

Forum

E-Inclusion – Ein interdisziplinäres, schweizerisches Aphasie-Forschungsprojekt

Widmer Beierlein, Sandra¹; Reymond, Claire²; Kuntner, Katrin P.¹; Blechschmidt, Anja¹; Degen, Markus³; Müller, Christine²; Falcón García, Noelia¹; Altermatt, Sven³; Elsener, Claudia¹; Karlin, Stefan³; Park, Sunghea¹; Reutimann, Ricarda²; Parillo, Fabrizio³; Rickert, Eliane³; Bucheli, Sandra¹; Grumbinaite, Indre²; Jochmann, Angela¹; Harvey, Morgaine¹; Lee, Jingyu²; Loew, Joelle¹; Meier, Lena²; Poffet, Laurent²; Renner, Michael²; Schiltknecht, Sarah²; Shah, Ashesh³; Schneider, Gerold⁴; Strub, Alisa²; Trachsel, Karen²; Winkler, Manon¹; Wyss, Sandra³; Hemm, Simone³

DE | Zusammenfassung

«E-Inclusion» ist ein interdisziplinäres, schweizerisches Aphasie-Forschungsprojekt mit dem Ziel einen App-Prototypen für die Benenntherapie zu entwickeln. Dazu wurden wissenschaftliche Fragestellungen zu den drei Themengebieten «Bildart», «Sprachvarietät» und «neue Technologien» in zwei Hauptstudien und fünf ergänzenden Studien untersucht. In der Hauptstudie 1 wurde bei niederfrequenten Nomen und Verben in einer Benennstudie mit Menschen mit einer Aphasie und einer Kontrollgruppe getestet, ob die Bildart (Fotografie vs. Illustration) und die Sprachvarietät (Dialekt vs. Hochdeutsch) die Benennleistung beeinflussen. In der Hauptstudie 2 wurde die mündliche Benennreaktion auf Nomen aus dem AAT (Aachener Aphasie Test) von Menschen mit Aphasie auf Wortebene gemessen, um Veränderungen beispielsweise in der Benennlatenz objektiv aufgrund akustischer Parameter messbar zu machen. Die ergänzenden Studien dienten der Überprüfung des Materials in Bezug auf das schriftliche und mündliche «Name Agreement». Ausserdem wurden Daten zu sog. subjektiven Frequenzen erhoben, um beispielsweise logopädisches Therapie- und Diagnostikmaterial in der Schweiz besser psycholinguistisch kontrollieren zu können. Eine weitere Studie widmete sich der Einschätzung von Sprachkenntnissen im Dialekt und Hochdeutschen sowie dem Gebrauch der Varietäten in verschiedenen Kontexten und Modalitäten. Die Ergebnisse dieser Studien wurden in einer Prototypen-App zusammengeführt.

Schlüsselwörter: Aphasie, Diglossie, Bildbenennen, Neue Technologien, App

¹ Institut Spezielle Pädagogik und Psychologie, Pädagogische Hochschule, Fachhochschule Nordwestschweiz

² Institut Visuelle Kommunikation, Hochschule für Gestaltung und Kunst, Fachhochschule Nordwestschweiz

³ Institut für Medizintechnik und Medizininformatik, Hochschule für Life Sciences, Fachhochschule Nordwestschweiz

⁴ Institut für Computerlinguistik, Universität Zürich

EN | Abstract

«E-Inclusion» is an interdisciplinary, Swiss aphasia research project which aims to develop an app prototype. For this purpose, scientific questions on the three topics «type of image», «language variety» and «new technologies» were investigated in two main and five supplementary studies. In the main study 1, a naming study with people with aphasia and a control group investigated whether the type of picture (photograph vs. illustration) and the language variety (Swiss vs. High German) influence naming performance for low-frequency nouns and verbs. In the main study 2, the oral naming response to nouns from the AAT (Aachen Aphasia Test) of people with aphasia was measured at the word level on the basis of acoustic parameters, in order to objectively detect changes, for example in naming latency. The supplementary studies served to verify the material in relation to written and oral Name Agreement. In addition, data on subjective frequencies were collected to better psycholinguistically control material for speech and language therapy in Switzerland. Another study was devoted to the assessment of language skills in Swiss and High German as well as the use of the varieties in different contexts and modalities. The results of these studies were brought together in a prototype app.

Keywords: Aphasia, Diglossia, Picture Naming, New Technologies, App

FR | Résumé

«E-Inclusion» est un projet de recherche interdisciplinaire suisse sur l'aphasie dont l'objectif est de développer un prototype d'application. À cette fin, deux études principales et cinq études complémentaires ont examiné des questions scientifiques sur les trois thèmes «type d'image», «variété de langue» et «nouvelles technologies» dans. L'étude principale 1 a investigué si le type d'image (photographie ou illustration) et la variété de langue (dialecte vs haut allemand) influencent la performance de dénomination pour des noms et des verbes de basse fréquence chez des personnes aphasiques et un groupe contrôle. Dans l'étude principale 2, la réponse de dénomination orale à des noms provenant de l'AAT (Aachen Aphasia Test) de personnes aphasiques a été évaluée sur la base de paramètres acoustiques afin de mesurer objectivement les changements, par exemple dans la latence de dénomination. Les études complémentaires ont servi à vérifier l'accord écrit et oral sur le nom et à collecter les fréquences subjectives, afin de mieux contrôler sur le plan psycholinguistique le matériel logopédique en Suisse. Une autre étude a évalué les compétences linguistiques en dialecte et en haut allemand ainsi que l'utilisation de ces variétés dans différents contextes. Les résultats de ces études ont été combinés dans une application prototype.

Mots-clés: Aphasie, Diglossie, Dénomination d'images, Nouvelles technologies, Application

1.0 Einleitung

Innerhalb der Sprachtherapie werden digitale Medien wie sprachtherapeutische Apps immer häufiger als eine Erweiterung der Therapiemöglichkeiten genutzt, wie zum Beispiel zur Erhöhung der Übungsfrequenz (Bilda, 2017; Joosten et al., 2017). Die automatisierte Spracherkennung und damit die Möglichkeit eines unmittelbaren Feedbacks über korrektes Benennen gewinnt dabei im deutschsprachigen Raum an Bedeutung, ist aber derzeit erst vereinzelt in kommerziell erhältlichen Apps integriert (z. B. bei aphavox, (TEMA AG, 2019)). Die Integration weiterer objektiver Parameter, wie beispielsweise die Benennlatenz, scheint derzeit noch kein Gegenstand der Forschung zu sein.

In der Schweiz ist die Bevölkerung mit und ohne Aphasie neben der Frage von Mono- und Multilingualität auch mit der Koexistenz von Dialekt (Schweizerdeutsch) und Schweizerhochdeutsch¹ sowie den damit verbundenen Verwendungskontexten konfrontiert, zum Beispiel informell – mündliche Kommunikation, Familiensprache (Schweizerdeutsch/Dialekt) – versus formell – Schul-, Arbeits- und Schriftsprache (Hochdeutsch). Dies wird auch als Diglossie bezeichnet (Haas, 2004). Daher ist gerade in der Schweiz mit ihrer diglossischen Bevölkerung relevant, neben der Standardvarietät Schweizerhochdeutsch auch Dialekt(e) in die Apps einzubinden. Das Schweizerdeutsche, ein Sammelbegriff für alle Schweizer Dialekte, gewinnt in der logopädischen Forschung zunehmend an Beachtung (Widmer Beierlein & Vorweg, 2015, 2020). In der Aphasiediagnostik und -therapie werden meist sowohl Dialekt als auch Schweizerhochdeutsch verwendet, wobei es auch innerhalb der logopädischen Therapie gewisse Regeln zu geben scheint, wie Dialekt bzw. Hochdeutsch eingesetzt werden (Widmer Beierlein & Vorweg, 2017). Das dabei in der Diagnostik und Therapie genutzte *Bildmaterial* weist allerdings häufig Mehrdeutigkeiten auf, indem das Bild kein eindeutiges Wort evoziert. So könnte beispielsweise «Ratte» abgebildet sein, das Tier auf dem Bild wird aber als «Maus» erkannt und bezeichnet. Normalerweise sind Bilder im Kontext der Aphasie lediglich Mittel zum Zweck und nicht nach wissenschaftlichen Kriterien konzipiert (Reymond et al., 2019).

