



Diagnostik erworbener Dyslexien bei deutschsprachigen Personen mit Dyslexie

Entwicklung eines modellgeleiteten Testverfahrens zur
Differentialdiagnose erworbener Dyslexien (DYMO)
& vergleichende Fallstudien

Kumulative Dissertation

Zur Erlangung des Grades einer Doktorin der Philosophie

Im Fach Neurolinguistik

Eingereicht bei der

Humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität Potsdam

Datum der Einreichung: 09.07.2021

Datum der Disputation: 06.04.2022

Rebecca Simone Schumacher

1. Betreuer: PD Dr. Frank Burchert
Department Linguistik, Universität Potsdam

2. Betreuerin: Prof. Dr. Irene Ablinger
SRH Hochschule für Gesundheit, Bonn

1. Gutachterin: Prof. Dr. Irene Ablinger
SRH Hochschule für Gesundheit, Bonn

2. Gutachter: Prof. Dr. Frank Domahs
Sprachwissenschaft, Universität Erfurt

Tag der Einreichung
09.07.2021

Tag der Disputation
06.04.2022

Online veröffentlicht auf dem
Publikationsserver der Universität Potsdam:
<https://doi.org/10.25932/publishup-55471>
<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:517-opus4-554712>

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die zitierten Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Bei allen drei Originalarbeiten war ich als Erstautorin federführend.

Ich erkenne die Promotionsordnung der Humanwissenschaftlichen Fakultät der Universität Potsdam an. Desweiteren versichere ich, dass keine früheren erfolglosen Promotionsverfahren stattgefunden haben und die Arbeit bisher keiner anderen in- oder ausländischen Prüfungsbehörde in gleicher oder ähnlicher Form zur Erlangung eines akademischen Abschlusses vorgelegt worden ist.

Declaration

I hereby certify that this dissertation is the result of my own effort and intellect and that all work performed by others is properly cited. In all published papers, I was the leading author.

I acknowledge the doctoral degree regulations of the Faculty of Human Sciences of the University of Potsdam. Furthermore, I certify that there were no unsuccessful doctoral examination procedures in advance and that this dissertation has not been submitted to any other national or international examination authority in an equal or similar version for any degree or qualification.

Potsdam, Juli 2021

Rebecca Schumacher

DANKSAGUNG

Mein erster und besonders großer Dank gilt meinen beiden Betreuern Irene Ablinger und Frank Burchert. Danke für diese lange Reise mit Euch! Ohne Eure Hilfe und Motivation wäre diese Arbeit nicht das, was sie nun ist.

Ich danke auch dem Department für Linguistik der Universität Potsdam für Hilfe in vielen Belangen und gute Gespräche. Mein besonderer Dank gilt Carola de Beer, die mir bei vielen fachlichen und privaten Gesprächen immer einen guten Rat gegeben hat.

Dem Team des NAT-Verlags und besonders Norbert Rüffer danke ich für die tolle Zusammenarbeit von der ersten Kontaktaufnahme bis zur Veröffentlichung von DYMO.

Für das Pilotieren und das sehr wertvolle Feedback zu ersten Versionen von DYMO danke ich den Therapeutinnen Beate Gollan, Sarah Faber, Yvonne Weber und Judith Heide. Für die Erhebung und Auswertung von Daten im Rahmen von Bachelorarbeitsprojekten danke ich Anne Ehm, Maja Karsten, Hanna Dalitz, Lara Keller und Hannah Müller.

Für die statistischen Beratungen danke ich besonders Klaus Willmes.

Der Gesellschaft der Freunde des Zentrums für angewandte Patholinguistik e.V. (ZAPP) und insbesondere Sandra Hanne danke ich für die Unterstützung der Promotion in Form von Sachbeihilfen.

Dem gesamten Team der Logopädischen Praxis am Barbarossaplatz in Berlin Schöneberg danke ich von Herzen. Für viele Jahre Unterstützung, Freiräume, Verständnis und für die Möglichkeit, mich neben meiner wissenschaftlichen Arbeit auch therapeutisch weiter zu entwickeln.

Dem Team Sprache der Inklusionspädagogik der Universität Potsdam danke ich für die Begleitung der letzten Phase der Dissertation. Besonders danken möchte ich Katrin Böhme, ohne deren Unterstützung ich den letzten Schritt so nicht hätte gehen können.

All meinen privaten Wegbegleitern danke ich für so viele schöne Momente – auch und vor allem außerhalb des Schreibtisches: Janina Georgii, Marie Heil, Henriette Stoll, Franziska Wesche, Lisa Wesenberg, Nora Nowakowski, Nancy Schöning, Marie Wolf, Susanne Ebert, Sophie Leggio, Marcel Walter, Tom Schumacher, Björn Schumacher und Natalie Rosenski. Anna Walther möchte ich hier besonders danken, in vielerlei Hinsicht: Für immer motivierende Worte während der gesamten Zeit, für ihr zeichnerisches Können, für die Beherbergung und Verpflegung während der kritischen Schreibendphase, für das Lesen der Arbeit und für die liebevolle Betreuung von Alma.

Meiner Schwester Julia Schumacher danke ich für so vieles in den letzten sechs Jahren und davor. Ohne sie wäre diese Arbeit nie so geworden, wie sie nun ist. Sie ist mein Motivator in allen Lebenslagen und alle (fachlichen) Gespräche mit ihr haben diese Arbeit auf ein anderes Niveau gebracht. Immer erreichbar und immer bereit, sich „einzudenken“. Und abgesehen davon ist sie die beste Tante für Alma, die ich mir wünschen kann.

Meiner Mutter Susanne Schumacher und meinem Stiefvater Klaus Ruß danke ich für die bedingungslose Unterstützung in allen Phasen der Dissertation und davor. Ihr habt sehr viel dazu beigetragen, dass ich nun an diesem Punkt stehe. Ihr habt mich immer zum richtigen Zeitpunkt mit motivierenden oder beruhigenden Worten bestärkt, diesen Weg weiterzugehen. Dank Dir, Klaus, ist die Arbeit außerdem sprachlich sehr gewachsen.

Meinem Mann David Schumacher und meiner Tochter Alma Schumacher danke ich für ALLES. Dafür, dass ihr immer da seid und mich mit Kaffee, Essen, großem Grinsen und süßen Erzählungen auch mal von der Arbeit abgelenkt habt (besonders in den letzten Monaten...) und für Eure Geduld. Dir, David, danke ich außerdem sehr dafür, dass du mir in kritischen Phasen geholfen hast, einen kühlen Kopf zu bewahren. Ihr seid immer die beste Motivation für mich gewesen. Ich liebe Euch.

Zu Letzt möchte ich einen großen Dank an alle ProbandInnen und Personen mit Dyslexie aussprechen, ohne die diese Form der wissenschaftlichen Arbeit nie möglich gewesen wäre.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Dissertation verfolgt das Ziel, die diagnostischen Möglichkeiten für das Störungsbild der erworbenen Dyslexie bei deutschsprachigen Personen mit Dyslexie (PmD) zu erweitern und zu spezifizieren.

In der Literatur werden verschiedene Sprachverarbeitungsmodelle diskutiert, die den kognitiven Prozess der Schriftsprachverarbeitung zu erklären versuchen. Alle Überlegungen, Erhebungen und Analysen dieser Dissertation fußen auf den theoretischen Annahmen des kognitiven Zwei-Routen-Lesemodells, welches zwischen lexikalisch-semantischer und segmentaler, sub-lexikalischer Verarbeitung beim Lesen unterscheidet und so die voneinander unabhängigen Fähigkeiten zum Lesen bekannter und unbekannter Wörter abbilden kann. Mit dem im Rahmen der Dissertation entwickelten, kognitiv orientierten Diagnostikverfahren DYMO (Dyslexie Modellorientiert) soll durch die Erhebung der Lesefähigkeiten von PmD eine möglichst genaue modelltheoretische Verortung der Lesebeeinträchtigung erreicht und eine Grundlage für die Planung einer lesebezogenen Therapie geschaffen werden. Dabei werden auch Modellkomponenten des Zwei-Routen-Lesemodells berücksichtigt, die bisher im deutschsprachigen Raum noch nicht etabliert sind. Dazu zählen Unterkomponenten der Visuellen Analyse, die für die Identifikation von Buchstaben und das Kodieren von Buchstabenpositionen verantwortlich sind und Unterkomponenten der segmentalen Leseroute, die den einheitlichen Leseprozess auf dieser Modellroute schrittweise abbilden. Das Itemmaterial aus DYMO ist nach diversen psycholinguistisch kontrollierten Variablen kontrolliert. Hierbei werden auch Variablen berücksichtigt, die bisher in der Dyslexiediagnostik für deutschsprachige PmD nicht systematisch erfasst werden können, wie die Wortlänge und die graphematische Komplexität von Pseudowörtern.

Die erste dieser Dissertation zugrundeliegende Publikation (Originalarbeit I) befasst sich mit den Parametern und Modellkomponenten, die für eine umfassende modelltheoretisch basierte Diagnostik bei erworbener Dyslexie entscheidend sind. Es werden außerdem Überlegungen zu Fehler-typen-Kategorisierung angestellt.

Die zweite Publikation (Originalarbeit II) stellt das Testverfahren DYMO dar. Das dazugehörige Handbuch liefert detaillierte Informationen zum Aufbau und der Konstruktion des Testverfahrens, zur Durchführung und Auswertung der einzelnen Untertests und zur Einstufung einer Leistung in einen Leistungsbereich. Anhand von ausführlich beschriebenen Fallbeispielen zweier PmD werden die Durchführung, Auswertung, Interpretation und das Ableiten von Therapiezielen dargestellt. Die Ergebnisse dieser Fallbeschreibungen verdeutlichen die diagnostische Ergänzung durch DYMO und

zeigen, dass das explizite Untersuchen der Unterkomponenten der Visuellen Analyse und der segmentalen Leseroute sowie der Einbezug der Variablen Wortlänge und graphematische Komplexität den Lesebefund spezifizieren und den Therapieeinstieg konkretisieren können.

Die dritte Publikation (Originalarbeit III) zeigt in einer systematischen Vergleichsstudie anhand einer Fallserie von zwölf PmD die Unterschiede zwischen dem Diagnostikverfahren DYMO und einem weiteren kognitiv basierten Diagnostikverfahren. Es wird diskutiert, inwieweit DYMO eine sinnvolle Ergänzung im Diagnostikprozess erworbener Dyslexien darstellen kann. Außerdem werden leicht und schwer beeinträchtigte PmD in Gruppenanalysen verglichen, um zu prüfen, ob DYMO insbesondere bei leicht beeinträchtigten PmD eine Ergänzung bieten kann. Aufgrund des komplexeren Itemmaterials von DYMO (beispielsweise aufgrund der Kontrolle der Wortlänge) wurde angenommen, dass leicht beeinträchtigte PmD in DYMO-Untertests auffälliger Leseleistungen zeigen als in Aufgaben des gegenübergestellten anderen Diagnostikverfahrens. Diese Hypothese konnte teilweise bestätigt werden. Leicht beeinträchtigte PmD zeigten häufiger Längeneffekte als schwer beeinträchtigte PmD. Insgesamt fiel der Gruppenunterschied jedoch nicht so deutlich aus, wie erwartet.

Mit dem kriteriumsorientiert normierten und finalisierten Material von DYMO wurden 17 PmD getestet. Ausführliche Befunde für jede einzelne PmD mit darauffolgenden Therapieimplikationen zeigen, dass insbesondere die Spezifizierung eines segmentalen Lesedefizits bei einer schwer beeinträchtigten Leistung im Lesen von Pseudowörtern zur erweiterten Aussage bezüglich des modelltheoretischen Störungsortes beitragen kann. Dies verdeutlicht die hohe Aussagekraft der DYMO-Untertests und die Relevanz einer spezifischen und detaillierten modellbasierten Befunderhebung für eine explizite, individuelle Therapieplanung bei erworbenen Dyslexien.

ABSTRACT

The aim of this dissertation was to expand and specify the diagnostic possibilities for acquired dyslexia in German-speaking people with dyslexia (PwD).

In previous studies, various language processing models have been discussed that attempt to explain the cognitive process of written language processing. All considerations and analyses of this dissertation are based on the theoretical assumptions of the cognitive dual-route-model of reading. This model distinguishes between lexical-semantic and segmental, sub-lexical processing in reading and can thus depict the independent abilities to read known and unknown words. The aim of the cognitive-oriented diagnostic assessment tool DYMO (Dyslexia Model-Oriented) that was developed in the context of this dissertation, is an accurate model-theoretical localisation of reading impairments by assessing the reading abilities of PwD and providing a basis for the planning of a reading-related therapy. Model components of the dual-route-model of reading that have not yet been established in German-speaking countries are also taken into account. These include subcomponents of the visual analysis, which are responsible for the identification of letters and the encoding of letter positions, and subcomponents of the segmental reading route, which gradually map the individual reading process on this model route. The item material in DYMO is controlled for various psycholinguistic variables, also taking into account variables that have not yet been systematically assessed in dyslexia diagnostics for German-speaking PwD, such as word length and the graphematic complexity of pseudowords.

The first publication in this dissertation (original work I) deals with the parameters and model components that are crucial for a comprehensive model-theory-based diagnosis of acquired dyslexia. It also considers error type categorisation.

The second publication (original work II) presents the DYMO assessment tool. The accompanying manual provides detailed information on the structure and construction of the test procedure, the administration and evaluation of the individual subtests, and the classification of a PwD's performance into a performance range. Case studies of two PwD are described in detail to illustrate the implementation, evaluation, interpretation, and derivation of therapy goals. The results of these case descriptions illustrate the additional diagnostic benefit of DYMO and show that the explicit examination of the subcomponents of the visual analysis and the segmental reading route as well as the inclusion of the variables word length and graphematic complexity can help in specifying the reading findings and substantiating the therapy intervention.

The third publication (original work III) shows the differences between the diagnostic procedures DYMO and another model-based diagnostic tool in a systematic comparative study on the basis of

a case series of twelve PwD. It is discussed to what extent DYMO can be a useful addition in the diagnostic process of acquired dyslexia. In addition, mildly and severely impaired PwD are compared in group analyses with the aim of examining whether DYMO can offer a more accurate diagnosis particularly in mildly impaired PwD. Due to the more complex item material in DYMO it was assumed that mildly impaired PwD would show conspicuous reading performance only in DYMO subtests. This hypothesis was partially confirmed. Length effects were seen more often in mildly impaired PwD compared to severely impaired PwD. Overall, the group differences were not as clear as expected.

Seventeen PwD were tested with the criterion-referenced normed and finalised material from DYMO. Detailed findings for each individual PwD with subsequent therapy implications show that especially the specification of a segmental reading deficit in cases of severely impaired performance in reading pseudowords can contribute to a more detailed statement regarding therapy work. Additionally, the inclusion of the variable word length defined the underlying reading impairment for many PwD in this study. This shows the high informative value of the DYMO-subtasks and the importance of an exact model-theoretical localisation of the reading deficit for detailed therapy planning.

INHALT

I	Abbildungsverzeichnis	13
II	Tabellenverzeichnis	14
III	Abkürzungsverzeichnis	15
IV	Liste der Originalarbeiten.....	16
1	Allgemeine Einführung	17
2	Theoretischer Rahmen	23
2.1	Zwei-Routen-Lesemodelle	24
2.2	Konnektionistische Lesemodelle im Vergleich zu Zwei-Routen-Modellen.....	27
2.3	Ausprägungsformen der Dyslexie im Zwei-Routen-Lesemodell.....	30
3	Ziele & Forschungsfragen	35
4	ProbandInnen.....	37
4.1	Pilotierungen.....	37
4.1.1	Sprachgesunde ProbandInnen.....	37
4.1.2	Personen mit Dyslexie	38
4.2	Kontrollstichprobe sprachgesunder ProbandInnen zur Normierung.....	40
4.3	Personen mit erworbener Dyslexie.....	40
5	DYMO.....	69
6	Originalarbeit I: Modellgeleitete Diagnostik mit DYMO	73
6.1	Einleitung.....	74
6.2	Entwicklung des Testverfahrens DYMO	77
6.3	Fallbeispiel	86
6.4	Diskussion	88
6.5	Fazit	90
6.6	Erklärung zu Interessenkonflikten.....	91
7	Originalarbeit II.....	93

7.1	Einleitung.....	94
7.2	Theoretischer Hintergrund.....	94
7.3	Kognitiv orientierte Diagnostik erworbener Dyslexien	98
7.4	Aufbau und allgemeine Informationen	98
7.5	Tests und Durchführung.....	99
7.6	Auswertung und Interpretation.....	107
7.7	Testgütekriterien	120
7.8	Fallbeispiele.....	130
7.8.1	Patient GK: Diagnostik.....	130
7.8.2	Patientin MS: Diagnostik.....	135
7.9	Anhang der Originalarbeit II	141
8	Originalarbeit III.....	147
8.1	Einleitung und theoretische Positionierung	149
8.2	Ziele und Hypothesen.....	155
8.3	Methoden.....	156
8.4	Ergebnisse	162
8.5	Diskussion.....	170
8.6	Fazit	175
8.7	Grenzen & Ausblick	176
8.8	Danksagung	176
8.9	Erklärung zu Interessenkonflikten	176
8.10	Angaben zu Drittmittelförderung.....	176
9	Zusammenfassung der Hauptergebnisse	177
10	Zusammenfassende Diskussion	179
11	Stärken, Limitationen & Ausblick	183
12	Referenzen	187
13	Anhang	201

I Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Zwei-Routen-Modell des Lesens (entnommen aus: De Bleser et al., 1987).....	25
Abbildung 2. Konnektionistisches Modell des Lesens (entnommen aus: Plaut, 2005).....	28
Abbildung 3. Dual-route-cascaded-model (entnommen aus Coltheart et al., 2001).....	29
Abbildung 4. Kognitives Zwei-Routen-Modell des Lesens	30
Abbildung 5. Zusammenfassungen der Leseleistungen für alle 17 PmD	68
Abbildung 6. Zwei-Routen-Lese-Modell nach Marshall & Newcombe (1973) mit erweiterten Komponenten der Visuellen Analyse und der Graphem-Phonem-Konversion.....	77
Abbildung 7. Kognitives Zwei-Routen-Modell des Lesens	96
Abbildung 8. Ausschnitt des Protokollbogens zum Untertest 12a.....	108
Abbildung 9. Ausschnitt der Seite https://www.vassarstats.net/	113
Abbildung 10. Ausschnitt des Protokollbogens zum Untertest 12a.....	114
Abbildung 11. Ausschnitt des Protokollbogens zum Untertest 12a.....	115
Abbildung 12. Ausschnitt der Seite https://www.vassarstats.net/	119
Abbildung 13. Ausschnitt der Excel-Auswertungstabelle zur automatisierten Auswertung	120
Abbildung 14. Ausgefüllter Übersichtsbogen der Untersuchungsergebnisse in DYMO- Untertests für Patient GK.	132
Abbildung 15. Ausgefüllter Übersichtsbogen der Untersuchungsergebnisse in DYMO- Untertests für Patientin MS.	137
Abbildung 16. Kognitives Zwei-Routen-Modell des Lesens auf der Grundlage von Marshall & Newcombe (1973)	149
Abbildung 17. Ermittelte Leistungsbereiche für alle zwölf PmD	166

II Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Charakteristika der drei verschiedenen Stichproben im Rahmen der Pilotierung	39
Tabelle 2. Charakteristika der Normstichprobe (sprachgesunde KontrollprobandInnen) & festgelegte Kriterien der Könnerschaft.....	41
Tabelle 3: Charakteristika der Stichprobe der PmD der letzten Erhebungsphase.....	42
Tabelle 4. Untertests aus DYMO.....	70
Tabelle 5. Modellkomponenten des Zwei-Routen-Lese-Modells mit DYMO-Untertests.....	81
Tabelle 6. Beeinträchtigte Leistungen des Patienten GK in den DYMO-Untertests	87
Tabelle 7. Modelkomponenten des Zwei-Routen-Lesemodells mit entsprechenden DYMO-Untertests.....	100
Tabelle 8. Mögliche Aufteilung der DYMO-Untertests in vier Diagnostiksitzungen.	106
Tabelle 9. Fehlertypen für die Bewertung der PatientInnenreaktionen in den Untertests mit verbal-expressiver Produktion	109
Tabelle 10. Beispielhaft ausgefüllte Vierfeldertabelle für UT 12b.....	112
Tabelle 11. Beispielhaft ausgefüllte Vierfeldertafel + Ausschnitt aus Daten des UT 12a	118
Tabelle 12. ProbandInnen-Charakteristika der Kontrollgruppe in den Altersgruppen I & II.....	121
Tabelle 13. Leistungsbereiche anhand der Anzahl korrekt gelöster Items für alle DYMO-Untertests für Altersgruppe I (bis 49 Jahre).	123
Tabelle 14. Leistungsbereiche anhand der Anzahl korrekt gelöster Items für alle DYMO-Untertests für Altersgruppe II (ab 50 Jahre).....	124
Tabelle 15. Maße der Interrater-Reliabilität	127
Tabelle 16. Split-Half-Pearson-Korrelationswert mit Spearman-Brown-Korrektur für DYMO UT 12a	128
Tabelle 17. Vergleich von LEMO- und DYMO-Untertests.....	129
Tabelle 18. Untertests aus DYMO und LEMO 2.0 zur Untersuchung des Leseprozesses.....	153
Tabelle 19. Charakteristika der zwölf PmD der DYMO – LEMO 2.0 Vergleichsstudie & Einteilung in Gruppen.	157
Tabelle 20. Befunde aus den Ergebnissen ausgewählter LEMO 2.0- und DYMO-Untertests für alle zwölf PmD.....	163
Tabelle 21. Anzahl aller ermittelten Effekte psycholinguistisch kontrollierter Variablen nach Gruppe und Testverfahren.	169

III Abkürzungsverzeichnis

PmD	Person mit Dyslexie
PmED	Person mit Entwicklungsdyslexie
DYMO	Dyslexie Modellorientiert
LEMO 2.0	Lexikon Modellorientiert
VA	Visuelle Analyse
GIL	Graphematisches Inputlexikon
SEM	Semantisches System
POL	Phonologisches Outputlexikon
POB	Phonologischer Outputbuffer
GPK	Graphem-Phonem-Konversion

IV Liste der Originalarbeiten

Nachfolgend sind die drei Originalarbeiten aufgelistet, die die Grundlage für diese Dissertation bilden. Originalarbeit II stellt das beim NAT-Verlag veröffentlichte Diagnostikmaterial DYMO dar. Protokollbögen, Beispiele der Itemdarstellungen und Auswertungsbögen des DYMO-Materials befinden sich im Anhang (Kapitel 13). Verwendete Referenzen werden nicht am Ende jeder Originalarbeit, sondern gesammelt am Ende der gesamten Arbeit (Kapitel 12) gelistet.

Originalarbeit I (Kapitel 6)

Schumacher, R., Burchert, F. & Ablinger, I. (2018). Modellgeleitete und kognitiv orientierte Diagnostik erworbener Dyslexien mit DYMO. *Logos*, 26 (4).

Originalarbeit II (Kapitel 7)

Schumacher, R., Ablinger, I. & Burchert, F. (2020). DYMO – Dyslexie Modellorientiert: Ein modellorientiertes Diagnostikinstrument zur Untersuchung erworbener Dyslexien im Deutschen. Hofheim: NAT-Verlag.

Originalarbeit III (Kapitel 8)

Schumacher, R., Ablinger, I. & Burchert, F. (2022). Vergleich zweier modellgeleiteter Diagnostikverfahren für erworbene Dyslexien - Eine Fallserie. *Logos*, 30 (online first).

1 Allgemeine Einführung

Die Verarbeitung geschriebener Sprache ist ein komplexer kognitiver Prozess. Der kompetente Umgang mit der Schriftsprache ist ein hohes Kultur- und Bildungsgut und gilt seit jeher als entscheidender Baustein für schulischen und beruflichen Erfolg sowie gesellschaftliche Teilhabe. Bereits sehr früh lernen Kinder, Symbole in Form von Repräsentationen zu erkennen und Piktogramme für Gegenstände in ihrer Umgebung einer Bedeutung zuzuordnen, beispielsweise das Symbol für „Bus“ an einer Bushaltestelle (Schründer - Lenzen, 2013). Abhängig davon, in welchem Schriftsystem ein Kind aufwächst, können die sprachlichen Hörerfahrungen mit der Sprache und die damit zusammenhängenden phonologischen Repräsentationen der Wortformen den Einstieg in den Schriftspracherwerb beeinflussen. Das deutsche Schriftsystem gilt als relativ transparent und lautorientiert. Im Gegensatz dazu stehen Orthographien wie das Englische, die eine intransparente (opake) Übersetzung von Graphemen in Phoneme erfordern (Seymour & Duncan, 2001).

Nähert man sich dem komplexen Gefüge der Verarbeitung geschriebener Sprache aus kognitiver und modularer Sichtweise, dienen die entsprechenden zugrundeliegenden Prozesse für ein kompetentes und effizientes Lesen als Basis für die Erklärung ungestörter und gestörter Schriftspracherarbeitung. Der Prozess der Verarbeitung geschriebener Sprache lässt sich in verschiedene Teilleistungen untergliedern. Die visuelle Worterkennung bildet die Grundlage für alle Verarbeitungsschritte und ermöglicht den Einstieg in das komplexe System des Lesens und Schreibens (Coltheart, 2005). Die weitere Verarbeitung schriftsprachlichen Materials durchläuft nach der Worterkennung verschiedene weitere Komponenten und Routen. Diese können entweder eine ganzheitliche (holistische) oder eine einzelheitliche (segmentale) Verarbeitung repräsentieren. Neben der visuellen Verarbeitung gelten auch rezeptive und produktive phonologische Verarbeitungsfähigkeiten als wichtige Vorläuferfähigkeiten und als Prädiktor und zugleich bedingender Faktor für erfolgreichen Schriftspracherwerb (Gorecki & Landerl, 2015). Vor allem Aufgaben zur sog. Phonologischen Bewusstheit (rezeptive und produktive Aufgaben, beispielsweise zum Erkennen von Reimen, Detektieren von Lauten und Silben oder Manipulieren von Lauten und Silben) spielen in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle und können systematisch diagnostisch erfasst werden (Schnitzler, 2008; Stadie & Schöppe, 2013). Es herrscht jedoch anhaltende Diskussion darüber, ob alle Personen mit Entwicklungsdyslexie (PmED) auch Beeinträchtigungen in der phonologischen Verarbeitung aufweisen (Temple, 2006).

Im schriftsprachlichen Erwerbsprozess werden geschriebene Einheiten zunächst segmental, d.h. einzelheitlich erkannt, da noch nicht auf mentale Repräsentationen in Form von Einträgen in Lexika

zurückgegriffen werden kann. Wörter werden in ihre Bestandteile (Grapheme) zerlegt, die wiederum einzelnen Phonemen zugeordnet werden (z.B. *Schule* → /sch/ + /u:/ + /l/ + /ə/). Die übersetzten Phoneme werden in einem weiteren Verarbeitungsschritt zu einem Wort zusammengezogen und können dann im Produktionsprozess laut vorgelesen werden (z.B. /sch/ + /u:/ + /l/ + /ə/ → *Schule*). Dieser Prozess ist, abhängig von Länge und Komplexität des Stimulus, mehr oder weniger zeitaufwändig und fehleranfällig. Zu Beginn des Leseerwerbs findet das segmentale Verarbeiten und Durchlaufen der erwähnten drei Schritte sehr bewusst und kontrolliert statt. Im Verlauf des Erwerbsprozesses und nach Abschluss des Schriftspracherwerbs laufen segmentale Prozesse wesentlich schneller und effizienter ab. Sie sind dann immer noch einzelheitlich und bestehen aus den oben beschriebenen Einzelprozessen der Graphemerkennung, der Zuordnung und des Zusammenfügens, fordern aber nicht mehr so viele kognitive Ressourcen wie zu Beginn des Erwerbsprozesses. Das liegt darin begründet, dass sich des etablierten Regelsystems der Graphem-Phonem-Übersetzung bedient werden kann und die Abgrenzung von einfachen und komplexen Graphemen zuverlässiger abläuft. Das Lesen über segmentale Prozesse erfolgt im Deutschen über relativ transparente Prozesse, ist also nur durch wenige Ausnahmen gekennzeichnet und kann anhand von Graphem-Phonem-Konversions-Regeln (GPK-Regeln) in den meisten Fällen fehlerfrei bewerkstelligt werden (Fricke et al., 2008). Grapheme werden häufig denselben Phonemen zugeordnet: Das Graphem <sch> wird konsequent dem Phonem /ʃ/ zugeordnet (z. B. in *Schule*), das Graphem <k> wird konsequent dem Phonem /k/ zugeordnet (z. B. in *Lack*). Das Graphem <ch> kann hingegen in unterschiedlicher Ausprägung auftreten und zwei unterschiedlichen Allographen zugeordnet werden: /ç/ wie in *Milch* oder /x/ wie in *Rache*. Auch die Auslautverhärtung stimmhafter Plosive an finaler Wortposition (z.B. in /d/ als /t/ in *Geld* oder /b/ als [p] in *Raub*) bildet eine zu erlernende GPK-Regel (Maas, 2010). Die Realisierung einiger Diphthonge in bestimmten Umgebungen zeigt sich als Ausnahme der sonst geltenden GPK-Regel. Beispielsweise wird der Diphthong /ie/ regelbasiert als langer Vokal (z. B. in *Magie*) realisiert. In irregulären Wortkontexten wird er als fallender Diphthong realisiert (z. B. in *Lilie*). Die Termini *regulär* und *irregulär* für die beschriebenen Phänomene werden häufig in Zusammenhang mit der Stimulusbeschreibung in der (Dyslexie)-Diagnostik verwendet.

Ist im Erwerbsprozess das Erlernen des Verknüpfens von Graphemen zu Phonemen abgeschlossen, können auf dieser Grundlage die GPK-Regeln der zu erwerbenden Schriftsprache abstrahiert werden. Mit diesen Regeln kann im Deutschen ein Großteil der Wörter korrekt gelesen werden. Um dagegen Wörter korrekt lesen zu können, bei denen die GPK-Regeln verletzt werden und die als irregulär bezeichnet werden, müssen Einträge im mentalen Lexikon aktiviert werden. Dort ist das wortspezifische Mapping von Graphemen zu Phonemen abgelegt. In opaken Sprachen, wie z.B.

dem Englischen, können vergleichsweise viele Wörter aufgrund der Irregularität nicht über segmentale Leseprozesse fehlerfrei gelesen werden. Das Bilden mentaler Repräsentationen von wortspezifischen Graphem-Phonem-Verbindungen hat in diesen Sprachen im Erwerbsprozess deshalb früher einen höheren Stellenwert. Werden irreguläre Wörter – z.B. aufgrund von fehlenden (im Laufe des Erwerbsprozesses) oder beeinträchtigten (im Rahmen erworbener Störungen) lexikalischen Einträgen – über segmentale Prozesse gelesen, kommt es zu Fehlreaktionen, die als sog. Regularisierungen benannt werden. Tritt eine Regularisierung auf, werden GPK-Regeln angewendet, die für das spezifische Wort keinen Geltungsbereich haben. Beispielweise wird im Deutschen das irreguläre Item *Lilie* inkorrektweise mit einem langem Vokal /i/ produziert, also regularisiert. Es wird angenommen, dass der schriftsprachliche Erwerbsprozess in opaken Orthographien langsamer voranschreitet als in transparenten Orthographien, im Erwerb opaker Orthographien länger auf der Stufe des segmentalen Graphem-Phonem-Übersetzens verblieben wird und der Leseprozess hier bis zuletzt fehleranfälliger ist (Aro & Wimmer, 2003; Landerl et al., 2013; Moll et al., 2014; Seymour & Duncan, 2001).

Auch das Verständnis gelesener Wörter entwickelt sich im Laufe des Erwerbsprozesses. Semantische Informationen zu segmental verarbeiteten Items können nicht primär abgerufen werden, da es keinerlei Verbindung der segmentalen Leseprozesse zu semantischen Repräsentationen gibt. Sekundär kann das Gelesene aber über einen Monitoring-Prozess durch die Aktivierung eines Eintrags im mentalen Lexikon und der entsprechenden Verknüpfung mit semantischen Eigenschaften abgerufen und verstanden werden.

Der Begriff *Entwicklungsdyslexie* bezeichnet eine Verzögerung bzw. Störung im schriftsprachlichen Erwerbsprozess. Unterschiede zu normalen Entwicklungsschritten bei gleichaltrigen KontrollprobandInnen zeigen sich in Form von weniger korrekten und langsameren Reaktionen in der visuellen Verarbeitung schriftsprachlichen Materials (Peterson et al., 2013). Das Graphem-Phonem-Mapping nimmt mehr Zeit in Anspruch und ist fehleranfälliger. PmED verfügen häufig über normale und altersgerechte kognitive Verarbeitungskapazitäten und sprachliche Fähigkeiten in anderen Modalitäten, wie der Sprachproduktion und des Sprachverständnisses (Démonet et al., 2004).

Beeinträchtigungen in der Verarbeitung schriftsprachlichen Materials, die nach einer Hirnschädigung auftreten, werden dagegen als *erworbene Dyslexie* (und Dysgraphie) bezeichnet (Aichert & Wunderlich, 2014). Die Beeinträchtigungen treten in der Regel nach erfolgreich abgeschlossenem Schriftspracherwerb auf. Personen mit Dyslexie (PmD) waren demnach in den meisten Fällen vor dem Ereignis der Hirnschädigung in einer für den Erwerb und das Erlangen vertiefender Kompetenzen ausreichend langen Kontaktzeit mit Schriftsprache in Bildung und Beruf. PmD sind meist stark

in ihrem alltäglichen Leben beeinträchtigt. Die Ausprägungsformen der *erworbenen Dyslexie* sind mit denen der *Entwicklungsdyslexie* assoziiert (Temple, 2006). Vor allem Symptome der Phonologischen Dyslexie, d.h. Schwierigkeiten in der Verarbeitung über den segmentalen Leseprozess, sind im Entwicklungsbereich und bei erworbenen Störungen zu beobachten. Auch andere Ausprägungsformen der Dyslexie sind in beiden Bereichen durch ProbandInnenbeschreibungen belegt. Dazu zählen zusätzliche Beeinträchtigungen schriftsprachbezogener semantischer Verarbeitung in Form einer Tiefendyslexie, Verarbeitungsstörungen der lexikalischen Lesekomponenten in Form einer Oberflächendyslexie oder Verarbeitungsstörungen der Visuellen Analyse in Form der Buchstaben-Positions-Dyslexie oder Aufmerksamkeitsdyslexie (Kohnen et al., 2012; Stuart & Howard, 1995; Temple, 2006).

Die Ausprägungsformen und Symptome bei *erworbener Dyslexie* sind individuell sehr verschieden. Oft lassen sich individuelle Muster einer erworbenen Dyslexie nicht vollständig einer in der Literatur beschriebenen Dyslexieform, wie oben erwähnt, zuordnen. Auf den Versuch, eine genaue Zuordnung von messbaren lesebezogenen Symptomen zu spezifischen Formen der erworbenen Dyslexie vorzunehmen, geht Kapitel 2.3 ein. Auf die Heterogenität der Störungsausprägung sollte in der sprachtherapeutisch klinischen und wissenschaftlichen Beschreibung von PmD ein besonderer Fokus liegen. Um eine therapeutische Intervention bei erworbener Dyslexie möglichst effizient und effektiv zu gestalten, ist eine fundierte Basis in Form einer detaillierten und individuellen Diagnostik der Lesebeeinträchtigung entscheidend. Diese Diagnostik sollte kleinschrittig, hypothesengeleitet und modellorientiert sein (Stadie & Schröder, 2009). Das Kernstück der vorliegenden Dissertation bildet das neu entwickelte Diagnostikinstrument für erworbene Dyslexien DYMO – Dyslexie Modellorientiert (Schumacher et al., 2020). Kapitel 2 geht auf die modelltheoretische Fundierung und die Erklärungsansätze für die zugrundeliegenden Lesebeeinträchtigungen als Basis der Dissertation ein. Kapitel 3 stellt die Ziele und daraus folgenden Forschungsfragen vor. In Kapitel 4 erfolgt die Darstellung der ProbandInnengruppen aus den verschiedenen Erhebungsphasen. Kapitel 5 thematisiert den Aufbau und die Eigenschaften des Verfahrens DYMO und zeigt die Unterschiede zu bereits publizierten Testverfahren im deutschsprachigen Raum auf. Kapitel 6, 7 und 8 stellen die drei Originalarbeiten dar, die die Grundlage für die Dissertation darstellen: Originalarbeit I (Schumacher et al., 2018), Originalarbeit II (Schumacher et al., 2020), Originalarbeit III (Schumacher et al., 2021, in Revision). Am Ende der jeweiligen Originalarbeit befindet sich keine Liste der verwendeten Referenzen, da diese gesammelt am Ende der Arbeit (Kapitel 12) gelistet sind. In Kapitel 9 werden die wichtigsten Ergebnisse der Dissertation zusammengefasst. In Kapitel 10 befindet sich anschließend eine allgemeine Diskussion. Kapitel 11 schließt den inhaltlichen Teil der Dissertation mit dem Auf-

zeigen der Stärken, Limitationen und Implikationen für zukünftige Projekte ab. Im Anhang der Arbeit (Kapitel 13) befinden sich die Protokoll- und Auswertungsbögen und jeweils Beispiele für die Itempräsentationen der Untertests aus DYMO.

2 Theoretischer Rahmen

Die Beschreibung *erworbener Dyslexien* ist seit langer Zeit Gegenstand der (linguistischen) Forschung. Berichte von Personen mit Beeinträchtigungen beim Lesen und Schreiben nach einer Hirnschädigung gehen bis ins 16. Jahrhundert zurück (für eine Übersicht dazu siehe Benton, 1964). Differenzierte Beschreibungen von Lesefehlern und Lesestrategien von ProbandInnen mit Leseauffälligkeiten dienen dabei als Grundlage verschiedenster Erklärungsansätze des Störungsbildes der erworbenen Dyslexie. Ausführliche Berichte von ProbandInnen mit Beeinträchtigungen beim Lesen und Schreiben als Folgeerscheinung einer Hirnschädigung sind Ende des 19. Jahrhunderts durch Déjérine festgehalten worden (Dejerine, 1892). Déjérine beschrieb in seiner Veröffentlichung zwei Probanden, die unterschiedliche lesebezogene Symptome zeigten und assoziierte diese mit den unterschiedlich lokalisierten Schädigungen im Gehirn der beiden Probanden, die er post mortem feststellte und dokumentierte (Déjérine, 1891). Er nahm daraufhin an, dass verschiedene Formen der erworbenen Dyslexie mit den individuellen neurologischen Störungsorten im Gehirn assoziiert sind. Bereits zu diesem Zeitpunkt entwickelte sich also die Sichtweise der modularen Schädigung einzelner Teilfähigkeiten im komplexen Gesamtprozess des Verarbeitens von schriftsprachlichen Materials. Die modulare Beeinträchtigung der schriftsprachlichen Verarbeitung durch eine hirnorganische Schädigung beschreibt die Tatsache, dass bei einer (erworbenen) Dyslexie unterschiedliche Teilleistungen des Lesens beeinträchtigt sein können, während andere Teilleistungen nicht von der Störung betroffen und deshalb intakt sind. Es ist folglich in den meisten Fällen so, dass PmD nicht die vollständige Fähigkeit der schriftsprachlichen Verarbeitung verlieren, sondern eine Restkompetenz im Lesen erhalten bleibt (Marshall & Newcombe, 1973). Der von Déjérine verfolgte Ansatz, sprachliche Symptome im Rahmen einer Beeinträchtigung (z. B. spezifische Schwierigkeiten beim Lesen von irregulären Wörtern) einem genau lokalisierten organischen Defizit im Gehirn (z. B. einer Läsion im linken Okzipitallappen) zuzuschreiben, wird in der heutigen Dyslexieforschung als eine Art der Betrachtung des Störungsbildes der erworbenen Dyslexie weiterhin verfolgt (Wilson et al., 2009; Binder et al., 2016). Zu Zeiten Déjérines Forschung war das Zuordnen einer hirnorganischen Störung zu einem beobachteten sprachlichen Symptom erst nach dem Tod der ProbandInnen möglich. Heute werden zu Lebzeiten der ProbandInnen verschiedene bildgebende Verfahren eingesetzt (Ptak et al., 2012; Rapcsak et al., 2009). Das Ziel dieser sog. „symptom-lesion-mapping“-Studien ist es unter anderem, vorhandene Modelle zur Sprachverarbeitung durch die verknüpften Läsions- und Symptomdaten zu verifizieren, zu widerlegen und zu spezifizieren. Der Ansatz, den die vorgelegte Dissertation verfolgt, unterscheidet sich von den angesprochenen bildgebenden Verfahren und ist der neuropsychologischen und kognitiv orientierten Dyslexieforschung zuzuord-

nen. Hierbei werden lesebezogene Symptome von ProbandInnen nicht einer lokalisierten Gehirnläsion, sondern einem kognitiven Sprachverarbeitungsmodell zugeordnet. Aufgrund der beobachteten Symptome wird eine Kartierung intakter und beeinträchtigter Modellkomponenten vorgenommen. Den Einstieg in die empirische Beschreibung erworbener Dyslexien aus dieser kognitiv orientierten Sichtweise und die Basis unzähliger sich anschließender ProbandInnenbeschreibungen in vielen verschiedenen Sprachen bildet die wegweisende Arbeit von Marshall und Newcombe (1973). Aufbauend auf diese Arbeit und daraus folgenden Arbeiten entwickelte sich ein kognitives Lesemodell, mit dem sowohl der intakte als auch der beeinträchtigte Verarbeitungsprozess schriftsprachlichen Materials abgebildet werden kann: Das Zwei-Routen-Lesemodell. Dieses Modell bildet die Grundlage der Dissertation und wird in Kapitel 2.1 detailliert erläutert.

Im Laufe der Jahrzehnte wurden neben dem Zwei-Routen-Lesemodell weitere andere Modelle entwickelt und vorgestellt, die den intakten und den beeinträchtigten Leseprozess abzubilden und zu erklären versuchen. Der wesentliche Unterschied zwischen den Modellen besteht in ihrer grundlegenden Annahme des Leseablaufs von der visuellen Worterkennung über das Aktivieren lexikalischer und semantischer Informationen bis zur mündlichen Produktion. Auf der einen Seite können Erklärungsmodelle aus Routen und Komponenten bestehen, die in ihrer Struktur hierarchisch aufeinander aufbauen, voneinander abhängen und modular funktionieren. Auf der anderen Seite stehen Modelle, in denen der Leseprozess als Netzwerkprozess betrachtet wird. In diesen Modellen hängen die Prozesse stark voneinander ab und der Erwerb der Netzwerke findet über das Knüpfen von Assoziationen statt. Unabhängig vom Modell, welches als beschreibende Grundlage für den Leseprozess herangezogen wird, wird modellübergreifend zwischen der Verarbeitung bekannter (lexikalischer) und unbekannter (nicht-lexikalischer) Stimuli und dem Grad der Aktivierung von Bedeutungen unterschieden.

2.1 Zwei-Routen-Lesemodelle

In der Arbeit von Marshall und Newcombe (1973) ist das kognitive Erklärungsmodell für die Verarbeitung der Schriftsprache als Zwei-Wege-Modell erstmalig ausführlich anhand von theoretischen Überlegungen und Daten von PmD beschrieben. Das Modell nimmt zwei unabhängige Verarbeitungswege an, über die der Prozess der visuellen Wahrnehmung eines schriftlichen Stimulus bis zu dessen mündlicher Produktion dargestellt und erklärt werden kann. Zum einen kann die LeserIn segmentale, einzelheitliche und zum anderen lexikalische, ganzheitliche Verarbeitungsprozesse nutzen. Abbildung 1 zeigt eine graphische Darstellung des Zwei-Wege-Modells mit den angesprochenen zwei Leserouten der segmentalen und ganzheitlichen Verarbeitung.

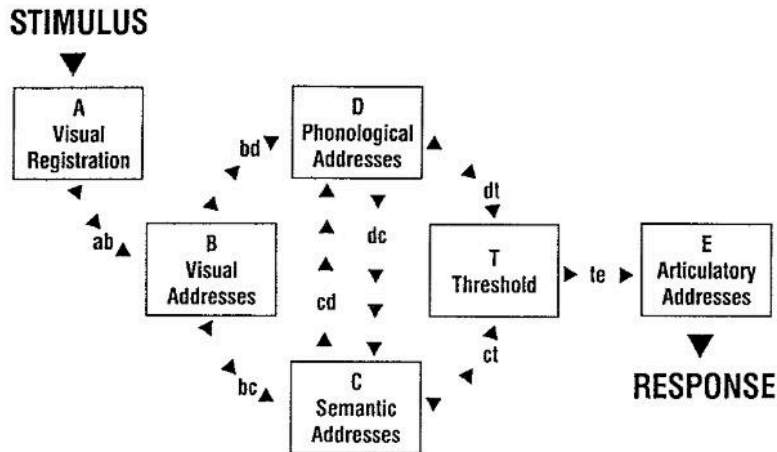


Abbildung 1 Zweibahnenmodell des Wortverarbeitens beim Lesen: semantisch-lexikalische (bct) und phonologisch-prälexikalische Bahn (bdt). (Aus: Marshall & Newcombe 1973).

