wie die vom Nutzer wahrgenommene Natürlichkeit der Darstellung zu berücksichtigen

28.05.2010

Angela Pommersheim

25

Ansätze zur Visualisierung von Sprechbewegungen

Der datenbasierte Ansatz:

- dabei werden Videosequenzen von Sprechbewegungen aus vorgeformten Bildmaterial erzeugt. So können koartikulatorische Effekte (wie z. B. die stärkere Lippenrundung beim [d] in /udo/ im Gegensatz zu [d] in /ade/) realisiert werden. Gesichtsausdrücke und Sprechbewegungen können jedoch nicht getrennt behandelt werden, da diese die gleichen Muskelgruppen benutzen (z. B. Lippenspreizung beim Lächeln und Lippenrundung bei /o, u/).

Der regelbasierte Ansatz:

- er beschreibt die zeitveränderliche Geometrie eines virtuellen Gesichts und dessen Erscheinungsbild. Mit hohem Rechenaufwand besteht zum einen die Möglichkeit, Muskeln, Knochen und Haut derart zu modellieren, dass Bewegungen und Gesichtsausdrücke simuliert werden können. Zum Anderen können die geometrischen Eigenschaften der Gesichtsoberfläche beschrieben und ggf. mit entsprechenden Bildern (Texturen) für die äußere Erscheinungsform bedeckt werden.

28.05.2010

Angela Pommersheim

26

Die Parke'sche Methode:

- Grundlagen der geometrischen Parametrisierung stammen primär von Parke [1982], indem er ad hoc Parameter festlegte zur Beschreibung emotionaler Gesichtsausdrücke. Ein geometrisches Modell des Gesichts besteht hier aus Eckpunkten, die während der Animation des Gesichts ihre Position verändern. Für die synthetische Darstellung wird eine zeitliche Folge von Parameterbelegungen verwendet. Diese beschreibt eine Verformung des Gesichts derart, dass der Eindruck von Sprechbewegungen entsteht. Dieses Vorgehen wurde Folge auch erfolgreich zur getrennten Definitionen von Artikulationsparametern z. B. bezüglich Kieferöffnung, Lippenöffnungsbreite) angewandt.

BALDI stellt wohl den bekanntesten Vertreter der Parke'schen Methode [Cohen & Massaro 1994, Massaro et. al. 2005] der University of California Santa Cruz dar.

Weitere Synthesizersysteme dieser Art folgten, der Speech Trainer der Universitätsklinikum Aachen [Kröger 1998] sowie MASSY [Fagel 2004] und VIVIAN [Fagel 2008] der Technischen Universität Berlin.

28.05.2010

Angela Pommersheim

27

Messaufbau zur Messung der Sprechbewegungen mittels Elektromagnetischer Artikulografie



28.05.2010

Angela Pommersheim

28

Anwendung in der Sprechtherapie

Das Erlernen aller Lautverbindungen verlangt motorische Geschicklichkeit und in intaktes Hörvermögen. Eine wichtige Modalität stellt der visuelle Kanal, neben auditiven und taktilkinästhetischen Vermittlungsmethoden dar.

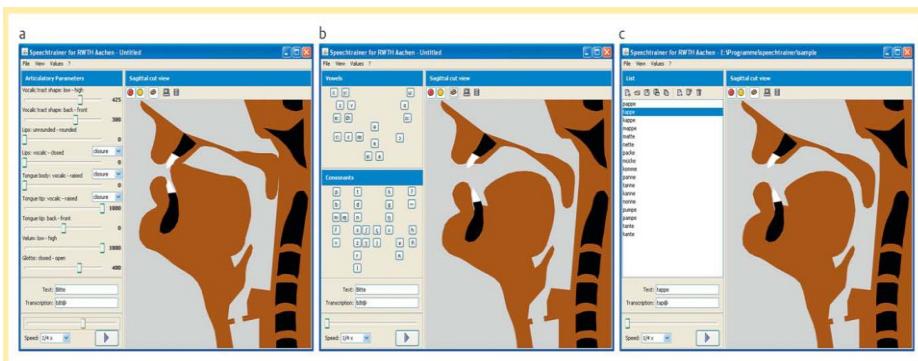
- beim Erwerb bilabialer Laute: /m, b, p/ dient das Mundbild als „Hilfestellung. Der Erwerb weniger sichtbarer Laute (z. B. /g, k/, /t/, /s, S/ weitere Zischlaute und ihre Lautcluster) stellt sich jedoch häufig schwieriger dar. In der Therapie werden hierzu des öfteren bildliche Darstellungen einzelner artikulatorischer Positionen in Form von mediosagittalen Schnittbildern oder frontale Ansichten der Artikulationsorgane eingesetzt, die jedoch dem koartikulatorischen Zusammenspiel des tatsächlichen Sprech-Bewegungsablaufes kaum gerecht werden können.
 - bisher wurden nur im geringen Umfang Sprachanimationssysteme, die Artikulationsbewegungen der inneren Artikulatoren zeigen, zur Unterstützung bei Sprechtherapien aufgezeigt.

28.05.2010

Angela Pommersheim

29

Speechtrainer



28.05.2010

Angela Pommersheim

30

Zweidimensionale Darstellung

Speechtrainer / hier werden zweidimensionale Mediosagittalschnitte dargestellt (als Skizzen von MRT – Bildern und Standardbildern einzelner Laute zusammen mit Videosequenzen von Artikulationsbewegungen in Silben und Wörtern, generiert). Die zweidimensionale Darstellung des Speechtrainers erlaubt es jedoch nicht, präzise einzelne artikulatorische Positionen differenziert darzustellen. (z. B. das Anheben der Zungenränder, wie es im Laut / s, z/ realisiert wird).