Aufgrund der Aktualität und Wichtigkeit dieser drei Themengebiete – (1) Sprachgebrauch (2) Bildart und (3) neue Technologien einschliesslich akustisch-objektiver Parameter für ein Feedback – wurde das interdisziplinäre

Forschungsprojekt «E-Inclusion» initiiert, welches im Rahmen der Strategischen Initiativen 2018-2020 der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) (FHNW, 2018) durchgeführt wurde, sowie in Kooperation mit einer Vielzahl logopädischer PraxispartnerInnen in der ganzen Deutschschweiz.

Ziel der drei beteiligten Hochschulen der FHNW war es, einen App-Prototypen zu entwickeln. Dazu wurden die Ergebnisse der einzelnen wissenschaftlichen Fragestellungen des Gesamtprojektes kombiniert.

2.0 Allgemeine Fragestellungen

Die Prototypen-App hat zum Ziel, den Wortabruf von Nomen und Verben sowohl im Standard- als auch im Schweizerdeutschen selbständig mit Feedbackfunktion zu trainieren und damit die Sprachtherapie individuell zu ergänzen. Dabei wird untersucht, ob

- (1) die Sprachvarietät und die Bildart (Fotografie vs. Illustration) einen Einfluss auf die Benennleistung haben. Weiterhin soll erfasst werden,
- (2) wie mündliche Sprachproduktion auf Wortebene objektiv gemessen und erfasst sowie Feedback gegeben werden kann.

Zwei Hauptstudien, eine davon mit Personen mit Aphasie (PmA) sowie einer Kontrollgruppe (PoA, Personen ohne Aphasie) und eine zweite nur mit PmA sowie fünf ergänzende und vergleichende Studien mit PoA werden durchgeführt. Die beiden Hauptstudien erfolgten mit der Bewilligung der Ethikkommissionen Nordwest- und Zentralschweiz und Zürich.

3.0 Hauptstudie 1: Benennen von Fotografien und Illustrationen auf Hochdeutsch und Dialekt

Die Hauptstudie 1 dient der Beantwortung der oben aufgeführten allgemeinen Fragestellung 1 zur Benennkorrektheit und Benennschnelligkeit bei zwei Bildarten und zwei Sprachvarietäten. Bisher existieren nur wenige Studien weltweit, die sich mit Sprachverarbeitung von Dialekt und einer Standardvarietät beschäftigen (Kirk et al., 2018; Melinger, 2018, 2021; Vorweg et al., 2019). Im Schweizer Kontext werden allerdings sowohl Dialekt als auch Hochdeutsch in der Therapie und Diagnostik eingesetzt, da der Dialekt ein hohes Prestige aufweist und Alltagssprache ist.

¹ Hochdeutsch wird als Standardvarietät in den drei Vollzentren (Schweiz, Österreich und Deutschland) des Deutschen gesprochen und geschrieben und wird daher auch als plurizentrisch beschrieben (Kellermeier-Rehbein, 2014). Es weist regionale Besonderheiten auf. Die drei Varianten sind daher als gleichwertig zu betrachten.

Aktuell werden vor allem fotografische Bildstimuli in der Therapie eingesetzt, da die Zugänglichkeit (Bilder aus dem Internet) für diese Art Bilder am grössten ist. Allerdings ermöglichen Illustrationen das Hervorheben von relevanten Merkmalen aber auch das Auslassen von Bild-details, die für die visuelle Verarbeitung irrelevant sein und das Erkennen erschweren können.

Sowohl *Benennkorrektheit* als auch *Benennlatenzen* (d. h. die Zeit vom Erscheinen des Bildes bis zum Beginn der Benennreaktion) wurden erfasst (Bonin et al., 2002; Kessler et al., 2002). Je schneller die Benennungsgeschwindigkeit und je korrekter ein Wort benannt wird, desto einfacher scheint es abrufbar zu sein.

3.1 Methode

3.1.1 Material

Es wurden 64 niederfrequente, morphematisch einfache, zweisilbige, konkrete und gut abbildbare Nomen und Verben in beiden Sprachvarietäten ausgewählt. Sowohl *Wortart* als auch *Wortfrequenz* und *Wortkomplexität* bzw. *-länge* können einen Einfluss auf die Benennkorrektheit und/oder *-geschwindigkeit* haben (Barry et al., 1997; Bastiaanse et al., 2016; Bates et al., 2003; Kemmerer, 2014; Meyer et al., 2003; Snodgrass & Vanderwart, 1980). Um die *Wortfrequenz* zu kontrollieren wurden niederfrequente schweizerhochdeutsche Wörter auf der Basis des Leipziger Korpus (Leipzig Corpora Collection, n.d.) eingeschlossen. Da die Deutschschweizer Dialekte eine sehr hohe Diversität aufweisen, wurden das Zürichdeutsche (ZHD) und das Baseldeutsche (BSD) als Repräsentanten gewählt. Dabei wurden für die Auswahl der Wörter die ent-

sprechenden Dialektwörterbücher konsultiert (*Neues Baseldeutsche Wörterbuch* (Gasser et al., 2010) und *Baseldeutsch-Wörterbuch* (Suter, 2006) sowie *Zürichdeutsches Wörterbuch* (Gallmann, 2015)).

Die nachfolgende Tabelle 1 zeigt beispielhaft drei Nomen und drei Verben, die allen Kriterien entsprechen. Die Stimuli unterscheiden sich teilweise phonologisch und in seltenen Fällen auch lexikalisch. Die ausgewählten Kognaten weisen unterschiedliche phonologische Ähnlichkeiten von identisch (siehe Beispiel «Zebra») bis relativ unterschiedlich (siehe Beispiel «näie/nähen») in den beiden Varietäten auf. Phonologische Unterschiede liessen sich auch zwischen Schweizerdeutsch, Schweizerhochdeutsch und Bundesdeutschem Hochdeutsch finden. Beim Begriff «Wecker» besteht beispielsweise von Schweizerdeutsch (CHD) zu Schweizerhochdeutsch (CH-HD) kein Unterschied, zum Bundeshochdeutschen (BD-HD) ist hingegen durchaus ein Unterschied (CHD und BD-HD sowie CH-HD und BD-HD) festzustellen. Denn während im Zürichdeutschen [ˈvɛkxər] und im Baseldeutschen [ˈvɛgər] gesprochen wird, wird die R-Vokalisierung wie im bundesdeutschen Hochdeutsch [ˈvɛkə] in der Schweiz im Schweizerhochdeutschen meistens nicht realisiert. Die schweizerhochdeutsche Variante lautet demnach – allerdings je nach Herkunft (Region Zürich oder Region Basel) der Studienteilnehmenden – entweder [ˈvɛkxər] oder [ˈvɛgər]. Damit bleibt die Aussprache innerhalb eines Sprechers/einer Sprecherin im jeweiligen Dialekt und dem entsprechenden Schweizerhochdeutsch in diesem Fall identisch.