Abbildung 1. Zwei-Routen-Modell des Lesens (entnommen aus: De Bleser et al., 1987).

Bei der Modellversion aus Abbildung 1 wird deutlich, dass der Leseprozess mit der grundlegenden visuellen Identifikation des geschriebenen Stimulus beginnt. Nach dieser Buchstabenidentifikation sind zwei verschiedene Modellwege für den weiteren Leseprozess möglich: Stimuli können entweder über segmentale, einzelheitliche Prozesse durch das Anwenden von spezifischen Graphem-Phonem-Regeln oder über holistische, lexikalische Prozesse über die lexikalisch-semantische Leserroute gelesen werden. Bei der ganzheitlichen, lexikalischen Verarbeitung kommen das orthographische (Input)-lexikon mit der optionalen Einbindung der Aktivierung semantischer Informationen und das phonologische (Output)-lexikon zum Einsatz. Bei sprachgesunden Personen geht man stets von einer parallelen Aktivierung beider Leserouten aus, um die hohe Effizienz im intakten Leseprozess erklären zu können (Coltheart et al., 1993). Durch die Beschreibung von PmD mit unterschiedlichen lesebezogenen Symptomen konnte die modulare Unabhängigkeit der beiden Leserouten und einzelner Komponenten innerhalb der Leserouten gezeigt werden. Die Symptome beziehen sich dabei entweder auf qualitativ unterschiedliche Lesefehler (z. B. Fehler, die phonologisch oder semantisch zum Zielwort relationiert sind), unterschiedlich ausgeprägte Beeinträchtigungen beim Lesen verschiedener Stimuli (z. B. beim Lesen von Wörtern oder Pseudowörtern) oder den Einfluss einer psycholinguistisch kontrollierten Variable auf die Leseleistung (z. B. Einfluss der schriftlichen Wortfrequenz auf die Korrektheit der gelesenen Wörter). Bei der Beschaffenheit von Wörtern kann auch die Wortart Einfluss auf die Verarbeitung haben (z. B. Nomen versus Verben). Das unabhängige Auftreten von Fehlern beim Lesen nur bestimmter Wortarten spricht wiederum dafür, dass

Wortarten im mentalen Lexikon unabhängig voneinander repräsentiert sind. Es wird daher angenommen, dass innerhalb der lexikalischen Speicherung Subsysteme für verschiedene Wortarten, wie Nomen, Verben, Adjektive und Funktionswörter, existieren (Shapiro & Caramazza, 2003). Eine weitere Annahme besteht darin, dass Funktionswörter aufgrund ihres geringeren semantischen Gehaltes und der damit verbundenen geringeren Vorstellbarkeit gegenüber Inhaltswörtern wie Nomen, Verben und Adjektiven nicht zwangsläufig über lexikalisch-semantische Prozesse verarbeitet werden, sondern auch segmental gelesen werden können (Bird et al., 2001). Zur kurzzeitigen Speicherung im Verarbeitungsprozess greifen die segmentale und die lexikalische Leseroute sowohl im Rezeptions- als auch im Produktionsprozess auf Buffersysteme zu (graphematischer Inputbuffer und phonologischer Outputbuffer).

Die psycholinguistische Variable der Regularität von Wörtern in Abhängigkeit ihrer Graphem-Phonem-Korrespondenz kann die Unterscheidung segmentaler und ganzheitlicher Modellverarbeitung erklären und sichtbar machen: Während GPK-irreguläre Wörter ausschließlich über die lexikalisch-semantische Leseroute durch das Aktivieren der spezifisch abgespeicherten Graphem-Phonem-Übersetzung im mentalen Lexikon fehlerfrei gelesen werden können, können GPK-reguläre Wörter sowohl über segmentale als auch lexikalisch-semantische Prozesse korrekt verarbeitet werden (Max Coltheart, 2005). Zusätzlich zu den beiden beschriebenen Leserouten im Modell diskutiert die Dyslexie-Literatur eine dritte Modellroute (Coslett, 1991). Bei der schriftsprachlichen Verarbeitung über lexikalische Einträge kann bei dieser dritten Route auch ohne das zusätzliche Aktivieren semantischer Informationen gelesen werden. Befunde von PmD, die schwere semantische Defizite zeigten, und dennoch irreguläre Wörter fehlerfrei verarbeiteten, sprechen für diese dritte sog. direkt-lexikalische Modellroute (Blazely et al., 2005; Funnell, 1983; Lambon Ralph et al., 1995). Diese Verarbeitungroute ist bereits in den frühen Modellversionen integriert. Kontrovers wird die Existenz dieser direkt-lexikalischen Leseroute z. B. von Hillis & Caramazza (1995) diskutiert. Diese AutorInnen beschreiben eine PmD und postulieren aufgrund der Analyse spezifischer Reaktionen zu bestimmten Stimuli eine sog. Summationshypothese zur Erklärung des erhaltenen lauten Lesens von irregulären Items bei semantischen Beeinträchtigungen. Hierbei wird eine Summation partiell erhaltener Leseprozesse angenommen. Für das Lesen irregulärer Items werden segmentale Leseprozesse mit erhaltenen lexikalischen Prozessen im Phonologischen Outputlexikon verknüpft. Die diskutierte direkt-lexikalische Leseroute kann diagnostisch nicht explizit durch eine Aufgabe erfasst werden, sondern lediglich über das genaue Beschreiben der lesebezogenen Reaktionen der PmD betrachtet werden. Aus diesem Grund wird im weiteren Verlauf nicht näher auf diese Leseroute eingegangen.

Auf der Grundlage von Beschreibungen von PmD, die modalitätsspezifische Beeinträchtigungen zeigen, lässt sich ableiten, dass auch innerhalb der beschriebenen beiden möglichen Modellrouten einzelne Teilleistungen beeinträchtigt sein können, während andere intakt sind. Es wird also nicht nur davon ausgegangen, dass die Modellrouten unabhängig voneinander gestört sein können, sondern dass auch eine differenzierte Beurteilung einzelner Teilkomponenten innerhalb der Leserouten im diagnostischen Prozess die zugrundeliegende Beeinträchtigung der PmD spezifizieren kann.

Kapitelabschnitt 2.3 stellt die unterschiedlichen Dyslexie-Erscheinungsformen vor, welche auf der Grundlage des Zwei-Routen-Lesemodells in Abhängigkeit der verschiedenen möglichen Reaktionen von PmD auf unterschiedliche schriftliche Stimuli beschrieben werden können. Anschließend und als Abschluss des zweiten Kapitels wird das diagnostische Prinzip der individuellen und komponentenorientierten Beschreibung der Lesefähigkeiten der PmD erläutert, den das im Rahmen der Dissertation entwickelte Diagnostikmaterial DYMO verfolgt.

2.2 Konnektionistische Lesemodelle im Vergleich zu Zwei-Routen-Modellen

Neben den im vorherigen Abschnitt beschriebenen theoretischen und mit empirischen Daten getesteten Prozessen eines Zwei-Routen-Modells des Lesens steht in der Literatur der Leseforschung ein weiteres Konstrukt zur Erklärung der zugrundeliegenden kognitiven Prozesse beim Verarbeiten schriftsprachlichen Materials bereit: Der konnektionistische Ansatz. Erstmals für den Leseprozess beschrieben ist ein solcher Ansatz von Seidenberg und McClelland (1989). Im Gegensatz zum Zwei-Routen-Lesemodell liegen diesem Ansatz Prozesse der computergestützten Simulation neuronaler Netzwerke zugrunde. Es wird nicht explizit zwischen regelbasiertem und lexikalischem Lesen unterschieden (Belke, 2004). Vielmehr werden verschiedene Modellschichten angenommen, die eine orthographische (visuell, schriftlich), eine phonologische (gesprochener Output) und eine semantische Komponente (Bedeutungen) repräsentieren. Weitere verdeckte Systeme stehen für interne Verbindungen zwischen den drei Schichten. Im Prozess des Schriftspracherwerbs werden diese verschiedenen Schichten inhaltlich konstruiert und die verbindenden Systeme durch die wachsende Erfahrung mit dem schriftsprachlichen Material aufgebaut und gestärkt. Hierbei werden kompetitive und kooperative Prozesse angenommen. Verschiedene Aktivitätslevel in den Schichten und Systemen sind vergleichbar mit Neuronenaktivität. Konnektionistische Modelle können, im Gegensatz zu kognitiven Zwei-Routen-Modellen, explizit den Erwerb schriftsprachlicher Kompetenzen erklären (Seidenberg, 2005). Im Verlauf des Lernprozesses werden die durch die Schichten repräsentierten Inhalte reicher und die Verbindungen stärker (Plaut, 2005). Aufgrund dieser wachsenden inhaltlichen Differenzierung der Modellkomponenten können regelhafte und immer wiederkeh-

rende Prinzipien erkannt werden und der Leseprozess läuft fehlerfreier ab. Ein weiterer Unterschied solcher konnektionistischer Modelle besteht in der Möglichkeit, das vollständig elaborierte Modell computergestützt bewusst an spezifischen Stellen zu schädigen und somit verschiedene Lesemuster und Fehlertypen bei Dyslexie vorherzusagen und zu simulieren (Seidenberg, 2005).

Abbildung **ABBILDUNG 2. KONNEKTIONISTISCHES MODELL DES LESENS (ENTNOMMEN AUS: PLAUT, 2005).** zeigt eine Darstellung eines konnektionistischen Verarbeitungsmodells des Lesens mit den drei Schichten und den Verbindungssystemen. Anhand dieser Abbildung wird auch der Erwerbsprozess vorstellbar: Die einzelnen Schichten (Semantik, Orthographie und Phonologie) sowie die Verbindungen werden im Verlauf des Schriftspracherwerbs gestärkt und ausgebaut und dadurch reichhaltiger.

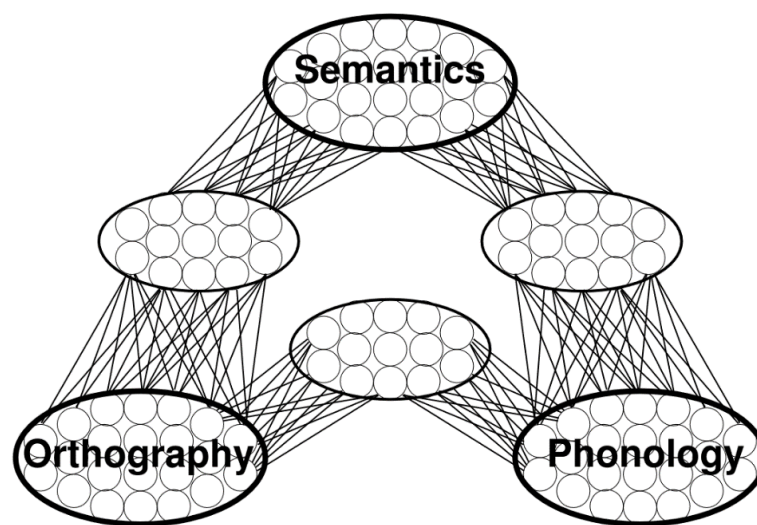


Abbildung 2. Konnektionistisches Modell des Lesens (entnommen aus: Plaut, 2005).

Konnektionistische Modelle bilden keine spezifischen Verarbeitungsrouten ab, sondern erklären den Leseprozess durch unterschiedlich stark gewichtete Verbindungen zwischen den Hauptkomponenten und durch aktivierende und hemmende Prozesse (Belke, 2004). Einzelne Stimuli sind nicht ganzheitlich gespeichert, wie es der Zwei-Routen-Ansatz in den In- und Outputlexika annimmt, sondern das Lesen bekannter und unbekannter Wörter erfolgt auf der Grundlage von Erfahrungswerten und Abstraktionen von Regelmäßigkeiten. Dabei sind einige Verbindungen konsistent, während andere Verbindungen komplexer funktionieren, um Irregularitäten abbilden zu können. Der Unterschied zwischen regulären und irregulären Wörtern besteht also im Grad der Überlappung zu Aktivitätsmustern anderer Wörter. Während beim Zwei-Routen-Ansatz ein Wort eine explizite Repräsentation im mentalen Lexikon beinhaltet, entspricht im konnektionistischen Modell ein Wort der Summe verschiedener Aktivierungen in verschiedenen Schichten (Max Coltheart, 2005).

Ähnlich wie im kognitiven Zwei-Routen-Modell kann zwischen dem Lesen mit und ohne Bedeutungsaktivierung unterschieden werden. Auch Effekte psycholinguistischer Variablen, wie Frequenzeffekte, können im konnektionistischen Modell erklärt werden (Belke, 2004). Je häufiger ein Wort gelesen wurde, also je frequenter es im schriftsprachlichen Input erscheint, desto stärker sind die entsprechenden Verbindungen und die Aktivierung kann schneller erfolgen. In der Folge entstehen Frequenzeffekte (Belke, 2004).

In der Literatur werden bei der Beschreibung von PmD auf modelltheoretischer Erklärungsgrundlage in einigen Untersuchungen beide Modellarten, Zwei-Routen-Modell und konnektionistisches Modell, diskutierend gegenübergestellt (z. B. in Coltheart, 2006; Rapcsak et al., 2007). Eine Verknüpfung der Mechanismen beider Modellarten stellt das in Abbildung 3 gezeigte *Dual-route-cascaded-model* (DRC-model) dar (Coltheart et al., 2001; Coltheart, 2005). Anhand von verschiedenen computergestützten Simulationen konnten Coltheart und Kollegen (2001) zeigen, dass das simulierte Modell auf der Grundlage von zwei unterschiedlichen Leserouten alle den Leseprozess beeinflussenden Variablen abbilden kann (z. B. Frequenz, Regularität). Ähnlich wie in den Annahmen des konnektionistischen Modells werden auch beim DRC-model sich gegenseitig beeinflussende Komponenten mit Aktivierungs- und Hemmungsmechanismen postuliert.

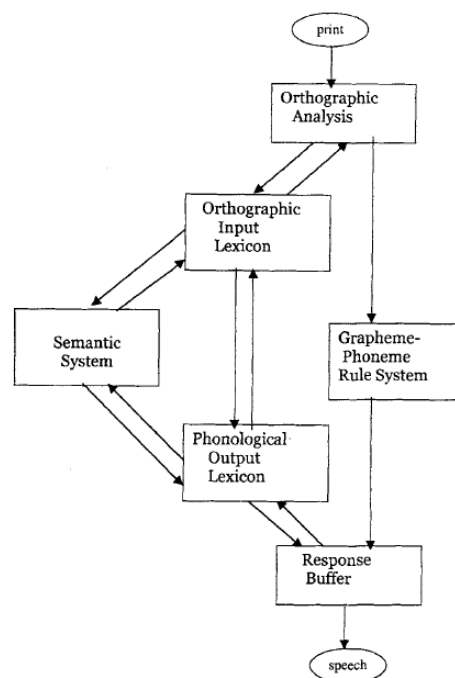


Abbildung 3. Dual-route-cascaded-model (entnommen aus Coltheart et al., 2001); die entgegengesetzten Pfeile zwischen den Teilkomponenten veranschaulichen die Aktivierungs- und Hemmungsprinzipien.

2.3 Ausprägungsformen der Dyslexie im Zwei-Routen-Lesemodell

Dieser Kapitelabschnitt stellt in der Literatur beschriebene mögliche Ausprägungsformen entwicklungsbedingter und erworbener Dyslexien im Erklärungsmodell des Zwei-Routen-Modells anhand von empirischen Daten von PmD dar. Grundlage für die nun folgenden Darstellungen bildet das kognitive Zwei-Routen-Modell des Lesens, das in dieser Form auch die Grundlage des Diagnostikmaterials DYMO bildet (siehe Abbildung 4). Die gesamte Dissertation ist mit den theoretischen Überlegungen des kognitiv orientierten Zwei-Routen-Lesemodells entstanden und knüpft damit an bereits bestehende diagnostische Möglichkeiten bei erworbener und entwicklungsbedingter Dyslexie im deutschsprachigen Raum an (z. B. LEMO 2.0 (Stadie et al., 2013); PhoMo-Kids, (Stadie & Schöppe, 2013)).

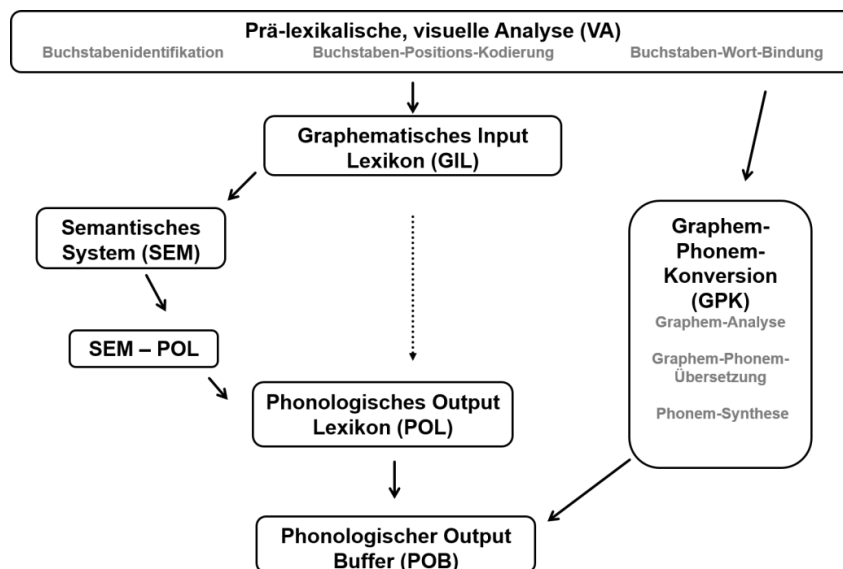


Abbildung 4. Kognitives Zwei-Routen-Modell des Lesens auf der Grundlage von Marshall & Newcombe (1973) mit Erweiterungen (in grau dargestellt) durch Friedman & Lott (2002) & Kohnen et al., (2012).

Entsprechend der Ausprägung der individuellen Lesebeeinträchtigung auf Basis der Beschreibung korrekter und inkorrektter Reaktionen, Fehlertypen und Einfluss bestimmter psycholinguistisch kontrollierter Variablen, werden verschiedene Ausprägungsformen erworbener Dyslexien abgeleitet. Eine **Oberflächendyslexie** liegt vor, wenn lexikalisch-semantische Leseprozesse beeinträchtigt sind. Kernsymptom ist das beeinträchtigte oder aufgehobene Lesen irregulärer Items und das Zurückgreifen auf segmentale Leseprozesse. Beim Versuch, irreguläre Stimuli zu lesen, kommt es aufgrund der lexikalischen Beeinträchtigung zu sog. Regularisierungen. Irreguläre Items werden über segmentale Leseprozesse verarbeitet, durch die Anwendung von GPK-Regeln kommt es folglich zu inkorrekten Reaktionen. Beschreibungen von PmD mit Oberflächendyslexie finden sich in vielen Publikationen in verschiedenen Sprache (z. B. für Englisch in Patterson et al., 1985; für Spanisch in

Ferreres et al., 2005; Morello García et al., 2020; für Hebräisch in Gvion & Friedmann, 2016; für Chinesisch in Weekes & Chen, 1999; für Italienisch (Entwicklungsdyslexie) in Zoccolotti et al., 1999; für Deutsch in Janssen, 2003). Der Oberflächendyslexie gegenüber steht die **Phonologische Dyslexie**. Diese Form beschreibt eine Beeinträchtigung der segmentalen Leseroute. Kernsymptom ist das beeinträchtigte oder aufgehobene Lesen von Pseudowörtern, welche über keinerlei lexikalische Repräsentation verfügen. Beim Versuch, Pseudowörter zu lesen, kommt es aufgrund der beeinträchtigten GPK-Regelanwendung typischerweise zu sog. Lexikalisierungen. Pseudowörter werden demnach im Leseprozess so verändert, dass sie einem lexikalisch ähnlichen Stimulus entsprechen (z. B. *Talate* als *Talente*). Auch für diese Form der Dyslexie finden sich in der Literatur Beschreibungen von PmD verschiedener Sprachen (z. B. für Französisch in Auclair-Ouellet et al., 2013; für Englisch in Coltheart, 1996; Tree, & Kay, 2006; Rapcsak et al., 2009; Lambon Ralph, & Graham, 2000). Sind sowohl lexikalisch-semantische als auch segmentale Verarbeitungsprozesse beeinträchtigt, spricht man von einer **Tiefendyslexie**. Da bei dieser Form der Dyslexie neben segmentalen Prozessen auch semantische Defizite vorliegen, wird in der Literatur diskutiert, ob Phonologische Dyslexie und Tiefendyslexie nicht als eigenständige Formen, sondern vielmehr als ein Kontinuum des Schweregrades verstanden werden sollten (z. B. Crisp et al., 2011; Ralph & Graham, 2000). Beide Formen führen zu ähnlichen Lesedefiziten, Personen mit Tiefendyslexie zeigen zusätzlich zum beeinträchtigten Lesen von Pseudowörtern semantische Defizite in Form von semantisch zum Zielwort relationierten Lesefehlern und Effekten semantischer Variablen, wie z. B. Konkretheitseffekte oder Wortarteneffekte. Beschreibungen von PmD mit diesen Symptomen der Tiefendyslexie finden sich in vielen Publikationen in verschiedenen Sprachen (z. B. für Englisch in Al-azary et al., 2019; Malhi et al., 2019; Lambon Ralph & Graham, 2000; Coltheart et al., 1980; Jones, 1985; 1980; für Italienisch in Cubelli et al., 2016; Jones, 1985; für Deutsch in de Bleser & Beyer, 1990). Sind PmD in der Lage, irreguläre Wörter fehlerfrei zu verarbeiten, Pseudowörter hingegen nicht und zeigen sie zusätzlich semantische Defizite, spricht man von **Direkter Dyslexie**. Es wird angenommen, dass bei diesen spezifischen Symptomen das Lesen über die direkt-lexikalische Leseroute stattfindet und das semantische System aufgrund von Beeinträchtigungen in der Bedeutungsaktivierung umgangen wird. Eine Diskussion zur Existenz dieser Route findet sich auch im Kapitelabschnitt über den Aufbau des Zwei-Routen-Lesemodells (siehe Kapitel 2.1).

Neuere Forschungsergebnisse vor allem aus dem Bereich der entwicklungsbedingten Dyslexie sprechen für Dyslexieformen, die im ursprünglichen Modell von Marshall und Newcombe (1983) noch keine Berücksichtigung fanden. Dazu zählen insbesondere Dyslexieformen, die Beeinträchtigungen der prä-lexikalischen Komponente der visuellen Analyse und der Verarbeitungsschritte der segmen-

talenen Leseroute beschreiben. Die visuelle Analyse kann in drei separate Unterkomponenten gegliedert werden (siehe Abbildung 4). Diesen Unterkomponenten der visuellen Analyse werden in der Beschreibung entwicklungsbedingter und erworbener Dyslexien Ausprägungsformen zugeordnet, die Defizite in diesen Komponenten modelltheoretisch erklären. Im Leseprozess und der grundlegenden Erkennung und Analyse von Wörtern erfolgt zunächst eine Analyse des schriftsprachlichen Materials, das eine Identifikation leserelevanter Zeichen (Buchstaben) und der Zuordnung von Allographen verfolgt. Für diesen Schritt ist die sog. Buchstabenidentifikation zuständig. Beeinträchtigungen dieser basalen Fähigkeit im Leseprozess können je nach Schweregrad erhebliche Auswirkungen auf nachfolgende Leseprozesse haben und zur Unfähigkeit der rezeptiven und produktiven Reaktion auf schriftsprachliches Material führen. Typische Fehlreaktionen, die mit einer Beeinträchtigung in der Buchstabenidentifikation verbunden sind, sind Substitutionen und Additionen von Buchstaben beim Lesen von Wörtern oder Fehlbenennungen und Identifikation von Einzelbuchstaben. Beschreibungen von PmD mit unterschiedlichen Ausprägungen dieser Form der Dyslexie sind in der Literatur zu finden (z. B. in Brunson et al., 2006; Cuetos & Ellis, 1999; Friedmann et al., 2012; Schubert & McCloskey, 2013). Um einzelne Buchstaben innerhalb eines Wortes in der korrekten Reihenfolge zu kodieren, werden Prozesse der sog. Buchstaben-Positions-Kodierung aktiviert. Die **Buchstaben-Positions-Dyslexie** beschreibt Beeinträchtigungen beim Kodieren der Positionen bestimmter Buchstaben innerhalb eines Wortes. Typische Fehlreaktionen zeigen sich in sog. „migration-errors“, in denen Vertauschungen von Buchstaben zu einem neuen, visuell und phonologisch relationierten Item führen. Besonders anfällig für diese Art der Fehler sind Anagramme, wie beispielsweise *Biene – Beine* (Friedmann & Gvion, 2001; Friedmann et al., 2015; Friedmann & Rahamim, 2007; Kezilas et al., 2014; Kohnen et al., 2012). Das in dieser Arbeit zugrunde gelegte Zwei-Routen-Lesemodell ist primär ein Modell, das die Einzelwortverarbeitung darstellt. Dennoch können über die sog. Buchstaben-Wort-Bindung Prozesse abgebildet werden, die die Aufmerksamkeitslenkung auf ein bestimmtes Wort steuern und dafür sorgen, dass Buchstaben nicht über Wortgrenzen hinweg substituiert werden. Hier wird also ein größerer Ausschnitt linguistischer Einheiten betrachtet. Die **Aufmerksamkeitsdyslexie** beschreibt Beeinträchtigungen dieses Prozesses (Davis & Coltheart, 2002; Naama Friedmann, Kerbel, et al., 2010; Hall et al., 2001; Shallice & Warrington, 1977).

Auch die segmentale Leseroute kann, wie die visuelle Analyse, in drei Teilkomponenten gegliedert werden (Joubert, 1998). Der Unterschied zur visuellen Analyse besteht darin, dass die Unterkomponenten direkt strukturell voneinander abhängen und hierarchisch geordnet werden können. Die Graphem-Analyse beschreibt den ersten Verarbeitungsschritt des Erkennens und Gruppierens einzelner Grapheme in einem Wort oder Pseudowort (z. B. <s> versus <sch>, <a> versus <ah>). Die

gruppierten Grapheme werden im zweiten Verarbeitungsschritt der Graphem-Phonem-Übersetzung bestimmten Phonemen zugeordnet. Der dritte segmentale Verarbeitungsschritt, die Phonem-Synthese, beschreibt das Verbinden der Phoneme zu einem Wort oder Pseudowort (Berndt, 1996). Beschreibungen von PmD mit spezifischen Beeinträchtigungen einzelner Subkomponenten der segmentalen Leseroute sind rar (erworbene Beeinträchtigungen: z. B. Mitchum & Berndt, 1991; entwicklungsbedingte Beeinträchtigungen: z. B. Larsen et al., 2015). Beeinträchtigungen der segmentalen Leseroute führen, zunächst unabhängig von den Subkomponenten, zu Defiziten beim Lesen von Pseudowörtern (Berndt, 1996). In einem zweiten Schritt kann diagnostisch differenziert werden, wo das zugrundeliegende Defizit modelltheoretisch einzuordnen ist. Häufig wird in der diagnostischen Erfassung der Leseleistung in Bezug auf die segmentale, GPK-basierte Verarbeitung das Lesen von Pseudowörtern adressiert. Werden bei festgestellten Beeinträchtigungen dieser Kompetenz nicht zusätzlich die beschriebenen drei Unterkomponenten überprüft, werden essentielle differentialdiagnostische Informationen übersehen. Ein Teilziel dieser Dissertation ist das Schließen dieser Lücke für die Diagnostik erworbener Dyslexien bei deutschsprachigen PmD.

In der Literatur werden weitere, periphere Dyslexieformen beschrieben (Coslett, 2000). Diese werden hier nur erwähnt und nicht vertiefend diskutiert, da sie nicht unmittelbar dem Zwei-Routen-Lesemodell zugeordnet werden können und bei der kognitiv orientierten Diagnostik erworbener Dyslexien keine wichtige Rolle spielen. Die **Neglekt-Dyslexie** beschreibt Lesebeeinträchtigungen, die auf eine räumliche, visuelle Wahrnehmungsstörung einer Blickfeldhälfte zurückzuführen sind (z. B. Friedmann & Gvion, 2005; Heidler, 2009;). **Hemianope Dyslexie** beschreibt Beeinträchtigungen des Lesens aufgrund von Störungen des visuellen, parafovealen Gesichtsfeldes, die hauptsächlich das Textlesen und die Lesegeschwindigkeit betreffen (z. B. Leff & Behrmann, 2008).

Eine weitere, in der neueren Literatur beschriebene Form der Dyslexie, stellt die **Vokal-Dyslexie** dar. Diese spezifische Art der Beeinträchtigung lässt sich nicht unmittelbar einer Modellkomponente zuordnen, sondern kann vielmehr je nach Aufgabe und Items, bei denen Schwierigkeiten mit Vokalen auftreten, in der jeweiligen Komponente verortet werden. Die Autorinnen Khentov-Kraus & Friedmann (2018) beschreiben eine Serie von PmD, die besondere Schwierigkeiten mit der visuellen (segmentalen) Verarbeitung von Vokalen im Gegensatz zu Konsonanten aufweisen. Auch eine aktuelle Studie im Türkischen zur Vokal-Dyslexie beschreibt diese Beeinträchtigungen bei einer Stichprobe von Kindern im Verlauf des Erwerbsprozesses (Güven & Friedmann, 2021).

Das im Rahmen der Dissertation entwickelte Diagnostikinstrument DYMO verfolgt einen noch individuelleren und differenzierteren Ansatz in der Befunderhebung und Beschreibung von Lesefähigkeiten bei PmD. Die vorangegangenen Beschreibungen der Subtypen der entwicklungsbedingten

und erworbenen Dyslexie im Zwei-Routen-Erklärungsansatz werden dabei als Ausgangspunkt für die übergeordnete Beschreibung der Intaktheit der lexikalischen und segmentalen Modellrouten herangezogen. Im störungsortspezifischen diagnostischen Ansatz kann dann spezifizierend und zusätzlich für jede einzelne Komponente und Verbindung der beiden Routen eine Aussage über die Intaktheit oder den Grad der Beeinträchtigung getroffen werden. Diese sehr genaue Lokalisation der Lesebeeinträchtigung ist essentiell für die Ableitung individueller und spezifischer Therapieziele (Stadie & Schröder, 2009).

3 Ziele & Forschungsfragen

Die Idee zu dieser Dissertation entstand aus der Motivation heraus, das Störungsbild der erworbenen Dyslexie im deutschsprachigen Raum eingehender empirisch zu betrachten und die bisherigen diagnostischen Möglichkeiten auf der Grundlage von Forschungsergebnissen aus anderen Sprachen (z. B. Englisch: Kohnen et al., 2012; Hebräisch: Friedmann & Gvion, 2001) anzupassen und zu erweitern. Existierende und in der Praxis etablierte Instrumente, die auf den theoretischen Annahmen des Zwei-Routen-Lesemodells beruhen, schließen nicht alle möglichen Modellkomponenten in die diagnostische Betrachtung mit ein. Um ein umfassendes Befundbild bei individuellen PmD zu generieren und eine sich anschließende störungsortspezifische Therapie möglichst detailliert planen zu können, sollten alle Teilkomponenten des Leseprozesses erfasst werden.

Empirische Befunde zeigen, dass modelltheoretisch und diagnostisch zwischen Unterkomponenten der visuellen Analyse differenziert werden kann und damit verbunden Positionseffekte innerhalb von Wörtern beim Lesen erfasst werden können (z. B. Friedmann & Gvion, 2001). Die Studien sprechen dafür, dass bestimmte Teilfähigkeiten der visuellen Analyse unabhängig voneinander beeinträchtigt sein können und dass diese modulare Störbarkeit diagnostisch erfasst werden kann. Gerade im Bereich der Entwicklungsdyslexie werden häufig Lesefehler berichtet, die auf eine defizitäre Buchstaben-Positions-Kodierung zurückzuführen sind (Friedmann et al., 2010; Güven & Friedmann, 2019; Kohnen et al., 2012). Anagramme eignen sich für die Überprüfung der Buchstaben-Positions-Komponente, da anhand dieser Items systematisch erfasst werden kann, ob Vertauschungsfehler eher bei angrenzenden oder nicht angrenzenden Buchstaben stattfinden (angrenzend: *Biene* und *Beine*, nicht angrenzend: *Bier* und *Brei*). Aber auch im Bereich der erworbenen Dyslexie wird von Beeinträchtigungen der visuellen Analyse und damit einhergehenden Lesefehlern berichtet (Friedmann & Gvion, 2001; Friedmann et al., 2015; McCloskey et al., 2013).

Die psycholinguistischen Variablen der Wortlänge und der graphematischen Komplexität können bisher in der deutschsprachigen Diagnostik nicht systematisch erfasst werden. Viele Befunde zeigen jedoch, dass diese Variablen einen großen Einfluss auf die Lesefähigkeit sprachgesunder LeserInnen und PmD haben (Wortlänge: Acha & Perea, 2008; Barton et al., 2014; Juphard et al., 2004; Perry & Ziegler, 2002; graphematische Komplexität: Fernandes et al., 2008; Laxon et al., 2002; Rey & Schiller, 2005; Spinelli et al., 2012). Zum einen hat diese Unterscheidung modelltheoretische Implikationen für die Prüfung der Annahme modularisierter, unabhängig voneinander störbarer Komponenten. Zum anderen erscheint diese differenzierte Betrachtung der Variablen Wortlänge und graphematische Komplexität essentiell in Hinblick auf therapeutische Ansätze und Ziele.

In bisherigen Testverfahren zur Untersuchung erworbener Dyslexien werden zur Prüfung von semantisch relationierten Lesefähigkeiten zwei Aufgabeformate eingesetzt: Wort-Bild-Zuordnen und das Entscheiden über Synonymie. Die Verbindung von der Semantik zum Phonologischen Outputlexikon kann bisher nur leseunabhängig überprüft werden. Das Testverfahren LEMO 2.0 (Stadie et al., 2013) enthält beispielsweise einen vertiefenden Untertest (V18 Benennen intern: Reime finden), in welchem bei einer Auswahlmenge von drei Bildern die zwei Bilder gezeigt werden sollen, deren Benennung sich reimt (Beispiel: *Schild, Schiff, Griff*).

Aus der oben beschriebenen Ausgangslage heraus sind die folgenden Forschungsfragen formuliert:

- 1) Kann durch die diagnostische Betrachtung der Unterkomponenten der visuellen Analyse und der Graphem-Phonem-Konversions-Route (GPK) im theoretischen Konstrukt des Zwei-Routen-Lesemodells äquivalent zu Befunden anderer Sprachen, auch bei deutschsprachigen PmD eine Differenzierung des Lesebefundes erreicht werden?
- 2) Können durch die Berücksichtigung der psycholinguistischen Variablen der Wortlänge und der graphematischen Komplexität diagnostische Ergänzungen und Differenzierungen der zugrundeliegenden Beeinträchtigungen erreicht werden?
- 3) Lassen sich semantisch bezogene Lesebeeinträchtigungen durch den Einbezug neuer diagnostischer Aufgabenformate zur Prüfung des Semantischen Systems differenzierter betrachten als es bisher in der deutschsprachigen Dyslexiediagnostik möglich war? Ist es möglich, die modelltheoretische Verbindung zwischen dem Semantischen System und dem Phonologischen Outputlexikon mit einem Untertest explizit zu untersuchen?
- 4) Können für PmD mit einer leichten Lesebeeinträchtigung im Vergleich zu PmD mit einer schweren Lesebeeinträchtigung mit den differenzierteren Aufgabenstellungen und Itemsets der Untertests aus DYMO ergänzende diagnostische Erkenntnisse definiert werden als es bisher in der deutschsprachigen Dyslexiediagnostik möglich war?

4 ProbandInnen

Im Rahmen der inhaltlichen Entwicklung des Diagnostikverfahrens DYMO wurden Aufgabentypen und Itemzusammenstellungen in verschiedenen Stufen erprobt, verändert, angepasst und finalisiert. Für diese Prozesse und im Rahmen der Studie zum Vergleich zweier Diagnostikverfahren (Originalarbeit III dieser Dissertation, Kapitel 8) wurden Daten unterschiedlicher ProbandInnen-Gruppen erhoben und ausgewertet. Um das finalisierte Material von DYMO an sprachgesunden ProbandInnen zu erproben und ein sog. Kriterium der Könnerschaft zu definieren, wurde eine repräsentative Gruppe verschiedener Altersstufen mit allen finalisierten DYMO-Untertests getestet. Die Ergebnisse dieser Stichproben dienen im Diagnostikprozess der kriteriumsbezogenen Auswertung und Einstufung der individuellen Leistungen einer PmD in einen von drei Leistungsbereichen (*nicht beeinträchtigt*, *leicht beeinträchtigt* und *schwer beeinträchtigt*). Alle Schritte von der Pilotisierung bis zur Finalisierung werden in den nächsten Abschnitten detailliert dargelegt.

4.1 Pilotierungen

4.1.1 Sprachgesunde ProbandInnen

Der erste Schritt in der Entwicklung des Diagnostikverfahrens DYMO nach der inhaltlichen Konzeptionierung und anschließenden Konstruktion von Aufgabentypen und Itemsets bestand in der Erprobung von Aufgabentypen, Instruktionen und Item-Homogenität an einer Stichprobe von sprachgesunden KontrollprobandInnen. Insbesondere Aufgabentypen, die bisher nicht standardmäßig in Diagnostikinstrumenten im deutschsprachigen Raum verwendet werden (z. B. *Wortpaare Lesen*, *Antonyme Finden*, *Anagramme Diskriminieren*, *Grapheme Identifizieren*, *Grapheme Benennen*, *Phoneme Zusammenziehen*), wurden auf Anforderungskomplexität und Umsetzbarkeit geprüft. Dieser erste Pilotisierungsschritt wurde mithilfe von Testungen und Umfragen, unter anderem mit dem Umfragetool *SoSci Survey* (<https://www.soscisurvey.de/>), umgesetzt und erfolgte in zwei Schritten: Zunächst wurden erste Versionen von Untertests mit einem repräsentativen Set an Items (ca. 40 Items pro Untertest) und einer vorläufigen Instruktionsformulierung mit sprachgesunden, jungen KontrollprobandInnen (n=17; mittleres Alter: 22.8; Spannweite: 19 – 33, siehe Tabelle 1) durchgeführt. In der Anweisung wurde explizit darum gebeten, während der Testdurchführung auf folgende Aspekte zu achten: Verständlichkeit und Passung der Instruktion, Konsistenz der Items, Präsentationsart der Items und Anforderung insgesamt. Diese Aspekte wurden nach jedem Untertest mittels eines Fragebogens erfasst. Auf Grundlage dieser Aussagen wurden unklare Items aus der Itemmenge entfernt, Instruktionen klarer und passender formuliert und die Präsentationsart angepasst (Schriftgröße, Schriftart, Position auf dem Bildschirm). Anschließend wurden dem Itemset weitere,

in gleicher Weise konstruierte Items hinzugefügt. In einem zweiten Pilotierungsschritt wurden nun die angepassten Untertests sprachgesunden jungen und älteren KontrollprobandInnen vorgelegt (n=33; mittleres Alter: 37.5; Spannweite: 21 – 73, siehe Tabelle 1). Hierbei ergaben sich erneut einige Unklarheiten in Bezug auf Items und Instruktionen. Nachfolgend sind einige der angesprochenen Unklarheiten in Items und Instruktionen aufgelistet, die während der Pilotierungsphase auftraten.

Bei der Unteraufgabe zum *Antonyme Finden* (Instruktion: *Ich zeige Ihnen jetzt immer ein Wort. Bitte nennen Sie das Gegenteil zu diesem Wort!*) wurde folgendes Itempaar aus der finalisierten Itemmenge herausgenommen, da sich diesen Items nicht eindeutig ein Antonympartner zuordnen ließ und große Heterogenität bezüglich der Antworten bei sprachgesunden ProbandInnen ermittelt wurde: *gut* und *böse*. In der finalisierten Version dieses Untertests wird außerdem eine Auswahl möglicher korrekter Antonympartner bereitgestellt, da aufgrund des reichhaltigen deutschen Synonymwortschatzes oft mehrere Antonympartner einem Item zugeordnet werden können (Beispiel: *flüstern – schreien, rufen, kreischen*).

Ein weiterer Untertest, der im Laufe der Pilotierungsphase angepasst wurde, ist der Untertest zum *Grapheme Identifizieren*. Diese Aufgabe ist in der deutschsprachigen Dyslexiediagnostik noch nicht etabliert. Es sollen gezeigte Buchstabenkombinationen (z. B. *sch* oder *chs*) daraufhin geprüft werden, ob sie sich mit einem einzigen Laut benennen lassen. Mit dieser Aufgabe soll die erste modelltheoretisch begründete Unterkomponente im segmentalen Leseprozess überprüft werden. Bei der Aufgabe kam es in der Gruppe der sprachgesunden KontrollprobandInnen zu Unklarheiten bezüglich der Aufgabenstellung und Passung der Items. Daraufhin wurden zunächst Items angepasst und in einem zweiten Schritt folgende, differenzierte Instruktion festgelegt: *Ich zeige Ihnen jetzt immer eine Buchstabenkombination. Bitte entscheiden Sie, ob sich diese Buchstabenkombination mit einem Laut benennen lässt!* Es kann zusätzlich ein Hinweis zur Silbenstruktur gegeben werden: *Kann die Kombination innerhalb einer Silbe vorkommen?*

Nach Abschluss der beiden Pilotierungsphasen mit sprachgesunden ProbandInnen wurden alle Untertests und die dazugehörigen Protokollbögen für die Pilotierungsphase mit PmD vorbereitet.

4.1.2 Personen mit Dyslexie

In einem zweiten Schritt wurden die Unteraufgaben aus DYMO an einer Stichprobe von PmD getestet, um die Durchführbarkeit, Explizitheit der Items und Instruktionen neben der Pilotierung mit sprachgesunden ProbandInnen auch mit Personen mit einer sprachlichen Beeinträchtigung zu erproben. Hierfür wurden 10 PmD mit allen Unteraufgaben aus DYMO getestet (n=10, mittleres Alter:

59.6; Spannweite: 29 – 82, siehe Tabelle 1). Nach den Testungen mit den PmD wurden noch kleinere Anpassungen bezüglich der Explizitheit der Instruktionen gemacht und sehr lange Untertests in ihrer Itemanzahl gekürzt. Die höchste Itemanzahl in einem Untertest beträgt nach diesen Anpassungen 136 (Untertest 12a: *Reguläre und Irreguläre Wörter Lesen*).

Tabelle 1 zeigt die Charakteristika der ProbandInnen der drei Phasen der Pilotierung mit den beiden Gruppen der sprachgesunden KontrollprobandInnen und der Gruppe der PmD. Die ersten beiden Gruppen sind zusammengefasst dargestellt, während für die Gruppe der PmD genauere Angaben gemacht werden.

Tabelle 1. Charakteristika der drei verschiedenen Stichproben im Rahmen der Pilotierung.

Stichprobe	Anzahl	Alter		Bildung	
		Mittelwert	Spannweite	Mittelwert	Spannweite
Pilotierung 1 (sprachgesund)	19 (17 w, 2 m)	22.8	19 - 33	14.5	12 - 26
Pilotierung 2 (sprachgesund)	33 (23 w, 10 m)	37.5	21 - 73	16.8	13 - 26
Pilotierung 3 (PmD)		Alter	Geschlecht	Bildung	Zeit post-onset
Pilotierung PmD 1	73	w	13	5 Jahre	
Pilotierung PmD 2	61	m	13	16 Jahre	
Pilotierung PmD 3	82	m	13	3 Monate	
Pilotierung PmD 4	80	m	17	9 Monate	
Pilotierung PmD 5	63	m	13	14 Jahre	
Pilotierung PmD 6	35	w	23	3.8 Jahre	
Pilotierung PmD 7	29	w	20	2.9 Jahre	
Pilotierung PmD 8	35	w	20	2.6 Jahre	
Pilotierung PmD 9	67	w	11	Keine Angabe	
Pilotierung PmD 10	71	m	12	> 5 Jahre	

Anmerkung. PmD = Person mit Dyslexie; N = Größe der Stichprobe; Bildung = Summe der Schuljahre + weitere Ausbildungsjahre; Zeit post-onset = Zeitspanne ab Zeitpunkt der Hirnschädigung (z. B. Schlaganfall) – Testzeitpunkt.

4.2 Kontrollstichprobe sprachgesunder ProbandInnen zur Normierung

Um die Daten einer PmD kriteriumsorientiert auswerten zu können und eine Leistung (gemessen an der Anzahl korrekter Reaktionen pro Untertest) in einen von drei Leistungsbereiche einteilen zu können, wurden Daten von sprachgesunden KontrollprobandInnen in einer Normierungsphase erhoben. Dazu wurden zwei Altersklassen abgedeckt: Unter 50-jährige und über 50-jährige. Eine ausführliche Beschreibung der Festlegung der Leistungsbereiche auf der Grundlage dieser Daten ist im Handbuch von DYMO (Schumacher et al., 2020, Originalarbeit II, Kapitel 7) enthalten. An dieser Stelle wird auf die Charakteristika der beiden Kontrollstichproben und die im Mittel erreichten Anteile korrekter Reaktionen je Untertest eingegangen (Tabelle 2). Dieser Wert dient als Kriterium für Könnerschaft. Auf dieser Grundlage können Leistungen von PmD in eine nicht, leicht oder schwer beeinträchtigte Leistung eingeteilt werden. Die genauen Wertebereiche und angesetzten Kriterien für diese drei Leistungsbereiche sind in Kapitel 7 einzusehen.

4.3 Personen mit erworbener Dyslexie

Im Rahmen dieses Projekts wurden mit der finalisierten und kriteriumsorientiert normierten Version von DYMO Datensätze von 17 PmD erhoben (siehe Tabelle 3). Im nächsten Abschnitt werden die Ergebnisse und Implikationen für die modelltheoretische Einordnung der Lesebeeinträchtigung detailliert für die 17 PmD beschrieben. Die Daten der ersten zwölf PmD sind in komprimierter Form ebenfalls in Originalarbeit III enthalten (Schumacher et al., 2021, Kapitel 8). Die folgenden Darstellungen sollen als tiefergreifende Ergänzung der Informationen aus Originalarbeit III dienen und zum ganzheitlichen Verständnis der Daten beitragen.

Für jede der 17 PmD wird ein ausführliches Befundbild mit anamnestischen Informationen und Diagnostikerggebnissen erstellt. Anhand des Zwei-Routen-Lesemodells werden intakte und defizitäre Leserouten aufgezeigt und darauf aufbauend die zugrundeliegende Lesebeeinträchtigung und -strategie definiert. Für jede PmD wird außerdem für die Therapieplanung ein thematischer Einstieg und Schwerpunkt empfohlen.

Tabelle 2. Charakteristika der Normstichprobe (sprachgesunde KontrollprobandInnen) & festgelegte Kriterien der Könnerschaft.

	Anzahl	Alter		Bildung	
		Mittelwert	Spannweite	Mittelwert	Spannweite
Gruppe I (unter 50)	30 (24 w, 6 m)	25.70	19 - 49	15.8	12.5 - 26
Gruppe II (über 50)	15 (15 w, 5 m)	65.35	50 - 80	15.43	10 - 17
Kriterien der Könnerschaft					
DYMO-Untertest	Könnerschaft Gruppe I (unter 50 Jahre)		Könnerschaft Gruppe II (über 50 Jahre)		
UT1	100%		100%		
UT2	100%		98%		
UT3	100%		100%		
UT4	100%		99%		
UT5	100%		100%		
UT6	99%		99%		
UT7a	99%		100%		
UT7b	99%		99%		
UT8a	98%		97%		
UT8b	99%		98%		
UT9	98%		99%		
UT10	100%		100%		
UT11a	95%		90%		
UT11b	99%		98%		
UT12a	98%		100%		
UT12b	100%		100%		
UT12c	100%		100%		
UT13	98%		98%		
UT14	91%		88%		
UT15	99%		97%		
UT16	97%		96%		

Anmerkung. Bildung = Summe der Schuljahre + weitere Ausbildungsjahre.

Für PmD 1 und 7 – 12 liegen keine diagnostischen Ergebnisse zu den Unterkomponenten der Visuellen Analyse und/oder der segmentalen Leseroute vor. Für PmD 1 und 6 – 12 liegen keine Ergebnisse zum Untertest zur Überprüfung der Verbindung vom Semantischen System zum Phonologischen Outputlexikon vor. Für PmD 1 und 7 – 9 und 11 liegen keine Ergebnisse zum Untertest zum Nachsprechen von Wörtern vor. Zum einen liegen die fehlenden Ergebnisse an der geringen Belastbarkeit und Kapazität einzelner PmD und zum anderen am Fokus der Originalarbeit III auf dem

Vergleich mit LEMO 2.0, das keine Differenzierung der Visuellen Analyse und segmentalen Leseroute vornimmt.

Die ersten zwölf PmD aus Tabelle 3 sind Teil der Stichprobe der Originalarbeit III dieser Dissertation. Da bei dieser Erhebung der Fokus auf dem Vergleich der Testverfahren DYMO und LEMO 2.0 (Stadie et al., 2013) lag, wurden bei einigen PmD bestimmte DYMO-Untertests nicht durchgeführt.

PmD 4 und 16 sind zusätzlich in den Originalarbeiten I und II als Fallbeispiele beschrieben.

Tabelle 3: Charakteristika der Stichprobe der PmD der letzten Erhebungsphase.

ID PmD	Kürzel	Geschlecht	Alter	Bildung	Zeit post-onset
1	AS	w	41	13	9 Monate
2	HH	m	51	13	26 Monate
3	RK	m	55	16	7 Monate
4	MS	w	56	13	14 Monate
5	SH	w	37	13	72 Monate
6	HU	m	70	19	8 Monate
7	PH	m	67	13	168 Monate
8	RJ	m	63	18	39 Monate
9	JR	w	73	12	6 Monate
10	KD	w	58	15	90 Monate
11	CM	w	54	10	48 Monate
12	NA	m	60	21	96 Monate
13	KK	w	44	16	24 Monate
14	BL	m	70	14	30 Monate
15	UH	m	59	13	7 Monate
16	GK	m	68	13	14 Monate
17	MB	m	77	14	48 Monate
Mittelwert			59	14.5	41.5 Monate
Spannweite			37 – 77	10 – 21	6 Monate – 14 Jahre

Anmerkung. PmD = Person mit Dyslexie; Bildung = Summe der Schuljahre + weitere Ausbildungsjahre; Zeit post-onset = Zeitspanne ab Zeitpunkt der Hirnschädigung (z. B. Schlaganfall) – Testzeitpunkt.

Alle 17 PmD sind RechtshänderInnen, deutsche MuttersprachlerInnen, zeigten prä-morbid keine Sprach-, Sprech- oder Leseauffälligkeiten und befanden sich zum Testzeitpunkt mindestens sechs Monate post-onset. Es lag bei keiner PmD eine unkorrigierte Hör- oder Sehbeeinträchtigung vor. Alle PmD wurden mit einer zuvor diagnostizierten aphasisch bedingten Lesestörung in unsere Studie aufgenommen und gaben vor der Testung ihr schriftliches Einverständnis zur Weiterverarbeitung ihrer Daten.

Abbildung 5 fasst am Ende der Befunddarstellungen die Ergebnisse aller 17 PmD zusammen und stellt die konkreten Anteile korrekter Reaktionen in den einzelnen Untertests dar, die der Zuordnung der Leistung zu einem der drei Leistungsbereiche dienen (*nicht, leicht, schwer beeinträchtigt*). In den Befundtexten sind zur besseren Lesbarkeit lediglich die Leistungsbereiche und nicht die konkreten Anteile berichtet.

PmD 1 AS

AS, 41 Jahre alt und gelernte Rechtsanwaltsgehilfin, gibt an, durch große Schwierigkeiten beim Lesen von bekannten und unbekanntem Wörtern in ihrem Alltag stark eingeschränkt zu sein. Sie befindet sich zum Zeitpunkt der Testungen 9 Monate post-onset. Sprachliche Beeinträchtigungen beziehen sich neben den Lesedefiziten auf starke Wortfindungsschwierigkeiten und leichte sprechapraktische Symptome in der Spontansprache. AS erhält zwei bis vier Mal in der Woche Sprach- und Sprechtherapie. Nach den Testungen mit den DYMO-Untertests ergibt sich ein differenziertes Bild der zugrundeliegenden Lesebeeinträchtigung.

AS zeigt sowohl auf der lexikalischen als auch auf der segmentalen Leseroute Defizite. Leistungen in den Untertests zur Visuellen Analyse sind unbeeinträchtigt. Auf der lexikalischen Leseroute zeigte AS Beeinträchtigungen im Graphematischen Inputlexikon, im Semantischen System und im Phonologischen Outputlexikon. Der Phonologische Outputbuffer ist intakt. Bei allen rezeptiven Aufgaben, z.B. beim Lexikalischen Entscheiden oder Semantischen Assoziieren, fällt es AS schwer, einen verbal-expressiven Leseoutput zu unterbinden. Sie kann jedoch durch die Anweisungen der Untersucherin immer wieder daran erinnert werden, das laute Vorlesen bei rezeptiven Aufgaben zu vermeiden. Bei der Untersuchung des Graphematischen Inputlexikons ist das Lexikalische Entscheiden über Wort oder Pseudowort (UT7a) leicht beeinträchtigt, ebenso wie das Lexikalische Entscheiden über Wort und Pseudohomophon (UT7b). Die Leistungen in diesen beiden Untertests unterscheiden sich nicht signifikant voneinander (p -Wert=0.445, exakter Test nach Fisher). In den Untertests zur Prüfung des Semantischen Systems zeigt AS in Aufgaben zum visuellen Wort-Bild-Zuordnen (UT8b) und Entscheiden über Synonymie (UT9) leichte Beeinträchtigungen. Beim Untertest zum semantischen Assoziieren (UT10) ist die Leistung schwer beeinträchtigt. Da die zuvor genannten Tests zur Prüfung des semantischen Systems nur leicht beeinträchtigt sind (UT8 & UT9), kann die schwer beeinträchtigte Leistung beim semantischen Assoziieren auf das mühevoll und häufig inkorrekte laute Lesen der fünf untereinander präsentierten Items zurückgeführt werden. Ein schweres semantisches Defizit erscheint daher unwahrscheinlich. Aufgaben zur Prüfung des Zugriffs vom Semantischen System auf das Phonologische Outputlexikon wurden nicht durchgeführt.

Das laute Lesen von Regulären und Irregulären Wörtern (UT12a) ist schwer beeinträchtigt, AS zeigt vorwiegend zielwortähnliche phonologische Fehler (50% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Satan* → *Salan*), Regularisierungen (39%; z. B. *Serie* → *Seri*) und einige visuelle Fehler (11%; z. B. *Profit* → *Profil*). Die Leseleistung wird von der Regularität beeinflusst (reguläre Wörter werden fehlerfreier gelesen als irreguläre; p-Wert=.013, exakter Test nach Fisher). Das Lesen von Wörtern (UT12b, Items kontrolliert nach Frequenz, Konkrettheit, Wortart, Länge) ist ebenfalls schwer beeinträchtigt. Hier produziert AS viele zielwortähnliche phonologische Fehler (80% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Elefant* → *Telefant*), einige visuelle Fehler (12%; z. B. *faul* → *fahl*) und wenige morphologische Fehler und Nullreaktionen (jeweils 4%; z. B. *schustern* → *Schuster*). Die Leseleistung wird von der Frequenz (hochfrequente Wörter werden fehlerfreier gelesen als niedrigfrequente; p-Wert=.001, exakter Test nach Fisher) und der Wortart (Nomen und Verben werden fehlerfreier gelesen als Adjektive und Funktionswörter, p-Wert=.011, exakter Test nach Fisher) beeinflusst.

Die segmentale Leseroute zeigt sich beim Lesen von Pseudowörtern schwer beeinträchtigt (UT13). AS produziert hauptsächlich zielwortähnliche phonologische Fehler (89% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Pubel* → *Puber*) und einige Lexikalisierungen (11%; z. B. *Schuhm* → *Schub*). Die Leseleistung für Pseudowörter wird nicht von der Länge oder der graphematischen Komplexität beeinflusst. Die Untersuchung der drei Unterkomponenten der segmentalen Leseroute ergibt folgendes differenziertes Bild: Die Komponente der Graphemidentifikation ist unbeeinträchtigt (UT14), die Komponente der Graphem-Phonem-Übersetzung (UT15) ist leicht beeinträchtigt und die Komponente der Phonem-Synthese (UT16) zeigt sich schwer beeinträchtigt. Bei der Phonem-Synthese produziert AS ausschließlich zielwortähnliche phonologische Fehler (100% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Grichter* → *Grichtich*). Entsprechend der Einzelbefunde der Unterkomponenten der segmentalen Route ist die schwer beeinträchtigte Leistung beim Lesen von Pseudowörtern auf die Defizite beim Zusammenziehen von Phonemen zurückzuführen.

Die diagnostischen Ergebnisse zeigen, dass AS eine eher segmentale Lesestrategie verfolgt. Dies äußert sich in auftretenden Regularisierungen und dem Regularitätseffekt. Außerdem liest AS einzelheitlich in einem zeitintensiven und belastenden Prozess. AS ist auch in der Lage, auf ganzheitliche Wortformen zurückzugreifen und über die lexikalische Route zu lesen, hierbei ist die Leistung von der Frequenz der Items beeinflusst und die vielen zielwortähnlichen phonologischen Fehler sprechen für ein defizitäres Phonologisches Outputlexikon. In der Therapie sollte der Fokus klar auf dem Stärken des ganzheitlichen Zugriffs liegen, um das belastende, einzelheitliche und zeitintensive Lesen über die segmentale Leseroute zu entlasten. Das Therapiematerial sollte nach Regularität und Frequenz kontrolliert sein.

PmD 2 HH

HH ist zum Zeitpunkt der Testungen 51 Jahre alt und selbstständig tätig. Er befindet sich 26 Monate post-onset und berichtet von großen sprachlichen Schwierigkeiten, welche den Wortabruf erschweren und das Schreiben und Lesen betreffen. Er erhält zwei bis drei Mal in der Woche Sprachtherapie. Nach der ausführlichen Untersuchung der Leseleistung ergibt sich ein differenziertes Befundbild, das sich modelltheoretisch präzise einordnen lässt.

HH zeigt Defizite auf der lexikalisch-semanticen und segmentalen Leseroute. Untertests zur Visuellen Analyse zeigen sich unbeeinträchtigt. Beim Lesen von Anagrammen (UT5) und Wortpaaren (UT6) zeigt sich die Leistung jeweils schwer beeinträchtigt. HH produziert beim Untertest zum Lesen von Anagrammen in nur 12% der inkorrekten Reaktionen einen Buchstabenpositionsfehler (z. B. *äsen* → *säen*) und beim Untertest zum Lesen von Wortpaaren in nur 5% der inkorrekten Reaktionen eine Buchstabenvertauschung über Wortgrenzen (z. B. *Wurf – Reim* → *Wurm – schreiben*). Die schwer beeinträchtigten Leistungen sind somit nicht auf eine defizitäre visuelle Verarbeitung zurückzuführen. Das Graphematische Inputlexikon ist leicht beeinträchtigt, es besteht kein Unterschied in der Verarbeitung zwischen Pseudowörtern (UT7a) und Pseudohomophonen (UT7b). Aufgaben zum Semantischen System zeigen sich unbeeinträchtigt (UT8 – UT10). Bei der Aufgabe zur Prüfung des Zugriffs vom Semantischen System zum Phonologischen Outputlexikon (UT11a) ist die Leistung HHs leicht beeinträchtigt. Er produziert semantische Fehler (55% der Gesamtfehlersumme; z. B. Gegenteil von *Glück* → *traurig*) und Nullreaktionen (45%). Der vertiefende Untertest (UT11b) zur Spezifizierung des Defizits beim Zugriff zeigt sich unbeeinträchtigt und bestätigt das Bild des intakten Semantischen Systems. Beim lauten Lesen zeigt HH bei Regulären und Irregulären Wörtern eine schwer beeinträchtigte Leistung (UT12a). Er produziert zielwortähnliche phonologische Fehler (32% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Petersilie* → *Petersilsen*), Nullreaktionen (21%), semantische Fehler (20%; z. B. *Bucht* → *Küste*), visuelle Fehler (15%; z. B. *Wust* → *Wut*), und lexikalische Fehler (8%; z. B. *Gesten* → *Art*). Beim lauten Lesen von Wörtern ist die Leistung ebenfalls schwer beeinträchtigt (UT12b). Die Leseleistung ist von der Frequenz (hochfrequente Wörter werden fehlerfreier gelesen als niedrigfrequente; p-Wert=.001, exakter Test nach Fisher), der Konkretheit (konkrete Nomen werden fehlerfreier gelesen als abstrakte; p-Wert=.039), der Wortart (Adjektive werden fehlerfreier gelesen als Nomen, Verben und Funktionswörter; p-Wert=.006) und der Länge (kurze Wörter werden fehlerfreier gelesen als lange; p-Wert=.006) beeinflusst. HH produziert Nullreaktionen (54% der Gesamtfehlersumme), semantische Fehler (13%, z. B. *Kritik* → *streiten*), zielwortähnliche phonologische Fehler (12%; z. B. *Fischerei* → *Picherei*), visuelle Fehler (11%; z. B. *winzig* → *witzig*) und lexikalische Fehler (7%; z. B. *Applikation* → *klatschen*).

Das Lesen über die segmentale Leseroute ist schwer beeinträchtigt, beim Lesen von Pseudowörtern zeigt HH 0% korrekte Antworten (UT13). Er produziert Lexikalisierungen (71% der Gesamtfehler-summe; z. B. *Girsarde* → *Giraffe*), Nullreaktionen (12%) und zielwortähnliche phonologische Fehler (12%; z. B. *Lenkel* → *Lenklat*). Da HH keine korrekten Reaktionen beim Lesen von Pseudowörtern produziert, ist die Leseleistung auch nicht von den kontrollierten Variablen der Wortlänge und graphematischen Komplexität beeinflusst. Betrachtet man die Unterkomponenten der segmentalen Leseroute, zeigt sich die Komponente der Graphemidentifikation (UT14) unbeeinträchtigt und die Komponenten der Graphem-Phonem-Übersetzung (UT15) und der Phonem-Synthese (UT16) schwer beeinträchtigt. Bei der Aufgabe zur Prüfung der Phonem-Synthese produziert HH 100% Nullreaktionen. Da bereits die Konversion von Graphemen in Phoneme schwer beeinträchtigt ist, lässt sich die Unfähigkeit zum Lesen von Pseudowörtern auf diese Defizite zurückführen.

Betrachtet man alle Diagnostikergebnisse, wird deutlich, dass HH eine klare lexikalische Lesestrategie zeigt. Dies äußert sich in der Unfähigkeit, Pseudowörter zu lesen und in der Produktion vieler Lexikalisierungen. Der Fokus der Therapie sollte demnach auf dem Training segmentaler Fähigkeiten liegen. Es sollte bei der Übersetzung von Graphemen in Phoneme begonnen werden, bevor in einem zweiten Schritt die Phonem-Synthese thematisiert werden kann. Wenn auch lexikalische Aspekte in der Therapie thematisiert werden, sollten Items nach verschiedenen psycholinguistisch kontrollierten Variablen kontrolliert sein (Frequenz, Konkretheit, Wortart, Länge), da HH Einflüsse dieser Variablen in der Diagnostik zeigt.

PmD 3 RK

RK ist 55 Jahre alt und gelernter Landschaftsgärtner. Zum Zeitpunkt der Testungen liegt der Schlaganfall 7 Monate zurück. Er berichtet von leichten Wortabrufproblemen und Schwierigkeiten beim Lesen. Aufgrund von Verzögerungen beim Antritt der Reha-Maßnahme befindet sich RK zum Zeitpunkt der Testung nicht in sprachtherapeutischer Behandlung. Die Untersuchung seiner Lesefähigkeiten kann die subjektive Angabe der Leseproblematik spezifizieren, die Defizite im Zwei-Routen-Lesemodell verorten und einen Ansatz für eine eventuell anschließende Therapie definieren.

RK zeigt Defizite auf der lexikalisch-semantischen und der segmentalen Leseroute. Alle Untertests zur Prüfung der Visuellen Analyse zeigen sich leicht beeinträchtigt, beim Lesen von Anagrammen (UT5) und Wortpaaren (UT6) treten hauptsächlich visuelle Fehler auf (jeweils 95% der Gesamtfehler-summe in diesen Untertests; z. B. *leiden* → *leihen*). Das Graphematische Inputlexikon ist beeinträchtigt. Beim Lexikalischen Entscheiden über Wort oder Pseudowort (UT7a) zeigt RK eine leicht beeinträchtigte Leistung, beim Lexikalischen Entscheiden über Wort oder Pseudohomophon ist die Leistung schwer beeinträchtigt (UT7b). Die Leistungen unterscheiden sich signifikant voneinander

(UT7b schlechter als UT7a; p -Wert=.011, exakter Test nach Fisher). Alle Aufgaben zum Semantischen System sind unbeeinträchtigt. Die Leistung in der Aufgabe zur Prüfung des Zugriffs vom Semantischen System zum Phonologischen Outputlexikon (UT11a) ist leicht beeinträchtigt. RK produziert semantische Fehler (47% der Gesamtfehlersumme; z. B. Gegenteil von *Laie* → *ahnungslos*) und Nullreaktionen (53%). Der vertiefende Untertest (UT11b) zur Spezifizierung des Defizits beim Zugriff zeigt sich unbeeinträchtigt und bestätigt das Bild des intakten Semantischen Systems. Das Lesen von Regulären und Irregulären Wörtern (UT12a) ist leicht beeinträchtigt, RK produziert visuelle Fehler (73% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Regie* → *Region*), Regularisierungen (27%; z. B. *Aktie* → *Akti*) und morphologische Fehler (9%; z. B. *Euphorie* → *Euphorismus*). Das Lesen von Wörtern (UT12b) ist ebenfalls leicht beeinträchtigt, hier produziert RK insbesondere morphologische Fehler (86% der Gesamtfehlersumme; z. B. *lieben* → *Liebe*) und einige visuelle Fehler (14%; z. B. *wie* → *wir*). Die morphologischen Fehler treten in 50% der Fälle bei Verben auf und sind dann stets mit einem Wortartenwechsel verbunden. Die Leseleistung von Wörtern wird nicht von psycholinguistisch kontrollierten Variablen beeinflusst.

Das Lesen über die segmentale Leseroute ist leicht beeinträchtigt. Beim Lesen von Pseudowörtern (UT13) treten zielwortähnliche phonologische Fehler (88% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Getreilo* → *Getreile*) und Lexikalisierungen (12%; z. B. *Schaltel* → *Schalter*) auf. Betrachtet man die Unterkomponenten der segmentalen Leseroute, zeigen sich die Komponenten der Graphemidentifikation (UT14) und der Graphem-Phonem-Übersetzung (UT15) nicht beeinträchtigt und die Komponente der Phonem-Synthese (UT16) leicht beeinträchtigt. Die leichten Schwierigkeiten beim Lesen von Pseudowörtern lassen sich somit auf die Defizite beim Zusammenziehen von Phonemen auf der GPK-Route zurückführen. Auch auf der segmentalen Leseroute wird die Leseleistung nicht von psycholinguistisch kontrollierten Variablen beeinflusst.

RK zeigt auf beiden Leserouten Defizite. Die Beeinträchtigungen auf der lexikalischen Route können aufgrund der schwer beeinträchtigten Leistung beim Lexikalischen Entscheiden über Wort oder Pseudohomophon als prägnanter gewertet werden. Die leicht beeinträchtigte Leistung beim Lesen von Pseudowörtern ist auf eine entsprechende Leistung beim Zusammenziehen von Phonemen zurückzuführen. RK zeigt keine klare Präferenz in der Lesestrategie. Für die Therapie empfiehlt es sich, in der ersten Phase den Fokus auf das Training der visuellen Analyse zu legen, da sich diese Komponente leicht beeinträchtigt zeigt. In sich anschließenden Therapiephasen sollte die lexikalische Leseroute mit der Stärkung des ganzheitlichen Erkennens von Wortformen im Graphematischen Inputlexikon im Vordergrund stehen. Wenn in einem weiteren Schritt auch am Zugriff und den Repräsentationen im Phonologischen Outputlexikon gearbeitet wird, sollte das Itemmaterial nach

morphologischen Gesichtspunkten, wie der morphologischen Komplexität, kontrolliert sein – RK zeigt in der Diagnostik morphologische Fehler

PmD 4 MS

MS ist zum Zeitpunkt der Testungen 56 Jahre alt, gelernte Hotelfachfrau und Köchin und arbeitet momentan als Sekretärin. Sie befindet sich 14 Monate post-onset des Schlaganfalls. Sie berichtet von großen Problemen beim Lesen und Schreiben und in der Wortfindung. Insgesamt sei ihre Produktion beim Lesen, Schreiben und in der Alltagskommunikation verlangsamt. Zwei bis vier Mal in der Woche erhält sie Sprachtherapie. Der Fokus der Therapie liegt auf der Verbesserung der Wortfindung im Alltag. Nach den detaillierten Testungen mit den DYMO-Untertests kann die Lesebeeinträchtigung modelltheoretisch spezifiziert werden.

MS zeigt auf beiden Leserouten Defizite. Aufgaben zur Untersuchung der Visuellen Analyse sind nicht beeinträchtigt. Das Lesen von Anagrammen (UT5) und das Lesen von Wortpaaren (UT6) zur Untersuchung der Buchstabenpositionskodierung und Buchstabenwortbindung sind jeweils schwer beeinträchtigt. Hier produziert MS nur wenige Buchstabenvertauschungen (10% der Gesamtfehlersumme; z. B.: *Borte* → *Brote*; *Tonne-Wanne* → *Tonne-Wonne*) und wenige visuelle Fehler (5%; z. B. *Dame* → *Name*). Die schweren Defizite in diesen Untertests sind demnach nicht auf Defizite in der Positionskodierung auf der Ebene der Visuellen Analyse zurückzuführen, sondern erklären sich durch Defizite im Phonologischen Outputlexikon, die sich auch bei den Aufgaben zum Wortlesen und vielen zielwortähnlichen phonologischen Fehlern (85% der Gesamtfehlersumme) zeigen. Aufgaben zum Graphematischen Inputlexikon sind leicht beeinträchtigt. Der Unterschied zwischen den Aufgaben zum Lexikalischen Entscheiden mit Pseudowörtern (UT7a) oder Pseudohomophonen (UT7b) erweist sich als nicht signifikant (p -Wert=.122, exakter Test nach Fisher). Aufgaben zum Semantischen System zeigen sich leicht beeinträchtigt (UT8 – UT10). Die Leistung in der Aufgabe zur Prüfung des Zugriffs vom Semantischen System zum Phonologischen Outputlexikon (UT11a) ist leicht beeinträchtigt. MS produziert Nullreaktionen (71% der Gesamtfehlersumme) und semantische Fehler (29%; z. B. Gegenteil von *heben* → *runter*). Der vertiefende Untertest (UT11b) zur Spezifizierung des Defizits beim Zugriff zeigt sich schwer beeinträchtigt. Das schwere Defizit in dieser vertiefenden Aufgabe kann auf ein mangelndes Instruktionsverständnis zurückgeführt werden – MS äußert selbst, dass sie die Aufgabe nicht verstanden habe. Nochmaliges Erläutern seitens der Untersucherin ist keine Hilfestellung. Die Aufgabe wird nach der Hälfte der Items abgebrochen (siehe Abbruchkriterium eines DYMO-Untertests: wenn nach der Hälfte der Items nur Nullreaktionen auftreten, wird ein Untertest abgebrochen und die Leistung als schwer beeinträchtigt eingestuft).

Das Lesen Regulärer und Irregulärer Wörter (UT12a) und das Lesen von Wörtern (UT12b) sind schwer beeinträchtigt. MS produziert bei UT12a viele phonologische Fehler (83% der Gesamtfehlersumme – davon 72% zielwortähnlich; z. B. *Fantasie* → *Fananie*; und 28% zielwortunähnlich; z. B. *Bestie* → *Ita*), einige lexikalische Fehler (7%; z. B. *Lotterie* → *Mütze*), visuelle Fehler (6%; z. B. *prusten* → *pusten*), Regularisierungen (3%; z. B. *Arie* → *Ari*) und morphologische Fehler (1%; z. B. *Flasche* → *Flaschen*). Die Leseleistung wird nicht von der Regularität beeinflusst, jedoch zeigt MS signifikant häufiger Fehler bei Items, die den Diphthong /IE/ enthalten, als bei Items, die diesen nicht enthalten (p -Wert=.030, exakter Test nach Fisher). In UT12b produziert MS ebenso viele phonologische Fehler (73% der Gesamtfehlersumme – davon 68% zielwortähnlich; z. B. *Fantasie* → *Flantuka*; und 32% zielwortunähnlich; z. B. *bewegen* → *gekanner*), lexikalische Fehler (14%; z. B. *nur* → *ja*), visuelle Fehler (9%; z. B. *auf* → *Kauf*), morphologische Fehler (2%; z. B. *Regeneration* → *regeneriert*) und Nullreaktionen (2%). Die Leseleistung wird nicht von psycholinguistisch kontrollierten Variablen beeinflusst.

Das Lesen über die segmentale Leseroute ist schwer beeinträchtigt. MS produziert vorwiegend phonologische Fehler (95% der Gesamtfehlersumme – davon 64% zielwortähnlich; z. B. *Sapemi* → *Abemi* und 36% zielwortunähnlich; z. B. *Efen* → *Otoll*) und einige Lexikalisierungen (5%, z. B. *Meep* → *Meer*). Die Untersuchung der drei Unterkomponenten der segmentalen Leseroute ergab folgende Differenzierung: Die erste Unterkomponente (Graphem-Analyse) ist unbeeinträchtigt, die zweite Unterkomponente (Graphem-Phonem-Übersetzung) ist leicht beeinträchtigt und die letzte Unterkomponente (Phonem-Synthese) ist schwer beeinträchtigt. Die schwer beeinträchtigte Leistung beim Lesen von Pseudowörtern ist demnach vorwiegend in den Defiziten beim Benennen von Graphemen und Zusammenziehen von Phonemen auf der GPK-Route begründet. Bei der Aufgabe zum Benennen von Graphemen wird die Leistung von der graphematischen Komplexität beeinflusst (einfache Grapheme werden fehlerfreier benannt als komplexe Grapheme; p -Wert=.009, exakter Test nach Fisher).

MS zeigt auf beiden Leserouten schwere Defizite, und es kann keine klare Lesestrategie oder präferierte Leseroute definiert werden. Sie scheint über beide Leserouten Leseversuche zu unternehmen, die dann häufig zu Fehlreaktionen führen. Sie zeigt jedoch nur wenige Lexikalisierungen und Regularisierungen – die Fehleranalyse kann hier die Lesestrategie in Bezug auf die präferierte Leseroute nicht näher spezifizieren. MS produziert vorwiegend phonologische Fehler, die auf ein defizitäres Phonologisches Outputlexikon oder einen defizitären Phonologischen Outputbuffer (Untertest zum Nachsprechen von Wörtern jedoch unbeeinträchtigt) zurückgeführt werden können. Der Anteil zielwortähnlicher phonologischer Fehler (28% und 32% in UT12a und UT12b) unter-

streicht die Schwere der Beeinträchtigung. Die phonologischen Fehler beim Lesen von Pseudowörtern können durch die schweren Defizite in der Phonem-Synthese erklärt werden. Der relative hohe Anteil der zielwortunähnlichen phonologischen Fehler beim Lesen von Pseudowörtern (36%) definiert auch hier die Schwere des Defizits. Eine weitere Analyse der Lesefehler zeigt, dass MS bei zielwortähnlichen Fehlern häufig in der Lage ist, Wortanfänge (silbenbasiert) korrekt zu lesen. Dieses Ergebnis spricht für segmentales Lesen.

In der Therapie sollte sowohl ein lexikalisches als auch ein segmentales Lesetraining im Fokus stehen. Da beide Routen schwer beeinträchtigt sind, empfiehlt sich, je nach Kapazitäten und Belastbarkeit von MS, ein kombiniertes Training beider Leserouten. Das Itemmaterial für die segmentale Leseroute sollte nach der graphematischen Komplexität kontrolliert sein.

PmD 5 SH

SH ist zum Testzeitpunkt 37 Jahre alt, gelernte Kommunikationskauffrau und befindet sich 6 Jahre post-onset. Sie berichtet von Problemen beim Lesen, in der Wortfindung und beim Führen längerer Gespräche. Einmal in der Woche erhält sie Sprachtherapie mit dem Fokus der mündlichen Kommunikation und Erzählfähigkeit. Nach den detaillierten Testungen mit den DYMO-Untertests kann die bis dato unspezifische Lesebeeinträchtigung modelltheoretisch spezifiziert werden und die Ergebnisse in der Therapieplanung berücksichtigt werden.

Beide Leserouten sind beeinträchtigt. Die Visuelle Analyse ist beeinträchtigt – dies zeigt sich in leicht defizitären Leistungen beim Identifizieren von Buchstaben (UT2) und Diskriminieren von Anagrammen (UT4) und Vertauschungsfehlern beim Lesen von Anagrammen (UT5; 31% der Gesamtfehlersumme, z. B. *Borte* → *Brote*, *steuern* → *streuen*) und Wortpaaren (UT6; 50% der Gesamtfehlersumme, z. B. *Mund-Hut* → *Mund-Hund*). Das Graphematische Inputlexikon ist leicht defizitär, dies zeigt sich in einer leicht beeinträchtigten Leistung beim Lexikalischen Entscheiden über Wort oder Pseudohomophon (UT7b). Das Lexikalische Entscheiden über Wort oder Pseudowort (UT7a) ist unbeeinträchtigt. Die Leistungen in diesen beiden Untertests unterscheiden sich signifikant voneinander (UT7a besser als UT7b; p-Wert=.006; exakter Test nach Fisher). Das Semantische System ist leicht beeinträchtigt beim Entscheiden über Synonymie (UT9) und beim Semantischen Assoziieren (UT10). Die Verbindung zwischen Semantischem System und Phonologischem Outputlexikon ist defizitär, dies zeigt sich in einer leicht beeinträchtigten Leistung in der Aufgabe zum Finden von Antonymen (UT11a). Fehlreaktionen äußern sich in Nullreaktionen (55% der Gesamtfehlersumme) und Umschreibungen (45%; z. B. Gegenteil von *Freund* → *alleine lebend*). Beide Fehlertypen weisen auf eine Zugriffs- oder Speicherproblematik im Phonologischen Outputlexikon hin. Um weiter zu

spezifizieren, ob das Defizit beim Finden von Antonymen im Semantischen System oder der Verbindung zum Phonologischen Outputlexikon besteht, wurde der vertiefende Test zum Entscheiden über Synonym oder Antonym durchgeführt. Die nicht beeinträchtigte Leistung konnte die Hypothese bestätigen, dass das Semantische System intakt ist und die Problematik im Zugriff besteht.

Beim Lesen von Wörtern zeigt SH einen Regularitätseffekt – reguläre Wörter werden besser gelesen als irreguläre Wörter (UT12a; p -Wert=.006, exakter Test nach Fisher). Zusätzlich produziert SH viele Regularisierungen (46% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Petunie* → *Petuni*). Weitere Fehler sind zielwortähnliche phonologische Fehler (38%; z. B. *Harmonie* → *Harmor*) und visuelle Fehler (17%; z. B. *Pater* → *Pate*). Der Regularitätseffekt und die Regularisierungen sprechen für ein defizitäres Phonologisches Outputlexikon und das alternative Lesen über die segmentale, regelbasierte Leseroute. Das Lesen von Wörtern (UT12b) ist leicht beeinträchtigt. SH produziert morphologische Fehler (44% der Gesamtfehlersumme; z. B. *manövrieren* → *Manöver*), zielwortähnliche phonologische Fehler (22%; z. B. *analysieren* → *analystieren*), Nullreaktionen (22%) und visuelle Fehler (11%; z. B. *Regeneration* → *Regen*). Der Untertest zum Nachsprechen von Wörtern zeigt sich unauffällig.

Das Lesen von Pseudowörtern (UT13) ist beeinträchtigt, SH produziert viele zielwortähnliche phonologische Fehler (79% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Gefleupam* → *Geflugen*) und einige Lexikalisierungen (21%, z. B. *Sprudek* → *Sprudel*). Die Leseleistung für Pseudowörter wird von der Länge beeinflusst – kurze Pseudowörter werden fehlerfreier gelesen als lange (p -Wert=.042, exakter Test nach Fisher). Die Ergebnisse der Untertests zur segmentalen Route zeigen eine nicht beeinträchtigte Leistung beim Identifizieren von Graphemen (UT14), eine leicht beeinträchtigte Leistung beim Benennen von Graphemen (UT15) und eine schwer beeinträchtigte Leistung beim Zusammenziehen von Phonemen (UT16). Dieser Störungsschwerpunkt in der Phonem-Synthese kann auch den Längeneffekt modelltheoretisch einordnen und erklären.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Beeinträchtigungen beim Lesen von SH insbesondere im Phonologischen Outputlexikon auf der lexikalischen Leseroute und beim Zusammenziehen von Phonemen auf der segmentalen Leseroute begründet liegen. In der Therapie sollte daher zum einen an einem ganzheitlichen schriftsprachlichen Zugriff auf Wörter und zum anderen an der Phonem-Synthese gearbeitet werden. Es empfiehlt sich, das Itemmaterial nach Länge zu kontrollieren.

PmD 6 HU

HU ist zum Zeitpunkt der Testungen 70 Jahre alt, promovierter Arzt (pensioniert) und befindet sich 8 Monate post-onset zur Diagnose eines Hirntumors. Er befindet sich momentan nicht in sprachtherapeutischer Behandlung, berichtet jedoch von starken Schwierigkeiten beim Lesen, die sich vor

allem beim Lesen unbekannter Wörter und komplexer Fachbegriffe äußern. Die Testungen mit DYMO konnten das Lesedefizit modelltheoretisch eingrenzen.

Die Ergebnisse der lesebezogenen Reaktionen von HU zeigen, dass beide Leserouten beeinträchtigt sind, wobei die Defizite auf der segmentalen Leseroute stärker ausfallen. Die Visuelle Analyse ist leicht beeinträchtigt. Das Diskriminieren von Pseudowörtern (UT1) und Anagrammen (UT4) sowie das Identifizieren von Buchstaben (UT2) und Diskriminieren von Allographen (UT3) und das Lesen von Anagrammen (UT5) zeigen sich unauffällig, beim Lesen von Wortpaaren (UT6) kommt es jedoch zu einigen Vertauschungsfehlern (56% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Hand-Bass* → *Hand-Hass*).

Auf der lexikalischen Leseroute zeigt HU in den Aufgaben zur Prüfung des Graphematischen Inputlexikons eine unbeeinträchtigte Leistung (UT7a & UT7b). Aufgaben zum Semantischen System zeigen ein heterogenes Bild: Beim visuellen Wort-Bild-Zuordnen (UT8b) und Semantischen Assoziieren (UT10) produziert HU keine Fehlreaktionen. Beim Synonymie-Entscheiden (UT9) hingegen zeigt sich die Leistung schwer beeinträchtigt, lediglich 50% der Items können in diesem Untertest korrekt gelöst werden. Aufgrund der Tatsache, dass es sich nicht um einen Untertest mit einer verbal-expressiven Anforderung handelt, sondern eine Entscheidung zwischen *Ja* (respektive: *ähnliche Bedeutung*) und *Nein* (respektive: *keine ähnliche Bedeutung*) fordert, kann HUs Verhalten als Rateverhalten interpretiert werden. Da andere Aufgaben mit einer Anforderung an das Semantische System unauffällig sind und HU beim lauten Lesen wenige bis keine semantischen Fehler produziert, ist davon auszugehen, dass die schwer beeinträchtigte Leistung beim Synonymie-Entscheiden auf ein fehlendes Instruktionsverständnis oder eine Ermüdungsproblematik zurückzuführen sind. Um ein funktionales Defizit auszuschließen, wäre eine erneute Durchführung des Untertests ratsam gewesen. Aufgaben zur Prüfung des Zugriffs vom Semantischen System auf das Phonologische Outputlexikon wurden nicht durchgeführt.

Der Untertest zum lauten Lesen von Regulären und Irregulären Wörtern (UT12a) zeigt sich leicht beeinträchtigt, das Lesen von Wörtern (UT12b) ist nicht beeinträchtigt. HU zeigt ausschließlich Regularisierungen (100% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Geste* → *Gäste*: Verkürzung des langen Vokals /e/). Zusätzlich konnte ein Regularitätseffekt ermittelt werden: Reguläre Wörter werden fehlerfreier gelesen als irreguläre (p-Wert=.004, exakter Test nach Fisher).

Auf der segmentalen Leseroute zeigt HU beim Lesen von Pseudowörtern (UT13) leichte Defizite. Er produziert hauptsächlich zielwortähnliche phonologische Fehler (82% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Sprudek* → *Spredek*) und einige Lexikalisierungen (18%; z. B. *Bragen* → *Fragen*). Die Unterkomponenten der segmentalen Leseroute zeigen ein abgestuftes Leistungsbild: Graphem-Analyse (UT14; unbeeinträchtigt), Graphem-Phonem-Übersetzung (UT15; leicht beeinträchtigt), Phonem-

Synthese (UT16; leicht beeinträchtigt). Die häufig auftretenden zielwortähnlichen phonologischen Fehler beim Lesen von Pseudowörtern lassen sich mit der beeinträchtigten Leistung beim Übersetzen der Grapheme in Phoneme erklären. Die Leseleistung wird nicht von der Länge oder der graphematischen Komplexität beeinflusst.

Die diagnostischen Ergebnisse von HU zeigen eine Lesestrategie, die sowohl das Lesen über die lexikalische Leseroute (leicht/nicht beeinträchtigte Leistung beim Lesen von Wörtern und auftretende Lexikalisierungen) als auch über die segmentale Leseroute (auftretende Regularisierungen, Regularitätseffekt) umfasst. Die segmentale Leseroute ist stärker beeinträchtigt als die lexikalische, dennoch unternimmt HU Leseversuche über diesen einzelheitlichen Prozess und greift darauf auch bei lexikalischem Material zurück. In der Therapie sollte ein kombiniertes Lesetraining zur Festigung des ganzheitlichen Zugriffs auf irreguläre Wörter und das Erarbeiten segmentaler Strategien zur Übersetzung von Graphemen in Phoneme sowie dem Zusammenziehen von Phonemen angesetzt werden. Aufgrund der medizinischen Diagnose eines Hirntumors sollte die Diagnostik engmaschig wiederholt werden, um eventuelle Veränderungen im Befundbild möglichst genau zu erfassen.

PmD 7 PH

PmD 7 (PH) ist zum Zeitpunkt der Testungen mit DYMO 67 Jahre alt und gelernter Brandmeister. Der Schlaganfall liegt 14 Jahre zurück. Aufgrund eines erneuten Infarkts 6 Monate vor den Testungen und damit verbundenen Schwierigkeiten beim Lesen, die PH im Alltag stark einschränken, wurde er in unsere Studie eingeschlossen. Momentan erhält PH einmal wöchentlich Sprachtherapie mit dem Fokus auf der Verbesserung des Wortabrufs und des Lesens. Mit DYMO konnten der modelltheoretische Störungsort eingegrenzt und der Therapieansatz definiert werden.

Die Ergebnisse aus den DYMO-Untertests zeigen Beeinträchtigungen auf beiden Leserouten. Die Defizite auf der segmentalen Leseroute fallen dabei schwerer aus als diese auf der lexikalischen. Zur Visuellen Analyse liegen keine Informationen vor. Es wird angenommen, dass diese Prozesse nicht beeinträchtigt sind, da Unteraufgaben zu den folgenden Modellkomponenten zumindest teilweise korrekt gelöst werden können. Auf der lexikalischen Leseroute sind die Leistungen in den Aufgaben zum Graphematischen Inputlexikon leicht beeinträchtigt (UT7b) bzw. unbeeinträchtigt (UT7a). Es ergibt sich kein signifikanter Unterschied zwischen diesen beiden Untertests. Aufgaben zum Semantischen System zeigen ebenfalls eine unbeeinträchtigte Leistung (UT8 – UT10). Aufgaben zur Prüfung des Zugriffs vom Semantischen System auf das Phonologische Outputlexikon wurden nicht durchgeführt.

Leistungen in Untertests mit verbal-produktiver Anforderung sind leicht beeinträchtigt (Lesen von Regulären und Irregulären Wörtern (UT12a) und Lesen von Wörtern (UT12b)). PH zeigt beim Lesen regulärer und irregulärer Wörter Regularisierungen (63% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Aktie* → *Akti*), zielwortähnliche phonologische Fehler (25%; z. B. *Küster* → *Küter*), visuelle Fehler (6%; z. B. *Klinik* → *Klick*) und gemischte Fehler (6%; z. B. *Prosit* → *Prost*). Beim Lesen von Wörtern zeigt PH vorwiegend zielwortähnliche phonologische Fehler (70% der Gesamtfehlersumme; z. B. *schustern* → *schüstern*), einige visuelle (20%; z. B. *ausschneiden* → *ausscheiden*) Fehler und wenige morphologische Fehler (10%; z. B. *Perspektive* → *Perspektiven*). Die Leseleistung wird nicht von psycholinguistisch kontrollierten Variablen beeinflusst.

Auf der segmentalen Leseroute ist die Leistung im Lesen von Pseudowörtern (UT13) leicht beeinträchtigt. PH produziert zielwortähnliche phonologische Fehler (79% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Sapemi* → *Schapemi*, *Kalentir* → *Lalente*), Lexikalisierungen (18%; z. B. *Irbeit* → *Arbeit*) und Nullreaktionen (3%). Die Leseleistung für Pseudowörter wird sowohl von der Länge (kurze Pseudowörter werden fehlerfreier gelesen als lange; p-Wert=.004, exakter Test nach Fisher) als auch der graphematischen Komplexität (Pseudowörter mit einfachen Graphemen werden fehlerfreier gelesen als Pseudowörter mit komplexen Graphemen; p-Wert=.003, exakter Test nach Fisher) beeinflusst. Zu den Unterkomponenten der segmentalen Leseroute liegen keine spezifizierenden Testergebnisse vor.