Schweizerdeutsch: Dialekte Zürich-/Baseldeutsch	Schweizerhochdeutsch	Bemerkung zum phonologischen Abstand
Zebra (ZHD/BSD) [ˈtʰɛbrə], [ˈtʰɛbrə]	Zebra [ˈtʰɛ:brə], [ˈtʰɛ:brə]	In beiden Sprachvarietäten identisch.
Mugge (ZHD/BSD) [ˈmu:kə]	Mücke [ˈmyk(x)ɛ ²]	Die Dialekte unterscheiden sich vom Schweizerhochdeutschen.
Bire (ZHD) bzw. Biire (BSD) [ˈbɪrə], [ˈbɪ:rə]	Birne [ˈbɪrnɐ]	Die Dialekte unterscheiden sich vom Schweizerhochdeutschen.
lache (ZHD/BSD) [ˈlaxə]	lachen [ˈlaxən]	In den beiden Sprachvarietäten identisch (Im Schweizerdeutschen endet der Infinitiv bei Verben immer auf/-e/).
wäsche (ZHD/BSD) [ˈvæʃə]	waschen [ˈvaʃən]	Die Dialekte unterscheiden sich vom Schweizerhochdeutschen.
näie (ZHD) bzw. nääie (BSD) [ˈnɛiə], [ˈnæ:iə], [ˈnæ:iə]	nähen [ˈnɛ:ən]	Die Dialekte unterscheiden sich vom Schweizerhochdeutschen.

Tabelle 1: Überblick über verschiedene Beispiele der ausgewählten Wörter in den Varietäten Schweizerdeutsch mit den Dialekten Zürichdeutsch (ZHD) und Baseldeutsch (BSD) sowie Schweizerhochdeutsch.

² Die unbetonte Endsilbe auf <-e> wird auf Schweizerhochdeutsch öfters als [ɛ] (zwischen e/ɛ/ə) gesprochen statt Schwa (Hove, 2007, p. 173).

Neben den oben genannten Benennungsfaktoren wurde bei den Begriffen die *Konkretheit* und *Darstellbarkeit* berücksichtigt. Neben linguistischen Faktoren wurde auch auf einen möglichst hohen Alltagsbezug der Begriffe geachtet (Palmer et al., 2017), damit die daraus erstellten Bilder zukünftig in der Therapiepraxis Anwendung finden können.

128 farbige Illustrationen und Farbfotografien wurden in einem möglichst eindeutigen Bildstil hergestellt und ausgewählt, deren einziger Unterschied in der Bildart lag (Fotografie vs. Illustration, siehe Abb. 1 und 2). Für die Herstellung der Bildstimuli wurde ein für beide Bildarten applizierbares Bildkonzept entwickelt, das die Bildeigenschaften berücksichtigt, deren Einfluss auf das Benennen empirisch untersucht wurde.

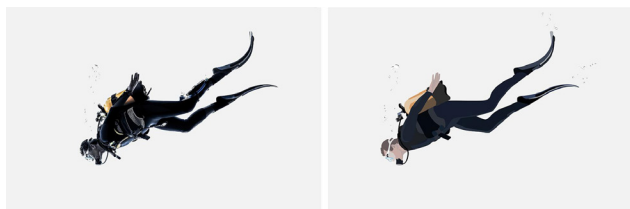


Abbildung 1: «tauchen», links Fotografie, rechts Illustration. Fotografie von iStock Photo (2015)

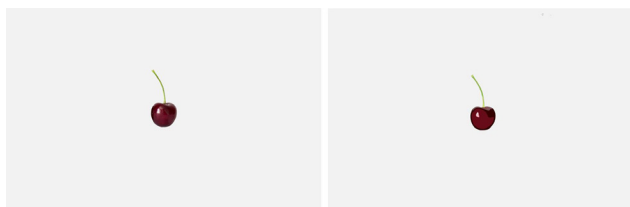


Abbildung 2: «Kirsche», links Fotografie, rechts Illustration. Fotografie von iStock Photo (2017)

Beispielsweise wurde die *Grösse* beachtet, indem eine Ratte und ein Löwe unterschiedlich gross abgebildet wurden, weil es für das Erkennen relevant ist, dass die Grössenverhältnisse von Objekten innerhalb einer Kategorie (z. B. Tiere) berücksichtigt werden (Snodgrass & Vanderwart, 1980; Zhang & Wang, 2014). Auch die *Ansicht* auf Objekte spielt eine Rolle beim Erkennen. Werden Objekte so dargestellt, dass die Informationen zur Identifikation des Objekts optimal sichtbar sind (canonical view), ein Zebra beispielsweise von der Seite und nicht von oben gezeigt wird, erfolgt die Benennung des Objekts am schnellsten (Palmer, 1981; Snodgrass & Vanderwart, 1980). Für Verben scheint eine Frontalansicht oder eine Rückenansicht auf Hüfthöhe zu den tiefsten Fehleraten beim Benennen zu führen (Krull et al., 2003). Informationen über die *Farbe* eines Objekts sind relevant, wenn sie die Prototypizität des Objekts unterstreichen (z. B. rote Kirsche). Wenn farbprototypische Objekte in inkongruenten Farben präsentiert werden, beispielswei-

se eine Banane in violetter statt gelber Farbe dargeboten wird, werden sie langsamer benannt (Adlington et al., 2009; Mohr, 2010; Naor-Raz et al., 2003; Rossion & Pourtois, 2004; Therriault et al., 2009). Auch die abgebildete *Textur* eines Objekts erleichtert die korrekte und schnelle Benennung (Rossion & Pourtois, 2004). Für «E-Inclusion» wurden, basierend auf diesen Erkenntnissen, die Begriffe in einem möglichst klaren Abbildungsstil hergestellt. Für die Entwicklung der Bildsprache wurde die Methode «practice-led iconic research» (Renner, 2010) verwendet. Dort werden Bildserien erstellt, bei welchen jeweils eine Bildeigenschaft verändert wird, um deren Auswirkung auf das Bild zu prüfen (Reymond et al., 2017). Im Herstellungsprozess wurden informell drei Menschen mit leichter bis mittelschwerer Aphasie einmalig befragt, um ein Feedback zu den Bildern zu erhalten. Die Bilder wurden zudem in einer der ergänzenden Studien «Schriftliches Name Agreement» (siehe Kapitel 5.1) vor der Datenerhebung auf «Name Agreement», «Image Agreement» und «visuelle Komplexität» getestet und nochmals angepasst. Unter «Name Agreement» wird die Anzahl äquivalenter Begriffe für ein und dasselbe Objekt oder Verb bei der schriftlichen oder mündlichen Benennung zwischen verschiedenen Personen bezeichnet.