Die diagnostischen Ergebnisse zeigen, dass PH sowohl über die lexikalische als auch über die segmentale Leseroute liest. Die aufgetretenen Regularisierungen beim Lesen regulärer und irregulärer Wörter sprechen für eine zumindest teilweise segmentale Lesestrategie. Die genaue Analyse der Regularisierungen ergab, dass 80% der Regularisierungen bei Wörtern auftraten, die der Kategorie *Realisierung von /IE/* zuzuordnen sind. Dieses differenzierte Bild spricht für eine spezifische Problematik der ganzheitlichen Speicherung irregulärer Wörter, die nicht den GPK-Regeln zur Realisierung des fallenden Diphthongs /IE/ entsprechen. Die Leistung beim Lesen von Pseudowörtern ist leicht beeinträchtigt. Insbesondere lange Pseudowörter und Pseudowörter mit komplexen Graphemen führen zu zielwortähnlichen phonologischen Fehlern. Der Fokus der Therapie sollte auf dem Training der segmentalen Leseprozesse liegen. Das Itemmaterial sollte dabei nach Länge und graphematischer Komplexität kontrolliert sein. Aufbauend auf den Verarbeitungsschritten der Graphem-Analyse, des Graphem-Phonem-Übersetzens und der Phonem-Synthese kann die Anforderung an den Leseprozess sukzessive gesteigert werden.

PmD 8 RJ

PmD RJ ist zum Zeitpunkt der Testungen 63 Jahre alt und Diplom-Geologe. Der Schlaganfall liegt 39 Monate zurück. RJ erhält zwei- bis dreimal wöchentlich Therapie. Er gibt an, im Alltag durch Schwierigkeiten beim Lesen eingeschränkt zu sein.

Die Auswertung der Ergebnisse in den DYMO-Untertests zeigt, dass RJ sowohl auf der lexikalisch-semanticen als auch der segmentalen Leseroute Defizite zeigt, wobei die segmentalen Leseprozesse im Vergleich stärker beeinträchtigt sind.

Zur prä-lexikalischen, visuellen Analyse liegen keine Informationen vor. Es wird angenommen, dass diese Prozesse nicht beeinträchtigt sind, da Unteraufgaben zu den nachfolgenden Modellkomponenten zumindest teilweise korrekt gelöst werden können. Ebenso sind beide Aufgaben zur Prüfung des Graphematischen Inputlexikons (UT7a & UT7b) und des Semantischen Systems (UT8 – UT10) unbeeinträchtigt. Aufgaben zur Prüfung des Zugriffs vom Semantischen System auf das Phonologische Outputlexikon wurden nicht durchgeführt.

Sowohl die Leistungen beim Lesen von Regulären und Irregulären Wörtern (UT12a) als auch beim Lesen von Wörtern (UT12b) sind leicht beeinträchtigt. RJ produziert beim Lesen von Regulären und Irregulären Wörtern zielwortähnliche phonologische Fehler (88% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Kolonie* → *Konolie*) und Regularisierungen (12%; z. B. *Historie* → *Histori*). Beim Lesen von Wörtern zeigt RJ ausschließlich zielwortähnliche phonologische Fehler (100% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Präsentation* → *Präsentertation*). Die Leseleistung wird nicht von psycholinguistisch kontrollierten Variablen beeinflusst.

Auf der segmentalen Leseroute ist die Leseleistung für Pseudowörter (UT13) leicht beeinträchtigt. RJ produziert, wie beim Lesen von realen Wörtern, viele zielwortähnliche phonologische Fehler (95% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Getreube* → *Detreube*) und wenige Lexikalisierungen (5%; z. B. *Ferfel* → *Ferkel*). Die Leseleistung wird von der Länge der Pseudowörter beeinflusst (kurze Pseudowörter werden fehlerfreier gelesen als lange; p-Wert=.015, exakter Test nach Fisher). Die Unterkomponenten der segmentalen Leseroute wurden nicht spezifisch untersucht.

RJ zeigt Defizite auf beiden Leserouten. Das Defizit auf der lexikalisch-semanticen Leseroute konnte modelltheoretisch genau verortet werden und liegt aufgrund der unbeeinträchtigten Leistungen in Aufgaben zur Prüfung des Graphematischen Inputlexikons und des Semantischen Systems und der beeinträchtigten Leistung in Unteraufgaben zum Lesen von Wörtern und den auftretenden zielwortähnlichen phonologischen Fehlern im Phonologischen Outputlexikon. Die Defizite

beim Lesen von Pseudowörtern auf der segmentalen Leseroute und der dort aufgetretene Längeneffekt sprechen für ein Defizit in der Phonem-Synthese-Komponente. Zu den Unterkomponenten liegen jedoch keine Ergebnisse vor. Die Therapie der Lesefähigkeiten sollte aus einem kombinierten Training des ganzheitlichen Zugriffs auf Wörter aus dem Phonologischen Outputlexikon und der Stärkung der segmentalen Leseprozesse bestehen.

PmD 9 JR

PmD JR ist zum Zeitpunkt der Testungen 73 Jahre alt, gelernte pharmazeutisch-technische Angestellte (pensioniert) und befindet sich 6 Monate post-onset. Sie erhält momentan einmal wöchentlich Sprachtherapie, in der die Verbesserung des Wortabrufs im Fokus steht. Sie gibt an, seit dem Schlaganfall nicht mehr gut lesen zu können und dadurch alltägliche Aufgaben nicht mehr wie gewohnt erledigen zu können.

Die Ergebnisse der Reaktionen in den DYMO-Untertests zeigen, dass JR Beeinträchtigungen auf beiden Leserouten zeigt, auf der segmentalen Route und auf der lexikalisch-semantischen Leseroute. Zur Visuellen Analyse liegen keine Informationen vor. Es wird angenommen, dass diese Prozesse nicht beeinträchtigt sind, da Unteraufgaben zu den nachfolgenden Modellkomponenten zumindest teilweise korrekt gelöst werden können. Aufgaben zur Prüfung des Graphematischen Inputlexikons sind leicht beeinträchtigt und es ergibt sich kein signifikanter Unterschied zwischen Pseudowörtern (UT7a) und Pseudohomophonen (UT7b). Semantisch relationierte Aufgaben sind nicht beeinträchtigt (UT8 – UT10). Aufgaben zur Prüfung des Zugriffs vom Semantischen System auf das Phonologische Outputlexikon wurden nicht durchgeführt.

Beim Lesen von Regulären und Irregulären Wörtern (UT12a) zeigt JR eine leicht beeinträchtigte Leseleistung, die von der Regularität der Wörter beeinflusst wird (reguläre Wörter werden fehlerfreier gelesen als irreguläre; p -Wert=.033, exakter Test nach Fisher). Sie produziert Regularisierungen (50% der Gesamtfehlersumme; z. B. *In`sekt* → *`Insekt*), zielwortähnliche phonologische Fehler (38%; z. B. *Deponie* → *Depotie*), morphologische Fehler (6%; z. B. *Melodie* → *Melodien*) und visuelle Fehler (6%; z. B. *Wust* → *Wurst*). Das Lesen von Wörtern (UT12b) zeigt sich leicht beeinträchtigt, JR produziert bei dieser Aufgabe ausschließlich zielwortähnliche phonologische Fehler (100%; z. B. *Bibliothek* → *Bibliothet*). Die Leseleistung wird hier nicht von einer psycholinguistisch kontrollierten Variablen beeinflusst.

Das Lesen über die segmentale Leseroute ist beim Lesen von Pseudowörtern (UT13) leicht beeinträchtigt und wird von der Länge der Pseudowörter beeinflusst (kurze Pseudowörter werden fehlerfreier gelesen als lange; p -Wert=.035). Lesefehler sind entweder zielwortähnlich phonologisch relationiert (82% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Prarane* → *Paratane*) oder stellen Lexikalisierungen

dar (18%; z. B. *Talate* → *Salate*). Eine Untersuchung der Unterkomponenten der segmentalen Leseprozesse fand nicht statt.

Die Lesebeeinträchtigung von JR lässt sich modelltheoretisch im Phonologischen Outputlexikon auf der lexikalischen Leseroute und der segmentalen Leseroute verorten. Aufgrund des Längeneffekts beim Lesen von Pseudowörtern, kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei dem segmentalen Lesedefizit um ein Defizit bei der Phonem-Synthese handelt. Dennoch wurden die Unterkomponenten der segmentalen Leseroute nicht spezifisch untersucht. Insgesamt sprechen die vielen Regularisierungen beim Lesen irregulärer Wörter jedoch dafür, dass JR diese Wörter segmental verarbeitet. In der Therapie sollte am ganzheitlichen Zugriff auf irreguläre Wörter gearbeitet werden. Bei einem zusätzlichen Training der segmentalen Leseprozesse empfiehlt es sich, das Therapiematerial nach der Variablen der Länge zu kontrollieren.

PmD 10 KD

PmD KD ist zum Testzeitpunkt 58 Jahre alt und arbeitet als Reiseverkehrskauffrau. Sie befindet sich 7.5 Jahre post-onset und erhält einmal wöchentlich Sprachtherapie mit dem Fokus der mündlichen Kommunikation. Sie gibt an, im Alltag Schwierigkeiten beim Lesen zu bemerken, und wünscht sich ein Training ihrer Lesefähigkeiten in der Therapie.

Die Auswertung der DYMO-Untertests ergibt folgendes Befundbild von KDs Leseleistungen: Beide Leserouten sind beeinträchtigt, die segmentale jedoch stärker als die lexikalisch-semantische. Zur Visuellen Analyse liegen keine Informationen vor. Es wird angenommen, dass diese Prozesse nicht beeinträchtigt sind, da Unteraufgaben zu den nachfolgenden Modellkomponenten zumindest teilweise korrekt gelöst werden können.

Aufgaben zur Prüfung des Graphematischen Inputlexikons sind nicht beeinträchtigt (UT7a & UT7b). Semantisch relationierte Aufgaben sind nicht beeinträchtigt (UT8b, visuelles Wort-Bild-Zuordnen & UT 10, Semantisches Assoziieren) bzw. leicht beeinträchtigt (UT9, Synonym-Entscheidung). Aufgaben zur Prüfung des Zugriffs vom Semantischen System auf das Phonologische Outputlexikon wurden nicht durchgeführt.

Das Lesen von Regulären und Irregulären Wörtern (UT12a) ist leicht beeinträchtigt und die Leseleistung wird von der Regularität der Wörter beeinflusst (reguläre Wörter werden fehlerfreier gelesen als irreguläre; p-Wert=.008, exakter Test nach Fisher). Sie produziert Regularisierungen (54% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Lappalie* → *Lappali*), visuelle Fehler (31%; z. B. *Wust* → *Wurst*), zielwortähnliche phonologische Fehler (8%; z. B. *Garantie* → *Gartie*) und Nullreaktionen (8%). Das Lesen von Wörtern (UT12b) ist nicht beeinträchtigt.

Das Lesen von Pseudowörtern (UT13) ist leicht beeinträchtigt und wird weder von der Länge der Pseudowörter noch von der graphematischen Komplexität beeinflusst. KD gibt an, die Aufgabe des Pseudowörterlesens als sehr anstrengend zu empfinden und Fehler als belastend wahrzunehmen. Lesefehler sind entweder zielwortähnlich phonologisch relationiert (56% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Kaflütte* → *Kafülle*), stellen Lexikalisierungen dar (41%; z. B. *Getreube* → *Getreide*) oder münden in Nullreaktionen (5%). Eine Untersuchung der Unterkomponenten der segmentalen Leseprozesse fand nicht statt.

Die Lesebeeinträchtigung von KD lässt sich modelltheoretisch insbesondere auf der segmentalen Leseroute verorten. Die lexikalisch-semantische Leseroute ist weniger stark beeinträchtigt, KD zeigt lediglich beim Lesen Regulärer und Irregulärer Wörter Fehlreaktionen. Für ein vorwiegendes Lesen über die (defizitäre) segmentale Leseroute sprechen die vielen Regularisierungen beim Lesen irregulärer Wörter und der auftretende Regularitätseffekt. In der Therapie sollte ein kombiniertes Training des ganzheitlichen Zugriffs auf irreguläre Wörter im Phonologischen Outputlexikon und segmentaler Leseprozesse angesetzt werden. Es sollte darauf geachtet werden, dass das für KD anstrengende Lesen über die segmentale Leseroute zugunsten eines ganzheitlichen lexikalischen Zugriffs entlastet wird.

PmD 11 CM

PmD CM ist zum Zeitpunkt der Testungen 54 Jahre alt und verfügt über keine abgeschlossene Berufsausbildung. Der Schlaganfall liegt 4 Jahre zurück. Sie erhält zweimal wöchentlich Sprachtherapie mit dem Schwerpunkt auf der Verbesserung des Wortabrufs. Um auch die schriftsprachlichen Fähigkeiten in der Therapie systematisch zu thematisieren, wird sie auf Wunsch der Therapeutin mit DYMO eingehender untersucht.

Nach der Analyse der Reaktionen in den einzelnen DYMO-Untertests wird ermittelt, dass Defizite auf beiden Leserouten bestehen, die segmentale Leseroute jedoch schwer beeinträchtigt und die lexikalisch-semantische Leseroute leicht beeinträchtigt ist.

Zur Visuellen Analyse liegen keine Informationen vor. Es wird angenommen, dass diese Prozesse nicht beeinträchtigt sind, da Unteraufgaben zu den nachfolgenden Modellkomponenten zumindest teilweise korrekt gelöst werden können. Aufgaben zur Prüfung des Graphematischen Inputlexikons (UT7a Pseudowörter & UT7b Pseudohomophone) sind leicht beeinträchtigt, es besteht ein signifikanter Unterschied zwischen den Leistungen in diesen Untertests (UT7a schlechter als UT7b; p -Wert=.002; exakter Test nach Fisher). Das Semantische System zeigt sich leicht beeinträchtigt beim

Entscheiden über Synonymie (UT9). Aufgaben zur Prüfung des Zugriffs vom Semantischen System auf das Phonologische Outputlexikon wurden nicht durchgeführt.

Sowohl das Lesen von Regulären und Irregulären Wörtern (UT12a) als auch das Lesen von Wörtern (UT12b) sind leicht beeinträchtigt. Das Lesen von Wörtern wird von der Konkretheit beeinflusst (konkrete Nomen werden fehlerfreier gelesen als abstrakte; p-Wert=.006, exakter Test nach Fisher). Beim Lesen regulärer und irregulärer Wörter produziert CM Nullreaktionen (53% der Gesamtfehlersumme), visuelle Fehler (33%, z. B. *Linie* → *Lilie*) und morphologische Fehler (8%; z. B. *Huster* → *Husten*). Beim Lesen von Wörtern (UT12b) produziert sie visuelle Fehler (61% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Problem* → *Probe*), Nullreaktionen (24%), morphologische Fehler (8%; z. B. *lieben* → *Liebe*) und zielwortähnliche phonologische Fehler (6%; z. B. *nerven* → *nervehen*). Die vielen Nullreaktionen in beiden Aufgaben zum lauten Lesen realer Wörter zeigen einen teilweisen Verlust der ganzheitlich abgespeicherten Wortformen. Die selten auftretenden Regularisierungen zeigen, dass KD als mögliche Ausweichstrategie nicht systematisch auf segmentale Leseprozesse zurückgreift.

Die Leistung beim Lesen von Pseudowörtern (UT13) ist schwer beeinträchtigt, hier zeigt KD lediglich 4% korrekte Reaktionen. Fehler sind Nullreaktionen (49% der Gesamtfehlersumme), Lexikalisierungen (34%; z. B. *Pand* → *Pfand*) und zielwortähnliche phonologische Fehler (17%; z. B. *Kalentir* → *Kalendi*). Eine Untersuchung der Unterkomponenten erfolgte nicht. Die vielen Nullreaktionen und Lexikalisierungen sprechen klar für eine lexikalische Lesestrategie.

KD zeigt sowohl auf der lexikalisch-semantischen als auch der segmentalen Leseroute leichte bis schwere Beeinträchtigungen. In der Therapie sollte der Fokus zunächst auf dem Aufbau lexikalischer, ganzheitlicher Wortformrepräsentationen liegen. In einem zweiten Schritt sollte ein schrittweiser Aufbau segmentaler Leseprozesse erfolgen. Dazu sollten die Unterkomponenten dieser Route spezifischer untersucht werden.

PmD 12 NA

PmD NA ist zum Testzeitpunkt 60 Jahre alt und promoviert (Fachgebiet unbekannt). Er befindet sich 8 Jahre post-onset. Zweimal wöchentlich erhält NA Sprachtherapie. Er gibt an, durch die Schwierigkeiten beim Lesen und Schreiben in seinen täglichen Aufgaben eingeschränkt zu sein und wünscht sich eine Thematisierung der Schriftsprache in der Therapie.

Die Auswertung der Ergebnisse der DYMO-Untertests ergibt, dass beide Leserouten leicht beeinträchtigt sind. Zur Visuellen Analyse liegen keine Informationen vor. Es wird angenommen, dass diese Prozesse nicht oder nur leicht beeinträchtigt sind, da Unteraufgaben zu den nachfolgenden Modellkomponenten zumindest teilweise korrekt gelöst werden können. Sowohl Aufgaben zum

Graphematischen Inputlexikon (UT7a & UT7b) als auch zum Semantischen System (UT8 – UT10) sind nicht beeinträchtigt. Das Lesen Regularer und Irregularer Wörter (UT12a) ist leicht beeinträchtigt. NA produziert Regularisierungen (40% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Furie* → *Furi*), visuelle Fehler (25%; z. B. *Schach* → *Schmach*), zielwortähnliche phonologische Fehler (20%; z. B. *Galaxie* → *Galatsie*), morphologische Fehler (10%; z. B. *Küsten* → *Küste*) und lexikalische Fehler (5%; z. B. *Energie* → *Garten*). Das Lesen von Wörtern (UT12b) ist leicht beeinträchtigt und wird nicht von den psycholinguistisch kontrollierten Variablen beeinflusst. NA produziert in diesem Untertest visuelle Fehler (50% der Gesamtfehlersumme; z. B. *schmutzig* → *schmunzeln*) und zielwortähnliche phonologische Fehler (50%).

Auf der segmentalen Leseroute zeigt sich das Lesen von Pseudowörtern (UT13) leicht beeinträchtigt und wird nicht von der Länge der Pseudowörter oder der graphematischen Komplexität beeinflusst. NA produziert viele zielwortähnliche phonologische Fehler (83% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Wauch* → *Wauk*), Lexikalisierungen (8%; z. B. *Onte* → *Ente*) und Nullreaktionen (8%). Eine Untersuchung der Unterkomponenten erfolgte nicht.

NA ist in der Lage, über die lexikalisch-semantische und die segmentale Leseroute zu lesen. Beide Leserouten sind jedoch beeinträchtigt und es kommt zu Fehlreaktionen. Auf der lexikalisch-semantischen Leseroute ist lediglich die Komponente des Phonologischen Outputlexikons beeinträchtigt, während alle vorgeschalteten Komponenten intakt sind. Das funktionale Defizit auf der segmentalen Leseroute konnte nicht näher spezifiziert werden. In der Therapie sollte mit NA ein kombiniertes Lesetraining mit ganzheitlichen und segmentalen Anteilen geplant werden, um die Lesefähigkeiten zu verbessern. Da KD in der Anamnese angibt, durch die Lesedefizite im Alltag eingeschränkt zu sein, empfiehlt es sich, Items nach Frequenz und Alltagsrelevanz zu kontrollieren.

PmD 13 KK

PmD KK ist zum Zeitpunkt der Testungen 44 Jahre alt, gelernte Zahnarzthelferin und befindet sich 24 Monate post-onset. Sie erhält zweimal wöchentlich Sprachtherapie mit dem Fokus auf der Verbesserung des Lesens, Schreibens, der Wortfindung und der Zahlenerkennung. Die Leseschwierigkeiten belasten sie sehr. Insbesondere bei der Unterstützung Ihrer 14-jährigen Tochter bei schulischen Aufgaben fallen ihr die Beeinträchtigungen auf und sie gibt an, deshalb häufig wütend und frustriert zu sein. Nach den Testungen mit den DYMO-Untertests kann eine systematische und störungsortbezogene Therapie der Lesefähigkeiten geplant werden.

KK zeigt auf beiden Leserouten Defizite, wobei das Defizit auf der segmentalen Leseroute schwerwiegender ist.

Die Visuelle Analyse ist nicht beeinträchtigt (UT1 – 4). Die leicht beeinträchtigten Leistungen beim Lesen von Anagrammen (UT5) und Lesen von Wortpaaren (UT6) sind nicht durch Buchstabenvertauschungsfehler charakterisiert. KK produziert beim Lesen von Anagrammen zielwortähnliche phonologische Fehler (42% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Büsche* → *Brüsche*), Nullreaktionen (42%) und morphologische Fehler (16%; z. B. *Kirchen* → *Kirche*). Beim Lesen von Wortpaaren produziert sie visuelle Fehler (55% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Mohn-Tasche* → *Mohn-Tasse*) und Nullreaktionen (45%; alle Nullreaktionen beziehen sich auf das zweite Wort des jeweiligen Wortpaares, das erste wird korrekt realisiert). Aufgaben zum Graphematischen Inputlexikon sind nicht beeinträchtigt (UT7a & UT7b). Alle Aufgaben zur Prüfung des Semantischen Systems sind ebenfalls nicht beeinträchtigt (UT8 – UT10). In der Aufgabe zum Finden von Antonymen (UT11a) zur Prüfung des Zugriffs vom Semantischen System zum Phonologischen Outputlexikon zeigt sich die Leistung leicht beeinträchtigt. KK produziert vorwiegend Nullreaktionen (92% der Gesamtfehlersumme) und wenige semantische Fehler (8%; z. B. Gegenteil von *Glück* → *Hass*). Der vertiefende Test zur Spezifizierung des Defizits im Zugriff ist unbeeinträchtigt und bestätigt das Befundbild des intakten Semantischen Systems. Die vielen Nullreaktionen und langen Antwort-Latenzzeiten sprechen für eine Zugriffsproblematik.

Das Lesen Regulärer und Irregulärer Wörter (UT12a) ist leicht beeinträchtigt und wird von der Regularität der Items beeinflusst (reguläre Wörter werden fehlerfreier gelesen als irreguläre; p-Wert=.001; exakter Test nach Fisher). KK produziert Nullreaktionen (80% der Gesamtfehlersumme) und Regularisierungen (20%; z. B. *Bestie* → *Besti*). Das Lesen von Wörtern (UT12b) ist ebenfalls leicht beeinträchtigt. In diesem Untertest wird die Leseleistung von der Frequenz (hochfrequente Wörter werden fehlerfreier gelesen als niedrigfrequente; p-Wert=.041; exakter Test nach Fisher) und der Länge der Items beeinflusst (kurze Wörter werden fehlerfreier gelesen als lange; p-Wert=.028; exakter Test nach Fisher). Sie produziert visuelle Fehler (67% der Gesamtfehlersumme; z. B. *auf* → *auch*) und Nullreaktionen (33%). Das Nachsprechen von Wörtern ist unbeeinträchtigt.

Das Lesen von Pseudowörtern (UT13) auf der segmentalen Leseroute ist schwer beeinträchtigt. Der Untertest muss nach der Hälfte der Items abgebrochen werden und KK produziert ausschließlich Nullreaktionen. Leseversuche unternimmt sie nur bei kurzen Pseudowörtern, bricht jedoch ihre Äußerungen in allen Fällen nach den ersten Graphemen ab. Der Untertest zur Graphem-Analyse (UT14) ist unbeeinträchtigt. Das Übersetzen von Graphemen in Phoneme (UT15) ist leicht beeinträchtigt und wird von der Komplexität der Grapheme beeinflusst (einfache Grapheme werden fehlerfreier benannt als komplexe; p-Wert=.006, exakter Test nach Fisher). Die Aufgabe zur Prüfung der Phonem-Synthese ist schwer beeinträchtigt und muss nach der Hälfte der Items abgebrochen

werden, KK produziert ausschließlich Nullreaktionen. Das schwere Defizit beim Lesen von Pseudowörtern kann demnach durch die leichte Beeinträchtigung beim Benennen von Graphemen und der schweren Beeinträchtigung beim Zusammenziehen von Phonemen erklärt werden.

Insgesamt zeigt KK eine lexikalische Lesestrategie. Sie zeigt große Schwierigkeiten beim segmentalen Verarbeiten von Pseudowörtern. Das schwere Defizit auf der segmentalen Leseroute konnte modelltheoretisch genau verortet werden und ist in den Komponenten der Graphem-Phonem-Übersetzung und der Phonem-Synthese begründet. Sie gibt an, das Lesen von unbekanntem Wörtern und Pseudowörtern als besonders anstrengend und frustrierend zu empfinden. Es empfiehlt sich daher, in der Therapie ein kombiniertes lexikalisches und segmentales Lesetraining zu planen. Auf der lexikalischen Leseroute sollte dabei der Fokus auf dem Abruf aus dem Phonologischen Outputlexikon liegen und Wörter sollten nach Frequenz und Länge kontrolliert sein. Besonders bei langen Wörtern sollte der Fokus auf einem ganzheitlichen Lesen liegen. Der in der Diagnostik gefundene Längeneffekt beim Lesen von Wörtern spricht für ein ausweichendes segmentales Verarbeiten bei nicht erfolgreichem ganzheitlichen Zugriff. Diese Strategie sollte aufgrund des mühevollen und beeinträchtigten segmentalen Lesens zugunsten des ganzheitlichen Zugriffs entlastet werden. Beim Training segmentaler Lesefähigkeiten sollte eine sukzessive Steigerung der Anforderungen (Analyse → Übersetzen → Zusammenziehen) und der Itemkomplexität (Länge und graphematische Komplexität) erfolgen.

PmD 14 BL

PmD BL ist zum Zeitpunkt der Testungen 70 Jahre alt und Diplom-Ingenieur (pensioniert). Der Schlaganfall liegt 30 Monate zurück. Er erhält einmal wöchentlich Sprachtherapie, in der an der Verbesserung des Wortabrufs gearbeitet wird. Die schriftsprachlichen Fähigkeiten werden zum Zeitpunkt der Testungen nicht in der Therapie thematisiert. BL bemerkt aber zunehmend Einschränkungen im Alltag durch Schwierigkeiten beim Lesen und wünscht sich eine Therapie seiner Lesefähigkeiten.

Die Testungen mit den DYMO-Untertests ergeben ein differenziertes Befundbild der Lesefähigkeiten. BL zeigt auf beiden Leserouten Defizite.

Alle Untertests zur Visuellen Analyse sind unbeeinträchtigt (UT1 – 5). Lediglich im Untertest zum Lesen von Wortpaaren (UT6) zeigt BL eine leicht beeinträchtigte Leistung. Fehler sind jedoch in allen Fällen nicht auf eine beeinträchtigte Buchstaben-Wort-Bindung zurückzuführen, sondern stellen zielwortähnliche phonologische Fehler dar (100% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Tausch* – *Masche* → *Tausch* – *Masché*).

Die Aufgaben zur Prüfung des Graphematischen Inputlexikons zeigen sich unbeeinträchtigt beim Verarbeiten von Pseudowörtern (UT7a) und leicht beeinträchtigt beim Verarbeiten von Pseudohomophonen (UT7b). Die Leistungen unterscheiden sich signifikant voneinander (UT7a besser als UT7b; p -Wert=.005; exakter Test nach Fisher). Alle Aufgaben zur Prüfung des Semantischen Systems sind nicht beeinträchtigt (UT8 – UT10). Die Leistung in der Aufgabe zur Prüfung des Zugriffs vom Semantischen System zum Phonologischen Outputlexikon (UT11a) ist leicht beeinträchtigt. BL produziert Nullreaktionen (78% der Gesamtfehlersumme) und semantische Fehler (22%; z. B. Gegenteil von *blühen* → *Blumen*). Der vertiefende Untertest (UT11b) zur Spezifizierung des Defizits beim Zugriff zeigt sich unbeeinträchtigt und bestätigt das Bild des intakten Semantischen Systems. Im Untertest zum Lesen Regulärer und Irregulärer Wörter (UT12a) zeigt sich die Leistung nicht beeinträchtigt. Das Lesen von Wörtern (UT12b) ist leicht beeinträchtigt. BL produziert visuelle Fehler (50% der Gesamtfehlersumme; z. B. *lachen* → *laufen*) und Nullreaktionen (50%). Das Nachsprechen von Wörtern ist unbeeinträchtigt.

Auf der segmentalen Leseroute zeigt BL beim Lesen von Pseudowörtern (UT13) eine leicht beeinträchtigte Leistung und produziert zielwortähnliche phonologische Fehler (95% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Getreilo* → *Getreile*) und Lexikalisierungen (5%; z. B. *Talate* → *Talente*). Die Leseleistung für Pseudowörter wird von der Länge der Items beeinflusst (kurze Items werden fehlerfreier gelesen als lange; p -Wert=.021; exakter Test nach Fisher). Die Untersuchung der Unterkomponenten der segmentalen Leseroute ergab eine nicht beeinträchtigte Leistung bei der Graphem-Analyse (UT14) und jeweils eine leicht beeinträchtigte Leistung bei der Graphem-Phonem-Übersetzung (UT15) und der Phonem-Synthese (UT16). Zudem zeigte sich ein Komplexitätseffekt beim Übersetzen von Graphemen in Phoneme (einfache Grapheme werden fehlerfreier verarbeitet als komplexe; p -Wert=.003; exakter Test nach Fisher).

BL zeigt insgesamt eine Präferenz für das Lesen über die lexikalisch-semantische Leseroute, da er keine Beeinträchtigungen beim Lesen irregulärer Wörter zeigt. Die Beeinträchtigungen auf der segmentalen Leseroute sind stärker ausgeprägt. Dafür sprechen der Längen- und der Komplexitätseffekt beim Lesen von Pseudowörtern bzw. beim Übersetzen von Graphemen in Phoneme. In der Therapie sollte ein Training segmentaler Lesefähigkeiten beim Verarbeitungsschritt des Übersetzens von Graphemen in Phoneme ansetzen. Das Itemmaterial sollte nach Länge und graphematischer Komplexität kontrolliert sein.

PmD 15 UH

PmD 15 (UH) ist zum Zeitpunkt der Testungen 59 Jahre alt und gelernter Dreher. Er befindet sich 7 Monate post-onset. UH erhält einmal wöchentlich Sprachtherapie, die die Verbesserung des Wortabrufs und der Merkfähigkeit thematisiert. UH berichtet zusätzlich von zunehmenden Schwierigkeiten beim Lesen.

Die Testungen mit den DYMO-Untertests ergeben ein differenziertes Befundbild der Lesefähigkeiten mit einem Schwerpunkt auf der segmentalen Leseroute.

Untertests zur Visuellen Analyse sind unbeeinträchtigt (UT 1 – 4). In den Untertests zum Lesen von Anagrammen (UT5) und Wortpaaren (UT6) ist UHs Leseleistung leicht beeinträchtigt. Fehler sind jedoch in beiden Untertests nicht auf eine beeinträchtigte Buchstaben-Wort-Bindung zurückzuführen, da UH ausschließlich zielwortähnliche phonologische Fehler produziert (100% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Büchse* → *Bückte*; *Kind – Wanne* → *Kind – Manne*).

Die Aufgaben zur Prüfung des Graphematischen Inputlexikons zeigen sich beide unbeeinträchtigt (UT7a und UT7b). Ebenso sind alle Aufgaben zur Prüfung des Semantischen Systems nicht beeinträchtigt (UT8 – UT10). Die Leistung in der Aufgabe zur Prüfung des Zugriffs vom Semantischen System zum Phonologischen Outputlexikon (UT11a) ist leicht beeinträchtigt. UH produziert Nullreaktionen (82% der Gesamtfehlersumme) und semantische Fehler (18%; z. B. Gegenteil von *Angst* → *Freude*). Der vertiefende Untertest (UT11b) zur Spezifizierung des Defizits beim Zugriff zeigt sich unbeeinträchtigt und bestätigt das Bild des intakten Semantischen Systems. Im Untertest zum Lesen Regulärer und Irregulärer Wörter (UT12a) zeigt sich die Leistung leicht beeinträchtigt und wird von der Regularität der Items beeinflusst (reguläre Wörter werden fehlerfreier gelesen als irreguläre Wörter; p-Wert=.043; exakter Test nach Fisher). UH produziert Regularisierungen (50% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Begonie* → *Begoni*) und zielwortähnliche phonologische Fehler (50%; z. B. *Küster* → *Kister*). Das Lesen von Wörtern (UT12b) ist leicht beeinträchtigt und wird von der Länge der Wörter beeinflusst (kurze Wörter werden fehlerfreier gelesen als lange; p-Wert=.002; exakter Test nach Fisher). UH produziert zielwortähnliche phonologische Fehler (85% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Organisation* → *Orgikazinition*) und Nullreaktionen (15%). Die Leistung beim Nachsprechen von Wörtern ist leicht beeinträchtigt und wird von der Wortart und der Länge beeinflusst (Funktionswörter werden fehlerfreier nachgesprochen als Nomen; p-Wert=.006; kurze Wörter werden fehlerfreier nachgesprochen als lange; p-Wert=.031; exakter Test nach Fisher). UH berichtet, dass es ihm schwerfalle, sich bei langen Wörtern an den Wortanfang zu erinnern.

Auf der segmentalen Leseroute zeigt UH beim Lesen von Pseudowörtern (UT13) eine leicht beeinträchtigte Leistung. Er produziert zielwortähnliche phonologische Fehler (47% der Gesamtfehler-summe; z. B. *Baup* → *Baump*), Lexikalisierungen (26%; z. B. *Nelte* → *Zelte*) und Nullreaktionen (27%). Die Leseleistung für Pseudowörter wird nicht von der Länge oder der graphematischen Komplexität der Items beeinflusst. Die Untersuchung der Unterkomponenten der segmentalen Leseroute ergibt eine nicht beeinträchtigte Leistung bei der Graphem-Analyse (UT14), eine leicht beeinträchtigte Leistung bei der Graphem-Phonem-Übersetzung (UT15) und eine schwer beeinträchtigte Leistung bei der Phonem-Synthese (UT16). Bei der Phonem-Synthese zeigt sich zudem ein Längeneffekt (kurze Pseudowörter werden fehlerfreier verarbeitet als lange; p-Wert=.001; exakter Test nach Fisher).

UH zeigt auf beiden Leserouten Defizite, die Beeinträchtigungen beim segmentalen Lesen sind jedoch stärker ausgeprägt. Es kann keine klare Präferenz für eine der Leserouten ermittelt werden, da UH sowohl Lexikalisierungen als auch Regularisierungen zeigt. Die Leseleistung ist sowohl für Wörter als auch für Pseudowörter als auch beim Nachsprechen von Wörtern von der Länge beeinflusst. Dies spricht für Beeinträchtigungen im Phonologischen Outputbuffer. Die schwere Beeinträchtigung in der Phonem-Synthese auf der segmentalen Leseroute kann den Längeneffekt ebenfalls erklären. In der Therapie sollte ein kombiniertes Training lexikalisch-semantischer und segmentaler Lesefähigkeiten angesetzt werden. Es wird empfohlen, das Itemmaterial nach Länge zu kontrollieren.

PmD 16 GK

PmD 16 (GK) ist ein pensionierter Postbeamter und zum Zeitpunkt der Testungen 68 Jahre alt. Er befindet sich 14 Monate post-onset. GK berichtet, dass ihm lautes Vorlesen schwerfalle und Buchstaben auf dem Papier beim Lesen „zu tanzen“ beginnen. Er sei dadurch in alltäglichen Aktivitäten, wie dem Lesen der Zeitung eingeschränkt. Um den funktionalen Störungsort modellgeleitet weiter zu spezifizieren, wurden die Leseleistungen mit den DYMO-Untertests untersucht.

Auf der Ebene der Visuellen Analyse sind die Kodierungsebenen der Buchstabenposition innerhalb eines Wortes (UT5) und über Wortgrenzen hinweg (UT6) beeinträchtigt, da GK beim Lesen in diesen Untertests Vertauschungsfehler zeigt (50% der Gesamtfehlersumme in UT5; z. B. *wachsen* → *waschen*; 31 % der Gesamtfehlersumme in UT6; z. B. *Sonne – Tau* → *Tonne – Sau*).

Aufgaben zur Überprüfung des Graphematischen Inputlexikons (UT7a und UT7b) sind nicht beeinträchtigt, ebenso wie Untertests zur Prüfung des Semantischen Systems (UT8 – 10) und zur Prüfung

der Verbindung vom Semantischen System zum Phonologischen Outputlexikon (UT11a). Beim Lesen Regulärer und Irregulärer Wörter (UT12a) zeigt GK eine schwer beeinträchtigte Leistung. Er produziert zielwortähnliche phonologische Fehler (44% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Kanu* → *Tanu*), visuelle Fehler (33%; z. B. *Reste* → *Rente*), Nullreaktionen (11%) und gemischte Fehler (11%; z. B. *prusten* → *pusten*). Die Leseleistung wird nicht von der Regularität beeinflusst. Das Lesen von Wörtern (UT12b) ist ebenfalls schwer beeinträchtigt und wird von der Wortart (Nomen werden fehlerfreier verarbeitet als Verben; p-Wert=.002; exakter Test nach Fisher) und der Länge (kurze Wörter werden fehlerfreier verarbeitet als lange; p-Wert=.043; exakter Test nach Fisher) beeinflusst. Fehler sind vorwiegend zielwortähnlich phonologisch relationiert (90% der Gesamtfehlersumme; *Elefant* → *Efefant*) oder stellen Nullreaktionen dar (10%). Das Nachsprechen von Wörtern (UT12c) zeigt sich unbeeinträchtigt.

Auf der segmentalen Leseroute ist das Lesen von Pseudowörtern (UT13) leicht beeinträchtigt und die Leistung wird von der Länge beeinflusst (kurze Pseudowörter werden fehlerfreier verarbeitet als lange; p-Wert=.024; exakter Test nach Fisher). GK zeigt viele zielwortähnliche phonologische Fehler (90% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Girsarde* → *Girade*) und einige Nullreaktionen (10%). Die Untersuchung der Unterkomponenten der segmentalen Leseroute ergibt ein abgestuftes Leistungsbild: Die Komponenten der Graphem-Analyse (UT14) und der Graphem-Phonem-Übersetzung (UT15) sind leicht beeinträchtigt, die Komponente der Phonem-Synthese ist schwer beeinträchtigt. Beim Zusammenziehen von Phonemen zeigt sich ein Längeneffekt (kurze Pseudowörter werden fehlerfreier verarbeitet als lange; p-Wert=.031; exakter Test nach Fisher) und ein Effekt graphematischer Komplexität (Pseudowörter mit einfachen Graphemen werden fehlerfreier verarbeitet als Pseudowörter mit komplexen Graphemen; p-Wert=.001; exakter Test nach Fisher). Die Defizite beim Lesen von Pseudowörtern lassen sich demnach insbesondere durch die schwer beeinträchtigte Leistung beim Zusammenziehen von Phonemen erklären.

GK zeigt Lesebeeinträchtigungen auf der lexikalisch-semantischen und der segmentalen Leseroute und in der Visuellen Analyse. Aus diesem Grund empfiehlt sich ein Training beider Leserouten mit dem Einbezug der Kodierung von Buchstaben-Positionen. Das in der Therapie verwendete Wortmaterial sollte in Bezug auf die Wortlänge kontrolliert sein.

PmD 17 MB

PmD 17 (MB) ist zum Zeitpunkt der Testungen 77 Jahre alt und befindet sich 48 Monate post-onset. Er ist ausgebildeter Tischler. MB erhält hochfrequent fünfmal wöchentlich Sprachtherapie (Einzel- und Gruppentherapie), in der die Verbesserung des Wortabrufs und der Merkfähigkeit und das Lesen und Schreiben fokussiert werden.

Die Testungen mit den DYMO-Untertests ergeben ein differenziertes Befundbild der Lesefähigkeiten mit Beeinträchtigungen auf beiden Leserouten.

Untertests zur Visuellen Analyse sind unbeeinträchtigt (UT 1 – 4). In den Untertests zum Lesen von Anagrammen (UT5) und Wortpaaren (UT6) ist die Leseleistung leicht beeinträchtigt. Fehler sind jedoch in beiden Untertests nicht auf eine beeinträchtigte Buchstaben-Wort-Bindung zurückzuführen, da MB entweder Nullreaktionen (100% der Gesamtfehlersumme in UT5) oder zielwortähnliche phonologische Fehler produziert (100% der Gesamtfehlersumme in UT6; z. B. *Rand – Hose* → *Rand - Huse*).

Die Aufgaben zur Prüfung des Graphematischen Inputlexikons (UT7a und UT7b) zeigen sich leicht beeinträchtigt, wobei das Verarbeiten von Pseudowörtern signifikant fehlerfreier ist als das Verarbeiten von Pseudohomophonen (UT7a besser als UT7b; p-Wert=.001; exakter Test nach Fisher). Aufgaben zur Prüfung des Semantischen Systems sind nicht beeinträchtigt (UT8 – UT10). Die Leistung in der Aufgabe zur Prüfung des Zugriffs vom Semantischen System zum Phonologischen Outputlexikon (UT11a) ist leicht beeinträchtigt. MB produziert semantische Fehler (83% der Gesamtfehlersumme; z. B. Gegenteil von *danken* → *fordern*) und Nullreaktionen (17%);). Der vertiefende Untertest (UT11b) zur Spezifizierung des Defizits beim Zugriff zeigt sich unbeeinträchtigt und bestätigt das Bild des intakten Semantischen Systems. Im Untertest zum Lesen Regulärer und Irregulärer Wörter (UT12a) zeigt sich die Leistung leicht beeinträchtigt und wird nicht von der Regularität der Items beeinflusst. MB produziert Regularisierungen (80% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Grazie* → *Grazi*) und zielwortähnliche phonologische Fehler (20%; z. B. *Ballon* → *Gallon*). Das Lesen von Wörtern (UT12b) ist leicht beeinträchtigt, MB produziert ausschließlich zielwortähnliche phonologische Fehler (100% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Regierung* → *Redierung*). Die Leistung beim Nachsprechen von Wörtern (UT12c) ist nicht beeinträchtigt.

Auf der segmentalen Leseroute zeigt MB beim Lesen von Pseudowörtern (UT13) eine leicht beeinträchtigte Leistung. Er produziert ausschließlich zielwortähnliche phonologische Fehler (100% der Gesamtfehlersumme; z. B. *Geflüpam* → *Geflütam*). Die Leseleistung für Pseudowörter wird von der Länge jedoch nicht von der graphematischen Komplexität der Items beeinflusst (kurze Pseudowörter werden fehlerfreier gelesen als lange; p-Wert=.026; exakter Test nach Fisher). Die Untersuchung der Unterkomponenten der segmentalen Leseroute ergibt eine nicht beeinträchtigte Leistung bei der Graphem-Analyse (UT14) und bei der Graphem-Phonem-Übersetzung (UT15) und eine leicht beeinträchtigte Leistung bei der Phonem-Synthese (UT16). Die leicht beeinträchtigte Leistung beim Lesen von Pseudowörtern kann demnach auf die entsprechende Leistung beim Zusammenziehen von Phonemen zurückgeführt werden.

MB zeigt auf beiden Leserouten Defizite. Es kann keine klare Präferenz für eine der Leserouten ermittelt werden. Die Leseleistung für Pseudowörter ist von der Länge beeinflusst und kann mit den Beeinträchtigungen in der Phonem-Synthese erklärt werden. In der Therapie sollte ein kombiniertes Training lexikalisch-semantischer und segmentaler Lesefähigkeiten angesetzt werden. Es wird empfohlen, das Itemmaterial nach Länge zu kontrollieren.

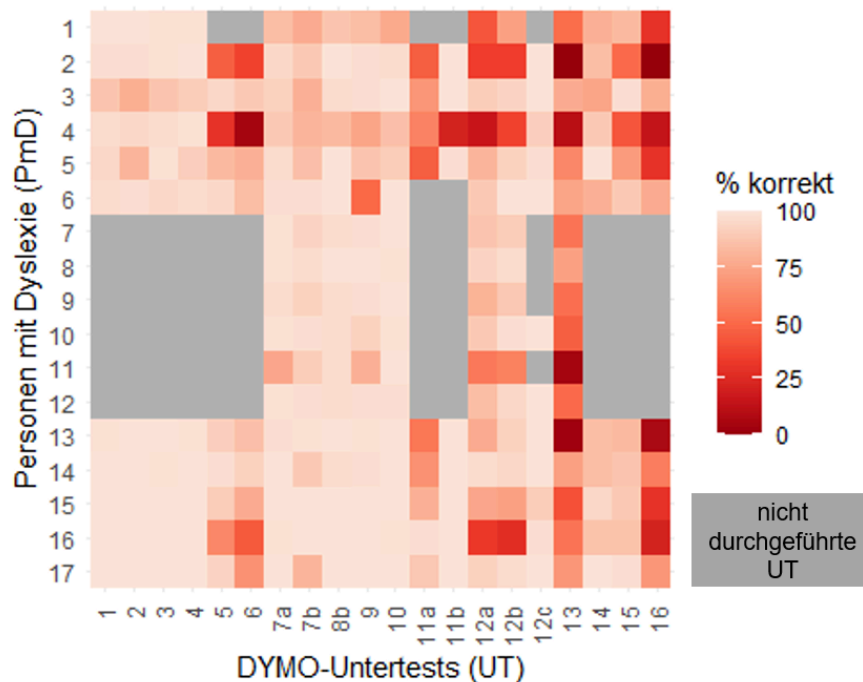


Abbildung 5. Zusammenfassungen der Leseleistungen für alle 17 PmD in Bezug auf die Anteile korrekter Reaktionen (%) in den jeweils durchgeführten DYMO-Untertests.