3.1.2 ProbandInnen

Die Rekrutierung der Studienteilnehmenden erfolgte über zahlreiche klinisch tätige LogopädInnen, Spitäler, Rehakliniken und Praxen in der Deutschschweiz. Insgesamt 33 PmA sowie 33 nach Alter gematchte PoA nahmen teil. In der Gruppe der PmA waren 18 Männer und 15 Frauen, die zwischen 20 und 84 Jahren alt waren ($M = 58.1, SD = 13.6$). Sechs PmA wiesen eine minimale, 17 eine leichte und 10 eine mittlere Benennstörung gemäss AAT (Huber et al., 1983) auf. 25 PmA hatten einen Schlaganfall, zwei einen Hirntumor, vier eine Blutung, eine Person ein Schädelhirntrauma (SHT) und eine weitere Person einen Schlaganfall und ein SHT. Die PoA waren zwischen 20 und 81 Jahren alt ($M = 58.2, SD = 14.2$, davon 16 Männer und 17 Frauen). Alle Personen mussten mindestens 18 Jahre alt sein, einen Schweizer Dialekt als Erstsprache sprechen, über ein ausreichendes oder korrigiertes Seh- und Hörvermögen verfügen, nicht farbenblind sein und keine Demenz aufweisen. Die Benennstörung durfte gemäss AAT (Aachener Aphasie Test, Huber et al., 1983) maximal mittelschwer ausgeprägt sein. Nach klinischer Einschätzung der behandelnden LogopädIn musste das auditive Sprachverständnis für Instruktionen in der Länge von drei bis vier Sätzen und eine Aufmerksamkeitsspanne von mindestens 45 Minuten gegeben sein sowie eine komorbide Sprechapraxie oder Dysarthrie maximal leicht ausgeprägt sein. Der Pyramids And Palm Trees Test (PPTT) (Howard & Patterson, 1992) wurde durchgeführt,

um zu überprüfen, ob das semantische Erkennen von Bildern grundsätzlich möglich ist. Das Erkennen von Farbe wurde über den Colouring of Pictures-Test (COPT) nach De Renzi et al. (1972) geprüft.

3.1.3 Datenerhebung

Alle ProbandInnen wurden anhand folgender Auswahl der Items getestet: Jeweils 32 Nomen und Verben in fotografischer Abbildung und je 32 Nomen und Verben als Illustrationen. Die Hälfte aller Items wurde auf Hochdeutsch, die andere Hälfte im Dialekt benannt. Jede Untersuchung wurde mit zwei Untersuchungsleitenden durchgeführt und dauerte etwa zwei Stunden. Während die eine Person jeweils nur Schweizerdeutsch sprach (nur Schweizer Dialekte – je nach individuellen Voraussetzungen der Untersuchenden), übernahm die zweite Person die andere Hälfte auf Hochdeutsch (Schweizerhochdeutsch, bundesdeutsches oder österreichisches Hochdeutsch – je nach individuellen Voraussetzungen der Untersuchenden). Das Ziel war dabei, die jeweilige Sprachvarietät bereits über die Untersuchungsperson zu triggern. Für die Datenerhebung wurde eigens eine mobile App für Tablets entwickelt, die auf die Anforderung der Studie zugeschnitten war: Die Bilder wurden den Studienteilnehmenden direkt in der App präsentiert. Die Antworten wurden als Audio- und Videoaufnahmen direkt über das Tablet aufgenommen und verschlüsselt gespeichert.

3.2 Erwartete Ergebnisse

Alle Benennreaktionen wurden transkribiert und codiert. Für die Codierung der Korrektheit wurde ein zweistufiges System verwendet: zum einen wurden sogenannte «absolut korrekte» Reaktionen erfasst. In diesem Fall musste der Wortlaut der Varietät und dem zuvor festgelegten Zielwort exakt entsprechen, damit für die Auswertung der Fragestellung zum Vergleich von Dialekt und Hochdeutsch das Wortmaterial vergleichbar war. Zum anderen wurde im Hinblick auf die Alltagstauglichkeit der App eine Kategorie «erweitert korrekt» codiert, in welcher u. a. auch Synonyme berücksichtigt wurden. Fehler wurden in verschiedene Kategorien aufgeteilt, z. B. in semantische und phonematische (Schuchard et al., 2017) sowie Sprachvarietätsfehler. Bei Letzteren erfolgte die Benennung des Zielwortes in der nicht geforderten Varietät, also beispielsweise auf Hochdeutsch statt im Dialekt bzw. umgekehrt.

Die Reaktionszeiten der absolut korrekten Antworten wurden im Anschluss manuell mit Praat (Boersma & Weenink, 2020) gemessen. Ergebnisse erster Berechnungen werden in den nächsten Monaten erwartet. Die Ergebnisse der Hauptstudie 1 sind sowohl auf praktischer als auch auf theoretischer Ebene relevant. Für die Praxis

kann die beschriebene Hauptstudie Hinweise liefern, ob Fotografien oder Illustrationen für PmA besser geeignet sind oder ob zum Beispiel bei äquivalenter Qualität kein Unterschied besteht und auch ob PoA und PmA sich in Bezug auf die Bildwahrnehmung gleich verhalten. Dadurch kann künftig bei der Auswahl von Bildmaterial für Diagnostik und/oder Therapie auf wesentliche Kriterien der Bilderkennung zurückgegriffen werden. Im Hinblick auf die visuelle Verarbeitung von Bildmaterial weisen erste Ergebnisse unserer Studie darauf hin, dass möglicherweise unterschiedliche Bildarten zu vergleichbaren Ergebnissen im korrekten und schnellen Benennen von Bildern führen.

Ebenso sind auf der Basis der Ergebnisse Rückschlüsse darüber möglich, ob es für PoA und PmA einen Unterschied macht, ob sie ein Wort in ihrem Dialekt oder auf Schweizerhochdeutsch benennen und falls ja, ob Dialekt oder Hochdeutsch korrekter und/oder schneller möglich ist. Bisher scheint es weder in der Aphasiediagnostik noch in der -therapie einen allgemeinen Konsens darüber zu geben, in welcher Varietät geübt werden soll. Die vorliegenden Ergebnisse könnten erste Hinweise liefern, ob die Übungsvarietät für PmA überhaupt eine Rolle spielt. Daraus können Empfehlungen für den Umgang mit den beiden Varietäten in der Sprachtherapie abgeleitet werden. Die vorliegende Studie könnte ausserdem erste Hinweise auf die Vergleichbarkeit von diglossem mit bilingualem Benennen geben.

4.0 Hauptstudie 2: Messung intraindividuelle Veränderungen bei PmA anhand quantitativer Parameter aus dem Sprachsignal

In der Hauptstudie 2 wurde die Möglichkeit untersucht, potentielle Veränderungen beim Benennen objektiv zu erfassen. Üblicherweise werden sprachliche Aufgaben in Aphasietests, welche klinische und/oder neurolinguistische Ziele verfolgen (Grohnfeldt, 2007), mit Punkten durch die behandelnden TherapeutInnen bewertet. Insbesondere bei Restaphasien können aber gängige Testverfahren, wie zum Beispiel der AAT (Huber et al., 1983), Einschränkungen meist nicht mehr erfassen (Jaecks, 2014). Denkbar wäre auch eine Stagnation auf einem bestimmten Level beispielsweise beim «Benennen», so dass sich die Punktwerte zwischen den Verlaufskontrollen nicht mehr signifikant verbessern oder verschlechtern. Die Hauptstudie 2 setzt daher an diesem Punkt an, um Benennleistungen von PmA über das Sprachsignal zu evaluieren, beispielsweise indem die Benennlatenz bestimmt wird. Denkbar wäre, dadurch zusätzliche Hin-

weise auf bisher nicht erkennbare Verbesserungen oder Verschlechterungen im Rehabilitationsprozess zu erhalten. Dazu wurden die gleichen Nomen von einer PmA über mehrere Messzeitpunkte wiederholt benannt (Fragestellung 2). Bisher existieren in verfügbaren Apps keine Messinstrumente, welche phonetisch akustische Analysen von Sprachaufnahmen berücksichtigen, um sie zu analysieren und eine objektive, individuelle Rückmeldung über die Korrektheit der Leistung zu geben. Existierende Algorithmen (Jansen & Watter, 2008; Roux et al., 2017) sind aufgrund ihrer Komplexität nicht für die Integration in Apps geeignet oder nicht sehr genau. Die folgende Studie untersucht zusätzlich zur Benennlatenz explorativ weitere potentielle Parameter, welche Erfolge oder Rückschritte indizieren könnten. Die generelle Tendenz der Veränderungen bei ProbandInnen soll mit Hilfe einer parallel durchgeführten AAT (Huber et al., 1983) Evaluierung erfolgen.

4.1 Methode Erwartete Ergebnisse

4.1.1 ProbandInnen

Die Rekrutierung der Studienteilnehmenden wurde von einem Teil der an der Hauptstudie 1 (siehe Kapitel 3.0) teilnehmenden LogopädInnen, Spitälern, Rehakliniken und Praxen übernommen. Insgesamt wurden 22 PmA in die Studie eingeschlossen. Fünf Frauen und 17 Männer im Alter zwischen 42 und 80 (MD = 63.0, SD = 10.9) nahmen teil. 20 PmA hatten einen Schlaganfall, eine Hirntumor und eine weitere eine progredientes zerebrales Hemiatrophiesyndrom unklarer Aetiologie. Die PmA mussten ein Mindestalter von 18 Jahren haben und Deutsch als Erstsprache sprechen. Für die Hauptstudie zwei wurden auch PmA mit Erstsprache bundesdeutschem Hochdeutsch zugelassen, weil jeweils nur intraindividuelle Vergleiche zwischen den Messzeitpunkten erfolgten. Alle PmA mussten über ein ausreichendes oder ausreichend korrigiertes Seh- und Hörvermögen verfügen und durften nach klinischer Einschätzung der behandelnden LogopädIn keine Demenz, keine schwere Aphasie und maximal eine leichte Sprechapraxie aufweisen. Die Rehabilitationsphase (akut, postakut, chronisch) spielte keine Rolle. Allerdings durften die Benennungsschwierigkeiten nur minimal, mild oder mittelschwer sein und das Auftreten von Veränderungen der Aphasie aufgrund von Therapie oder Spontanremission sollte nach Einschätzung der LogopädIn wahrscheinlich sein.

4.1.2 Datenerhebung

Von allen 22 PmA wurden Benennndaten an zwei bis vier Terminen mit jeweils mindestens zwei Wochen Abstand erhoben. Benannt wurden jedes Mal die gleichen 20 Bilder (zehn einfache Nomina und zehn Nomina Komposita) aus dem AAT-Untertest «Benennen» (Huber et al., 1983) mit freundlicher Genehmigung des Hogrefe Verlags GmbH & Co. Die 20 AAT-Bilder wurden in die schon erwähnte und selbstentwickelte App (siehe Hauptstudie 1, Kapitel 3.0) integriert. So konnten die Benennreaktionen direkt über das Tablet gemacht werden, indem wiederum synchron mit der Bildanzeige eine Ton- und Videoaufzeichnung erfolgte. Die behandelnden LogopädInnen erhielten zu Beginn eine Einführung in die Handhabung des Tablets und haben danach die Messungen selbständig durchgeführt. Sie konnten damit auch die Abstände zwischen den Messzeitpunkten bestimmen. Die verschlüsselten Daten wurden im Anschluss von jemandem aus dem Studienteam persönlich abgeholt. Parallel zur Aufnahme mit dem Tablet, dokumentierten die untersuchenden LogopädInnen ihre Einschätzung der Benennleistung anhand der Bewertungsskala des AAT-Untertests «Benennen» (Huber et al., 1983) mit einem Punktwert zwischen 0 und 3³.

Zur Datenauswertung werden verschiedene Zeit- und Frequenzparameter aus den Audiodateien automatisch mit Hilfe verschiedener Algorithmen mit MATLAB (The MathWorks Inc, 2021) extrahiert. Einer dieser Parameter ist die Benennungsgeschwindigkeit. Diese wurde zum Vergleich zusätzlich manuell bestimmt. Weiterhin werden Parameter wie beispielsweise die Wortdauer untersucht, aber auch solche aus dem Frequenzbereich, die bei anderen Pathologien als Biomarker identifiziert werden konnten (Berisha et al., 2014). Die Daten werden zurzeit ausgewertet.

4.2 Erwartete Ergebnisse

Bis zu 80 verschiedene mathematische Parameter sollen aus den ca. 1'200 Sprachdateien der PmA berechnet werden. Aufgrund der wiederholten Sitzungen ist ein Vergleich zwischen den unterschiedlichen Messpunkten und somit ein Erkennen eventueller Veränderungen möglich. Verbesserungen werden einerseits aufgrund der Spontanremission in der Akutphase oder andererseits basierend auf der therapeutischen Intervention erwartet. Logopädische Therapie kann beispielsweise auch

³ Bei der Bewertung des Benennanteils bedeutet 3 = keine Störung, 2 = semantische Ähnlichkeit mit dem Zielwort/Selbstkorrektur/Suchverhalten/Unsicherheit, 1 = geringe semantische Ähnlichkeit mit dem Zielwort, 0 = keine semantische Ähnlichkeit mit dem Zielwort/keine Reaktion/Automatismus/Perseveration (vgl. AAT, Huber et al., 1983)

in der chronischen Phase noch zu Verbesserungen führen (Baumgärtner, 2017; Breitenstein et al., 2017). Verschlechterungen können durch ein erneutes Ereignis ausgelöst werden. Der Vergleich zwischen manuell und automatisiert gemessenen akustisch-objektiven Parametern soll mit den eventuell durch die LogopädInnen klinisch festgestellten Änderungen verglichen werden, um bedeutsame und sensitive Parameter zu identifizieren. Insbesondere die Benennungsgeschwindigkeit wird als relevanter Parameter angesehen, aber auch andere Parameter aus der Sprachanalyse könnten eventuell zusätzliche Informationen liefern (Fraser et al., 2013).

Der Vergleich zwischen automatisch und manuell bestimmter Benennungsgeschwindigkeit soll das Potential der Automatisierung der Benennungsgeschwindigkeitsbestimmung als Ergänzung zu den herkömmlichen Vorgehensweisen der Punktebewertung aufzeigen.

5.0 Ergänzende Studien und Datensammlung Sprachbibliothek

5.1 Schriftliches Image und Name Agreement sowie visuelle Komplexität

Nach Abschluss der Bildherstellung wurden die 128 Illustrationen für die Überprüfung der drei Parameter «Name Agreement», «Image Agreement» und «visuelle Komplexität» über eine Online-Umfrage getestet (Reymond et al., 2019). Es wurden alle Bilder, welche kein klares schriftliches Name oder Image Agreement aufwiesen, aussortiert. Auch Bilder, die als sehr komplex bewertet wurden, wurden ausgeschlossen und überarbeitet. So waren beispielsweise für das Verb «graben» grössere Überarbeitungen notwendig, da es von den Studienteilnehmenden mit «gärtnern», «pflanzen» oder «Loch schaufeln» beschrieben wurde. Eine mögliche Begründung liegt im fehlenden Fokus auf das Loch, welches durch das Graben entsteht. Das überarbeitete Bild (siehe Abb. 3) stellt durch den Fokus auf die Entstehung des Lochs die Aktivität «graben» ins Zentrum. Die getesteten und überarbeiteten Bilder wurden in das finale Stimuli-Set eingeschlossen, welches für die Hauptstudie 1 eingesetzt wurde.