Erläuterungen der Untertests zum Verständnis von Abbildung 5:

Untertests zur Visuellen Analyse: UT1 Pseudowörter Diskriminieren, UT2 Buchstaben Identifizieren, UT3 Allographen Identifizieren, UT4 Anagramme Diskriminieren, UT5 Anagramme Lesen, UT6 Wortpaare Lesen.

Untertests zur semantisch-lexikalischen Leseroute: UT7a & UT7b Lexikalisches Entscheiden Wort / Pseudowort & Wort / Pseudohomophon, UT8a & UT8b Wort-Bild-Zuordnen auditiv & visuell, UT9 Synonym-Entscheidung, UT10 Semantisches Assoziieren, UT11a Antonyme Finden, UT11b Semantisches Entscheiden Antonym-Synonym, UT12a Reguläre und Irreguläre Wörter Lesen, UT12b Wörter Lesen (nach Frequenz, Konkretheit, Wortart, Länge kontrolliert), UT12c Wörter Nachsprechen.

Untertests zur segmentalen Leseroute: UT13 Pseudowörter Lesen, UT14 Grapheme Identifizieren, UT15 Grapheme Benennen, UT16 Phoneme Zusammenziehen.

5 DYMO

In diesem Abschnitt werden detaillierte Informationen zu den Unteraufgaben und insbesondere zu den Itemzusammenstellungen und den psycholinguistisch kontrollierten Variablen des DYMO-Materials dargelegt. Originalarbeit II (Dyslexie Modellorientiert, Schumacher et al., 2020), die sich in Kapitel 7 befindet, enthält komprimiertere Informationen zu diesen Punkten und gibt konkrete Anweisungen zur Durchführung, Auswertung und Interpretation.

DYMO ist ein Diagnostikinstrument, welches eine Erweiterung der bisherigen kognitiv-orientierten Diagnosemöglichkeiten für erworbene Dyslexie auf dem deutschsprachigen Markt ermöglicht. Es stellt eine direkte Ergänzung des ebenfalls kognitiv-orientierten Verfahrens LEMO 2.0 – Lexikon Modellorientiert (Stadie et al., 2013) dar, und zeichnet sich durch den Einbezug weiterer Modellkomponenten und psycholinguistischer Variablen aus. Dazu zählen die Unterkomponenten der visuellen Analyse und der segmentalen Leseroute. Die Variablen Wortlänge und graphematische Komplexität werden im Itemmaterial von DYMO erstmalig berücksichtigt. DYMO ist ausschließlich zur Diagnostik erworbener Lesestörungen konzipiert worden und ermöglicht eine detaillierte Befunderhebung aller Modellkomponenten des Zwei-Routen-Lesemodells. In der Therapieplanung kann auf die genaue modellbasierte diagnostische Verortung der Lesebeeinträchtigung Bezug genommen werden. DYMO besteht aus 16 verschiedene Untertests zur Prüfung der verschiedenen Modellkomponenten und Verbindungen des Zwei-Routen-Lesemodells (siehe Tabelle 4).

Die psycholinguistische Variable der Regularität wird, angelehnt an die in LEMO 2.0 (Stadie et al., 2013) angesetzten Kriterien, in drei verschiedenen Kategorien erfasst: Vokallänge nach Doppelkonsonanten, Betonungsmuster, Realisierung des Diphthongs /IE/.

Die Variable Wortart beinhaltet Nomen, Adjektive, Verben und Funktionswörter.

Bei der semantischen Variable der Konkretheit wird zwischen konkreten und abstrakten Nomen unterschieden: Kriterien zur Auswahl und Einstufung der Testitems wurden auf der Grundlage von (Baschek et al., 1977) getroffen.

Die schriftliche Frequenz wurde aus Daten der dlex-Datenbank (Heister et al., 2011) anhand von Verteilungsdaten niedrig- und hochfrequenter Items festgelegt. Dazu wurde die verwendete Itemstichprobe je Untertest, in dem diese Variable kontrolliert wurde, in hoch- und niedrigfrequente Items geteilt. Die Verteilungen der schriftlichen Frequenzen wurden dann anhand eines Mittelwertvergleichs gegenübergestellt. Alle Vergleiche ergaben signifikante Unterschiede zwischen hoch- und niedrigfrequenten Items.

Tabelle 4. Untertests aus DYMO nach Modellkomponenten und kontrollierten psycholinguistischen Variablen.

Modellkomponente	Untertest	Kontrollierte Variable(n)
VA	Untertest 1 Pseudowörter Diskriminieren	Ort des Unterschieds: initial, medial, final
	Untertest 2 Buchstaben Identifizieren	
VA: Buchstabenidentifikation	Untertest 3 Allographen Diskriminieren	
	Untertest 4 Anagramme Diskriminieren	Ort des Unterschieds: angrenzend, nicht angrenzend
VA: Buchstaben-Positions-Kodierung	Untertest 5 Anagramme Lesen	Ort des Unterschieds: angrenzend, nicht angrenzend; schriftliche Frequenz
	Untertest 6 Wortpaare Lesen	Ort möglicher Vertauschung: initial, medial, final
GIL	Untertest 7a Lexikalisches Entscheiden Wort / Pseudowort	Länge; Frequenz
	Untertest 7b Lexikalisches Entscheiden Wort / Pseudohomophon	Legalität der Pseudohomophone
	Untertest 8a Wort-Bild-Zuordnen auditiv	
SEM	Untertest 8b Wort-Bild-Zuordnen visuell	
	Untertest 9 Synonym-Entscheidung	
	Untertest 10 Semantisches Assoziieren	
	Untertest 11a Antonyme Finden	Wortart; relative Frequenz
Verbindung SEM zu POL	Untertest 11b Sem. Entscheiden Antonym – Synonym	Wortart

POL	Untertest 12a Reguläre & Irreguläre Wörter Lesen	Regularität; Kategorie der Regularität
	Untertest 12b Wörter Lesen	Frequenz; Konkretheit; Wortart; Wortlänge
POB	Untertest 12b Wörter Lesen	Frequenz; Konkretheit; Wortart; Wortlänge
	Untertest 12c Wörter Nachsprechen	Frequenz; Konkretheit; Wortart; Wortlänge
GPK	Untertest 13 Lesen Pseudowörter	Pseudowortlänge; graphematische Komplexität
GPK: Graphem-Identifikation	Untertest 14 Grapheme Identifizieren	
GPK: Graphem-Phonem-Übersetzung	Untertest 15 Grapheme Benennen	graphematische Komplexität
GPK: Phonem-Synthese	Untertest 16 Phoneme Zusammenziehen	Pseudowortlänge; graphematische Komplexität

Anmerkung. VA = prä-lexikalische, visuelle Analyse; GIL = Graphematisches Inputlexikon; SEM = Semantisches System; POL = Phonologisches Outputlexikon; POB = Phonologischer Outputbuffer; GPK: Graphem-Phonem-Konversion.

Die graphematische Komplexität teilt Grapheme in einfache und komplexe Grapheme. Einfache Grapheme werden durch Einzelbuchstaben repräsentiert (z. B. <a>), komplexe Grapheme stellen Doppel- und Mehrfachbuchstaben dar (z. B. <ie> oder <sch>).

Die Variable der Wort- und Pseudowortlänge misst die Buchstabenanzahl und teilt das Testmaterial für reale Wörter in drei verschiedene Längen (kurz: 4-6 Buchstaben, mittel: 7-9, lang: 10-12) und für Pseudowörter in zwei verschiedene Längen (kurz: 4-5 Buchstaben, lang: 6-10) ein.

Alle Pseudowörter im Itemmaterial von DYMO sind von realen Wörtern abgeleitet. Reale Wörter sind dabei entweder nach Silben, Onset oder Auslaut verändert worden (Veränderung nach Silben: z. B. *Tomate* → *Tomawu*; *Paprika* → *Pachelka*), (Veränderung nach Onset: z. B. *Tulpe* → *Kulpe*) oder Auslaut (Veränderung nach Auslaut: z. B. *Zeit* → *Zeim*). Innerhalb dieser drei Konstruktionsarten sind die Items nach der Länge und der graphematischen Komplexität kontrolliert.

Liegt noch keine Hypothese über den möglichen Störungsort vor und es sich beispielsweise um eine diagnostische Erstbefundung handelt, können zunächst Untertests zur eher allgemeineren Prüfung der Modellkomponenten herangezogen werden, wie das Diskriminieren von Pseudowörtern (Untertest 1) oder das Lesen von Pseudowörtern (Untertest 13). Bei eventuellen Defiziten in diesen

Untertests können dann Untertests zur differenzierten Überprüfung der Unterkomponenten herangezogen werden. Im Diagnostikprozess können auch einzelne Untertests aus DYMO zur vertiefenden Analyse der Lesefähigkeiten der PmD herangezogen werden, wenn beispielweise bereits eine Hypothese über beeinträchtigte Leseleistungen besteht.

Vergleich zu anderen Testverfahren

Zusätzlich zu DYMO liegen weitere Verfahren zur Diagnostik erworbener Dyslexien bei deutschsprachigen PmD vor. Diese enthalten im Rahmen einer weitergefassten Untersuchung der mündlichen und schriftlichen Sprachverarbeitung bei erworbenen Sprachverarbeitungsstörungen Untertests zur Untersuchung schriftsprachlicher Fähigkeiten: AAT (Aachener Aphasie Test; Huber et al., 1983), ACL (Aphasie Checkliste; Kalbe et al., 2010), BiAS (Bielefelder Aphasiescreening; Richter et al., 2006), Wortproduktionsprüfung (Blanken et al., 2000) und LEMO 2.0 (Lexikon Modellorientiert; Stadie et al., 2013). In diesen Verfahren kommen Aufgaben zum Einzelwort- und Satzlesen, zum lexikalischen Entscheiden und Diskriminieren und zum Wort-Bild-Zuordnen zum Einsatz.

LEMO 2.0 bietet von den genannten Verfahren den umfassendsten Untersuchungsteil zur Untersuchung der schriftsprachlichen Fähigkeiten. DYMO und LEMO 2.0 basieren auf denselben theoretischen Annahmen des Zwei-Routen-Lesemodells zum ungestörten und gestörten Leseprozess. Während DYMO ausschließlich zur Untersuchung erworbener Dyslexien konzipiert wurde, können mit LEMO 2.0 zusätzlich zum Lesen auch Leistungen des Schreibens und der mündlichen Wortverarbeitung erfasst werden. Somit ist es mit LEMO 2.0 möglich, modalitätsübergreifende Beeinträchtigungen festzustellen und mögliche Dissoziationen zwischen mündlicher und schriftlicher Wortverarbeitung in der Diagnostik zu erfassen. Das DYMO-Material beinhaltet im Vergleich zu LEMO 2.0 mehr lesebezogene Untertests und bezieht die Modellkomponenten der visuellen Analyse und der segmentalen Leseroute ein. Zusätzlich werden mehr psycholinguistische Variablen im Itemmaterial berücksichtigt. Der Einfluss der (Pseudo)Wortlänge und der graphematischen Komplexität auf die Leseleistung kann mit DYMO untersucht werden. Ein systematischer Vergleich der Testverfahren DYMO und LEMO 2.0 anhand von Daten von PmD findet sich in der Originalarbeit III (Kapitel 8).

Modellgeleitete und kognitiv orientierte Diagnostik erworbener Dyslexien mit DYMO

Cognitive and model-based assessment of acquired dyslexia with DYMO

Schlüsselwörter: DYMO, Zweifach-Routen-Modell, Dyslexie, DYMO
Keywords: Cognitive Dyslexia, Dual-Route Model, Assessment, DYMO

Zusammenfassung: DYMO (Dyslexia Model-orientiert) ist ein umfangreiches Diagnostikinstrument zur Untersuchung erworbener Lesestörungen bei deutschsprachigen Patienten. Das Instrument basiert auf den theoretischen Annahmen des Zweifach-Routen-Modells des Lesens und prüft alle modellrelevanten Komponenten der visuellen Wortverarbeitung in 16 verschiedenen Unterrichts-Ebenen. Eritmals werden hierbei Subkomponenten der visuellen Analyse sowie der segmentalen Route berücksichtigt. Das Material ist nach verschiedenen linguistischen Variablen kontrolliert (Frequenz, Konkretheit, Wortklasse, Wortlänge und graphematische Komplexität). DYMO ermöglicht somit eine detaillierte, individuelle und störungstheoretische diagnostische Einbeziehung erworbener Dyslexien. In der vorliegenden Arbeit werden das Diagnostikmaterial und die Testauswertung ausführlich vorgestellt und anhand eines Patientenbeispiels erläutert.

Abstract: DYMO (Dyslexia Model-oriented) is a comprehensive diagnostic tool for the assessment of acquired dyslexia in German speaking patients. It is based on the theoretical assumptions of the dual-route-model of reading and can be used to assess all model components in 16 different sub-tests. For the first time, sub-components of the visual analysis and the segmental reading route (grapheme-phoneme-conversion-rules) are considered. The diagnostic material is controlled for different linguistic variables (frequency, concreteness, part of speech, word length, graphemic complexity). Thus, the proposed tool enables the assessment of acquired dyslexia in detail, both on an individual basis and embedded in a theoretical model. In this paper, the diagnostic tool and the analysis of results are introduced and demonstrated using data from one patient.

Einleitung

Das Zwei-Routen-Modell des Lesens wird seit der Arbeit von Marshall und Newcombe (1979) als Grundlage vieler PatientInnenbeschreibungen für die modelltheoretische Einordnung des linklinken Störspportes genutzt (z. B. Ferreres, Cuetos, & Onoeda, 2005; Ross, Johnson, & Kranz, 2017). Die visuelle Wortverarbeitung kann über die lexikalisch-semantische sowie die segmentale Leseroute erfolgen. Beiden

Analyse vorgeschaltet und der Phonologische Deziphalther nachgeschaltet. Über die lexikalisch-semantische Route werden bekannte und sonst im Lexikon gespeicherte Wörter verarbeitet. Folgende Modellkomponenten sind dabei involviert: Graphematisches Visuelles, Semantisches System und Phonologisches Hüpfthalchen. Über die segmentale Leseroute (Graphem-Phonem-Konversion) werden unbekannte Wörter und Neowörter verarbeitet. Da hier nicht

auf vorhandene orthografische Einträge zurückgegriffen werden kann, werden Einheiten, wie z. B. Silben und Silbengrenzen oder Silben (Bisani & Ney, 2008), beim Lesen regelbasiert in Phoneme überetzt und in einem Pseudo-Wort zusammengefasst.

Modelltheoretisch ist auch ein Lesen über die sog. direkte lexikalische Route möglich (in nachfolgender Abb. 1 als gestrichelter Pfeil dargestellt). Hierbei

Logos 26 (4) | 2018 | 244-253 | 1

Modellgeleitete und kognitiv orientierte Diagnostik erworbener Dyslexien mit DYMO

*Cognitive and model-based assessment of acquired dyslexia with
DYMO*

Rebecca Schumacher¹, Frank Burchert¹, Irene Ablinger²

¹ Universität Potsdam, Department Linguistik

² SRH Hochschule für Gesundheit, Campus Bonn

2018 veröffentlicht bei: *Logos*, 26 (4), 244 – 253.

Zusammenfassung

DYMO (DYSlexien MOdellorientiert) ist ein umfangreiches Diagnostikinstrument zur Untersuchung erworbener Dyslexien bei deutschsprachigen Patienten. Das Instrument basiert auf den theoretischen Annahmen des Zwei-Routen-Modells des Lesens und prüft alle modellrelevanten Komponenten der visuellen Wortverarbeitung in 16 verschiedenen Untertests. Erstmals werden hierbei Subkomponenten der Visuellen Analyse sowie der segmentalen Route berücksichtigt. Das Material ist nach verschiedenen linguistischen Variablen kontrolliert (Frequenz, Konkretheit, Wortklasse, Wortlänge und graphematische Komplexität). DYMO ermöglicht somit eine detaillierte, individuelle und störungsortbezogene diagnostische Einordnung erworbener Dyslexien. In der vorliegenden Arbeit werden das Diagnostikmaterial und die Testauswertung ausführlich vorgestellt und anhand eines Patientenbeispiels erläutert.

Abstract

DYMO (DYSlexia MOdel-orientedly) is a comprehensive diagnostic tool for the assessment of acquired dyslexia in German speaking patients. It is based on the theoretical assumptions of the dual-route-model of reading and can be used to assess all model components in 16 different sub-tests. For the first time, sub-components of the visual analysis and the segmental reading route (grapheme-phoneme-conversion-route) are considered. The diagnostic material is controlled for different linguistic variables (frequency, concreteness, part of speech, word length, graphemic complexity). Thus, the proposed tool enables the assessment of acquired dyslexia in detail, both on an individual basis and embedded in a theoretical model. In this paper, the diagnostic tool and the analysis of results are introduced and demonstrated using data from one patient.

6.1 Einleitung

Das Zwei-Routen-Modell des Lesens wird seit der Arbeit von Marshall und Newcombe (Marshall & Newcombe, 1973) als Grundlage vieler Patientenbeschreibungen für die modelltheoretische Einordnung des funktionalen Störungsortes genutzt (z. B. Ferreres et al., 2005; Ross et al., 2017). Die visuelle Wortverarbeitung kann über die lexikalisch-semantische sowie die segmentale Leseroute erfolgen. Beiden Routen ist die prälexikalische, visuelle Analyse vorgeschaltet und der Phonologische Outputbuffer nachgeschaltet. Über die lexikalisch-semantische Route werden bekannte und somit im Lexikon gespeicherte Wörter verarbeitet. Folgende Modellkomponenten sind dabei involviert: Graphematisches Inputlexikon, Semantisches System und Phonologisches Outputlexikon. Über die segmentale Leseroute (Graphem-Phonem-Konversion) werden unbekannte Wörter und

Pseudowörter verarbeitet. Da hier nicht auf vorhandene orthografische Einträge zurückgegriffen werden kann, werden Grapheme und andere sublexikalische Einheiten, wie z. B. Bigramme, Trigramme oder Silben (Bisani & Ney, 2008), beim Lesen regelbasiert in Phoneme übersetzt und zu einem (Pseudo)-wort zusammengezogen. Modelltheoretisch ist auch ein Lesen über die sog. direkte lexikalische Route möglich (in Abbildung 6 als gestrichelter Pfeil dargestellt). Hierbei wird das Semantische System umgangen, sodass beim Lesen keine Bedeutungen aktiviert werden können. Studien von Patienten mit schweren semantischen Defiziten aber erhaltenem lauten Lesen von regulären und irregulären Wörtern sprechen für diese dritte Verarbeitungsrouten (Coslett, 1991; Ralph et al., 1995). Diagnostisch lässt sich diese direkte Route jedoch nur indirekt überprüfen, da das Aktivieren von Bedeutungen beim Lesen automatisiert abläuft und nicht unterbunden werden kann. Beim typischen Lesen wird von einer parallelen Aktivierung der lexikalisch-semantischen und der segmentalen Leseroute ausgegangen (Coltheart et al., 1993).

Bei Patienten kann das Auftreten bestimmter Fehler beim lauten Lesen Rückschlüsse auf die bevorzugte, jedoch beeinträchtigte Leseroute geben. Zeigen Patienten lexikalische und semantische Fehler (z. B. *Bücherei* statt *Fischerei*, *Comedy* statt *Komödie*) weist dies auf das Benutzen der lexikalischen Leseroute hin. Auch sogenannte Lexikalisierungen – Pseudowörter, welche als Wort gelesen werden (z. B. *Talate* als *Talente*) – lassen ein Lesen über die lexikalische Leseroute erkennen. Zeigen Patienten phonologische Fehler, weist dies meistens auf das Benutzen der (defizitären) segmentalen Leseroute hin. Phonologische Fehler können jedoch auch auf ein defizitäres phonologisches Outputlexikon der lexikalischen Route oder ein allgemeines Buffer-Problem hindeuten. Regularisierungen irregulärer Wörter (z. B. *Partie* als *Party*) sind jedoch immer ein Anzeichen für das Benutzen der segmentalen, nicht-lexikalischen Route. Der Einfluss unterschiedlicher psycholinguistischer Variablen auf die Leseleistung kann Rückschlüsse auf den modelltheoretischen Störungsort geben (Purcell et al., 2015). Frequenzeffekte (hoch frequente Wörter werden besser verarbeitet als niedrig frequente) und Wortarteneffekte (unterschiedliche Leistungen in der Verarbeitung von Nomen, Verben, Adjektiven und Funktionswörtern) weisen auf ein defizitäres In- oder Outputlexikon hin. Konkretheitseffekte (konkrete Wörter werden besser verarbeitet als abstrakte) geben Hinweise auf semantische Defizite, Längeneffekte (kurze Wörter werden besser verarbeitet als lange) sind mit einer Bufferproblematik in Verbindung zu bringen. In der vorliegenden Arbeit wird das Zwei-Routen-Lese-Modell um sechs verschiedene Unterkomponenten der visuellen Wortverarbeitung erweitert, welche mit DYMO differenziert geprüft werden können. Bei der prä-lexikalischen, visuellen Analyse wird modellgeleitet zwischen der abstrakten Buchstabenidentifikation, der Buchstaben-Positions-Kodierung und der Buchstaben-Wort-Bindung unterschieden (Ellis & Young, 1988; Kezilas

et al., 2014). Bei der Buchstabenidentifikation geht es um das grundlegende Erkennen von schriftlichen Zeichen als Buchstaben, um das Abgrenzen dieser von anderen Zeichen, wie zum Beispiel Zahlen (Brunsdon et al., 2006) und um die Fähigkeit, allographische Varianten eines Buchstabens korrekt zu identifizieren (siehe auch Verarbeitungsmodell bei Purcell et al., 2015). Die Komponente der Buchstaben-Positions-Kodierung (Kohnen et al., 2012) ordnet die relative Position eines Buchstabens innerhalb eines Wortes korrekt zu. Somit ist gewährleistet, dass es zu keinen Buchstabenvertauschungen innerhalb des Wortes kommt und beispielsweise Anagramme korrekt gelesen werden können (z. B. *Biene* und *Beine*). Durch den Prozess der Buchstaben-Wort-Bindung werden beim Lesen von mehr als einem Wort die zugehörigen Buchstaben an das entsprechende Wort „gebunden“ (Davis & Coltheart, 2002), sodass es zu keinen Vertauschungsfehlern über Wortgrenzen kommt (z. B. *Tal – Wurm* und *Wal – Turm*).

Auf der segmentalen Leseroute werden die folgenden drei Unterkomponenten unterschieden: Graphem-Analyse, Graphem-Phonem-Konversion und Phonem-Synthese (Larsen et al., 2015). Im ersten Schritt müssen Grapheme erkannt und ggf. gruppiert werden (z. B. <s> vs. <sch>; <u> vs. <uh>). Diese identifizierten (komplexen) Grapheme werden im nächsten Schritt in Phoneme konvertiert (z. B. <sch> → /ʃ/) und auf der Phonem-Synthese-Komponente zu einem (Pseudo)-wort zusammengezogen (z. B. /ʃ/, /u/, /m/ → [ʃum]).

Sowohl im Englischen (Friedman & Lott, 2002; Kohnen et al., 2012) als auch im Hebräischen (Friedmann & Gvion, 2001) wurden diese zusätzlichen Modellerweiterungen auf der prä-lexikalischen, visuellen Ebene und segmentalen Route anhand von Patientendaten bereits belegt. So konnten beispielsweise Friedmann und Gvion (2001) anhand von Daten zweier Patienten mit erworbener Dyslexie eine Störung der Buchstaben-Positions-Kodierung durch viele Vertauschungsfehler innerhalb eines Wortes zeigen und somit die modelltheoretische Existenz dieser Unterkomponente stützen. Die Abgrenzung zu einer phonologischen Outputstörung begründen die Autoren damit, dass beide Patienten beim Bildbenennen und Nachsprechen keine phonologischen Fehler zeigten. Außerdem zeigten beide Patienten auch bei rezeptiven Zuordnungsaufgaben Vertauschungsfehler.

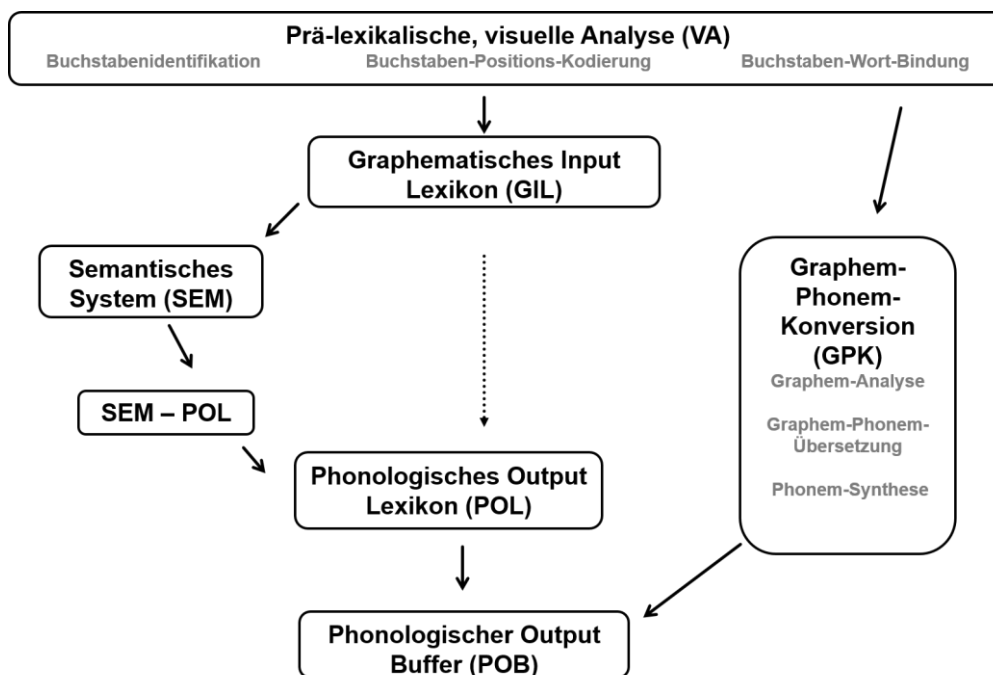


Abbildung 6. Zwei-Ruten-Lese-Modell nach Marshall & Newcombe (1973) mit erweiterten Komponenten der Visuellen Analyse und der Graphem-Phonem-Konversion nach Friedmann & Gvion (2001); Kohnen et al., (2012); Purcell et al., (2015).

6.2 Entwicklung des Testverfahrens DYMO

Mit dem neuen Diagnostikinstrument DYMO (DYSlexien MOdellorientiert) sollen erworbene Dyslexien individuell, umfassend und modellgeleitet diagnostiziert und entsprechende Leistungsprofile erstellt werden können. Eine Beurteilung jeder Modellkomponente nach intakt bzw. defizitär erlaubt eine Einordnung des funktionalen Störungsortes im Modell. Da eine detaillierte, modell- und hypothesengeleitete Diagnostik essentiell für jede Therapieplanung ist (Stadie & Schröder, 2009), wird mit dieser Vorgehensweise die Basis für eine störungsspezifische Therapie geschaffen.

Patientenfallbeispiele stützen die modelltheoretischen Annahmen des Zwei-Ruten-Lesemodells – insbesondere in der prä-lexikalischen, visuellen Analyse und der segmentalen Leseroute stützen. Bestehende modellgeleitete Diagnostikmaterialien zur Untersuchung erworbener Dyslexien im Deutschen verwenden ausschließlich monomorphematisches, kurzes Wortmaterial (LEMO 2.0, Stadie et al., 2013). In DYMO wird erstmals auch langes Wortmaterial berücksichtigt, wodurch Längeneffekte nachgewiesen und die Funktionalität des Buffers und der Phonem-Synthese-Komponente auf der segmentalen Route überprüft werden können. DYMO ist nicht dazu konzipiert, morphologische Verarbeitungsprozesse beim Lesen von Wörtern zu untersuchen (Cholewa & De Bleser,

1995; De Bleser et al., 1987). Bei der Itemkonstruktion ließ sich der Einschluss von polymorphematischen Wörtern jedoch nicht vollständig verhindern. Eine Interaktion der Parameter Wortlänge und Morphologie kann somit nicht ausgeschlossen werden. Die Berechnung des Wortlängeneffektes in DYMO erfolgt ausschließlich über den Parameter Buchstabenanzahl (New et al., 2006).

Aufbau und Durchführung

Für das vorgestellte Projekt liegt ein positives Ethikvotum der Ethikkommission der Universität Potsdam vor. Aktuell werden Daten für die Normierung des Testverfahrens sowie für die Absicherung der Testgütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität erhoben. Bei der Beschreibung des Fallbeispiels wird auf erste Normdaten eingegangen. DYMO besteht aus 16 verschiedenen Untertests zur Überprüfung der Modellkomponenten des beschriebenen Zwei-Routen-Lesemodells. Bei den Aufgaben handelt es sich zum Teil um bereits in der Dyslexiediagnostik etablierte Aufgabentypen, wie Diskriminieren, lautes Lesen oder lexikalisches Entscheiden, aber auch um neue Aufgaben, wie Identifizieren von Buchstaben, Benennen von Graphemen, Zusammenziehen von Phonemen. Auch das Kontrollieren des Itemmaterials nach den psycholinguistischen Variablen der Wortlänge und der graphematischen Komplexität stellt eine Neuerung da. Mit DYMO soll ermöglicht werden, erworbene Dyslexien umfassend und mit nur einem Diagnostikinstrument zu untersuchen. Das gesamte Testmaterial wurde eigens für DYMO entwickelt, wobei in unterschiedlichen Aufgaben auf dieselben Items zugegriffen wird. Somit ergibt sich die Möglichkeit, aufgaben- und modalitätsübergreifend Effekte zu finden. Um einen Eindruck über die Funktionalität der lexikalischen und segmentalen visuellen Verarbeitung zu gewinnen, empfiehlt es sich bei einer ersten Prüfung der Leseleistung, Wörter und Pseudowörter lesen zu lassen. Zudem sollte, störungsabhängig, das visuelle Diskriminieren betrachtet werden. Aufbauend auf diesen Ergebnissen wird dann hypothesengeleitet weiter getestet (Stadie & Schröder, 2009). Zeigt sich beispielsweise das Pseudowortlesen defizitär, werden zur genaueren Eingrenzung des Störungsortes die Untertests zu den Subkomponenten der segmentalen Route durchgeführt. Zeigen sich Defizite beim Wortlesen, kann das Graphematische Inputlexikon, das Semantische System, die Verbindung vom Semantischen System zum Phonologischen Outputlexikon und das Phonologische Outputlexikon näher geprüft werden. Zeigen sich Fehler beim visuellen Diskriminieren und eventuell zusätzlich Buchstabenvertauschungsfehler beim Lesen, sollten die Untertests der prä-lexikalischen, visuellen Analyse herangezogen werden. Mit dieser Vorgehensweise kann der Störungsort immer enger eingegrenzt werden und die Diagnose als Basis für die Planung einer individuellen und störungsorientierten Therapie genutzt werden. Jeder Untertest beginnt mit einer ausführlichen Instruktion durch den Untersucher und fünf Übungssitems, welche die Aufgabe unterstützend erläutern. Alle Aufgaben werden am Computerbildschirm präsentiert. Zur präzisen Auswertung und zuverlässigen Einstufung der Reaktionen sollte

eine Sprachaufnahme der Diagnostiksituation angefertigt werden. Tests, in denen eine Entscheidung mit ja oder nein gefordert ist, können direkt auf dem entsprechenden Protokollbogen mitprotokolliert werden.

Voraussetzung für die Durchführung der DYMO-Untertests ist ein erhaltenes Instruktionsverständnis und eine ausreichende Aufmerksamkeitsspanne. In der Regel umfasst die Durchführung aller Untertests drei Sitzungen à 60 Minuten. Es sollte darauf geachtet werden, dass Tests mit gleichen Items nicht in einer Sitzung durchgeführt werden, um einen Familiaritätseffekt zu vermeiden. Abgebrochen wird ein Untertest, wenn der Patient bei der Hälfte der Items ausschließlich Nullreaktionen zeigt. Es kann dann auf eine schwere Störung der zu prüfenden Komponente geschlossen werden.

In der Auswertung aller Patientenreaktionen werden die Anzahl korrekter Reaktionen, der Einfluss psycholinguistischer Variablen sowie eine qualitative Beurteilung der Fehler (bei Aufgaben zum lauteren Lesen) berücksichtigt. Die Anzahl korrekter Reaktionen dient der Einteilung des Leistungsprofils in eine erhaltene oder leicht bzw. schwer beeinträchtigte Leistung. Diese Einstufung erfolgt auf Basis der Normdaten sprachgesunder Patienten und dem statistischen Rateniveau einer Aufgabe. Die Erhebung der Normdaten läuft derzeit. Für die qualitative Fehleranalyse werden die folgenden Fehlerarten unterschieden (in Klammern wird jeweils ein Beispiel gegeben):

Phonologische Fehler (*Gragen* statt *Gräten* – phonologisch relationiert, Reaktion mündet in einen Neologismus)

Regularisierungen (*Schmach* mit kurzem statt mit langem /a/)

Lexikalische Fehler (*Bücherei* statt *Fischerei* – Fehler ohne phonologische oder visuelle Ähnlichkeit zum Zielwort, immer reales Wort)

Visuelle Fehler (*Lust* statt *Last* – Fehler mit visueller/phonologischer Ähnlichkeit zum Zielwort, immer reales Wort)

Lexikalisierungen (*Talente* statt *Talate*)

Semantische Fehler (*Comedy* statt *Komödie*)

Neologismus (*alken* statt *entern* – im Gegensatz zum Phonologischen Fehler nicht relationiert zum Zielwort)

Nullreaktionen (keine Reaktion bzw. Äußerungen der Form „das weiß ich nicht“)

Beurteilt wird die erste vollständige Reaktion. Bricht der Patient eine Äußerung ab und setzt neu an, so wird nur diese zweite, vollständige Reaktion gewertet. Kommt es zu einer Selbstkorrektur, wird diese auf dem Protokollbogen vermerkt. Das Vorliegen bestimmter Fehlerarten kann auf das präferierte Lesen über die lexikalisch-semantische oder die segmentale Leseroute hindeuten. Phonologische Fehler und Regularisierungen weisen auf eine segmentale Lesestrategie hin; lexikalische und semantische Fehler sowie Lexikalisierungen hingegen auf eine lexikalisch-semantische Lesestrategie. Gehäufte Nullreaktionen deuten auf den Verlust der getesteten Fähigkeit hin (Komponente oder Zugriff). Das Vorliegen von Effekten der in den Items kontrollierten psycholinguistischen Variablen kann auf eine bestimmte Lesestrategie bzw. den funktionalen Störungsort hindeuten. Frequenzeffekte, Wortarteneffekte und Konkretheitseffekte sind mit der lexikalisch-semantischen Leseroute assoziiert. Regularitätseffekte und graphematische Komplexitätseffekte können mit der segmentalen Route assoziiert sein. Das Auftreten eines Längeneffektes kann auf eine Störung des Buffers, der Phonem-Synthese-Komponente auf der segmentalen Route, oder bei reiner Alexie, auf ein Defizit in der prä-lexikalischen, visuellen Analyse hinweisen. Der Einfluss dieser Variablen wird statistisch mit dem exakten Test nach Fisher und post-hoc-Tests mit Bonferroni-Korrekturen berechnet (Dette & Härdle, 2017). Tabelle 5 gibt einen Überblick über alle 16 Untertests der DYMO-Batterie und eine entsprechende Zuordnung der damit geprüften Modellkomponenten. Die Tests werden im Anschluss detailliert vorgestellt.

Prä-lexikalische, visuelle Analyse (VA)

Der Basistest zur Visuellen Analyse ist *T1 Pseudowörter Diskriminieren*. Der Patient soll hier entscheiden, ob zwei schriftlich dargebotene und phonotaktisch legale Pseudowörter gleich oder ungleich sind. Diese Aufgabe kann rein visuell gelöst werden. Bestehen Schwierigkeiten beim Diskriminieren von Pseudowörtern, sollte die Visuelle Analyse anhand der Subkomponenten spezifisch untersucht werden. Als basale Fähigkeit zählt das Diskriminieren und Erkennen von Buchstaben. Liegt eine Störung bereits in dieser Komponente vor, ist davon auszugehen, dass alle weiteren lese-relevanten Prozesse beeinträchtigt sind und somit eine Verarbeitung geschriebener Sprache unmöglich ist bzw. gravierende visuelle Fehler beim Lesen auftreten (Friedmann et al., 2001). Bei *T2 Buchstaben Identifizieren* sollen in einer Entscheidungsaufgabe Buchstaben von Pseudobuchstaben (gedrehte/gespiegelte Buchstaben) und Zahlen differenziert werden. Bei *T3 Allographen Diskriminieren* wird überprüft, ob Groß- und Kleinbuchstaben desselben Buchstabens korrekt zugeordnet werden können.

Tabelle 5. Modellkomponenten des Zwei-Routen-Lese-Modells mit DYMO-Untertests und entsprechender Itemanzahl der Tests in Klammern.

Modellkomponente	DYMO-Test(s)
Prä-lexikalische, Visuelle Analyse (VA)	T1 Pseudowörter Diskriminieren (n=67)
Buchstabenidentifikation	T2 Buchstaben Identifizieren (n=56) T3 Allographen Diskriminieren (n=114)
Buchstaben-Positions-Kodierung	T4 Anagramme Diskriminieren (n=75) T5 Anagramme Lesen (n=79)
Buchstaben-Wort-Bindung	T6 Wortpaare Lesen (n=59)
Graphematisches Inputlexikon (GIL)	T7a Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudowort (n=115) T7b Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudohomophon (n=71)
Semantisches System (SEM)	T8 Wort-Bild-Zuordnen visuell & auditiv (n=32) T9 Synonymie Entscheiden (n=35) T10 Semantisches Assoziieren (n=35)
Verbindung SEM zum Phonologischen Outputlexikon (POL)	T11a Antonyme finden (n=54) T11b Semantisches Entscheiden Antonyme/Synonyme (n=54)
POL	T12a Reguläre & Irreguläre Wörter Lesen (n=136) T12b Wörter Lesen (Frequenz, Wortart, Konkretheit, Länge) (n=127)
Phonologischer Outputbuffer (POB)	T12b Wörter Lesen (Frequenz, Wortart, Konkretheit, Länge) (n=127) T12c Wörter Nachsprechen (Frequenz, Wortart, Konkretheit, Länge) (n=127)
Graphem-Phonem-Konversion (GPK)	T13 Pseudowörter Lesen (n=75)
Graphem-Analyse	T14 Grapheme Identifizieren (n=24)
Graphem-Phonem-Konversion	T15 Grapheme Benennen (n=52)
Phonem-Synthese	T16 Phoneme Zusammenziehen (n=27)

Die Visuelle Analyse beinhaltet weiterhin die Subkomponenten der Positionskodierung von Buchstaben innerhalb eines Wortes (Buchstaben-Positions-Kodierung) und über Wortgrenzen hinweg (Buchstaben-Wort-Bindung). Eine Störung beider oder einer Positionskodierungsebene zeigt sich in Vertauschungsfehlern von Buchstaben in Diskriminierungsaufgaben und beim lauten Lesen. So

sind beispielsweise Anagramme (*Biene* vs. *Beine*) anfällig für Vertauschungsfehler innerhalb eines Wortes, da aufgrund der Vertauschung von Buchstaben ein neues, existierendes Wort entsteht. Fehler der zweiten Positionskodierungsebene werden erst sichtbar, wenn mehr als ein Wort präsentiert wird. Hier können Buchstaben über Wortgrenzen hinweg vertauscht werden (beim lauten Lesen: *Wurm Tal* als *Turm Wal*), typischerweise bei sog. Aufmerksamkeits-Dyslexie zu beobachten (Friedmann et al., 2010). Die Komponente der Buchstaben-Positions-Kodierung wird mit zwei Aufgaben abgeprüft, in beiden Aufgaben werden dieselben Items verwendet: *T4 Anagramme Diskriminieren* und *T5 Anagramme Lesen*. Die Position der möglichen Buchstabenvertauschung (angrenzend: z. B. *Biene* vs. *Beine*, nicht angrenzend: z. B. *Brei* vs. *Bier*) und die relative Frequenz innerhalb der Anagrammpartner sind in dieser Aufgabe kontrolliert (z. B. *Beine* höher frequent als *Biene*). Belege aus der Literatur zeigen, dass Vertauschungsfehler eher beim Lesen von niedrigfrequenten Anagrammen im Vergleich zu hochfrequenten Anagrammen auftreten (Friedmann & Rahamim, 2007). Beim Diskriminieren werden jeweils zwei Items präsentiert und es soll entschieden werden, ob die Items gleich oder ungleich sind; beim Lesen wird jeweils ein Item präsentiert, welches laut vorgelesen werden soll. *T6 Wortpaare Lesen* testet die zweite Positionskodierungsebene über Wortgrenzen hinweg. Die Aufgabe besteht darin, zwei gleichzeitig präsentierte Wörter hintereinander laut vorzulesen. Auch hier ist die Position der möglichen Vertauschung kontrolliert (initial: z. B. *Tal Wurm*, medial: z. B. *Hose Made*, final: z. B. *Graf Scham*).

Graphematisches Inputlexikon (GIL)

Die Funktionalität des Graphematischen Inputlexikons wird mit zwei lexikalischen Entscheidungsaufgaben getestet, welche in dieser Art auch in anderen Diagnostikinstrumenten eingesetzt werden (z. B. in LEMO 2.0, Stadie et al., 2013). In beiden Aufgaben soll der Patient entscheiden, ob es sich bei einem dargebotenen Item um ein reales Wort handelt oder nicht. Alle Items in *T7a Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudowort* sind nach Länge und Frequenz kontrolliert. Um auch leichte Störungen des Inputlexikons aufdecken zu können, liegt *T7b Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudohomophon* vor. Pseudohomophone sind orthographische Pseudowörter, welche ausgesprochen wie reale Wörter klingen. Sie können erst durch die Aktivierung des entsprechenden graphematischen Lexikoneintrages als inkorrekt abgelehnt werden (z. B. *Stiehl* statt *Stiel*). Werden Pseudohomophone als reale Wörter gewertet, ist dies ein Hinweis darauf, dass der Patient eine Entscheidung über die segmentale Leseroute und das Phonologische Inputlexikon getroffen hat, das GIL also nicht aktiviert werden konnte.

Semantisches System (SEM)

Die Komponente des Semantischen Systems wird mit vier Aufgaben überprüft. Um zwischen einer Zugriffsstörung und einer Störung im semantischen System selbst zu unterscheiden, wird die Aufgabe des Wort-Bild-Zuordnens auditiv und visuell durchgeführt. Beide Aufgaben enthalten dieselben Items, um einen direkten Vergleich vornehmen zu können: *T8 Wort-Bild-Zuordnen visuell & auditiv*. Leistungsunterschiede in den Modalitäten weisen auf eine Zugriffsstörung in nur einer der beiden Modalitäten hin. Ist das Semantische System selbst defizitär, sollten beide Modalitäten gleich betroffen sein. Bei beiden Aufgaben werden dem Patienten vier Schwarz-Weiß-Bilder gezeigt und visuell oder auditiv ein Wort dazu präsentiert. Eines der Bilder repräsentiert das Zielwort. Zwei der Bilder sind semantisch zum Zielwort relationiert, ein weiteres Bild ist semantisch unrelationiert. Durch die Fehleranalyse kann auf die Art und Schwere der semantischen Störung geschlossen werden. Wird häufiger der unrelationierte Ablenker ausgewählt, kann von einer schweren semantischen Störung ausgegangen werden, bei welcher keinerlei semantisches Konzept des Zielwortes erhalten ist. Wird hingegen ein semantisch ähnliches Item ausgewählt, so kann davon ausgegangen werden, dass Teile des semantischen Konzeptes erhalten sind. Ein weiterer Test zur Prüfung des Semantischen Systems ist *T9 Synonymie Entscheiden*. Hier soll der Patient entscheiden, ob zwei schriftlich dargebotene Wörter eine ähnliche Bedeutung haben (*Lampe Leuchte* vs. *Leuchte Qualm*). Die Entscheidung erfolgte bewusst für das Wort „ähnlich“, da es nur wenige vollständig synonyme Wörter im Deutschen gibt. Nicht ähnliche Items sind semantisch weit voneinander entfernt, sodass es zu keinen Fehlern aufgrund einer ungenauen Aufgabenstellung kommen kann. Auch *T10 Semantisches Assoziieren* prüft das Semantische System und dessen Bedeutungsverknüpfungen. Es soll bei fünf schriftlich präsentierten Wörtern das Wort gezeigt werden, welches von der Bedeutung nicht zu den anderen passt (*Paprika, Karotte, Gurke, Zwiebel, Sessel*). Da bei diesem Test dieselben Items verwendet werden wie bei den Tests zum *Wort-Bild-Zuordnen*, sollten sie nicht in derselben Sitzung durchgeführt werden, um einen Lern- oder Wiedererkennungseffekt zu vermeiden.

Semantisches System (SEM) – Phonologisches Outputlexikon (POL)

Um die Funktionalität der Verbindung vom Semantischen System zum Phonologischen Outputlexikon zu überprüfen, wird *T11a Antonyme finden* durchgeführt. Hier soll der Patient zu einem schriftlich dargebotenen Wort das bedeutungsmäßige Gegenteil finden. Es wird somit geprüft, ob die semantische Repräsentation des Antonyms mit deren Eintrag im Outputlexikon verknüpft werden kann. In diesem Test sind die Wortart (Nomen, Verben, Adjektive) und die relative Frequenz kontrolliert. Treten Effekte der Wortart oder der Frequenz auf, so kann auf ein eher lexikalisches Defizit

im POL geschlossen werden. Sind dagegen Defizite über alle Items hinweg zu beobachten, kann dies mit einem semantischen Defizit oder mit einer Zugriffsproblematik assoziiert sein. Um sicher zu gehen, dass Fehler in *T11a* nicht aufgrund rein semantischer Defizite auftreten, sollte *T11b Semantisches Entscheiden Antonym/Synonym* als vertiefender Test durchgeführt werden. Hier werden dem Patienten drei Wörter schriftlich untereinander präsentiert. Das Zielwort steht oben. Es soll nun entschieden werden, welches der beiden darunter stehenden Wörter eine ähnliche Bedeutung zum Zielwort hat. Die beiden Auswahlwörter stellen jeweils das Antonym und Synonym zum Zielwort dar (*blühen, knospen, welken*). Werden in *T11b* keine Fehler gemacht, jedoch in *T11a*, so kann davon ausgegangen werden, dass das Semantische System intakt ist und der Zugriff zum POL defizitär. Werden in *T11a* und *T11b* Fehler gemacht, so kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, ob diese im Semantischen System oder beim Zugriff zum POL entstehen.

Phonologisches Outputlexikon (POL)

Das Phonologische Outputlexikon wird mit *T12a Reguläre und Irreguläre Wörter Lesen* geprüft. GPK-reguläre Wörter können segmental (über die GPK-Route), über die lexikalisch-semantische oder über die direkt-lexikalische Route gelesen werden. GPK-irreguläre Wörter hingegen können nur durch die Aktivierung des lexikalischen Eintrages auf der lexikalisch-semantischen oder direkt-lexikalischen Route fehlerfrei gelesen werden. Über die segmentale Route käme es bei GPK-irregulären Wörtern zu sogenannte Regularisierungen (z. B. *Partie* als *Party*). Die Irregularität der Items ist in drei verschiedenen Kategorien manipuliert: Vokallänge (regulär = kurzer Vokal vor Doppelkonsonant: *Westen* vs. irregulär = langer Vokal vor Doppelkonsonant: *Gesten*), Betonung (regulär = Betonung auf der ersten Silbe: *Party* vs. irregulär = Betonung auf der zweiten Silbe: *Partie*; dies gilt für zweisilbige Wörter) und die Realisierung des langen Vokals vs. fallenden Diphthongs /IE/ (regulär = langer Vokal: *Magie* vs. irregulär = fallender Diphthong: *Lilie*). Werden mehr Fehler bei irregulären als bei regulären Items gemacht, liegt ein sogenannter Regularitätseffekt vor. Dieser Effekt und auftretende Regularisierungen weisen auf eine defizitäre lexikalische Leseroute und das Verwenden der segmentalen Leseroute hin. Zusätzlich kann zur Prüfung des POL *T12b Wörter Lesen* herangezogen werden. Hier sollen einzelne Wörter laut vorgelesen werden, welche nach folgenden psycholinguistischen Variablen kontrolliert sind: Frequenz, Wortart (Nomen, Verben, Adjektive, Funktionswörter), Konkretheit, Wortlänge. Interessant für das Prüfen des POLs sind die ersten zwei Variablen, welche dem Lexikon zugeschrieben werden.

Phonologischer Outputbuffer (POB)

Der Phonologische Outputbuffer wird in den Modalitäten Lesen und Nachsprechen geprüft: *T12b Wörter Lesen* und *T12c Wörter Nachsprechen*, bei beiden Aufgaben werden dieselben Items wie

bei Test *T12a Wörter Lesen* zur Prüfung des POL verwendet. Relevant für die Funktionalität des POB ist die linguistische Variable Wortlänge (kurz: 4-6 Buchstaben, mittel: 7-9 Buchstaben, lang: 10-12 Buchstaben). In beiden Tests – Lesen und Nachsprechen – kann somit das Auftreten eines Längeneffektes berechnet werden. Liegt dieser in beiden Test vor, so ist eine Störung des Outputbuffers anzunehmen (Barton et al., 2014). Beim Test zum Nachsprechen ist darauf zu achten, dass der Patient das Lippenbild des Untersuchers nicht sieht, um eine etwaige Hilfestellung auszuschließen. Zusätzlich wird der POB auch mit *T13 Pseudowörter Lesen* geprüft, da auch hier die Länge als linguistische Variable kontrolliert ist. Der Outputbuffer ist sowohl bei der lexikalisch-semanticen als auch bei der segmentalen Leseroute involviert und wird deshalb mit Wort- und Pseudowortmaterial geprüft.

Segmentale Route: Graphem-Phonem-Konversion (GPK)

Der Basistest zur Überprüfung der Funktionalität der segmentalen Route ist *T13 Pseudowörter Lesen*. Das Lesen von Pseudowörtern kann ausschließlich über die Graphem-Phonem-Konversionsroute erfolgen, da Pseudowörter über keine Einträge in Lexikon oder Semantik verfügen. Alle Pseudowörter in diesem Test sind von realen Wörtern durch Silben- oder Graphemersetzen abgeleitet. Dadurch ist zum einen die Vergleichbarkeit der Items sichergestellt und zum anderen können Lexikalisierungen systematisch beobachtet werden. Lexikalisierungen als Fehler beim Lesen von Pseudowörtern weisen auf eine Störung der segmentalen Route und das Benutzen der lexikalischen Route hin (z. B. *Talate* als *Talente*). Die verwendeten Pseudowörter sind nach Länge (kurz: 3-5 Buchstaben vs. lang: 6-8 Buchstaben) und graphematischer Komplexität (komplex: z. B. *sch* vs. einfach: z. B. *s*) kontrolliert. Ist das Lesen von Pseudowörtern defizitär, können mit DYMO zusätzlich drei Subkomponenten der segmentalen Verarbeitung geprüft werden. Segmentales Lesen setzt die Fähigkeit der Graphem-Analyse voraus, d.h. Grapheme müssen erkannt und gruppiert werden. Dies wird mit *T14 Grapheme Identifizieren* überprüft. Hier soll der Patient entscheiden, ob sich eine dargebotene Buchstabenkombination (= komplexes Graphem) mit einem Laut benennen lässt. Es werden reale Grapheme <sch> und sog. Pseudographeme <hcs> verwendet. Die Fähigkeit der Graphem-Phonem-Konversion stellt den nächsten Schritt auf der segmentalen Leseroute dar, d.h. identifizierte Grapheme werden in die entsprechenden Phoneme übersetzt. *T15 Grapheme Benennen* prüft diese Komponente. Hier werden dem Patienten reale Grapheme gezeigt <sch> und die Aufgabe besteht darin, diese mit einem Laut zu benennen ///. Die dritte Komponente, die Phonem-Synthese, bedeutet das eigentliche Produzieren eines unbekanntes Wortes oder Pseudowortes, indem die Phoneme zusammengezogen werden – das sogenannte Blending. Diese Komponente wird mit *T16 Phoneme Zusammenziehen* abgeprüft. Hier sollen Grapheme zunächst einzeln be-

nannt werden, d.h. es werden Phoneme produziert, welche dann zu einem Pseudowort zusammengezogen werden sollen. Die hier verwendeten Pseudowörter sind dieselben Items wie in *T13 Lesen Pseudowörter*, um eine Vergleichbarkeit der Aufgaben zu ermöglichen. Treten beim Zusammenziehen der Phoneme und beim Lesen der Pseudowörter Längeneffekte auf, so können diese mit dem POB oder der Blending-Komponente in Verbindung gebracht werden. Da sowohl bei der Phonem-Synthese als auch beim Buffer sprachliche Einheiten für die Verarbeitung aufrechterhalten werden müssen (Barton et al., 2014), kann ein etwaiger Längeneffekt auf der segmentalen Route nicht eindeutig einer der beiden Komponenten zugeordnet werden.

6.3 Fallbeispiel

In diesem Abschnitt werden die detaillierte Testung und Auswertung der Ergebnisse eines Patienten vorgestellt. Wir berichten über Patient GK, ein pensionierter Postbeamte, zum Zeitpunkt der Testung 68 Jahre alt und in der chronischen Phase der Erkrankung (Schlaganfall > 1 Jahr post-onset). Der Patient berichtet, dass ihm lautes Vorlesen schwerfalle und dass Buchstaben auf dem Papier beim Lesen zu „tanzen“ beginnen. Vor der Testung mit DYMO lagen für den Patienten Testergebnisse aus zwei LEMO-Tests (Stadie et al., 2013) vor: Lesen Neologismen und Lesen regelmäßige und unregelmäßige Wörter – jeweils im beeinträchtigten Bereich (75% korrekt in beiden Tests). In beiden Tests zeigten sich vorwiegend phonologische Fehler. Beim Lesen von regelmäßigen und unregelmäßigen Wörtern trat in LEMO kein Effekt der Regularität auf. Um den funktionalen Störungsort modellgeleitet weiter zu spezifizieren, wurden die Leseleistungen von Patient GK zusätzlich mit DYMO untersucht. Tabelle 6 gibt einen Überblick zu den beeinträchtigten DYMO-Untertests, mit Angaben zur prüfenden Modellkomponente, Anzahl der korrekten Reaktionen (%), Fehlerarten, Effekten der kontrollierten psycholinguistischen Variablen und der Angabe eines Normbereiches. Die Einstufung in eine intakte bzw. beeinträchtigte Leistung erfolgte auf Grundlage der Daten von sechs sprachgesunden Kontrollprobanden (4 weibliche, 2 männliche Probanden; mittleres Alter 64.5 Jahre (52-73); deutsche Muttersprachler; keine neurologischen und sprachlichen Defizite). Der Vergleich der Ergebnisse zwischen Patient GK und der Kontrollgruppe erfolgte für jeden Test separat und anhand der Anzahl korrekter Antworten. Die Ermittlung einer möglichen Signifikanz erfolgte nach (Crawford & Garthwaite, 2002). Alle in Tabelle 6 angegebenen Ergebnisse unterschieden sich signifikant von den Leistungen der Kontrollgruppe und sind somit als beeinträchtigt einzustufen. Keine Leistung des Patienten befand sich im statistischen Ratebereich.

Tabelle 6. Beeinträchtigte Leistungen des Patienten GK in den DYMO-Untertests mit Angaben zu Fehlern, Effekten und Vergleichsdaten der Kontrollgruppe.

DYMO-Test (kontrollierte Variablen)	Geprüfte Modellkomponente	% korrekt	Vorwiegende Fehler	Effekte kontrollierter Variablen	Normbereich* (%)
Anagramme Lesen (Ort der Vertauschung)	VA: Buchstaben-Positions-Kodierung	63	Phonologische Fehler	/	100
Wortpaare Lesen (Ort der Vertauschung)	VA: Buchstaben-Wort-Bindung	44	Vertauschungsfehler	/	100
Pseudowörter Lesen (Länge, graphematische Komplexität)	GPK	55	Phonologische Fehler	Längeneffekt	99
Grapheme Identifizieren	GPK: Graphem-Analyse	87	/	/	97
Grapheme Benennen	GPK: Graphem-Phonem-Konversion	87	/	/	100
Phoneme Zusammensetzen (Länge, graphematische Komplexität)	GPK: Phonem-Synthese	22	Phonologische Fehler	Längeneffekt, Graphematischer Komplexitätseffekt	98
Reguläre & Irreguläre Wörter Lesen (Regularität)	POL	33	Phonologische Fehler, Regularisierungen	/	99
Wörter Lesen (Frequenz, Wortart, Konkretheit, Länge)	POL POB	28	Phonologische Fehler	Wortarteneffekt, Längeneffekt	100

Anmerkungen. VA = Visuelle Analyse, GPK = Graphem-Phonem-Konversion (segmentale Leseroute), POL = Phonologisches Outputlexikon, POB = Phonologischer Outputbuffer; *Normbereich: Mittelwert der Leistungen in der Kontrollgruppe in %.

Auf der Ebene der Visuellen Analyse ist lediglich die Buchstaben-Wort-Bindung defizitär, da bei *T6 Wortpaare Lesen* Vertauschungsfehler auftreten. Zwar ist *T5 Anagramme Lesen*, zur Überprüfung der Buchstaben-Positions-Kodierung, auch defizitär, hier werden jedoch phonologische Fehler und keine für diese Komponente typischen Vertauschungsfehler gemacht. Auf der lexikalisch-semantischen Leseroute sind die Komponenten POL und POB defizitär. Dies zeigt sich durch das Auftreten phonologischer Fehler beim lauten Lesen, eines Wortarteneffekts (POL) und Längeneffekts (POB). Positionseffekte lagen nicht vor.

Auf der segmentalen Route (GPK) ist das Lesen von Pseudowörtern defizitär, der Patient zeigt phonologische Fehler und einen Längeneffekt. Die Komponente Phonem-Synthese ist am schwersten beeinträchtigt (*T14 Grapheme Identifizieren* und *T15 Grapheme Benennen* besser als *T16 Phoneme Zusammenziehen*: $p < .05$, exakter Test nach Fisher mit Bonferroni-Korrektur). Zusätzlich zeigt sich beim Phoneme Zusammenziehen ein Längeneffekt.

Ein direkter Vergleich der erhobenen Leistungen im Pseudowortlesen durch LEMO und DYMO zeigt signifikant schwerere Beeinträchtigungen im DYMO-Test (Exakter Test nach Fisher, $p < .05$). Patient GK zeigt keine Fehler bei Tests zum Graphematischen Inputlexikon oder Semantischen System. Auch bei der Komponente der abstrakten Buchstabenidentifikation der Visuellen Analyse treten keine Fehler auf. Das Nachsprechen ist ebenfalls fehlerfrei.

6.4 Diskussion

Fallbeispiel

Die vor unserer Testung bestehende Diagnose aus den beiden vorliegenden LEMO-Tests (Stadie et al., 2013) konnte bestätigt und erweitert werden. Sowohl die lexikalische als auch die segmentale Leseroute sind defizitär. Dies zeigt sich jeweils beim fehlerhaften lauten Lesen von realen regulären und irregulären Wörtern und bei Pseudowörtern.

In der Visuellen Analyse wird beim Lesen von Wortpaaren deutlich, dass Patient GK Schwierigkeiten in der Komponente der Buchstaben-Wort-Bindung hat. Dies zeigt sich in vielen Vertauschungsfehlern, welche bei dieser Aufgabe auftreten (z. B. *Tal Wurm* als *Wal Turm*; *Hose Made* als *Hase Mode*). Da die Vertauschungsfehler systematisch auftreten und von phonologischen Fehlern, welche durch das zufällige Auswählen phonologischer Nachbarn im POL entstehen können, zu unterscheiden sind (z. B. *Tal Wurm* als *Tat Wurf*), ist es unwahrscheinlich, dass die Fehler erst im POL begründet liegen. Die subjektive Angabe des „Buchstabentanzens“, welche der Patient vor der Testung äußerte, passt zur Verortung dieser Fehler in der Unterkomponente der Visuellen Analyse. Zudem zeigen sich diese Vertauschungsfehler erst bei Wortpaaren und nicht bereits beim Lesen von Einzelwörtern,

was zusätzlich gegen das Entstehen dieser Fehler im POL spricht. Die Buchstaben-Positions-Kodierung ist intakt und die phonologischen Fehler in der Aufgabe *T5 Anagramme Lesen*, welche diese Komponente prüft, liegen im Phonologischen Outputlexikon begründet, da es sich hierbei nicht um Vertauschungsfehler handelt (z. B. *Biene* als *Biebe*).

Weiterhin konnte ein Längeneffekt auf der lexikalischen und segmentalen Route beim lauten Lesen nachgewiesen werden, welcher mit einem zusätzlichen defizitären Phonologischen Outputbuffer assoziiert ist. Ein Längeneffekt kann, wie eingangs bei der Testbeschreibung erwähnt, im Buffer oder in der Phonem-Synthese-Komponente (segmentale Route) verortet werden. Da Patient GK den Längeneffekt auch beim Lesen realer Wörter zeigt, ist eine Bufferproblematik jedoch wahrscheinlicher. Das Nachsprechen von nach Länge kontrollierten Wörtern zeigt sich fehlerfrei. Dies führt zu der Annahme, dass der Längeneffekt „lesespezifisch“ ist. Das kognitive Zwei-Routen-Modell nimmt allerdings nur ein einziges Buffersystem für alle Outputleistungen an (Lesen, Nachsprechen, Benennen). Bei Juphard und Kollegen (2004) werden alternative Modelle zur Erklärung von Längeneffekten besprochen. Im Gegensatz zum Zwei-Routen-Modell werden dort mehrere Buffersysteme angenommen, welche unabhängig voneinander gestört bzw. intakt sein können. Zudem wurde nur das Nachsprechen von Wörtern und nicht von Pseudowörtern geprüft. Somit kann die fehlerfreie Nachsprecheleistung und der fehlende Längeneffekt auch auf die lexikalische Unterstützung des Materials zurückgeführt werden (Caramazza et al., 1986).

Die Defizite beim Lesen von Pseudowörtern lassen sich durch die schlechte Leistung beim Zusammenziehen von Phonemen erklären. Die beiden vorgeschalteten Verarbeitungsschritte (Analysieren und Benennen von Graphemen) sind relativ gut erhalten.

Der Vergleich der Leistung beim Lesen von Neologismen mit dem LEMO-Test zeigt, dass durch die höhere Itemanzahl und die systematische Komplexität der Items in DYMO die Störung auf der segmentalen Route spezifischer untersucht werden kann. Der Längeneffekt beim DYMO-Test bestätigt, dass GK besonders Schwierigkeiten beim Lesen von langen Items hat. Diese Problematik konnte mit dem LEMO-Test nicht aufgedeckt werden, da hier nur kurzes Wortmaterial verwendet wird. Die Leistung im DYMO-Test war mit 55% korrekter Reaktionen gegenüber 75% korrekter Reaktionen im LEMO-Test deutlich schlechter. Dies deutet daraufhin, dass DYMO sensitiver testet und Störungen aufdecken kann, welche mit LEMO unentdeckt bleiben. Patient GK zeigt sowohl auf der lexikalischen als auch auf der segmentalen Route Defizite in der Leseleistung. Mit DYMO konnte der funktionale Störungsort der erworbenen Dyslexie modellgeleitet genau verortet werden und die beste-hende Vordiagnose erweitert werden. Somit ist es möglich, eine störungsortspezifische Therapie

zu planen. Beispielhaft wird hier ein möglicher Therapieansatz für Patient GK auf Basis der beschriebenen Diagnostikerggebnisse skizziert. Da sowohl die lexikalische als auch die segmentale Leseroute betroffen sind, sollte ein Training beider Routen in Betracht gezogen werden (z. B. Ablinger & Radach, 2016; Stadie & Rilling, 2006). Aufgrund des Auftretens von Lesefehlern bereits auf Einzelwortebene, sollte diese Ebene auch im Fokus der Therapie stehen. In einer zweiten Phase kann dann auch mit Wortpaaren und dem Fokus der Aufmerksamkeitsrichtung auf ein Wort gearbeitet werden, um die Vertauschungsfehler über Wortgrenzen hinweg zu minimieren. Da Patient GK auf beiden Leserouten einen Längeneffekt zeigt, sollte das Wortmaterial der Therapie in Bezug auf Wortlänge kontrolliert sein. In Anlehnung an Yampolsky & Waters (2002) wird ein Lesetraining mit realen Wörtern auf Basis phonologischer Wortmerkmale vorgeschlagen. Es werden Übungskomponenten der Lautsynthese verwendet; hier zeigte GK große Schwierigkeiten in der Diagnostik (segmentale Route, Unterkomponente Phonem-Synthese). Anhand von Einzelbuchstaben, komplexen Graphemen, Silben und ganzen Wörtern kann die Schwierigkeit der Aufgaben sukzessive gesteigert werden. Auch die häufig auftretenden phonologischen Fehler werden mit diesem Paradigma berücksichtigt. Durch das Verwenden von lexikalischem, irregulärem Stimulusmaterial einerseits und Verarbeitungsprozessen der segmentalen Leseroute (Graphem-Phonem-Konversion, Phonem-Synthese) mit nicht-lexikalischem Material andererseits, werden beide Leserouten in die Therapie einbezogen.

Grenzen von DYMO

Das kognitiv orientierte Diagnostikinstrument DYMO prüft die visuelle Verarbeitung einzelner Wörter bzw. Wortpaare. Die Fähigkeit, längere Einheiten zu lesen, kann mit diesem Verfahren nicht überprüft werden. Auch ist es mit DYMO nicht möglich, die verschiedenen Formen der Neglekt-dyslexie zu diagnostizieren (Heidler, 2009). In der Visuellen Analyse kann die abstrakte Buchstabenidentifikation geprüft werden. Die Fähigkeit unterschiedliche Schriftarten und -größen zu erkennen und zu lesen wird jedoch nicht berücksichtigt.

6.5 Fazit

Das Diagnostikinstrument DYMO ermöglicht ein systematisches Prüfen der modellrelevanten Komponenten des Zwei-Routen-Lesemodells und folglich eine zuverlässige Diagnose erworbener Dyslexien. Der Mehrwert gegenüber bereits bestehenden Diagnostikinstrumenten zeichnet sich durch das Implementieren der Unterkomponenten der Visuellen Analyse und der segmentalen Leseroute aus. Zusätzlich berücksichtigt DYMO die detaillierte Untersuchung des Semantischen Systems und der Verbindung zum Phonologischen Outputlexikon. Die Integration der psycholinguistischen Variablen Wortlänge und graphematische Komplexität macht es möglich, den Einfluss dieser Variablen

auf die Leseleistung erstmals zu erfassen. Das beschriebene Fallbeispiel illustriert die Anwendung des Diagnostikinstrumentes und das Implementieren der Ergebnisse in die Planung einer störungsortspezifischen Therapie.

6.6 Erklärung zu Interessenkonflikten

Die AutorInnen geben an, dass kein Interessenskonflikt besteht.

7 Originalarbeit II

Rebecca Schumacher Irene Ablinger Frank Burchert

DYMO

Dyslexie modellorientiert

Ein modellorientiertes Diagnostikinstrument
zur Untersuchung erworbener Dyslexien im Deutschen



Bilder von Michaela Bautz

natverlag

DYMO (Dyslexie modellorientiert). Ein modellorientiertes Diagnostikinstrument zur Untersuchung erworbener Dyslexien im Deutschen

Rebecca Schumacher¹, Irene Ablinger², Frank Burchert¹

¹ Universität Potsdam, Department Linguistik

² SRH Hochschule für Gesundheit, Campus Bonn

2020 veröffentlicht bei: *NAT-Verlag*. Hofheim.

7.1 Einleitung

PatientInnen, die nach Hirnschädigung an einer Störung der Verarbeitung schriftsprachlichen Materials leiden, sind in ihrem Alltag stark eingeschränkt. Je nach Ausmaß der Störung können grundlegende Aufgaben, wie das Organisieren von Tätigkeiten und Terminen oder das Einkaufen, nicht mehr ohne Hilfe erledigt werden. Auch ist die Ausführung von Freizeitaktivitäten oder das Hobby von diesen Einschränkungen betroffen. Dies führt zu einer Verringerung der Lebensqualität, die plötzlich auftritt und ohne adäquate therapeutische Hilfe in den meisten Fällen nicht verbessert werden kann. Um eine sprachtherapeutische Intervention der schriftsprachlichen Verarbeitung erfolgreich planen zu können, sollte u.a. eine individuelle und genaue Diagnostik der bestehenden Lesestörung (Dyslexie) erfolgen.

Der vorliegende Diagnostikband DYMO (Dyslexie Modellorientiert) ermöglicht eine detaillierte Diagnose erworbener Lesestörungen bei deutschsprachigen PatientInnen auf Grundlage kognitiver Verarbeitungsannahmen.

DYMO ordnet Leseprozesse erworbener Dyslexien modelltheoretisch in das kognitive Zwei-Routen-Lesemodell ein (nach Marshall & Newcombe, 1973 mit Erweiterungen durch Kezilas et al., 2014). Bei der Konzeption des Diagnostik-Instruments wurden alle modelltheoretischen und leserelevanten Komponenten des Zwei-Routen Lesemodells berücksichtigt. Dies wurde bislang in keinem deutschsprachigen Verfahren zur Prüfung der Leseleistungen bei erworbenen Dyslexien vorgenommen (z.B. LEMO 2.0; Stadie et al., 2013). Die neu berücksichtigten Komponenten schließen die prä-lexikalische, visuelle Analyse und die segmentale Leseroute ein. Ebenso stellt die Zusammensetzung des Itemmaterials nach den psycholinguistischen Variablen der Wortlänge und der graphematischen Komplexität eine Erweiterung dar. Die Untersuchung der Leseleistungen ist somit nicht auf monomorphematisches Wortmaterial beschränkt, sondern umfasst auch langes und komplexes Wortmaterial. Mit diesem Band schließt sich eine Lücke in der deutschsprachigen kognitiv orientierten Dyslexiediagnostik.

7.2 Theoretischer Hintergrund

Der Begriff *erworbene Dyslexie* bezeichnet eine Störung des Leseprozesses nach Abschluss des schriftsprachlichen Erwerbs. Das Defizit wird durch eine Hirnschädigung in Folge eines Schlaganfalls, eines Schädel-Hirn-Traumas o.ä., verursacht. Abzugrenzen ist die erworbene Dyslexie von der entwicklungsbedingten Dyslexie. Die entwicklungsbedingte Form der Lesestörung tritt während des Erwerbsprozesses, also meist im Kindes- und Jugendalter auf. Sie wird jedoch in ihren Ausprägungsformen und Erklärungsansätzen häufig mit erworbener Dyslexie assoziiert (Temple, 2006).

Erste Beschreibungen von Patienten mit Lesestörungen in Folge einer Hirnschädigung sind Ende des 19. Jahrhunderts bei Déjérine zu finden. Er beschrieb zwei Patienten, die verschiedene Formen der Dyslexie nach unterschiedlichen Hirnschädigungen zeigten, und assoziierte die unterschiedliche Ausprägung der Lesestörung mit dem Ort der Schädigung im Gehirn (Déjérine, 1891).

Den Einstieg in die heutige, neuropsychologische und kognitiv orientierte Sichtweise auf erworbene Dyslexien bildet die wegweisende Arbeit von Marshall und Newcombe (1973). Aufbauend auf PatientInnenbeschreibungen dieser Autoren entwickelte sich ein kognitives Lesemodell, mit dem der intakte und gestörte Leseprozess abgebildet werden kann: das Zwei-Routen-Lesemodell. In der nachfolgenden Abbildung 7 ist das Modell dargestellt.

Die Annahmen dieses Modells wurden in den Folgejahren durch weitere PatientInnenbeschreibungen untermauert (z.B. Coltheart et al., 1980; Ellis & Young, 1988). Als Antwort auf die individuellen Lesestörungen der PatientInnen konnten auf Grundlage des Lese-Modells verschiedene Ausprägungsformen erworbener Dyslexien zugeordnet werden, die im Folgenden näher beschrieben werden. Die zwei Routen des Lesemodells bilden die lexikalisch-semantic Route und die nicht-lexikalische, segmentale Route. Innerhalb der beiden Routen gibt es jeweils Modellkomponenten, die die Teilleistungen des Leseprozesses abbilden. Der grundlegende Unterschied der beiden Leserouten besteht im Wortmaterial, das verarbeitet wird. Über die lexikalisch-semantic Leseroute werden bekannte und somit im mentalen Lexikon gespeicherte Wörter gelesen. Zusätzlich kann auf dieser Route die Bedeutung des Gelesenen über das Semantische System aktiviert werden. Liegt eine Störung der lexikalisch-semantic Leseroute vor, spricht man von **Oberflächendyslexie** (PatientInnenbeschreibungen z.B. in Ferreres et al., 2005; Gvion & Friedmann, 2016; Morello García et al., 2020). Im Gegensatz dazu werden über die nicht-lexikalische, segmentale Route unbekannte Wörter und sog. Pseudowörter verarbeitet. Eine Störung dieser Route wird als **Phonologische Dyslexie** bezeichnet (PatientInnenbeschreibungen z.B. in Auclair-Ouellet et al., 2013; Coslett, 2000). Sind auf beiden Leserouten bestimmte Komponenten von einer Störung betroffen – die segmentalen Verarbeitungsmechanismen und das Semantische System – so spricht man von **Tiefendyslexie** (PatientInnenbeschreibungen z.B. in Al-azary et al., 2019; Coltheart et al., 1980; Cubelli et al., 2016; Jones, 1985; Malhi et al., 2019). Tiefendyslexie und Phonologische Dyslexie werden in der Literatur auch als ein Kontinuum des Schweregrades betrachtet (z.B. Crisp et al., 2011; Ralph & Graham, 2000). Beide Formen der Dyslexie beschreiben ähnliche Lesedefizite, wobei PatientInnen mit Tiefendyslexie zusätzlich zum defizitären Pseudowortlesen semantische Fehler produzieren. Nicht immer lassen sich die Ausprägungsformen der erworbenen Dyslexien jedoch so klar voneinander trennen.

Unabhängig vom Wortmaterial wird zunächst über die prä-lexikalische, visuelle Analyse geschriebenes Wortmaterial erkannt und von anderen Zeichen, beispielsweise Zahlen, abgegrenzt. Bei beiden Routen ist zusätzlich auch der sog. Phonologische Outputbuffer beteiligt, um verarbeitetes Material kurzzeitig zu speichern und darauf im Produktionsprozess zurückgreifen zu können. Eine dritte Leseroute, die in der Literatur diskutiert wird, ist die sog. direkt-lexikalische Route (Coslett, 1991; Ralph, Ellis & Franklin, 1995). Hierbei wird geschriebenes Material direkt über die Lexika, also ohne Beteiligung des Semantischen Systems gelesen. Studien von PatientInnen mit schweren semantischen Defiziten bei erhaltenem lauten Lesen von bekannten Wörtern sprechen für die Existenz dieser dritten Verarbeitungsrouten (Schwartz et al., 1980). Beim gesunden Lesen bekannter Wörter läuft das Aktivieren von Bedeutungen automatisiert ab und kann nicht unterbunden werden. Auch wird bei sprachgesunden Lesern von einer parallelen Aktivierung der lexikalisch-semantischen und der nicht-lexikalisch, segmentalen Leseroute ausgegangen (Coltheart et al., 1993). Neuere Forschungsergebnisse aus dem Bereich der erworbenen und entwicklungsbedingten Dyslexie sprechen für zusätzliche Dyslexieformen, die im ursprünglichen Modell noch nicht beschrieben wurden. Dazu zählt die Buchstaben-Positions-Dyslexie, welche zu Vertauschungsfehlern innerhalb eines Wortes oder über mehrere Wörter hinweg führt (Friedmann & Gvion, 2001; Kezilas et al., 2014; Larsen et al., 2015).

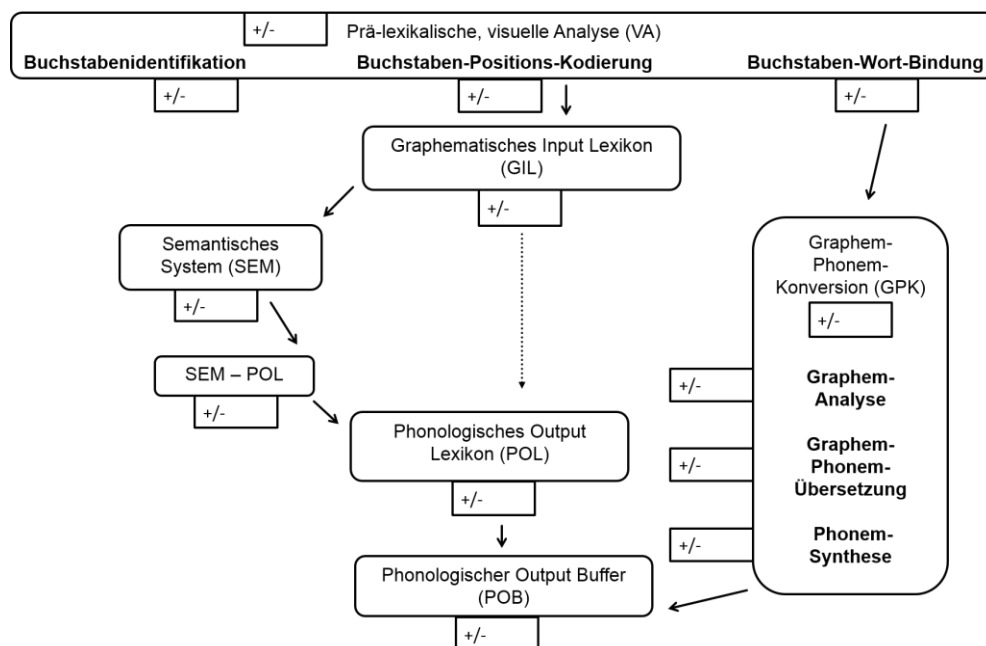


Abbildung 7. Kognitives Zwei-Routen-Modell des Lesens, fett markierte Komponenten stellen Erweiterungen zu bisher in der deutschsprachigen Diagnostik berücksichtigten Komponenten dar.

Das Auftreten bestimmter Fehler beim lauten Lesen kann Rückschlüsse auf die genutzte Leseroute geben. Zeigen PatientInnen lexikalische und semantische Fehler, weisen diese auf das Lesen über

die lexikalisch-semantische Leseroute hin. Auch Lexikalisierungen – Pseudowörter, die als Wort gelesen werden (z. B. *Talate* als *Talente*) – lassen das Lesen über die lexikalische Leseroute erkennen. Phonologische Fehler weisen meistens auf das Benutzen der (defizitären) segmentalen Leseroute hin. Diese können jedoch auch auf ein defizitäres Phonologisches Outputlexikon auf der lexikalischen Route hindeuten. Regularisierungen orthographisch irregulärer Wörter (z. B. *Par`tie* als *`Party*) sind jedoch immer ein Anzeichen für das Benutzen der segmentalen, nicht-lexikalischen Route. Auch das Auftreten von Effekten psycholinguistisch kontrollierter Variablen in den zu lesenden Items kann Rückschlüsse auf den modelltheoretischen Störungsort und die genutzte Leseroute geben. Frequenzeffekte (hochfrequente Wörter werden besser verarbeitet als niedrigfrequente) und Wortarteneffekte (unterschiedliche Leistungen in der Verarbeitung von Nomen, Verben, Adjektiven und Funktionswörtern) weisen auf ein defizitäres In- oder Outputlexikon hin. Konkretheitseffekte (konkrete Wörter werden besser verarbeitet als abstrakte) geben Hinweise auf semantische Defizite, Längeneffekte (kurze Wörter werden besser verarbeitet als lange) sind mit einer Bufferproblematik in Verbindung zu bringen.

Im vorliegenden Diagnostikband DYMO wird das Zwei-Routen-Lese-Modell (siehe Abbildung 7, fett markierte Komponenten) in der prä-lexikalischen, visuellen Wortverarbeitung um Unterkomponenten erweitert, die sowohl im Englischen (Friedman & Lott, 2002; Kezilas et al., 2014) als auch im Hebräischen (Friedmann & Gvion, 2001) anhand von PatientInnendaten bereits belegt werden konnten. Es wird modellgeleitet zwischen der Buchstabenidentifikation, Buchstaben-Positions-Kodierung und Buchstaben-Wort-Bindung differenziert (Ellis & Young, 1988). Bei der Buchstabenidentifikation werden Buchstaben grundlegend erkannt und von anderen schriftlichen Zeichen, wie zum Beispiel Zahlen, abgegrenzt (Brunsdon et al., 2006). Die Komponente der Buchstaben-Positions-Kodierung setzt auf der Wortebene an (Kohnen et al., 2012), da hier die relative Position eines Buchstabens innerhalb eines Wortes korrekt zugeordnet wird, sodass es zu keinen Vertauschungsfehlern innerhalb des Wortes kommt. So können beispielsweise Anagramme korrekt gelesen werden (z. B. *Biene* und *Beine*). Die Buchstaben-Wort-Bindung wird beim Lesen von mehr als einem Wort wichtig (Davis & Coltheart, 2002). Zugehörige Buchstaben werden an ein Wort „gebunden“ – die Aufmerksamkeit muss auf ein Wort gerichtet werden, sodass Vertauschungsfehler über Wortgrenzen vermieden werden können (z. B. *Tal – Wurm* und *Wal – Turm*).

Auch auf der segmentalen Leseroute werden bei DYMO drei Unterkomponenten unterschieden (siehe Abbildung 7, fett markierte Komponenten): Graphemidentifikation, Graphem-Phonem-Konversion und Phonem-Synthese (Larsen et al., 2015). Im ersten Schritt werden Grapheme erkannt und komplexe Grapheme gruppiert (z. B. <s> vs. <sch>). Diese identifizierten Grapheme werden in

Phoneme übersetzt (z. B. <sch> → /ʃ/) und auf der Phonem-Synthese-Komponente zu einem (Pseudo)-Wort zusammengezogen (z. B. /ʃ/, /u/, /m/ → ʃum).

7.3 Kognitiv orientierte Diagnostik erworbener Dyslexien

Die modell- und kognitivorientierte Herangehensweise in der Diagnostik erworbener Sprachstörungen teilt sprachliche Aufgaben in verschiedene kognitive Teilleistungen, z.B. Routen und Komponenten eines Modells, ein. Im Rahmen einer Einzelfalldiagnostik werden bestimmte Routen und Komponenten des zugrunde gelegten Sprachverarbeitungsmodells gezielt mit speziellen Aufgaben auf deren Funktionalität geprüft (Stadie et al., 2013). Diese differenzierte Diagnostik erlaubt eine detaillierte und störungsspezifische Therapieplanung. Bezogen auf das Lesen können Diagnostikergebnisse beispielsweise Defizite auf einer der Unterkomponenten der segmentalen Leseroute aufzeigen, wohingegen die lexikalisch-semantische Leseroute intakt ist. Die anschließende Therapie kann sich dann gezielt auf den segmentalen Leseprozess und dessen Unterkomponenten fokussieren. Im vorangegangenen Kapitel wurden verschiedene Ausprägungsformen erworbener Dyslexie vorgestellt (Oberflächendyslexie, Phonologische Dyslexie, Tiefendyslexie). Das Ziel von DYMO ist es darüber hinaus, eine störungsortbezogene, modellgeleitete Diagnose zu stellen und die genaue Beschreibung der Lesefehler und der erfassten Itemparameter (z.B. Frequenz, Länge, graphematische Komplexität) für den Lesebefund zu nutzen. Die übergeordneten Ausprägungsformen erworbener Dyslexie, die in der Literatur häufig beschrieben werden, sollen als Grundlage dafür genutzt werden.

Im deutschsprachigen Raum gibt es verschiedene Diagnostikverfahren zur Überprüfung der Lesefähigkeiten von PatientInnen mit erworbener Dyslexie. Es handelt sich um Verfahren, die neben dem Leseprozess auch andere sprachliche Leistungen, wie z. B. die mündliche Sprachproduktion, semantische Fähigkeiten oder das Schreiben untersuchen (z.B. LEMO; Stadie et al., 2013; Wortproduktionsprüfung; Blanken et al., 1996). Bis dato gibt es im deutschsprachigen Raum jedoch kein Diagnostikinstrument, das ausschließlich das Lesen bei PatientInnen mit erworbener Dyslexie untersucht. Der vorliegende Band schließt diese Lücke.

7.4 Aufbau und allgemeine Informationen

Der vorliegende Diagnostikband DYMO beinhaltet 21 verschiedene Untertests zur Überprüfung der Modellkomponenten des beschriebenen Zwei-Routen-Lesemodells. Es handelt sich bei den Aufgaben einerseits um bereits in der Dyslexiediagnostik etablierte Aufgabentypen wie *visuelles Diskriminieren*, *lautes Lesen* oder *lexikalisches Entscheiden* (zu finden z.B. in LEMO 2.0, Stadie et al., 2013) und zusätzlich um neue Aufgaben wie *Identifizieren von Buchstaben*, *Benennen von Graphemen* und

Zusammenziehen von Phonemen. Das gesamte Itemmaterial wurde eigens für DYMO entwickelt. Einige Untertests greifen auf die gleichen Items zurück, womit sich die Möglichkeit ergibt, aufgaben- und modalitätsübergreifend Effekte zu finden. Für alle Untertests liegen der Untersuchungsteil mit den jeweiligen Items sowie ein Protokollbogen für die Dokumentation und Auswertung der erhobenen Daten vor. Zur zusätzlichen Auswertung steht ein Übersichtsbogen zur Verfügung, in dem Leistungsbereiche der PatientInnen in den jeweiligen Untertests, produzierte Fehlertypen, auftretende Effekte der kontrollierten psycholinguistischen Variablen sowie Implikationen für die anschließende Therapieplanung eingetragen werden können. Außerdem wird eine halbautomatisierte Excel-Auswertungstabelle zur Ergebnisanalyse bereitgestellt. DYMO kann bei unterschiedlich schwer ausgeprägten Lesestörungen eingesetzt werden.

Zur statistischen Auswertung bezogen auf Effekte psycholinguistischer Variablen wird die Berechnung des exakten Tests nach Fisher empfohlen. Zum Vergleich zweier Messzeitpunkte können je Untertest die Leistungsbereiche, die Fehlerverteilung und das Vorliegen von Effekten psycholinguistischer Variablen betrachtet werden. Die statistische Bewertung etwaiger Leistungsunterschiede zwischen zwei Testzeitpunkten kann mithilfe des McNemar-Tests vorgenommen werden. Das Vorgehen in der Auswertung wird in Kapitel 7.6 detailliert erläutert.

7.5 Tests und Durchführung

Voraussetzung für die Durchführung der DYMO-Untertests ist ein erhaltenes Instruktionsverständnis und eine ausreichende Aufmerksamkeitsspanne. Die Durchführung aller 21 Untertests umfasst in der Regel vier Sitzungen à 60 Minuten. Um einen Familiaritätseffekt zu vermeiden, sollte darauf geachtet werden, dass Tests mit gleichen Items nicht in einer Sitzung durchgeführt werden. Am Ende dieses Kapitels finden sich ein Vorschlag für eine Testreihenfolge und eine Auflistung der Tests, die die gleichen Items verwenden.

Abgebrochen wird ein Untertest, wenn die PatientIn bei der Hälfte der Items ausschließlich Nullreaktionen zeigt. Es kann dann auf eine schwere Störung bzw. nicht vorhandene Funktionalität der zu prüfenden Komponente geschlossen werden. Jeder Untertest beginnt mit einer ausführlichen Instruktion durch die UntersucherIn und fünf Übungsitems, die die Aufgabe unterstützend erläutern. Nach den Übungs-items sollte von der UntersucherIn kein Feedback mehr gegeben werden. Zur präzisen Auswertung und zuverlässigen Einstufung der Reaktionen wird dringend empfohlen, Sprachaufnahmen der Diagnostiksitzungen anzufertigen.

Besteht bereits eine Hypothese über den zugrundeliegenden Störungsort der Leseproblematik, können einzelne Untertests anstelle der gesamten Testbatterie durchgeführt werden. Mit dieser

Herangehensweise kann der Störungsort modelltheoretisch weiter eingegrenzt und bestehende Hypothesen überprüft werden. Besteht noch keine Aussage über die Lesestörung, sollte die Funktionalität der lexikalisch-semantischen und segmentalen Leseverarbeitung mit den Tests zum Lesen von Wörtern und Pseudowörtern (Untertests 12a & b und 13) überprüft werden. Auch die visuelle, prä-lexikalische Analyse sollte durch das visuelle Diskriminieren als Voraussetzung für den Leseprozess näher betrachtet werden (Untertests 1, 2 und 3). Auf Grundlage der dann vorliegenden Ergebnisse kann hypothesengeleitet weiter getestet werden (Stadie & Schröder, 2009). Zeigt sich beispielsweise das Pseudowortlesen defizitär, können zur genaueren Eingrenzung des Störungsortes die Untertests zu den Subkomponenten der segmentalen Route durchgeführt werden (Untertests 14, 15 und 16). Zeigen sich hingegen Defizite beim Wortlesen, können das Graphematische Inputlexikon, das Semantische System, die Verbindung vom Semantischen System zum Phonologischen Outputlexikon und das Phonologische Outputlexikon näher überprüft werden (Untertests 7a, 7b, 8a auditiv, 8b visuell, 9, 10, 11a und 11b). Zeigen sich Fehler beim Diskriminieren, sollten die Unterkomponenten der visuellen, prä-lexikalischen Analyse getestet werden (Untertests 4, 5 und 6). Mit dieser Vorgehensweise kann der Störungsort sehr genau bestimmt werden, und die Ergebnisse können als Grundlage für die Planung einer individuellen und störungsortorientierten Therapie genutzt werden.

Tabelle 7 gibt einen Überblick über alle DYMO-Untertests. Diese werden anschließend nach Modellkomponenten geordnet detailliert vorgestellt.