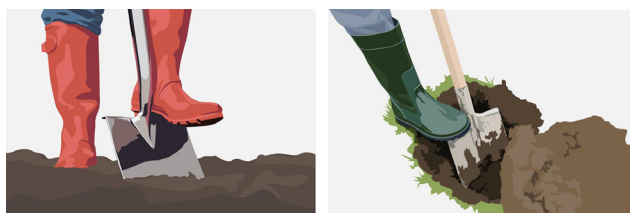


Abbildung 3: «graben», links in der Version vor dem Vortest und rechts in der finalen Version.

5.2 Mündliches Name Agreement in Dialekt und Schweizerhochdeutsch

Mit den überarbeiteten Bildern für die Hauptstudie 1 wurde ausserdem das mündliche Name Agreement sowohl für Dialekt als auch Schweizerhochdeutsch von PoA überprüft. Die Datenerhebung erfolgte wie in Hauptstudie 1 (siehe Kapitel 3.1.3) beschrieben mit dem einzigen Unterschied, dass nur eine Person die Untersuchung durchführte. Items mit einem schlechten mündlichen Name Agreement wurden auch für Hauptstudie 1 ausgeschlossen. Ausserdem bietet der Datensatz dieser ergänzenden Studie aufgrund einer grösseren Stichprobe von 123 PoA auch die Möglichkeit eines Vergleichs mit den in der Hauptstudie 1 gestellten Fragen nach der Sprachvarietätenwahl sowie Auskunft darüber, ob sich das Name Agreement im Dialekt und im Schweizerhochdeutschen unterscheidet. Zusätzlich soll anhand der Daten der Einfluss der initialen Phoneme auf die Genauigkeit der automatischen Benennungsgeschwindigkeitsmessung untersucht werden. Die Daten werden zurzeit ausgewertet.

5.3 Subjektive Frequenz

Für die Hauptstudie 1 wurden in einer weiteren Studie Daten zur sog. subjektiven Frequenz von Einzelwörtern, d. h. der Häufigkeit des Gebrauchs, in einer Online-Umfrage erhoben. Diese steht im Zusammenhang mit der insbesondere in psycholinguistischen Studien häufig verwendeten sog. Familiarität, also der Vertrautheit mit einem Objekt oder einer Tätigkeit. Diese kann einen Einfluss auf die Geschwindigkeit und die Korrektheit beim Benennen haben (Alario & Ferrand, 1999; Snodgrass & Vanderwart, 1980). Insgesamt haben 547 Personen ohne Aphasie an der Studie teilgenommen. Die Teilnehmenden hörten 37 Nomen und Verben im Dialekt (nach Wahl Basel- oder Zürichdeutsch) bzw. auf Hochdeutsch und 37 weitere in der jeweils anderen Varietät. Sie bewerteten die Wörter auf einer 7-Punkte-Skala (1=nie, 2=mehrmals pro Jahr, 3=einmal im Monat, 4=einmal in der Woche, 5=alle zwei Tage, 6=einmal am Tag, 7=mehrmals pro Tag) nach der Häufigkeit des Auftretens in ihrem Alltag. Da im Dialekt keine einheitliche Schreibweise verfügbar ist, haben wir auf eine schriftliche Darbietung des Stimulus verzichtet. Balota et al. (2001) konnten ausserdem nachweisen, dass die Gesamtwahrscheinlichkeit einer Wortfrequenz über alle vier Modalitäten (lesen, schreiben, sprechen, hören) am besten über die Frequenz des Hörens wiedergegeben wird. Für die Studie wurden 264 hoch- und niederfrequente Nomen und Verben berücksichtigt.

Die Datenerhebung wurde im Februar 2021 abgeschlossen. Die Datenauswertung ist noch nicht abgeschlossen, weshalb noch keine Ergebnisse vorliegen. Die vorliegenden Daten sind nicht nur für das Projekt relevant, son-

den könnten u. a. eine wichtige Grundlage für die Entwicklung von sprachtherapeutischem Stimulusmaterial darstellen.

5.4 Sprachwahrnehmung und –gebrauch von Dialekt und Hochdeutsch in der Schweiz

Der im vorhergehenden Kapitel beschriebenen Online-Umfrage wurde ein Fragebogen vorgeschaltet, in welchem die 415 Teilnehmenden nach ihren Erst- und Zweitsprachen befragt wurden. Ausserdem enthielt der Fragebogen ein Proficiency-Rating zur Einschätzung der Sprachkenntnisse in den angegebenen Sprachen und Modalitäten und Fragen zur Verwendung und Sprachwahrnehmung der beiden Varietäten. Während 254 Teilnehmende ausschliesslich einen Schweizer Dialekt als Erstsprache nannten, hatten 122 neben einem Schweizer Dialekt weitere Erstsprachen und 39 Teilnehmende sprachen keinen Schweizer Dialekt als Erstsprache. Die Daten werden zurzeit ausgewertet. Die Ergebnisse sollen das Verhältnis von Dialekt und Hochdeutsch aus der Perspektive der drei oben genannten Gruppen erfassen und potentielle modalitätsspezifische Unterschiede in der Kompetenzeinschätzung aufzeigen.

5.5 Erstellung von Sprachbibliotheken zur Implementierung der Spracherkennung

Anhand der Daten des mündlichen Name Agreements (siehe Kapitel 5.2) und einer zusätzlichen, ebenfalls mit dem Tablet durchgeführten Datenerhebung wurden für die verwendeten Begriffe beispielhaft Hochdeutsch- und Dialektbibliotheken z. B. für Zürich- und Baseldeutsch erstellt. Für die automatisierte *Spracherkennung* wurde das Open Source-Toolkit Kaldi (Povey et al., 2011) verwendet. Die in den App-Prototypen integrierten Bibliotheken sollen anschliessend mit den Daten der ProbandInnen aus Studie 1 evaluiert und Optimierungsmöglichkeiten identifiziert werden.

6.0 Schlussfolgerungen

E-Inclusion vereint mit dem Einsatz neuer Technologien, der Erforschung von Sprachvarietäten bei PmA und PoA sowie der Bildforschung drei aktuelle Themen der Sprachtherapie in einem Projekt. So kann für künftige Projekte auf psycholinguistisch geprüftes Wortmaterial für Schweizerdeutsch und Hochdeutsch, auf forschungsbasiert entwickeltes Bildmaterial, auf Algorithmen für die akustisch-objektive Analyse von Sprachdaten und auf eine Sprachdatenbank für automatisierte Spracherkennung basierend auf Hochdeutschen und Schweizer

Sprachdaten zurückgegriffen werden. Diese vier Aspekte sollen künftig in der Prototypen-App bedienerfreundlich vereint werden.

Neben den beschriebenen praktischen Implikationen dient «E-Inclusion» auch der Sichtbarkeit der Schweizer Aphasiologie in nationalen und internationalen Forschungskreisen und stärkt über die Verbindung der beteiligten Disziplinen die in der Logopädie äusserst relevante Interdisziplinarität.

Ausserdem wurde und wird E-Inclusion in die Lehre speziell von angehenden LogopädInnen integriert, so dass Studierende bereits während ihrer Studienzeit aktiv an verschiedenen im Forschungsprozess notwendigen Schritten mitarbeiten können. Nicht zuletzt entsteht durch das Projekt auch eine Verbindung zwischen logopädischen PraxispartnerInnen und Hochschule (Kuntner et al., 2021). Diese nachhaltigen Kontakte zu PraxispartnerInnen der Logopädie bilden die Grundlage für weitere Forschungsprojekte und Kooperationen zwischen Reha-, Akut-Kliniken und logopädischen Praxen einerseits sowie der FHNW andererseits.