Tabelle 7. Modellkomponenten des Zwei-Routen-Lesemodells mit entsprechenden DYMO-Untertests.

Modellkomponente	DYMO-Untertest	Items
Prä-lexikalische, Visuelle Analyse (VA)	1 Pseudowörter Diskriminieren	60
	2 Buchstaben Identifizieren	56
Buchstabenidentifikation	3 Allographen Diskriminieren	112
	4 Anagramme Diskriminieren	75
Buchstaben-Positions-Kodierung	5 Anagramme Lesen	79
	6 Wortpaare Lesen	59
Graphematisches Inputlexikon (GIL)	7a Lexikalisches Entscheiden	115
	Wort/Pseudowort	

	7b Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudohomophon	105
	8a Wort-Bild-Zuordnen auditiv 8b Wort-Bild-Zuordnen visuell	32
Semantisches System (SEM)	9 Synonym Entscheidung	40
	10 Semantisches Assoziieren	35
Verbindung SEM zum Phonologischen Outputlexikon (POL)	11a Antonyme Finden	54
	11b Semantisches Entscheiden Antonym/Synonym	54
Phonologisches Outputlexikon (POL)	12a Reguläre & Irreguläre Wörter Lesen	136
	12b Wörter Lesen	127
Modellkomponente	DYMO-Untertest	Items
Phonologischer Outputbuffer (POB)	12b Wörter Lesen	127
	12c Wörter Nachsprechen	127
Graphem-Phonem-Konversion (GPK)	13 Pseudowörter Lesen	73
Graphem-Analyse	14 Grapheme Identifizieren	20
Graphem-Phonem-Konversion	15 Grapheme Benennen	49
Phonem-Synthese	16 Phoneme Zusammenziehen	27

Prä-lexikalische, visuelle Analyse (VA) mit Unterkomponenten

Der Basistest zur prä-lexikalischen, visuellen Analyse ist Untertest **1 Pseudowörter Diskriminieren**. Die PatientIn soll entscheiden, ob zwei schriftlich dargebotene und phonotaktisch legale Pseudowörter gleich oder ungleich sind. Diese Aufgabe kann rein visuell gelöst werden. Bestehen Schwierigkeiten beim Diskriminieren von Pseudowörtern, sollte die prä-lexikalische, visuelle Analyse anhand der Subkomponenten spezifischer untersucht werden. Als basale Fähigkeiten zählen

das Diskriminieren und Erkennen von Buchstaben. Liegt eine Störung bereits in dieser Komponente vor, ist davon auszugehen, dass alle weiteren leserelevanten Prozesse beeinträchtigt sind und somit eine Verarbeitung geschriebener Sprache unmöglich ist bzw. gravierende visuelle Fehler beim Lesen auftreten (Friedmann et al., 2012). Bei Untertest **2 Buchstaben Identifizieren** sollen in einer Entscheidungsaufgabe Buchstaben von Pseudobuchstaben (gedrehte/gespiegelte Buchstaben) und Zahlen differenziert werden. Bei Untertest **3 Allographen Diskriminieren** wird überprüft, ob Groß- und Kleinschreibungen desselben Buchstabens korrekt zugeordnet werden können. Die prälexikalische, visuelle Analyse beinhaltet weiterhin die Subkomponenten der Positionskodierung von Buchstaben innerhalb eines Wortes (Buchstaben-Positions-Kodierung) und über Wortgrenzen hinweg (Buchstaben-Wort-Bindung). Eine Störung beider oder einer Positionskodierungsebene zeigt sich in Vertauschungsfehlern von Buchstaben in Diskriminierungsaufgaben und beim lauten Lesen. So sind beispielsweise Anagramme (*Biene* vs. *Beine*) anfällig für diese Fehlerart innerhalb eines Wortes, da aufgrund der Vertauschung von Buchstaben ein neues, existierendes Wort entsteht. Fehler der zweiten Positionskodierungsebene werden erst sichtbar, wenn mehr als ein Wort präsentiert wird. Hier werden Buchstaben über Wortgrenzen hinweg mit dem nächsten Wort getauscht (beim lauten Lesen: *Wurm Tal* als *Turm Wal*), typischerweise bei der sog. *Aufmerksamkeits-Dyslexie* zu beobachten (Friedmann et al., 2010). Die Komponente der Buchstaben-Positions-Kodierung wird mit zwei Aufgaben überprüft, in beiden Aufgaben werden dieselben Items verwendet: Untertest **4 Anagramme Diskriminieren** und Untertest **5 Anagramme Lesen**. Die Position der möglichen Buchstabenvertauschung (angrenzend: z.B. *Biene* vs. *Beine*, nicht angrenzend: z.B. *Brei* vs. *Bier*) und die relative Frequenz innerhalb der Anagrammpartner sind in dieser Aufgabe kontrolliert (z.B. *Beine* höher frequent als *Biene*). Belege aus der Literatur zeigen, dass Vertauschungsfehler eher beim Lesen von niedrigfrequenten im Vergleich zu hochfrequenten Anagrammen auftreten (Friedmann & Rahamim, 2007). Beim Diskriminieren werden jeweils zwei Items präsentiert und es soll entschieden werden, ob diese gleich oder ungleich sind; beim Lesen wird jeweils ein Item präsentiert, das laut vorgelesen werden soll. Untertest **6 Wortpaare Lesen** testet die zweite Positionskodierungsebene. Die Aufgabe besteht darin, zwei gleichzeitig präsentierte Wörter hintereinander laut vorzulesen. Auch hier ist die Position der möglichen Vertauschung kontrolliert (initial: z.B. *Tal Wurm*, medial: z.B. *Hose Made*, final: z.B. *Graf Scham*).

Graphematisches Inputlexikon (GIL)

Die Funktionalität des Graphematischen Inputlexikons wird mit zwei lexikalischen Entscheidungsaufgaben überprüft, die in dieser Art auch in anderen Diagnostikinstrumenten eingesetzt werden (z. B. in LEMO 2.0, Stadie et al., 2013). In beiden Aufgaben soll der PatientIn entscheiden, ob es sich

bei einem dargebotenen Item um ein reales Wort handelt. Alle Items in Untertest **7a Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudowort** sind nach Länge und Frequenz kontrolliert. Um auch leichte Störungen des Graphematischen Inputlexikons aufzudecken, kann Untertest **7b Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudohomophon** verwendet werden. Pseudohomophone sind orthographische Pseudowörter, die ausgesprochen wie reale Wörter klingen. Sie können erst durch die Aktivierung des entsprechenden graphematischen Lexikoneintrages als inkorrekt abgelehnt werden (z. B. *Stiehl* statt *Stiel*). Werden Pseudohomophone als reale Wörter gewertet, ist dies ein Hinweis darauf, dass der/die PatientIn eine Entscheidung über die segmentale Leseroute und das Phonologische Inputlexikon getroffen hat und somit das GIL nicht aktiviert werden konnte.

Semantisches System (SEM)

Die Funktionalität des Semantischen Systems wird mit vier verschiedenen Aufgaben überprüft. Um zwischen einer Zugriffsstörung und einer Störung im Semantischen System selbst zu unterscheiden, wird die Aufgabe des Wort-Bild-Zuordnens auditiv und visuell durchgeführt. Beide Aufgaben enthalten dieselben Items, um einen direkten Vergleich vornehmen zu können: Untertests **8a & b Wort-Bild-Zuordnen auditiv & visuell**. Leistungsunterschiede in den Modalitäten weisen auf eine Zugriffsstörung in nur einer der beiden Modalitäten hin. Ist das Semantische System selbst von einer Störung betroffen, sollten beide Modalitäten gleich stark betroffen sein. Bei beiden Aufgaben werden vier Schwarz-Weiß-Bilder gezeigt und visuell oder auditiv ein Wort dazu präsentiert. Eines der Bilder repräsentiert das Zielwort. Zwei der Bilder sind semantisch zum Zielwort relationiert, ein weiteres Bild ist semantisch unrelationiert. Durch die Fehleranalyse kann die Art und Schwere der semantischen Störung bestimmt werden. Wird häufiger der unrelationierte Ablenker ausgewählt, kann von einer schweren semantischen Störung ausgegangen werden, bei der keinerlei semantisches Konzept des Zielwortes erhalten ist. Wird hingegen ein semantisch ähnliches Item ausgewählt, so kann davon ausgegangen werden, dass Teile des semantischen Konzeptes bzw. der Kategorie (z.B. Früchte) noch erhalten sind und nur die bedeutungsunterscheidenden Merkmale nicht mehr abgerufen werden können. Ein weiterer Test zur Prüfung des Semantischen Systems ist Untertest **9 Synonym-Entscheidung**. Hier soll die PatientIn entscheiden, ob zwei schriftlich dargebotene Wörter eine ähnliche Bedeutung haben (*Lampe Leuchte* vs. *Leuchte Qualm*). Das Wort „ähnlich“ in der Instruktion wurde bewusst gewählt, da es nur wenige vollständig synonyme Wörter im Deutschen gibt. Nicht ähnliche Items sind semantisch weit voneinander entfernt, sodass es zu keinen Fehlern aufgrund einer ungenauen Aufgabenstellung kommen kann. Auch Untertest **10 Semantisches Assoziieren** prüft das Semantische System und die Intaktheit der Bedeutungsverknüpfung

gen. Es soll bei fünf schriftlich präsentierten Wörtern das Wort gezeigt werden, das bedeutungsmäßig nicht zu den anderen passt (*Paprika, Karotte, Gurke, Zwiebel, Sessel*). Da bei diesem Test dieselben Items verwendet werden wie bei den Tests zum Wort-Bild-Zuordnen, sollten sie nicht in derselben Sitzung durchgeführt werden, um einen Lern- oder Wiedererkennungseffekt der Items zu vermeiden.

Semantisches System (SEM) – Phonologisches Outputlexikon (POL)

Um die Funktionalität der Verbindung vom Semantischen System zum Phonologischen Outputlexikon zu überprüfen, kann Untertest **11a Antonyme Finden** durchgeführt werden. Hier soll zu einem schriftlich dargebotenen Wort das Antonym gefunden werden. Es wird somit geprüft, ob die semantische Repräsentation des Antonyms mit dem entsprechenden Eintrag im Outputlexikon verknüpft werden kann. In diesem Test sind die Wortart und die relative Frequenz kontrolliert. Auftretende Effekte der Wortart oder der Frequenz lassen auf ein lexikalisches Defizit im POL schließen. Sind dagegen Defizite über alle Items hinweg zu beobachten, kann dies mit einem semantischen Defizit oder mit einer Zugriffsproblematik assoziiert sein. Um sicher zu gehen, dass Fehler in Untertest 11a nicht aufgrund eines rein semantischen Defizites auftreten, sollte Untertest **11b Semantisches Entscheiden Antonym/Synonym** als vertiefender Test durchgeführt werden. Hier werden drei Wörter untereinander präsentiert, wobei das Zielwort oben steht. Es soll nun entschieden werden, welches der beiden darunter stehenden Wörter eine ähnliche Bedeutung zum Zielwort hat. Die beiden Auswahlwörter stellen jeweils das Antonym und Synonym zum Zielwort dar (*blühen, knospen, welken*). Treten in Untertest 11b keine Fehler auf, jedoch in 11a, so kann davon ausgegangen werden, dass das Semantische System intakt ist, der Zugriff zum POL jedoch defizitär. Zeigen sich sowohl in Untertest 11a und Untertest 11b Fehler, so können die vorhandenen Defizite im Semantischen System und/oder beim Zugriff zum POL liegen.

Für Untertest 11a gibt es im Anhang eine Tabelle mit möglichen Antonymen, die als korrekte Reaktionen gezählt werden. Diese Antworten resultieren aus den Kontrolldaten sprachgesunder ProbandInnen und den Daten der Testungen mit der PatientInnenstichprobe.

Phonologisches Outputlexikon (POL)

Das Phonologische Outputlexikon wird mit Untertest **12a Reguläre und Irreguläre Wörter Lesen** geprüft. GPK-reguläre Wörter können segmental (über die GPK-Route), über die lexikalisch-semantische oder über die direkt-lexikalische Route gelesen werden. GPK-irreguläre Wörter hingegen können nur durch die Aktivierung des lexikalischen Eintrages auf der lexikalisch-semantischen oder direkt-lexikalischen Route fehlerfrei gelesen werden. Über die segmentale Route kommt es bei GPK-

irregulären Wörtern zu sogenannten Regularisierungen (z. B. *Par`tie* als *`Party*). Die Irregularität der Items in 12a ist in drei verschiedenen Kategorien manipuliert: Vokallänge (regulär = kurzer Vokal vor Doppelkonsonant: *Westen* vs. irregulär = langer Vokal vor Doppelkonsonant: *Gesten*), Betonung bei zweisilbigen Wörtern (regulär = Betonung auf der ersten Silbe: *`Party* vs. irregulär = Betonung auf der zweiten Silbe: *Par`tie*), Realisierung des langen Vokals vs. fallenden Diphthongs /IE/ (regulär = langer Vokal: *Magie* vs. irregulär = fallender Diphthong: *Lilie*). Treten mehr Fehler bei irregulären als bei regulären Items auf, liegt ein sogenannter Regularitätseffekt vor. Regularitätseffekt und Regularisierungen weisen auf eine defizitäre lexikalische Leseroute und das Verwenden der segmentalen Leseroute hin. Zusätzlich kann zur Prüfung des POL Untertest **12b Wörter Lesen** herangezogen werden. Hier sollen einzelne Wörter laut vorgelesen werden, die nach folgenden psycholinguistischen Variablen kontrolliert sind: Frequenz, Wortart (Nomen, Verben, Adjektive, Funktionswörter), Konkretheit und Wortlänge. Relevant für das Prüfen des POLs sind die ersten zwei Variablen, die dem Lexikon zugeschrieben werden.

Graphem-Phonem-Konversion (GPK) mit Unterkomponenten

Der Basistest zur Überprüfung der Funktionalität der segmentalen Route ist Untertest **13 Pseudowörter Lesen**. Das Lesen von Pseudowörtern kann ausschließlich über die Graphem-Phonem-Konversions-Route erfolgen, da Pseudowörter über keine Einträge im Lexikon und keine semantische Repräsentation verfügen. Alle Pseudowörter in diesem Test sind von realen Wörtern durch Silben- oder Graphemersetzen abgeleitet. Damit entsprechen sie der Phonotaktik des Deutschen, und die Vergleichbarkeit der Items ist sichergestellt. Lexikalisierungen können durch die Konstruktion der Items systematisch beobachtet werden. Diese Fehler weisen auf eine Störung der segmentalen Route und das Benutzen der lexikalischen Route hin (z. B. *Talate* als *Talente*). Die verwendeten Pseudowörter sind nach Länge (kurz: 3-5 Buchstaben vs. lang: 6-8 Buchstaben) und graphematischer Komplexität (komplex: z. B. <sch> vs. einfach: z. B. <s>) kontrolliert. Ist das Lesen von Pseudowörtern defizitär, können mit DYMO zusätzlich die drei Unterkomponenten der segmentalen Verarbeitung geprüft werden. Das Erkennen und Gruppieren von Graphemen wird mit Untertest **14 Grapheme Identifizieren** überprüft. Hier soll der/die PatientIn entscheiden, ob sich eine dargebotene Buchstabenkombination (= komplexes Graphem) mit einem Laut benennen lässt. Es werden reale Grapheme (<sch>) und sog. Pseudographeme (<hcs>) verwendet. Das Übersetzen der identifizierten Grapheme in die entsprechenden Phoneme wird mit Untertest **15 Grapheme Benennen** überprüft. Reale Grapheme (z.B. <sch>) sollen mit einem Laut benannt werden (z.B. = /ʃ/). Untertest **16 Phoneme Zusammenziehen** überprüft das Zusammenziehen der übersetzten Phoneme zu einem Wort. Zunächst sollen Grapheme einzeln benannt werden und dann zu einem (Pseudo)-wort

zusammengezogen werden. Die hier verwendeten Pseudowörter sind dieselben Items wie in Untertest **13 Lesen Pseudowörter**, um eine Vergleichbarkeit der Aufgaben zu ermöglichen. Treten beim Zusammenziehen der Phoneme und beim Lesen der Pseudowörter Längeneffekte auf, so können diese mit dem POB oder der Komponente des Phonem-Zusammenziehens in Verbindung gebracht werden, da sowohl beim Phonem-Zusammenziehen als auch beim Buffer sprachliche Einheiten für die Verarbeitung aufrechterhalten werden müssen (Barton et al., 2014).

Phonologischer Outputbuffer (POB)

Der Phonologische Outputbuffer wird in den Modalitäten Lesen und Nachsprechen geprüft: Untertest **12b Wörter Lesen** und Untertest **12c Wörter Nachsprechen**. Relevant für die Prüfung der Funktionalität des POB ist die linguistische Variable Wortlänge (kurz: 4-6 Buchstaben, mittel: 7-9 Buchstaben, lang: 10-12 Buchstaben). In beiden Tests – Lesen und Nachsprechen – kann somit das Auftreten eines Längeneffektes berechnet werden. Dadurch ist eine Störung des Outputbuffers anzunehmen (Barton et al., 2014). Beim Test zum Nachsprechen ist darauf zu achten, dass der/die PatientIn das Lippenbild des Untersuchers nicht einsehen kann, um eine etwaige Hilfestellung hierdurch auszuschließen. Zusätzlich wird der POB auch mit Untertest 13 Pseudowörter Lesen geprüft, da auch hier die Länge als linguistische Variable kontrolliert ist. Der Outputbuffer ist sowohl bei der lexikalisch-semantischen als auch bei der segmentalen Leseroute involviert und wird deshalb mit Wort- und Pseudowortmaterial geprüft.

Tabelle 8 stellt eine exemplarische Testreihenfolge für die Durchführung aller DYMO-Untertests dar. Innerhalb einer Diagnostiksituation kann die Reihenfolge der Untertests individuell an den Patienten angepasst werden.

Tabelle 8. Mögliche Aufteilung der DYMO-Untertests in vier Diagnostiksituationen.

Sitzung	Mögliche Zusammenstellung der Untertests
1	13 Lesen Pseudowörter
	12b Lesen Wörter
	7a Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudowort
	2 Buchstaben Identifizieren
	8b Wort-Bild-Zuordnen visuell
2	4 Anagramme Diskriminieren
	7b Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudohomophon
	1 Pseudowörter Diskriminieren
	12a Lesen Reguläre & Irreguläre Wörter
	12c Nachsprechen Wörter
	14 Grapheme Identifizieren

3	11a	Antonyme Finden
	9	Synonym Entscheidung
	15	Grapheme Benennen
	10	Semantisches Assoziieren
	5	Lesen Anagramme
4	3	Allographen Diskriminieren
	6	Anagramme Diskriminieren
	11b	Semantisches Entscheiden Antonym/Synonym
	8a	Wort-Bild-Zuordnen auditiv
	16	Phoneme Zusammenziehen

Folgende Untertests verwenden dieselben Items und sollten deshalb nicht in einer Diagnostiksituation durchgeführt werden:

- UT 1, UT 13, UT 16
- UT 4, UT 5
- UT 8a auditiv, UT 8b visuell, UT 10
- UT 11a, UT 11b
- UT 12b, UT 12c

7.6 Auswertung und Interpretation

Eine detaillierte Analyse der PatientInnenreaktionen kann nur anhand von Sprachaufnahmen in den Diagnostiksituationen erfolgen. Bei der Auswertung werden die Anzahl korrekter Reaktionen, eine qualitative Beurteilung der Fehler (bei Aufgaben mit verbal-expressiver Reaktion) und der Einfluss psycholinguistischer Variablen berücksichtigt. Zur Auswertung dienen entweder die für jeden Untertest vorhandenen Protokollbögen und/oder eine Excel-Auswertungstabelle, welche nach Eintragung der PatientInnenreaktionen automatisiert Ergebnisse zu allen Auswertungsparametern liefert. Die Berechnung von Effekten psycholinguistischer Variablen (z.B. Frequenzeffekt) kann nur mit der Excel-Auswertungstabelle und einer statistischen Analyse vorgenommen werden. Zur Zusammenfassung der Ergebnisse steht ein Übersichtsbogen zur Verfügung, auf dem eine modelltheoretische Einordnung der individuellen PatientInnenleistung vorgenommen werden kann.

In den folgenden Abschnitten werden die Auswertungsschritte und Handhabung der Protokollbögen, der Excel-Auswertungstabelle und des Übersichtsbogens näher erläutert. Zusätzlich finden sich bei den Fallbeschreibungen anwendungsorientierte Beispiele zur Auswertung der DYMO-Untertests.

Einteilung in Leistungsbereiche

Die Anzahl korrekter Reaktionen dient der Einteilung des Leistungsprofils in eine erhaltene (nicht beeinträchtigte), leicht oder schwer beeinträchtigte Leistung. Der Leistungsbereich kann auf der letzten Seite des Protokollbogens, entsprechend der zugehörigen Altersgruppe der PatientIn, angekreuzt werden, wie in Abbildung 8 dargestellt.

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: 14.10.2019						AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: 23.01.2020							
Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre						Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt			nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
102 / 136	I	II	I	II	I	II	130 / 136	I	II	I	II	I	II
	(129-136)	(129-136)	(52-128)	(52-128)	(0-51)	(0-51)		(129-136)	(129-136)	(52-128)	(52-128)	(0-51)	(0-51)
			X				X						

Abbildung 8. Ausschnitt des Protokollbogens zum Untertest 12a hinsichtlich des Ankreuzens des Leistungsbereiches auf Grundlage der Anzahl korrekter Items.

Qualitative Fehleranalyse

Für die qualitative Fehleranalyse werden verschiedene Fehlertypen unterschieden, die in Tabelle 9 mit Beispielen aufgelistet sind und auf dem Protokollbogen in der dafür vorgesehenen Spalte eingetragen werden. Die Fehlertypen sind auf Grundlage von PatientInnenbeschreibungen zum mündlichen Benennen und lauten Lesen definiert (Abel et al., 2007; Abu-Rabia & Taha, 2004; Dell et al., 1997; Tochadse et al., 2018).

Tabelle 9. Fehlertypen für die Bewertung der PatientInnenreaktionen in den Untertests mit verbal-expressiver Produktion (UT 5, 6, 11a, 12a, 12b, 12c, 13, 16).

Fehlertyp	Definition	Beispiele
Phonologisch	a) Phonologisch zum Zielwort relationiert (wortähnlich): ≥ 30% der Phoneme bleiben an relativer Position erhalten oder erstes oder letztes Phonem bleibt erhalten	<i>Klinik → Kilnik</i> ----- <i>Partie → Parnie</i> ----- <i>Garantie → Gartie</i> -----
	b) Phonologisch zum Zielwort unrelationiert (wortunähnlich): < 30 % der Phoneme bleiben an relativer Position erhalten	<i>Perspektive → Merschmekpik</i> ----- <i>entern → alken</i> ----- <i>Huster → Bielen</i> -----
Semantisch	Semantisch zum Zielwort relationiert:	<i>ernten → Getreide</i> ----- <i>Kritik → streiten</i> ----- <i>Planet → Sterne</i> -----
	Semantische Ersetzung (Synonym/Antonym/gleiche semantische Merkmale/semantische Assoziation), Umschreibung oder Lautmalerei	<i>Schokolade → schmeckt süß</i> ----- <i>Elefant → „tröt“</i> -----
Lexikalisch	Reales Wort ohne phonologische, semantische oder visuelle Relation zum Zielwort	<i>flach → oben</i> ----- <i>Geist → Esel</i> ----- <i>sauer → Ziege</i> -----
Visuell	Reales Wort mit visueller/phonologischer Relation zum Zielwort: ≥ 30 % der Grapheme bleiben an relativer Position erhalten oder erstes oder letztes Phonem bleibt erhalten	<i>Last → Lust</i> ----- <i>Bauch → Hauch</i> -----
	Keine semantische Relation	<i>Ballon → Balkon</i> -----
Morphologisch	Morphologisch zum Zielwort relationiert: morphembasierter Fehler (Wortstamm des Zielwortes bleibt erhalten)	<i>Perspektive → Perspektiven</i> -----
	Änderung des Kasus/Tempus/Numerus/Genus/Wortklasse	<i>Flasche → Flaschen</i> ----- <i>schlafen → Schlaf</i> -----
Regularisierung	Regularisierung irregulärer Wörter:	<i>Schmach → Schmach</i> -----
	Fehlerhafte Realisierung der Vokallänge/Silbenbetonung/des Diphthongs /ie/	<i>Do`zent → `Dozent</i> ----- <i>Prämie → Prämi</i> -----
Lexikalisierung	Lexikalisierung von Pseudowörtern	<i>Talate → Talente</i> ----- <i>Pilm → Film</i> ----- <i>Zango → Tango</i> -----
Gemischt²	Reales Wort mit visueller/ phonologischer <u>und</u> semantischer Relation zum Zielwort	<i>Knochen → Knöchel</i> ----- <i>Prosit → Prost</i> ----- <i>Bestie → Biest</i> -----
Nullreaktion	keine/unvollständige Reaktion	-

Anmerkung. Zu Fehlertyp 1 (Phonologisch): Beide Ausprägungen dieses Fehlertyps sind im Ergebnis neologistisch; die Unterscheidung wird getroffen in Bezug auf a) *zielwortähnlich*, also phonologisch relationiert und b) *zielwortunähnlich / ohne erkennbaren Bezug zum Zielwort*, also phonologisch unrelationiert; Zu Fehlertypen 6 & 8 (Morphologisch & Gemischt): Die Unterscheidung dieser beiden Fehlertypen scheint nicht immer offensichtlich (siehe dazu auch Badecker & Caramazza, 1987) und muss im Einzelfall entschieden werden. Dazu dienen auch die weiteren Beispiele im Anhang.

Weitere PatientInnenreaktionen zur Veranschaulichung der Fehlereinteilung sind dem Anhang zu entnehmen.

Beurteilt wird die **erste vollständige Reaktion**. Bricht die PatientIn eine Äußerung ab und setzt neu an, wird nur die vollständige Reaktion gewertet. Kommt es zu einer Selbstkorrektur nach erfolgter vollständiger Produktion, wird diese auf dem Protokollbogen im Feld der Fehlerbewertung vermerkt (Selbstkorrektur = SK), jedoch die erste vollständige Produktion gewertet. Das gehäufte Auftreten von Selbstkorrekturen kann auf die Aktivierung der internen phonologischen Schleife hindeuten, d.h. Fehler werden über das eigene phonologische Feedback korrigiert.

Die **Analyse der Fehlerverteilung** kann Aufschluss darüber geben, über welche Leseroute präferiert gelesen wird. Phonologische Fehler und Regularisierungen weisen auf eine segmentale Lesestrategie hin, lexikalische und semantische Fehler sowie Lexikalisierungen hingegen auf eine lexikalisch-semantische Lesestrategie. Visuelle Fehler deuten auf ein Defizit in der prä-lexikalischen, visuellen Analyse hin, können jedoch auch mit einer Störung des Phonologischen Outputlexikons zusammenhängen. Gehäufte Nullreaktionen deuten auf den Verlust der getesteten Fähigkeit hin (Route, Komponente oder Zugriff). Das Auftreten von **Perseverationen**, also das Wiederholen bereits produzierter Äußerungen, wird in der Literatur unterschiedlich diskutiert (Ackerman & Ellis, 2007; Gotts et al., 2002). Während Daten einer Einzelfallstudie von Ackerman & Ellis (2007) darauf hindeuten, dass Perseverationen unbeeinflusst von lexikalischen und semantischen Eigenschaften auftreten und eher als Platzhalter für eine Nullreaktion gewertet werden, zeigen Daten einer Patientin aus der Studie von Gotts und KollegInnen (2002), dass das Auftreten von Perseverationen durch die Frequenz der Stimuli beeinflusst wird. Die Patientin perseverierte zuvor präsentierte Items eher bei niedrigfrequenten Items. Bei den Testungen im Rahmen der Entwicklung von DYMO konnten Perseverationen bei einigen PatientInnen beobachtet werden, jedoch nie gehäuft. Das Auftreten von Perseverationen kann im Feld *Anmerkungen* des Protokollbogens vermerkt werden. Zusätzlich zu den in Tabelle 9 aufgeführten Fehlertypen können Fehler individuell je PatientIn weiter unterteilt und analysiert werden. Treten beispielweise gehäuft phonologische Fehler auf, sollte unterschieden werden, ob ein Fehler wortähnlich, d.h. phonologisch zum Zielwort relationiert, oder wortunähnlich, also phonologisch zum Zielwort unrelationiert ist. Dies lässt sich durch das in der Tabelle 9 beschriebene 30%-Kriterium festlegen. Außerdem sollte dokumentiert werden, ob aufgrund buchstabieren-

den oder silbenbasierten Lesens vermehrt Vokaldehnungen auftreten. Vokaldehnungen, d.h. Betonungsfehler, weisen auf eine segmentale Lesestrategie hin und geben Aufschluss über den modelltheoretischen Störungsort und die Therapieimplikation. Auf der Ebene der visuellen Verarbeitung kann es neben visuellen Fehlern auch zu Buchstabenvertauschungen und -verschiebungen (Einzelwortebene: *Biene* → *Beine*; Zweiwortebene: *Reibe – Schabe* → *Rabe – Scheibe*) kommen. In den Untertests 5 und 6 kann dies systematisch beobachtet werden, da die Konstruktion der Items diese Art von Fehlern hervorrufen kann. Treten diese Fehler gehäuft auf, gibt es Aufschluss darüber, dass die Modellkomponenten der Buchstabenpositionskodierung oder der Buchstabenwortbindung defizitär sind. Auch dies kann im Feld *Anmerkungen* festgehalten werden und ist für den Störungsort und die Therapieplanung von großer Relevanz. Münden solche Vertauschungsfehler in Neologismen (*Klinik* → *Kilnik*), werden sie als phonologische Fehler gezählt, ebenfalls mit dem entsprechenden Vermerk im Feld *Anmerkungen*. Treten Lautmalereien (in Tabelle 9 im Beispiel *Elefant* → „tröt“) gehäuft auf, so weist dies auf eine Zugriffstörung vom Semantischen System zum POL hin. Auch semantische Umschreibungen (in Tabelle 9 im Beispiel *Schokolade* → *schmeckt süß*) sind eher im Zugriff auf das POL als im Semantischen System selbst zu verorten – zumindest einige der bedeutungsdefinierenden Merkmale der zu lesenden Items scheinen bei beiden Fehlerbeispielen korrekt abgerufen worden zu sein, können jedoch nicht mit dem korrekten lexikalischen Eintrag im Output verknüpft werden.

Weiterhin ist für die möglichst genaue Analyse der PatientInnenreaktionen wichtig, ob Fehler bei bestimmten psycholinguistischen Merkmalen gehäuft auftreten. Aufschluss über die Leseleistung und den funktionalen Störungsort im Modell gibt, ob Fehler beispielsweise überwiegend bei niedrig- oder hochfrequenten Items auftreten. Diese Analysen sind patientInnenspezifisch und individuell vom Therapeuten vorzunehmen.

Einfluss psycholinguistischer Variablen

Der Einfluss psycholinguistischer Variablen auf die Leseleistung kann die zugrundeliegende Lesestrategie und den Störungsort modelltheoretisch weiter eingrenzen. Frequenz-, Wortarten- und Konkretheitseffekte sind mit der lexikalisch-semantischen Leseroute assoziiert. Wird die Leseleistung bzw. das lexikalische Entscheiden von der Frequenz beeinflusst (weniger Fehler bei der Verarbeitung von hochfrequenten Wörtern im Vergleich zu niedrigfrequenten Wörtern), so wird eine partielle Störung der Lexika (Graphematisches Input Lexikon, Phonologisches Outputlexikon) angenommen (Tsapkini & Rapp, 2010).

Regularitätseffekte sind dem Lesen über die segmentale Route zuzuordnen, da das bessere Lesen von regulären Wörtern gegenüber irregulären Wörtern auf sequentielles Lesen schließen lässt

(Metsala et al., 1998; Tsapkini & Rapp, 2010). Auch der Einfluss der graphematischen Komplexität kann mit der segmentalen Route assoziiert sein, da bei komplexen Graphemen gegenüber einfachen Graphemen eine höhere Anforderung an die Modellkomponenten der Graphemidentifikation, der Graphem-Phonem-Übersetzung und der Phonemsynthese gestellt wird. Das Auftreten eines Längeneffektes kann auf eine Störung des Phonologischen Output Buffers, der Phonemsynthese-Komponente auf der segmentalen Route oder auf ein Defizit in der visuellen, prä-lexikalischen Analyse bei reiner Alexie hinweisen (Barton et al., 2014; Friedman & Lott, 2002a; New et al., 2006).

Eine Berechnung der Verteilung korrekter und inkorrektur Antworten nach den kontrollierten psycholinguistischen Variablen je Untertest (z.B. Anzahl korrekte und inkorrekte niedrig- und hochfrequente Items) kann mit der mitgelieferten Excel-Auswertungstabelle vorgenommen werden. Der Einfluss der kontrollierten psycholinguistischen Variablen (z.B. Vorliegen eines Frequenzeffekts) wird dann mit den ermittelten Werten aus der Tabelle statistisch mit dem exakten Test nach Fisher berechnet. Dieser Test kann entweder über frei zugängliche Statistikseiten online (z.B. <https://www.vassarstats.net/>) oder mit der frei zugänglichen Statistiksoftware R (z.B. Rproject.org) berechnet werden. Eine Einführung in die Berechnung des exakten Tests nach Fisher bei R ist bei Dette & Härdle zu finden (2017). Tabelle 10 zeigt beispielhaft eine Vierfeldertabelle, die von der Excel-Auswertungstabelle ausgegeben und für das Berechnen des exakten Tests nach Fisher genutzt werden kann. Der p-Wert des exakten Tests nach Fisher für die unten aufgeführten Werte beträgt .019 und ist somit $<.05$. Es kann also davon ausgegangen werden, dass die Leistungen des Patienten in diesem Beispiel von der Frequenz abhängig sind und hochfrequente Items fehlerfreier gelesen werden als niedrigfrequente Items. Abbildung 9 zeigt einen Ausschnitt der oben genannten Webseite zur Berechnung des exakten Tests nach Fisher.

Tabelle 10. Beispielhaft ausgefüllte Vierfeldertabelle für UT 12b für die Variable Wortfrequenz zur Berechnung des exakten Tests nach Fisher, p-Wer=.019.

	korrekt	inkorrekt
hochfrequent	40	7
niedrigfrequent	31	18

Data Entry

		X		Totals
		0	1	
Y	1	40	7	47
	0	31	18	49
Totals		71	25	96

Expected Cell Frequencies per Null Hypothesis

34.76	12.24
36.24	12.76

Calculate Reset

Chi-Square

Phi	Yates	Pearson
-0.25	4.86	5.94
P	0.027486	0.014801

Chi-square is calculated only if all expected cell frequencies are equal to or greater than 5. The Yates value is corrected for continuity; the Pearson value is not. Both probability estimates are non-directional.

Fisher Exact Probability Test:

P	one-tailed	0.01304058336514056
	two-tailed	0.019845290264742126

Abbildung 9. Ausschnitt der Seite <https://www.vassarstats.net/> zur Veranschaulichung der Eintragung der Daten aus Tabelle 4 zur Berechnung des exakten Tests nach Fisher.

Sind in einem Untertest bei einer Variable mehr als zwei Ausprägungen kontrolliert (z.B. UT 12b & c Variable Wortart: Nomen, Verben, Adjektive, Funktionswörter), so müssen errechnete p-Werte des exakten Tests nach Fisher mit der Bonferroni-Korrektur für die mehrfachen Vergleiche ausgeglichen werden. Eine Beschreibung dieses Vorgehens findet sich bei Dette & Härdle (2017).

Aufbau und Ausfüllen der Protokollbögen

Die Grundlage für die Auswertung der PatientInnendaten bilden die jeweiligen Protokollbögen der Untertests und die darauf vermerkten Reaktionen und Fehlereinteilungen. Vor allem bei Untertests mit verbal-expressiver Reaktion der PatientInnen ist es unerlässlich, eine Sprachaufnahme der Diagnostiksituation anzufertigen und von dieser die Reaktionen auf den Protokollbogen zu übertragen. Auf der ersten Seite des Protokollbogens können patientInnenbezogene Daten wie Namenskürzel, Alter, Zeit post-onset, UntersucherIn und Testzeitpunkt angegeben werden. Außerdem ist vermerkt, welche psycholinguistischen Variablen kontrolliert sind. Besteht ein Protokollbogen aus mehreren Seiten, so kann am Ende jeder Seite die Anzahl korrekter Reaktionen und die Anzahl der produzierten Fehler eingetragen und am Ende addiert werden. Abbildung 10 veranschaulicht das Ausfüllen eines Protokollbogens hinsichtlich der produzierten Fehler. Bei Untertests ohne eine verbal-expressive Reaktion sind alle Fehlertypen außer NR (Nullreaktion) nicht relevant. In der Zeile *korrekt* kann pro Seite die Anzahl korrekter Reaktionen eingetragen werden (im aufgeführten Beispiel der Abbildung: 10 korrekte Reaktionen). Diese ergeben sich aus der Anzahl der + und -, welche

für jedes Item kodiert werden. In der Zeile *Verteilung Fehlertypen* kann die Anzahl produzierter Fehler für jeden Fehlertyp abgetragen werden (im aufgeführten Beispiel der Abbildung: 5 phonologische Fehler, 4 visuelle Fehler, 10 NR).

32	Äste	-	Ästi	P				
33	Kolonie	+						
34	Komödie	+						
35	Nabel	-	Nupel	P				
korrekt 10								
Verteilung Fehlertypen	P 5	S	L	V 4	M	Reg	gem	NR 10

Abbildung 10. Ausschnitt des Protokollbogens zum Untertest 12a hinsichtlich des Abtragens der korrekten Items und produzierten Fehler am Ende einer Seite.

Auf der letzten Seite des Protokollbogens befindet sich eine Auswertungsübersicht, in der der Leistungsbereich, die Fehlerverteilung und das Vorliegen etwaiger Effekte psycholinguistischer Variablen eingetragen und angekreuzt werden können. Dort gibt es zudem die Möglichkeit, einen qualitativen und quantitativen Vergleich verschiedener Testzeitpunkte vorzunehmen, z.B. zwischen einer Testung vor und nach der Therapie. Dazu kann das Ergebnis eines statistischen Vergleichs zweier Testzeitpunkte mit dem McNemar-Test festgehalten werden.

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: 14.10.2019						
Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
102 / 136	I (129-136)	II (129-136)	I (52-128)	II (52-128)	I (0-51)	II (0-51)
				X		
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)	10					
Semantisch (S)	-					
Lexikalisch (L)	-					
Visuell (V)	4					
Morphologisch (M)	-					
Regularisierung (Reg)	-					
Gemischt (gem)	2					
Nullreaktionen (NR)	20					
Einfluss kontrollierter Variablen (Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)						
Effekt der Regularität (p-Wert < .05)?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja		<input type="checkbox"/> Nein			
Effekt der Kategorie (p-Wert < .05)?	<input type="checkbox"/> Ja		<input checked="" type="checkbox"/> Nein			
Anmerkungen						
AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: 23.01.2020						
Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
130 / 136	I (129-136)	II (129-136)	I (52-128)	II (52-128)	I (0-51)	II (0-51)
		X				
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)	6					
Semantisch (S)	-					
Lexikalisch (L)	-					
Visuell (V)	-					
Morphologisch (M)	-					
Regularisierung (Reg)	-					
Gemischt (gem)	-					
Nullreaktionen (NR)	-					
Einfluss kontrollierter Variablen (Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)						
Effekt der Regularität (p-Wert < .05)?	<input type="checkbox"/> Ja		<input checked="" type="checkbox"/> Nein			
Effekt der Kategorie (p-Wert < .05)?	<input type="checkbox"/> Ja		<input checked="" type="checkbox"/> Nein			
Anmerkungen						
Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – McNemar-Test (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch): <input checked="" type="checkbox"/> Statistisch signifikant (p-Wert < .05): .0001 <input type="checkbox"/> Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):						

Abbildung 11. Ausschnitt des Protokollbogens zum Untertest 12a hinsichtlich der Auswertungsübersicht zu zwei unterschiedlichen Testzeitpunkten.

Zusammenfassung der Ergebnisse (Übersichtsbogen)

Liegen nach der Auswertung der Reaktionen für die individuelle PatientIn Aussagen über die Ergebnisbereiche **Leistungsbereich**, **Fehlerverteilung**, **Effekte psycholinguistischer Variablen** vor, so können diese zusammenfassend auf dem bereitgestellten Übersichtsbogen eingetragen werden und als Grundlage für die anschließende Therapieplanung genutzt werden. Der Übersichtsbogen ist in verschiedene Ergebnisbereiche unterteilt:

- 1) **Leistungsbereiche:** In einer Abbildung des Zwei-Routen-Lesemodells kann für jede Komponente eingetragen werden, ob sie intakt (+, Leistungsbereich NB = nicht beeinträchtigt) oder defizitär (-, Leistungsbereiche LB = leicht beeinträchtigt oder SB = schwer beeinträchtigt) ist. Durch die grafische Darstellung der Ergebnisse kann der modelltheoretische Störungsort sichtbar verortet werden. In einer danebenstehenden Tabelle kann zudem für jeden Untertest der Anteil korrekter Antworten (in %) abgetragen und der ermittelte Leistungsbereich angekreuzt werden (der Bereich *nicht beeinträchtigt* wird als intakt gewertet, die Bereiche *leicht* und *schwer beeinträchtigt* als defizitär).
- 2) **Fehlerverteilung:** In einer weiteren Tabelle kann der prozentuale Anteil einer bestimmten Fehlerart für den jeweiligen Untertest eingetragen werden (z.B. 40% phonologische Fehler). Dazu

werden die Fehlerzahlen, die auf den Protokollbögen vermerkt sind, in % abgetragen (Beispiel: Patient A produziert 10 phonologische Fehler bei 20 inkorrekten Reaktionen in Untertest 12a; demnach zeigt er 50% phonologische Fehler). In diese Tabelle werden nur Ergebnisse von Tests mit einer verbal-expressiven Reaktion eingetragen.

- 3) **Effekte psycholinguistischer Variablen:** In einer dritten Tabelle können die beobachteten psycholinguistischen Effekte für die Untertests angekreuzt und die entsprechenden p-Werte aus der Berechnung mit dem exakten Test nach Fisher eingetragen werden.

In einem kurzen Text können im Anschluss die Symptomatik und der Störungsschwerpunkt zusammengefasst werden, und es findet sich Platz, um Notizen zur Therapieplanung festzuhalten. Am Ende des Übersichts bogens können ein etwaig vorgenommener Vergleich zweier Testzeitpunkte festgehalten und Ergebnisse eines statistischen Vergleichs anhand des McNemar-Tests angekreuzt werden. In der Beschreibung beider Fallbeispiele finden sich ausgefüllte Übersichts bögen zur Veranschaulichung.

Automatisierte Auswertung anhand der Excel-Tabelle

Die mitgelieferte Excel-Auswertungstabelle kann als Alternative zu den Protokollbögen genutzt werden, indem die PatientInnenreaktionen dort eingetragen werden. Es handelt sich um eine Excel-Tabelle im .xlsx-Format (<https://www.microsoft.com/>). Diese ist aber auch mit frei zugänglicher Software (z.B. Open Office: <https://www.openoffice.org/>) nutzbar. Nach der Eintragung der Reaktionen wertet die Tabelle die Anzahl korrekter Reaktionen und den entsprechenden Leistungsbereich, den Einfluss psycholinguistischer Variablen, das Vorliegen entsprechender Effekte (Generieren einer Vierfeldertafel zur Berechnung des exakten Tests nach Fisher) und die Fehlertypverteilung automatisiert aus. Außerdem kann ein Vergleich zweier Testzeitpunkte vorgenommen werden, und die für den McNemar-Test notwendige Vierfeldertafel wird automatisch erzeugt. Die Excel-Auswertungstabelle dient dem zeitsparenden und automatisierten Auswerten der PatientInnenreaktionen. Zur übersichtlicheren Gestaltung der Protokollbögen sind die kontrollierten Variablen auf diesen nicht kodiert, sondern lediglich allgemein zu Beginn vermerkt. Die Berechnung der Effekte kann also nur mithilfe der Excel-Auswertungstabelle vorgenommen werden.