Link zur Projektwebsite: <https://www.fhnw.ch/de/die-fhnw/strategische-entwicklungsschwerpunkte/strategische-initiativen/e-inclusion>.

7. Danksagung

Die Autorinnen und Autoren danken der FHNW für die Finanzierung von «E-Inclusion», den Studienteilnehmenden für die motivierte Teilnahme sowie den Teams, Abteilungen und Fachbereichen der Logopädie der PraxispartnerInnen für die engagierte Zusammenarbeit: REHAB Basel, Reha Rheinfelden, Bad Schinznach (Privat-Klinik Im Park); Kantonsspitaler Aarau, Baden, Baselland, Graubünden und Olten (Solothurner Spitäler); Spitaler Schaffhausen und Zofingen; Universitätsspital Zürich (Klinik für Neurologie) und Universitäre Altersmedizin FELIX PLATTER; Stadtspital Waid und Triemli; Logopädische Praxen Fanny Dittmann-Aubert, Isabelle Facchini-Baumann, LogoTreffpunkt, mund'art, rundum therapie, Petra Dietiker und Unterstrass.

8. Interessenkonflikt

Die beschriebenen Studien im Projekt «E-Inclusion» wurden von der FHNW im Rahmen der Strategischen Initiativen 2018 – 2020 finanziert. Die Autorinnen und Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

Literaturverzeichnis

- Adlington, R. L., Laws, K. R., & Gale, T. M. (2009). The Hatfield Image Test (HIT): A new picture test and norms for experimental and clinical use. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31(6), 731–753. <https://doi.org/10.1080/13803390802488103>
- Alario, F.-X., & Ferrand, L. (1999). A set of 400 pictures standardized for French: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, visual complexity, image variability, and age of acquisition. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 31(3), 531–552. <https://doi.org/10.3758/BF03200732>
- Balota, D. A., Pilotti, M., & Cortese, M. J. (2001). Subjective frequency estimates for 2,938 monosyllabic words. *Memory & Cognition*, 29(4), 639–647. <https://doi.org/10.3758/BF03200465>
- Barry, C., Morrison, C. M., & Ellis, A. W. (1997). Naming the Snodgrass and Vanderwart Pictures: Effects of Age of Acquisition, Frequency, and Name Agreement. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 50(3), 560–585. <https://doi.org/10.1080/783663595>
- Bastiaanse, R., Wieling, M., & Wolthuis, N. (2016). The role of frequency in the retrieval of nouns and verbs in aphasia. *Aphasiology*, 30(11), 1221–1239. <https://doi.org/10.1080/02687038.2015.1100709>
- Bates, E., D'Amico, S., Jacobsen, T., Székely, A., Andonova, E., Devescovi, A., Herron, D., Ching Lu, C., Pechmann, T., Pléh, C., Wicha, N., Federmeier, K., Gerdjikova, I., Gutierrez, G., Hung, D., Hsu, J., Iyer, G., Kohnert, K., Mehotcheva, T., ... Tzeng, O. (2003). Timed picture naming in seven languages. *Psychonomic Bulletin & Review*, 10(2), 344–380. <https://doi.org/10.3758/BF03196494>
- Baumgärtner, A. (2017). Intensität der Aphasitherapie. In H. Grötzbach (Ed.), *Therapieintensität in der Sprachtherapie/Logopädie* (1. Auflage 2017, pp. 41–68). Schulz-Kirchner Verlag.
- Berisha, V., Liss, J., Sandoval, S., Utianski, R., & Spanias, A. (2014). Modeling Pathological Speech Perception From Data With Similarity Labels. *Proceedings of the... IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing. ICASSP (Conference), 2014*, 915–919. <https://doi.org/10.1109/ICASSP.2014.6853730>
- Bilda, K. (Ed.). (2017). *Neue Technologien in der Sprachtherapie*. Georg Thieme Verlag. <http://www.ub.unibas.ch/tox/IDSBB/006507187/PDF>
- Boersma, P., & Weenink, D. (2020). *Praat: Doing phonetics by computer* [Computer program] (Version 6.1.02) [Computer software].
- Bonin, P., Chalard, M., Méot, A., & Fayol, M. (2002). The determinants of spoken and written picture naming latencies. *British Journal of Psychology (London, England: 1953)*, 93(Pt 1), 89–114. <https://doi.org/10.1348/000712602162463>
- Breitenstein, C., Grewe, T., Flöel, A., Ziegler, W., Springer, L., Martus, P., Huber, W., Willmes, K., Ringelstein, E. B., Haeusler, K. G., Abel, S., Glindemann, R., Domahs, F., Regensbrecht, F., Schlenck, K.-J., Thomas, M., Obrig, H., de Langen, E., Rocker, R., ... Bamborschke, S. (2017). Intensive speech and language therapy in patients with chronic aphasia after stroke: A randomised, open-label, blinded-endpoint, controlled trial in a health-care setting. *The Lancet*, 389(10078), 1528–1538. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30067-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30067-3)
- De Renzi, E., Faglioni, P., Scotti, G., & Spinnler, H. (1972). Impairment in associating colour to form, concomitant with aphasia. *Brain*, 95(2), 293–304. <https://doi.org/10.1093/brain/95.2.293>
- FHNW. (2018). *Strategische Initiativen 2018 bis 2020*. <https://www.fhnw.ch/de/die-fhnw/strategische-entwicklungsschwerpunkte/strategische-initiativen>
- Fraser, K. C., Rudzicz, F., & Rochon, E. (2013). Using text and acoustic features to diagnose progressive aphasia and its subtypes. *INTERSPEECH*, 2177–2181.
- Gallmann, H. (2015). *Zürichdeutsches Wörterbuch* (3., überarbeitete und erweiterte Auflage). Verlag Neue Zürcher Zeitung.
- Gasser, M., Häcki Buhofer, A., Hofer, L., Buri, E., Christoph Merian Stiftung, & Fondation Christoph Merian. (2010). *Neues Baseldeutsch Wörterbuch*. Christoph Merian Verlag.
- Grohnfeldt, M. (2007). *Lexikon der Sprachtherapie*. Kohlhammer.
- Haas, W. (2004). Die Sprachsituation der deutschen Schweiz und das Konzept der Diglossie. In H. Christen (Ed.), *Dialekt, Regiolekt und Standardsprache im sozialen und zeitlichen Raum: Beiträge zum 1. Kongress der Internationalen Gesellschaft für Dialektologie des Deutschen*, Marburg/Lahn, 5.-8. März 2003 (pp. 81–110). Edition Praesens.
- Hove, I. (2007). Schweizer Hochdeutsch—Die Aussprache des deutschen in der Schweiz. *Sprachspiegel*, 63(6), 170–181. <https://doi.org/10.5169/SEALS-421921>
- Howard, D., & Patterson, K. (1992). *The Pyramids and Palm Trees Test*. Pearson.
- Huber, W., Poeck, K., Weninger, D., & Willmes, K. (1983). *Aachener Aphasie Test*. Hogrefe.
- iStock Photo (2015). *Mann Taucher Tauchen silhouette Isoliert – Stockfoto*. Unter: <https://www.istockphoto.com/de/foto/mann-taucher-tauchen-silhouette-isoliert-gm487542208-72997855> [abgerufen am: 12.07.2021].
- iStock Photo (2017). *Süsse rote Kirschen auf einen Stamm isoliert auf weissem Hintergrund – Stockfoto*. Unter: <https://www.istockphoto.com/de/foto/s%C3%BC%C3%9Fe-rote-kirschen-auf-einen-stamm-isoliert-auf-wei%C3%9Fem-hintergrund-gm807260440-130821147> [abgerufen am: 12.07.2021].
- Jaecks, P. (2014). *Restaphasie* (1. Edition). Thieme.

- Jansen, P. A., & Watter, S. (2008). SayWhen: An automated method for high-accuracy speech onset detection. *Behavior Research Methods*, 40(3), 744–751. <https://doi.org/10.3758/BRM.40.3.744>
- Joosten, R., Raven, A., & Günther, T. (2017). Häusliche Übungsfrequenz mit einer Sprachtherapie-App—Multiple Einzelfallstudie mit Aphasiepatienten [Poster]. Jahrestagung der GAB, Berlin, Deutschland.
- Kellermeier-Rehbein, B. (2014). *Plurizentrik: Einführung in die nationalen Varietäten des Deutschen*. Erich Schmidt.
- Kemmerer, D. (2014). Word classes in the brain: Implications of linguistic typology for cognitive neuroscience. *Cortex*, 58, 27–51. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2014.05.004>
- Kessler, B., Treiman, R., & Mullennix, J. (2002). Phonetic Biases in Voice Key Response Time Measurements. *Journal of Memory and Language*, 47(1), 145–171. <https://doi.org/10.1006/jmla.2001.2835>
- Kirk, N. W., Kempe, V., Scott-Brown, K. C., Philipp, A., & Declerck, M. (2018). Can monolinguals be like bilinguals? Evidence from dialect switching. *Cognition*, 170, 164–178. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2017.10.001>
- Krull, R., Sharp, M., & Roy, D. (2003). Canonical views in procedural graphics. *IEEE International Professional Communication Conference, 2003. IPCC 2003. Proceedings.*, 22–28. <https://doi.org/10.1109/IPCC.2003.1245462>
- Kuntner, K. P., Widmer Beierlein, S., Elsener, C., Dittmann-Aubert, F., Hauser, N., Moriz, M., Wegele, M., Winkler, M., Harvey, M., Falcón García, N., Altermatt, S., Müller, C., Degen, M., Reymond, C., Hemm, S., & Blechschi, A. (2021). Kooperation von logopädischen Praktiker*innen und Forscher*innen im Aphasie-Projekt «E-Inclusion». [Submitted] *Logopädieschweiz*.
- Leipzig Corpora Collection. (n.d.). *Leipzig Corpora Collection: Swiss German Wikipedia corpus based on material from 2012*. Dataset. https://corpora.uni-leipzig.de?corpusId=gsw_wikipedia_2012.
- Melinger, A. (2018). Distinguishing languages from dialects: A litmus test using the picture-word interference task. *Cognition*, 172, 73–88. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2017.12.006>
- Melinger, A. (2021). Do elevators compete with lifts?: Selecting dialect alternatives. *Cognition*, 206, 104471. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2020.104471>
- Meyer, A. S., Roelofs, A., & Levelt, W. J. M. (2003). Word length effects in object naming: The role of a response criterion. *Journal of Memory and Language*, 48(1), 131–147. [https://doi.org/10.1016/S0749-596X\(02\)00509-0](https://doi.org/10.1016/S0749-596X(02)00509-0)
- Mohr, E. (2010). *Colour and Naming in Healthy and Aphasic People* [PhD Thesis, University of Durham, Department of Psychology]. <https://core.ac.uk/display/85539/tab/similar-list>
- Naor-Raz, G., Tarr, M. J., & Kersten, D. (2003). Is Color an Intrinsic Property of Object Representation? *Perception*, 32(6), 667–680. <https://doi.org/10.1068/p5050>
- Palmer, R., Hughes, H., & Chater, T. (2017). What do people with aphasia want to be able to say? A content analysis of words identified as personally relevant by people with aphasia. *PLOS ONE*, 12(3), 1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174065>
- Palmer, S. (1981). Canonical perspective and the perception of objects. *Attention and Performance*, 135–151.
- Povey, D., Ghoshal, A., Boulianne, G., Burget, L., Glembek, O., Goel, N., Hannemann, M., Motlicek, P., Qian, Y., & Schwarz, P. (2011). The Kaldi speech recognition toolkit. *IEEE 2011 Workshop on Automatic Speech Recognition and Understanding, CONF*.
- Renner, M. (2010). Practice-Led Iconic Research. *Diid, Disegno Industriale Industrial Design*, 42–34, 76–82.
- Reymond, C. (2017). Premises for Interaction between Images. *Visible Language*, 51/52(3–1), 148.
- Reymond, C. M., Müller, C., & Grumbinaite, I. (2019). E-Inclusion – Defining Basic Image Properties for Illustrated Stimuli in Aphasia Treatment. *Visible Language*, 53(3).
- Rossion, B., & Pourtois, G. (2004). Revisiting Snodgrass and Vanderwart's object pictorial set: The role of surface detail in basic-level object recognition. *Perception*, 33, 217–236. <https://doi.org/10.1068/p5117>
- Roux, F., Armstrong, B. C., & Carreiras, M. (2017). Chronset: An automated tool for detecting speech onset. *Behavior Research Methods*, 49(5), 1864–1881. <https://doi.org/10.3758/s13428-016-0830-1>
- Schuchard, J., Middleton, E. L., & Schwartz, M. F. (2017). The timing of spontaneous detection and repair of naming errors in aphasia. *Cortex*, 93, 79–91. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.05.008>
- Snodgrass, J. G., & Vanderwart, M. (1980). A standardized set of 260 pictures: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6(2), 174–215.
- Suter, R. (2006). *Baseldeutsch-Wörterbuch* (3. Auflage, Vol. 9). Christoph Merian Verlag.
- TEMA AG. (2019). *Aphavox*. TEMA Technologie Marketing AG. <https://aphavox.de/>
- The MathWorks Inc. (2021). *MATLAB (Version R2021a)* [Computer software]. The MathWorks Inc. <https://ch.mathworks.com/de/>
- Therriault, D. J., Yaxley, R. H., & Zwaan, R. A. (2009). The role of color diagnosticity in object recognition and representation. *Cognitive Processing*, 10(4), 335. <https://doi.org/10.1007/s10339-009-0260-4>
- Vorweg, C., Suntharam, S., & Morand, M.-A. (2019). Language control and lexical access in diglossic speech production: Evidence from variety switching in speakers of Swiss German. *Journal of Memory and Language*, 40–53.
- Widmer Beierlein, S., & Vorweg, C. (2015). Aphasiediagnostik in der deutschsprachigen Schweiz. *Forschung Sprache*, 2, 54–67.

- Widmer Beierlein, S., & Vorweg, C. (2017). Varietätengebrauch in der Aphasiediagnostik. Zwei Muster für die Verwendung von Hochdeutsch und Dialekt während der Durchführung des BIWOS. *SAL-Bulletin*, 164, 5–18.
- Widmer Beierlein, S., & Vorweg, C. (2020). Dialekt oder Hochdeutsch? Beweggründe für ihre Verwendung in der Aphasiediagnostik im Spannungsfeld der Schweizer Diglossiesituation. *Dialekt Und Logopädie*, 399–423.
- Zhang, Q., & Wang, C. (2014). Syllable frequency and word frequency effects in spoken and written word production in a non-alphabetic script. *Frontiers in Psychology*, 5(FEB). Scopus. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00120>