Die Excel-Auswertungstabelle enthält für jeden DYMO-Untertest ein eigenes Tabellenblatt (z.B. mit „UT1“ benannt) mit verschiedenen Teilabschnitten. Zunächst wird das Kürzel des PatientInnennamens und das Alter oben links eingetragen. Dann werden unter *REAKTIONEN DES PATIENTEN* korrekte (repräsentiert durch „1“) und inkorrekte (repräsentiert durch „0“) Reaktionen, verbale Reaktionen und Fehlertypen pro Item eingetragen. Für jedes Item ist in diesem Abschnitt auch kodiert,

ob und wenn ja mit welcher Ausprägung es für eine bestimmte psycholinguistische Variable kontrolliert ist (z.B. Frequenz, hoch vs. niedrig). Dies kann für zwei verschiedene Testzeitpunkte vorgenommen werden. Felder, in denen Daten eingetragen werden, sind grau unterlegt. Alle anderen Felder der Tabelle sind für eine Bearbeitung gesperrt. Unter *LEISTUNGSBEREICH* wird auf Grundlage der korrekten Reaktionen automatisch der Leistungsbereich in Abhängigkeit des PatientInnenalters angezeigt und durch eine farbliche Markierung hervorgehoben (grün = nicht beeinträchtigt; orange = leicht beeinträchtigt; rot = schwer beeinträchtigt). Darunter können bei einem etwaigen Testzeitpunktvergleich die Werte zur Berechnung des nicht-parametrischen, zweiseitigen McNemar-Tests entnommen werden (z.B. über <https://www.vassarstats.net/> oder über die Software R (z.B. Rproject.org)). Tabelle 11 zeigt beispielhaft eine Vierfeldertafel als Grundlage für die statistische Auswertung mit dem McNemar-Test. In die Berechnung des p-Wertes gehen itemspezifische Veränderungen (Anzahl der Items mit gleicher bzw. veränderter Leistung zwischen den Testzeitpunkten) ein, welche beispielhaft ebenfalls in Tabelle 11 eingesehen werden können. Der p-Wert für diese Daten liegt bei $p=.0001$. Da der Wert $<.05$ ist, kann davon ausgegangen werden, dass sich die Leistungen des Patienten in diesem Beispiel signifikant zwischen Testzeitpunkt 1 und 2 verbessert haben. Die Abbildung darunter zeigt einen Ausschnitt der oben genannten Webseite zur Berechnung des McNemar-Tests.

Tabelle 11. Beispielhaft ausgefüllte Vierfeldertafel + Ausschnitt aus Daten des UT 12a zur Berechnung des McNemar-Tests als statistischen Vergleich zweier Testzeitpunkt.

Datenausschnitt aus Untertest 12a

Testzeitpunkt 1		Testzeitpunkt 2	
Item	1/0	Item	1/0
Priester	0	Priester	1
Energie	0	Energie	0
Huster	1	Huster	0
Lust	1	Lust	1
Begonie	1	Begonie	0
Partie	0	Partie	1
Küster	1	Küster	1
Allergie	0	Allergie	1
Wust	1	Wust	1
Orkan	0	Orkan	1

Daten für McNemar-Test

		Testzeitpunkt 2	
		1	0
Testzeitpunkt 1	1	106	4
	0	24	2

Anmerkung. p-Wert = .0001; 1 = korrekt, 0 = inkorrekt.

		B		Totals
		1	0	
A	1	106	4	110
	0	24	2	26
Totals		130	6	136

Proportions		Difference (Unsigned)
PA	110/136 = 0.8088	0.1471
PB	130/136 = 0.9559	
McNemar Test Result		
Two-Tail		0.00018
One-Tail		0.00009
For Discordant Cells:		
Number of cases with A=1 and B=0	4	
Number of cases with A=0 and B=1	24	
Odds Ratio (larger/smaller)	6	
.95 Confidence Interval of Odds Ratio		
Upper Limit	17.2926	
Lower Limit	2.0818	
Note that the confidence interval is calculated only if $b+c \geq 10$.		

Abbildung 12. Ausschnitt der Seite <https://www.vassarstats.net/> zur Veranschaulichung der Eintragung der Daten aus Tabelle 5 zur Berechnung des McNemar-Tests.

Unter *EINFLUSS VARIABLEN* wird automatisch für jede kontrollierte Variable ausgegeben, wie viele Items korrekt bzw. inkorrekt verarbeitet wurden. Diese Werte lassen sich dann für die Berechnung des exakten Tests nach Fisher verwenden (z.B. über <https://www.vassarstats.net/> oder über die Software R (z.B. [Rproject.org](https://www.r-project.org/))). Es handelt sich um einen non-parametrischen, zweiseitigen Test. Wird ein p-Wert $< .05$ ermittelt, so kann davon ausgegangen werden, dass die Leseleistung des PatientIn im geprüften Untertest signifikant von der kontrollierten Variable beeinflusst wird und beispielsweise ein Frequenzeffekt vorliegt. Unter *FEHLERVERTEILUNG* wird in Abhängigkeit der klassifizierten Fehler aus den Eintragungen unter *REAKTIONEN DES PATIENTEN* eine Verteilung der verschiedenen Fehlertypen ausgegeben. Die Ergebnisse der verschiedenen Bereiche können auf den Protokollbogen und/oder den Übersichtbogen übertragen werden.

DYMO UT12a		REAKTIONEN						
Patientenkürzel		Testzeitpunkt 1			Testzeitpunkt 2			
Alter	0	UT12a: Lesen Reguläre & Irreguläre Wörter				UT12a: Lesen Reguläre & Irreguläre Wörter		
Testzeitpunkt 1		#	Item	Regulartät	Kategorie	10*	Reaktion	Fehlertyp
Testzeitpunkt 2		#	Item	Regulartät	Kategorie	10*	Reaktion	Fehlertyp
		U11	Wucht					
		U12	Graze					
		U13	Rache					
		U14	Loch					
		U15	Dozent					
		1	Priester	reg	Betonung			
		2	Energie	reg	IE			
		3	Huster	irreg	Vokallänge			
		4	Lust	reg	Vokallänge			
		5	Begonie	irreg	IE			
		6	Partie	irreg	Betonung			
		7	Küster	reg	Vokallänge			
		8	Allergie	reg	IE			
		9	Wüst	irreg	Vokallänge			
		10	Orkan	irreg	Betonung			
		11	Sessel	reg	Betonung			
		12	Dach	reg	Vokallänge			
		13	Petersilie	irreg	IE			
		14	Kanu	reg	Betonung			
		15	Reste	reg	Vokallänge			
		16	Humor	irreg	Betonung			
		17	Prämie	irreg	IE			
		18	Nebel	reg	Betonung			
		19	Detail	irreg	Betonung			
		20	Koch	reg	Vokallänge			
		21	Geste	irreg	Vokallänge			
		22	Galerie	reg	IE			
		23	Salat	irreg	Betonung			
		24	Inbrunst	reg	Betonung			
		25	Bach	reg	Vokallänge			
		26	Studie	irreg	IE			
		27	Ballon	irreg	Betonung			
		28	Wüste	irreg	Vokallänge			
		29	Arie	irreg	IE			
		30	Klinik	reg	Betonung			
		31	Magie	irreg	Betonung			
		32	Aste	reg	Vokallänge			
		33	Kolonie	reg	IE			
		34	Komödie	irreg	IE			
		35	Nabel	reg	Betonung			
		36	Küste	reg	Vokallänge			
		37	Idee	irreg	Betonung			
		38	Pinie	irreg	IE			
		39	Tasche	reg	Betonung			
		40	Rente	reg	Betonung			
		41	Bucht	reg	Vokallänge			
		42	Tracht	reg	Vokallänge			
		43	Melodie	reg	IE			
		44	Effekt	irreg	Betonung			

Abbildung 13. Ausschnitt der Excel-Auswertungstabelle zur automatisierten Auswertung der PatientInnen-Ergebnisse in DYMO-Untertests am Beispiel des UT 12a

7.7 Testgütekriterien

Bei der Erstellung von DYMO und der Konstruktion der Items wurden verschiedene Testgütekriterien beachtet. DYMO kann auf Grundlage von Daten sprachgesunder KontrollprobandInnen ausgewertet werden (Festlegung von Leistungsbereichen). Die Durchführung und Auswertung der Untertests sowie die Interpretation der Ergebnisse sind klar definiert. DYMO ist auf Objektivität, Reliabilität und Validität geprüft. Im Folgenden wird auf die einzelnen Punkte detailliert eingegangen.

Leistungsbereiche

Die Gruppe der sprachgesunden KontrollprobandInnen besteht aus zwei Altersgruppen: I (bis 49 Jahre) und II (ab 50 Jahre). Insgesamt wurden 50 ProbandInnen getestet; 30 in Altersgruppe I und 20 in Altersgruppe II. Tabelle 12 fasst die ProbandInnen-Charakteristika zusammen.

Tabelle 12. ProbandInnen-Charakteristika der Kontrollgruppe in den Altersgruppen I & II.

Gruppe	Anzahl			Alter		Schuljahre	
	Frauen	Männer	Gesamt	Mittelwert	Spannweite	Mittelwert	Spannweite
I	24	6	30	25.70	19-49	12.13	10-13
II	15	5	20	65.35	50-80	11.30	8-13

Das durchschnittliche Alter der beiden Gruppen unterscheidet sich signifikant voneinander (zweiseitiger t-Test, $p < .05$), ebenso die Anzahl der Schuljahre (zweiseitiger t-Test, $p < .05$). In Gruppe II ist die mittlere Anzahl der Schuljahre signifikant geringer als in Gruppe I.

Je ProbandIn umfasste die Testung zwei bis drei Termine á 60 Minuten. Tests, die dieselben Items verwenden, wurden in unterschiedlichen Sitzungen durchgeführt. Alle verbalen Reaktionen der ProbandInnen wurden mit einem Diktiergerät aufgezeichnet, um eine möglichst genaue Auswertung zu ermöglichen.

Alle KontrollprobandInnen gaben zu Beginn der Testung ihr schriftliches Einverständnis zur anonymisierten Verarbeitung ihrer personen- und testbezogenen Daten. Auch wurde für alle ProbandInnen anhand eines Fragebogens ermittelt, ob ein Einschluss in die Kontrollstichprobe erfolgen konnte oder nicht. Dazu wurden zwei Einschlusskriterien festgelegt: Die ProbandInnen durften keine (entwicklungsbedingte) Lese-Rechtschreib-Störung oder neurologischen Defizite aufweisen. Keine ProbandIn musste auf Grundlage dieser Kriterien ausgeschlossen werden. Im Fragebogen wurden außerdem weitere personenbezogene Daten wie Geschlecht, Alter, Händigkeit, Muttersprache, Bildungsjahre und Beruf erhoben. Alle KontrollprobandInnen sind Rechtshänder und deutsche Muttersprachler.

Mit ProbandInnen der Altersgruppe II wurde zusätzlich der MoCA-Test (Montreal Cognitive Assessment Test, Nasreddine et al., 2005) durchgeführt, um den kognitiven Status zu überprüfen und eventuelle Einschränkungen, die nicht durch den Fragebogen aufgedeckt werden konnten, zu erfassen. Der MoCA-Test prüft kognitive Leistungen (Gedächtnis, Aufmerksamkeit, Konzentration, Orientierung, Sprache, Exekutivfunktionen, visuokonstruktive Fähigkeiten, konzeptuelles Denken, Rechnen). Aufgrund seiner kurzen Durchführungsdauer von 10 Minuten wird er häufig in der neurolinguistischen Forschung eingesetzt. Die Punktwerte aller ProbandInnen befanden sich im Normalbereich.

Die Angabe von normierten Werten anhand von PatientInnen Daten ist für die Untertests von DYMO vorerst nicht vorgesehen; es werden auf Basis der Testleistungen der sprachgesunden KontrollprobandInnen kriteriumsorientiert lediglich drei Leistungsbereiche je Untertest festgelegt (vgl. Klauer, 1987). Dazu wurde der jeweilige Mittelwert der Kontrollgruppe in einem Untertest betrachtet und als sog. Kriterium für Könnerschaft festgelegt. Wurden beispielsweise in einem Untertest in der Kontrollstichprobe im Mittel 99 % aller Items korrekt gelöst, so wurde das Kriterium für Könnerschaft bei 99 % festgelegt. Um einen individuellen PatientInnenwert gegenüber diesem Kriterium einzuschätzen, wurden für diesen Wert mit Hilfe der Binomialverteilung exakte 95 %-Konfidenzintervalle (KI) nach Clopper und Pearson (Clopper & Pearson, 1934) bestimmt (über die Seite <https://statpages.info/confint.html>). Schließt die obere Grenze des KI den Wert des Könnerschaftskriterium (z.B. 0.99) ein, so kann davon ausgegangen werden, dass der PatientIn in diesem Untertest kein Defizit aufweist. Liegt der individuelle PatientInnenwert unterhalb des Konfidenzintervalls des Könnerschaftskriteriums, so ist davon auszugehen, dass die PatientIn in diesem Test ein Defizit aufweist. Um eine differenziertere Einstufung der PatientInnenleistung in zwei verschiedene Schweregrade vornehmen zu können, wird zusätzlich überprüft, ob das Konfidenzintervall des individuellen PatientInnenwerts die Ratewahrscheinlichkeit einschließt.

Die Auswertung der DYMO-Untertests erfolgt also durch die Zuordnung der individuellen PatientInnenleistung zu einer von drei Leistungsbereichen:

NB = nicht beeinträchtigt, **LB** = leicht beeinträchtigt, **SB** = schwer beeinträchtigt. Die Leistungsbereiche sind auf der Grundlage des oben beschriebenen Könnerschaftskriteriums wie folgt definiert:

- **NB:** Eine Leistung ist **nicht beeinträchtigt** bzw. eine Aufgabe wird als gekonnt eingestuft, wenn das KI des individuell erreichten Wertes der PatientIn in der jeweiligen Aufgabe das Kriterium für Könnerschaft (z.B. 99 %) einschließt
- **LB:** Eine Leistung ist **leicht beeinträchtigt**, wenn das KI um die individuelle Leistung der PatientIn unterhalb des Kriteriums für Könnerschaft (z.B. 99 %) und oberhalb des Kriteriums für eine Ratewahrscheinlichkeit liegt
- **SB:** Eine Leistung ist **schwer beeinträchtigt**, wenn das KI um die individuelle PatientInnenleistung innerhalb oder unterhalb des Kriteriums für eine Ratewahrscheinlichkeit liegt: 50 % bzw. 25 % bei Aufgaben mit einer Auswahlmenge von vier (UT 8 visuell und auditiv) bzw. 20 % bei Aufgaben mit einer Auswahlmenge von fünf (UT10). Da es bei produktiven Aufgaben (z.B. UT12b Wörter Lesen) keine numerisch bestimmbare Ratewahrscheinlichkeit gibt, wird der häufig in der sprachtherapeutischen Diagnostik verwendete Terminus *Ratebereich* bei DYMO nicht verwendet

Tabellen 13 und 14 geben die nach den oben genannten Definitionen bestimmten Punktwerte (Anzahl korrekt gelöster Items) für die Einstufung einer PatientInnenleistung in die drei Leistungsbereiche sowie das jeweilige Kriterium für Könnerschaft für alle DYMO-Untertests in den Altersgruppen I (Tabelle 13) und II (Tabelle 14) an. Die Leistungsbereiche sind zudem auf jedem Protokollbogen vermerkt und können dort auf Grundlage der Anzahl korrekter Reaktionen angekreuzt werden. Auch in der Excel-Auswertungstabelle sind die Leistungsbereiche hinterlegt.

Tabelle 13. Leistungsbereiche anhand der Anzahl korrekt gelöster Items für alle DYMO-Untertests für Altersgruppe I (bis 49 Jahre).

Untertest	Könnerschaft	SB	LB	NB
UT1	100%	0 - 22	23 - 57	58 - 60
UT2	100%	0 - 20	21 - 53	54 - 56
UT3	100%	0 - 45	46 - 109	110 - 112
UT4	100%	0 - 29	30 - 72	73 - 75
UT5	100%	0 - 31	32 - 76	77 - 79
UT6	99%	0 - 21	22 - 55	56 - 59
UT7a	99%	0 - 47	48 - 109	110 - 115
UT7b	99%	0 - 42	23 - 100	101 - 105
UT8a auditiv	98%	0 - 3	4 - 27	28 - 32
UT8b visuell	99%	0 - 3	4 - 27	28 - 32
UT9	98%	0 - 14	15 - 36	37 - 40
UT10	100%	0 - 3	4 - 33	34 - 35
UT11a	95%	0 - 20	21 - 47	48 - 54
UT11b	99%	0 - 20	21 - 50	51 - 54
UT12a	98%	0 - 51	52 - 128	129 - 136
UT12b	100%	0 - 53	54 - 124	125 - 127
UT12c	100%	0 - 53	54 - 124	125 - 127
UT13	98%	0 - 28	29 - 68	69 - 73
UT14	91%	0 - 6	7 - 14	15 - 20
UT15	99%	0 - 17	18 - 46	47 - 49
UT16	97%	0 - 8	9 - 23	24 - 27

Anmerkung. Könnerschaft = Kriterium aus Mittelwert der korrekt gelösten Items der sprachgesunden Kontrollstichprobe, SB = schwer beeinträchtigt, LB = leicht beeinträchtigt, NB = nicht beeinträchtigt.

Tabelle 14. Leistungsbereiche anhand der Anzahl korrekt gelöster Items für alle DYMO-Untertests für Altersgruppe II (ab 50 Jahre).

Untertest	Könnerschaft	SB	LB	NB
UT1	100%	0 - 22	23 - 57	58 - 60
UT2	98%	0 - 21	22 - 51	52 - 56
UT3	100%	0 - 45	46 - 109	110 - 112
UT4	99%	0 - 29	30 - 71	72 - 75
UT5	100%	0 - 31	32 - 76	77 - 79
UT6	99%	0 - 21	22 - 55	56 - 59
UT7a	100%	0 - 47	48 - 112	113 - 115
UT7b	99%	0 - 42	43 - 100	101 - 105
UT8a auditiv	97%	0 - 3	4 - 28	29 - 32
UT8b visuell	98%	0 - 3	4 - 27	28 - 32
UT9	99%	0 - 14	15 - 37	38 - 40
UT10	100%	0 - 3	4 - 33	34 - 35
UT11a	90%	0 - 20	21 - 43	44 - 54
UT11b	99%	0 - 20	21 - 50	51 - 54
UT12a	98%	0 - 51	52 - 128	129 - 136
UT12b	100%	0 - 53	54 - 124	125 - 127
UT12c	100%	0 - 53	54 - 124	125 - 127
UT13	98%	0 - 28	29 - 68	69 - 73
UT14	88%	0 - 6	7 - 13	14 - 20
UT15	97%	0 - 17	18 - 44	45 - 49
UT16	96%	0-8	9-23	24-27

Anmerkung. Könnerschaft = Kriterium aus Mittelwert der korrekt gelösten Items der sprachgesunden Kontrollstichprobe, SB = schwer beeinträchtigt, LB = leicht beeinträchtigt, NB = nicht beeinträchtigt.

Objektivität

Ein Testverfahren sollte in Durchführung, Auswertung und Interpretation objektiv sein, um bei unterschiedlichen PatientInnen, unterschiedlichen Messzeitpunkten (z.B. Diagnostik vor und nach einer Therapie) und verschiedenen UntersucherInnen möglichst gleiche oder vergleichbare Ergebnisse zu liefern (Moosbrugger & Kelava, 2008).

Durchführungsobjektivität

Die Durchführung der Untertests von DYMO ist in diesem Handbuch klar definiert. Alle sprachtherapeutisch ausgebildeten Fachpersonen sind dadurch in der Lage, die Durchführung von DYMO objektiv und bei jedem PatientIn gleich auszuführen, sodass es unabhängig von der UntersucherIn zu gleichen Testergebnissen kommt.

Auswertungsobjektivität

Die durch eine Sprachaufnahme festgehaltenen Reaktionen der PatientInnen in den DYMO-Untertests werden nach klar definierten Regeln ausgewertet. Dazu zählen vor allem festgelegte Fehlerarten, nach denen die produktiven Äußerungen der PatientInnen beurteilt werden. Die Einteilung der Leistung in einen Leistungsbereich wird nach exakt bestimmten Werten vorgenommen, das Vorliegen von Effekten psycholinguistischer Variablen wird nach klaren Regeln statistisch berechnet. Des Weiteren liegen klar strukturierte Protokollbögen, ein Übersichtsbogen und eine Excel-Auswertungstabelle vor.

Interpretationsobjektivität

Die Ergebnisse in den Untertests der DYMO-Batterie können nach klar formulierten Kriterien in Bezug auf den modelltheoretischen Störungsort bewertet werden. Dazu dienen drei Kriterien, deren Bewertungen klar definiert sind: Leistungsbereich, qualitative Fehleranalyse und das Vorliegen von Effekten psycholinguistischer Variablen. Unabhängige UntersucherInnen sollten so zur selben Interpretation der Ergebnisse bei einem/einer PatientIn kommen. Die im Handbuch ausführlich beschriebenen Fallbeispiele können orientierend als weitere Interpretationshilfe herangezogen werden.

Reliabilität

Die Reliabilität eines Testverfahrens gibt an, wie zuverlässig der entsprechende Test ein bestimmtes Merkmal misst. Ein Reliabilitätskoeffizient von 1 gibt den idealen Wert an, d.h. ein (wiederholtes) Messergebnis ist ohne Messfehler zustande gekommen, ein Reliabilitätskoeffizient von 0 gibt an, dass das Messergebnis ungenau und durch Fehler zustande gekommen ist. Der Reliabilitätskoeffizient sollte bei einem zuverlässigen Testverfahren den Wert von 0.7 nicht unterschreiten (Moosbrugger & Kelava, 2008). Bei DYMO wurde die Interrater-Reliabilität und die Split-Half-Reliabilität berücksichtigt.

Interrater-Reliabilität

Die DYMO-Untertests wurden im Rahmen der Erstellung des Testverfahrens mit 27 PatientInnen durchgeführt. Dabei kamen vier verschiedene Testpersonen zum Einsatz. Daten einer PatientIn wurden von mind. zwei verschiedenen Personen unabhängig voneinander ausgewertet. Zudem wurden PatientInnenreaktionen von zwei weiteren Personen unabhängig in Bezug auf die Fehlerklassifizierung bewertet. Das Maß der Interrater-Reliabilität wurde mit Hilfe des Cohens-Kappa-Koeffizienten κ berechnet, der den Anteil der tatsächlich übereinstimmenden Kategorisierungen ρ_0

und die zufällig entstandenen übereinstimmenden Kategorisierungen ρ_e berücksichtigt (Mayer et al., 2004):

$$\kappa = \frac{\rho_0 - \rho_e}{1 - \rho_e}$$

Hierzu wurden für jeden DYMO-Untertest über alle getesteten PatientInnen die Einteilungen der beiden Testpersonen in korrekte und inkorrekte Reaktionen gegenübergestellt. Tabelle 15 gibt für jeden DYMO-Untertest den berechneten Cohens-Kappa-Koeffizienten κ an. Die Werte liegen zwischen .89 und 1. Für alle Untertests mit Ja/Nein- bzw. Gleich/Ungleich-Antwortmöglichkeiten (Diskriminierungs- und Entscheidungsaufgaben: UT 1, 2, 3, 4, 7a, 7b, 8a auditiv, 8b visuell, 9, 10, 11b, 14) ergibt sich eine sehr hohe Interrater-Reliabilität, da die Antworten der PatientInnen klar einer korrekten bzw. inkorrekten Reaktion zugeordnet werden können. Diese Untertests sind in Tabelle 9 fett markiert. Untertests mit verbal-expressiver Reaktionsmöglichkeit (produktive (Lese)aufgaben: UT 5, 6, 11a, 12a, 12b, 12c, 13, 15, 16) sind in ihrer Auswertung anfälliger für Unterschiede in den Bewertungen zwischen UntersucherInnen und weisen deshalb eine niedrigere Interrater-Reliabilität auf. Da die Bewertung der PatientInnenreaktionen in allen DYMO-Untertests in diesem Handbuch klar definiert ist, ergibt sich aber auch bei diesen Untertests ein relativ hohes κ . Die Unterschiede zwischen den Testpersonen beziehen sich auf die Bewertung abgebrochener Reaktionen und Selbstkorrekturen.

Split-Half-Reliabilität

Um die Messgenauigkeit der Items in den DYMO-Untertests zu bestimmen, wurde zusätzlich die Methode der Split-Half-Reliabilität, auch Testhalbierungsreliabilität genannt, angewendet (Willmes & Fimm, 2020). Items werden bei dieser Methode in sog. Itemzwillinge geteilt, die sich in ihren Itemeigenschaften möglichst gleichen. Somit wird der jeweilige Untertest in zwei gleiche Testhälften geteilt. PatientInnenreaktionen werden für die Itempaare getrennt ausgewertet und deren Ergebnisse korreliert. Dies ist nur sinnvoll möglich, wenn ein Untertest eine möglichst große Anzahl von Items einer Itemeigenschaft (z.B. niedrigfrequent) aufweist. Daher wurden in diese Berechnung nur Untertests aufgenommen mit einer Menge von >100 Items, d.h. > 50 Items einer Eigenschaft, d.h. > 25 Itempaare gleicher Eigenschaft in einer Testhälfte: UT3 Allographen Diskriminieren & UT12a Reguläre & Irreguläre Wörter Lesen. Da bei UT3 jedoch eine sehr geringe Leistungsvariabilität in den PatientInnendaten vorliegt, d.h. nur wenige inkorrekte Reaktionen produziert wurden, lässt sich keine sinnvolle Korrelation der Testhälften berechnen. Somit beschränkt sich die Berechnung der Split-Half-Reliabilität auf Daten des Untertests 12a in Bezug auf

die Regularität der Items. Die Reliabilität R der beiden Testhälften wurde mithilfe des Pearson Korrelationskoeffizienten berechnet.

Tabelle 15. Maße der Interrater-Reliabilität, ermittelt mithilfe des Cohen-Kappa-Koeffizienten für alle DYMO-Untertests.

DYMO-Untertest	Cohens-Kappa-Koeffizient κ
UT 1 Pseudowörter Diskriminieren	1
UT 2 Buchstaben Identifizieren	1
UT 3 Allographen Diskriminieren	1
UT 4 Anagramme Diskriminieren	1
UT 5 Anagramme Lesen	.91
UT 6 Wortpaare Lesen	.93
UT 7a Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudowort	1
UT 7b Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudohomophon	1
UT 8a Wort-Bild-Zuordnen auditiv	1
UT 8b Wort-Bild-Zuordnen visuell	1
UT 9 Synonym-Entscheidung	1
UT10 Semantisches Assoziieren	1
UT 11a Antonyme finden	.89
UT 11b Semantisches Entscheiden Antonym/Synonym	1
UT 12a Reguläre & Irreguläre Wörter Lesen	.92
UT 12b Wörter Lesen	.90
UT 12b Wörter Lesen	.91
UT 12c Wörter Nachsprechen	.95
UT 13 Pseudowörter Lesen	.91
UT 14 Grapheme Identifizieren	1
UT 15 Grapheme Benennen	.90
UT 16 Phoneme Zusammenziehen	.93

Anmerkung. Fett markiert = Untertests mit sehr hoher Interrater-Reliabilität.

Da es sich durch das Teilen des Untertests in zwei Hälften um eine Testverkürzung handelt, sollte mithilfe der Spearman-Brown-Korrektur die Testlänge wieder auf die ursprüngliche Länge aufgewertet und der Korrelationswert korrigiert werden (Willmes & Fimm, 2020). Dabei ist R die ursprüngliche Reliabilität und $R(k)$ die korrigierte Reliabilität:

$$R(k) = \frac{2 * R}{1 + R}$$

Tabelle 16 gibt den korrigierten Split-Half-Korrelationswert für UT12a an. Die Interpretation des Wertes hängt von verschiedenen Umständen ab und kann nicht pauschal angegeben werden (Moosbrugger & Kelava, 2008). Da die Items in UT12a neben der Regularität nicht auch für andere Variablen wie Frequenz und Länge kontrolliert sind, kommt ein relativ niedriger Korrelationswert zustande.

Tabelle 16. Split-Half-Pearson-Korrelationswert mit Spearman-Brown-Korrektur für DYMO UT 12a, Itemeigenschaft Regularität.

DYMO-Untertest	<i>R (k)</i>
UT12a Reguläre & Irreguläre Wörter Lesen	0.677

Validität

Die Validität eines Testverfahrens bezeichnet dessen Gültigkeit, gibt also an, ob genau das gemessen wird, was gemessen werden soll (Moosbrugger & Kelava, 2008). Dieses Testgütekriterium ist komplex und kann durch verschiedene Methoden bestimmt werden. Zum einen kann das theoretische Fundament der Itemkonstruktion beleuchtet werden. Bei allen DYMO-Untertests handelt es sich um theoretisch definierte Merkmale (z.B. die Lesekompetenz bestimmter Wortstimuli), die auf Grundlage des Zwei-Routen-Lesemodells durch speziell konstruierte Items gemessen werden sollen. Unterschiede in den PatientInnenreaktionen müssen durch die theoretische Grundlage des Testverfahrens hinreichend erklärt und Annahmen des zugrundeliegenden Modells durch diese Reaktionen unterstützt werden können. Dies ist durch die gute theoretische Fundierung, die Entwicklung der Items auf Grundlage des Modells und eine genau definierte Auswertung und Interpretation der PatientInnendaten für DYMO gewährleistet.

Zum anderen kann die Validität im Sinne eines Vergleichs mit einem anderen Instrument gemessen werden. Da es im deutschsprachigen Raum kein vergleichbares Testverfahren zu DYMO gibt und nur einzelne Untertests anderer Verfahren vergleichbare Merkmale messen (z.B. LEMO), kann für DYMO kein ganzheitlicher Vergleich mit einem anderen Testverfahren vorgenommen werden. Es liegen lediglich Daten von 12 PatientInnen aus LEMO- und DYMO-Untertests vor, die dasselbe theoretische Konstrukt, d.h. dieselbe Modellkomponente des Zwei-Routen-Lesemodells, messen. Auf Grundlage dieser wenigen Daten können keine zuverlässigen Rückschlüsse auf die Validität gezogen werden. LEMO- und DYMO-Untertests, die sich in ihrer theoretischen Anforderung an die Lesefähigkeit gleichen, sind in aufgeführt.

Tabelle 17. Vergleich von LEMO- und DYMO-Untertests nach Modellkomponenten und kontrollierten Variablen.

Modellkomponente	LEMO-Untertests <i>(kontrollierte Variablen)</i>	DYMO-Untertests <i>(kontrollierte Variablen)</i>
GIL	4 Visuelles Lexikalisches Entscheiden <i>(Konkretheit, Frequenz)</i>	7a Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudowort <i>(Länge, Frequenz)</i>
	V3 Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudohomophon, visuell <i>(Legalität)</i>	7b Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudohomophon <i>(Legalität)</i>
SEM	12 Visuelles Wort-Bild-Zuordnen <i>(Frequenz)</i>	8b Wort-Bild-Zuordnen, visuell
	V14 Synonymie Entscheiden, visuell	9 Synonym-Entscheidung
POL	8 Lesen GPK-regelmäßige & unregelmäßige Wörter <i>(Regularität)</i>	12a Lesen reguläre & irreguläre Wörter <i>(Regularität)</i>
	V11 Lesen Wortarten <i>(Wortart)</i>	12b Lesen Wörter <i>(Frequenz, Konkretheit, Wortart, Länge)</i>
GPK	7 Lesen Neologismen	13 Lesen Pseudowörter <i>(Länge, graphematische Komplexität)</i>

Tabelle 17 zeigt, dass nur jeweils drei Untertests einer Modellkomponente aus LEMO und DYMO theoretisch auch identisch in ihren Anforderungen an die Lesefähigkeit sind: LEMO UT V3 vs. DYMO UT 7b, LEMO UT V14 vs. DYMO UT 9 und LEMO UT 8 vs. DYMO UT 12a. Alle anderen gegenübergestellten Untertests berücksichtigen unterschiedlich viele psycholinguistische Variablen. Das Verfahren DYMO wurde vor dem Hintergrund einer ganzheitlichen und neuartigen Diagnostik erworbener Dyslexien entwickelt. Das verwendete Itemmaterial ist in den Anforderungen an die Lesekompetenz komplexer als in bisherigen Verfahren, wie z.B. LEMO (zusätzliche Kontrolle der Parameter Länge und graphematische Komplexität, Itemanzahl in vielen Untertests höher). Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, auch leichtere Störungen im Leseprozess aufzudecken. Aufgrund dieser grundlegenden Unterschiede zu bestehenden Verfahren ist ein statistischer Testvergleich im Sinne der Validität für DYMO nicht sinnvoll umsetzbar.

7.8 Fallbeispiele

7.8.1 Patient GK: Diagnostik

Patient GK, pensionierter Postbeamter, zum Zeitpunkt der Testung 68 Jahre alt und in der chronischen Phase der Erkrankung (Schlaganfall > 1 Jahr post-onset) berichtet, dass ihm lautes Vorlesen schwerfällt und Buchstaben auf dem Papier beim Lesen „zu tanzen“ beginnen. Er ist dadurch in seinen alltäglichen Aktivitäten, z.B. Zeitung und Schriftverkehr lesen, eingeschränkt. Vor der Testung mit DYMO lagen bereits Testergebnisse aus zwei LEMO-Tests (Stadie et al., 2013) vor: *Lesen Neologismen* und *Lesen regelmäßige und unregelmäßige Wörter* – jeweils im beeinträchtigten Bereich (jeweils 75% korrekt). In beiden Tests zeigte der Patient vorwiegend phonologische Fehler. Beim Lesen von regelmäßigen und unregelmäßigen Wörtern trat kein Effekt der Regularität auf. Um den funktionalen Störungsort modellgeleitet weiter zu spezifizieren, wurden die Leseleistungen mit den DYMO-Untertests untersucht. Der ausgefüllte Übersichtsbogen gibt eine Zusammenfassung der Leistungen des Patienten GK in den DYMO-Untertests (siehe Abbildung 14).

DYMO Übersichtsbogen Ergebnisse

PatientIn: **GK**

UntersucherIn: **RS**

Geburtsdatum: **xx.xx.1951**

Testzeitpunkt

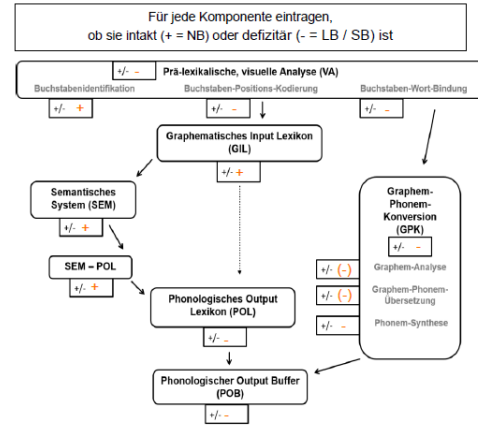
1:20.06.2019

□ 2:

Zeit post-onset: **> 1 Jahr**

a. Leistungsbereiche & modelltheoretischer Störungsort

DYMO-Untertest	% korrekt	Leistungsbereich (nicht / leicht / schwer beeinträchtigt)		
1 Pseudowörter Diskriminieren		<input checked="" type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB
2 Buchstaben Identifizieren		<input checked="" type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB
3 Allographen Diskriminieren		<input checked="" type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB
4 Anagramme Diskriminieren		<input checked="" type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB
5 Anagramme Lesen	63	<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input checked="" type="checkbox"/> SB
6 Wortpaare Lesen	44	<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input checked="" type="checkbox"/> SB
7a Lex. Entsch. Wort/Pseudowort		<input checked="" type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB
7b Lex. Entsch. Wort/Pseudohomophon		<input checked="" type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB
8 visuell Wort-Bild-Zuordnen		<input checked="" type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB
8 auditiv Wort-Bild-Zuordnen		<input checked="" type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB
9 Synonym-Entscheidung		<input checked="" type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB
10 Semantisches Assoziieren		<input checked="" type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB
11a Antonyme Finden		<input checked="" type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB
11b Sem. Entsch. Antonym/Synonym		<input checked="" type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB
12a Reg. & Irreg. Wörter Lesen	33	<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input checked="" type="checkbox"/> SB
12b Wörter Lesen	28	<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input checked="" type="checkbox"/> SB
12c Wörter Nachsprechen		<input checked="" type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB
13 Pseudowörter Lesen	55	<input type="checkbox"/> NB	<input checked="" type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB



DYMO

Übersichtsbogen Ergebnisse

© natverlag 2020

DYMO-Untertest	% korrekt	Leistungsbereich (nicht / leicht / schwer beeinträchtigt)		
14 Grapheme Identifizieren	87	<input type="checkbox"/> NB	<input checked="" type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB
15 Grapheme Benennen	87	<input type="checkbox"/> NB	<input checked="" type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB
16 Phoneme Zusammenziehen	22	<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input checked="" type="checkbox"/> SB

b. Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)

DYMO-Untertest	Fehlerart	% Anteil	Fehlerart	% Anteil	Fehlerart	% Anteil
5 Anagramme Lesen (n=79)	Phonologisch (P)	60	Lexikalisch (L)		Morphologisch (M)	
	Semantisch (S)		Visuell (V)	30	gemischt (gem)	5
6 Wortpaare Lesen (n=59)	Phonologisch (P)	50	Lexikalisch (L)		Morphologisch (M)	
	Semantisch (S)		Visuell (V)	40	gemischt (gem)	
					Nullreaktion (NR)	10
11a Antonyme Finden (n=54)	Phonologisch (P)		Lexikalisch (L)		Morphologisch (M)	
	Semantisch (S)		Visuell (V)		gemischt (gem)	
					Nullreaktion (NR)	
12a Reg. & Irreg. Wörter Lesen (n=136)	Phonologisch (P)	40	Lexikalisch (L)	10	Morphologisch (M)	
	Semantisch (S)		Visuell (V)	30	gemischt (gem)	10
			Regularisierung (Reg)		Nullreaktion (NR)	10
12b Wörter Lesen (n=127)	Phonologisch (P)	80	Lexikalisch (L)	10	Morphologisch (M)	
	Semantisch (S)		Visuell (V)		gemischt (gem)	
					Nullreaktion (NR)	10
12c Wörter Nachsprechen (n=127)	Phonologisch (P)		Lexikalisch (L)		gemischt (gem)	
	Semantisch (S)		Morphologisch (M)		Nullreaktion (NR)	
13 Pseudowörter Lesen (n=73)	Phonologisch (P)	90	Lexikalisierung (Lex)		Nullreaktion (NR)	10
16 Phoneme Zusammenziehen (n=27)	Phonologisch (P)	85	Lexikalisierung (Lex)		Nullreaktion (NR)	15

DYMO

Übersichtsbogen Ergebnisse

© natverlag 2020

c. Effekte psycholinguistischer Variablen (Übertrag statistische Analyse exakter Test nach Fisher)

DYMO-Untertest	Gefundene Effekte psycholinguistischer Variablen (p-Wert < .05)			
1 Pseudowörter Diskriminieren	<input type="checkbox"/> Position (initial, medial, final)			
4 Anagramme Diskriminieren	<input type="checkbox"/> Position möglicher Vertauschung (angrenzend, nicht angrenzend)			
5 Anagramme Lesen	<input type="checkbox"/> Position möglicher Vertauschung (angrenzend, nicht angrenzend)	<input type="checkbox"/> Frequenz (niedrig, hoch)		
6 Wortpaare Lesen	<input type="checkbox"/> Position möglicher Vertauschung (initial, medial, final)			
7a Lex. Entsch. Wort/Pseudowort	<input type="checkbox"/> Länge (kurz, mittel, lang)	<input type="checkbox"/> Frequenz (niedrig, hoch)		
7b Lex. Entsch. Wort/Pseudohomophon	<input type="checkbox"/> Legalität (legal, illegal)			
11a Antonyme Finden	<input type="checkbox"/> Wortart (Nomen, Verben, Adjektive)	<input type="checkbox"/> Frequenz (niedrig, hoch)		
11b Sem. Entsch. Antonym/Synonym	<input type="checkbox"/> Wortart (Nomen, Verben, Adjektive)			
12a Reg. & Irreg. Wörter Lesen	<input type="checkbox"/> Regularität (regulär, irregulär)	<input type="checkbox"/> Kategorie der Regularität (Vokallänge, Betonung, Realisierung IE)		
12b Wörter Lesen	<input checked="" type="checkbox"/> Wortart (Nomen, Verben, Adjektive, Funktionswörter)	<input type="checkbox"/> Frequenz (niedrig, hoch)	<input type="checkbox"/> Konkretheit (konkret, abstrakt)	<input checked="" type="checkbox"/> Länge (kurz, mittel, lang)
12c Wörter Nachsprechen	<input type="checkbox"/> Wortart (Nomen, Verben, Adjektive, Funktionswörter)	<input type="checkbox"/> Frequenz (niedrig, hoch)	<input type="checkbox"/> Konkretheit (konkret, abstrakt)	<input type="checkbox"/> Länge (kurz, mittel, lang)
13 Pseudowörter Lesen	<input checked="" type="checkbox"/> Länge (kurz, lang)	<input type="checkbox"/> Komplexität (einfach, komplex)		
15 Grapheme Benennen	<input type="checkbox"/> Komplexität (einfach, komplex)			
16 Phoneme Zusammenziehen	<input checked="" type="checkbox"/> Länge (kurz, lang)	<input checked="" type="checkbox"/> Komplexität (einfach, komplex)		

Abbildung 14. Ausgefüllter Übersichtsbogen der Untersuchungsergebnisse in DYMO-Untertests für Patient GK.

Auf der Ebene der Visuellen Analyse sind die Kodierungsebenen der Buchstabenposition innerhalb eines Wortes und über Wortgrenzen hinweg defizitär, da bei UT 5 Anagramme Lesen und UT 6 Wortpaare Lesen Vertauschungsfehler auftreten. 50 % der visuellen Fehler in UT 5 lassen sich auf Buchstabenvertauschungen zurückführen (Beispiele: *wachsen* → *waschen*; *Partei* → *Partie*; *Lage* → *Alge*; *Asche* → *Achse*; *Echse* → *Esche*). Bei UT 6 zeigt der Patient bei 31 % der phonologischen und visuellen Fehler Buchstabenvertauschungen über Wortgrenzen hinweg (Beispiele: *Tal – Wurm* → *Tul – Wult*; *Sonne – Tau* → *Tonne – Sau*; *Schau – Baum* → *Schaum – Baum*; *winken – Wand* → *winken – wanken*; *Wurf – Reim* → *Wurm – Reim*; *Seife – Stute* → *Seite – Stute*; *Flug – Buch* → *Fluch – Buch*).

Auf der lexikalisch-semantischen Leseroute sind die Komponenten POL und POB defizitär. Dies zeigt sich durch das Auftreten phonologischer Fehler beim lauten Lesen und durch einen Wortarteneffekt (POL) und Längeneffekt (POB). Auftretende Fehler sind immer wortähnlich, also phonologisch oder visuell relationiert. Der Patient produziert keine zielwortunähnlichen phonologischen Fehler.

Auf der segmentalen Leseroute (GPK) ist das Lesen von Pseudowörtern defizitär (UT 13), der Patient zeigt viele phonologisch relationierte Fehler. Die Unterkomponente der Phonem-Synthese ist schwerer beeinträchtigt als die Komponenten Graphem-Analyse und Graphem-Phonem-Übersetzung (UT 14 Grapheme Identifizieren und UT 15 Grapheme Benennen besser als UT 16 Phoneme Zusammenziehen: $p < .05$, exakter Test nach Fisher mit Bonferroni-Korrektur). Beim Lesen von

Pseudowörtern und beim Zusammenziehen von Phonemen zeigt sich ein Längeneffekt. Zusätzlich sind die Leistungen in UT 16 von der graphematischen Komplexität beeinflusst (Komplexitätseffekt) – beide Effekte geben wichtige Hinweise für die Planung und Zusammenstellung des Therapiematerials. Patient GK zeigt keine Fehler bei Tests zum Graphematischen Inputlexikon oder Semantischen System. Auch bei der Komponente der abstrakten Buchstabenidentifikation der Visuellen Analyse treten keine Fehler auf. Das Nachsprechen ist ebenfalls fehlerfrei.

Die vor der DYMO-Testung bestehende Ausgangsdiagnose aus den beiden vorliegenden LEMO-Tests (Stadie et al., 2013) konnte bestätigt und erweitert werden: Sowohl die lexikalisch-semantische als auch die segmentale Leseroute sind defizitär. Dies zeigt sich jeweils beim fehlerhaften lauten Lesen von realen regulären und irregulären Wörtern und Pseudowörtern. In der Visuellen Analyse wird beim Lesen von Anagrammen und Wortpaaren deutlich, dass Patient GK Schwierigkeiten in den Komponenten der Buchstabenpositionskodierung hat. Da die Vertauschungsfehler systematisch auftreten und von phonologischen Fehlern, die durch das eher zufällige Auswählen phonologischer Nachbarn im POL entstehen können, zu unterscheiden sind (z. B. *Tal – Wurm* → *Tat – Wurf*), ist es unwahrscheinlich, dass die Fehler durch ein Defizit im POL entstehen. Die subjektive Angabe des „Buchstabentanzens“, die der Patient vor der Testung äußerte, passt zur Verortung dieser Fehler in den Unterkomponenten der Visuellen Analyse.

Weiterhin konnten Längeneffekte auf der lexikalischen und segmentalen Route beim lauten Lesen gezeigt werden, die mit einem defizitären Phonologischen Outputbuffer assoziiert sind. Ein Längeneffekt kann im Outputbuffer oder auf der segmentalen Route in der Phonem-Synthese-Komponente verortet werden. Da Patient GK den Längeneffekt auch beim Lesen realer Wörter zeigt, ist eine Bufferproblematik wahrscheinlicher. Das Nachsprechen von nach Länge kontrollierten Wörtern zeigt sich dagegen fehlerfrei, und es kamen keine phonematischen Paraphasien vor. Dies führt zu der Annahme, dass der Längeneffekt „lesespezifisch“ ist. Das kognitive Zwei-Routen-Modell nimmt allerdings nur ein Buffersystem für alle Outputleistungen an (Lesen, Nachsprechen, Benennen). In Juphard und Kollegen (2004) werden alternative Modelle zur Erklärung von Längeneffekten diskutiert. Im Gegensatz zum Zwei-Routen-Modell werden dort mehrere Buffersysteme angenommen, die unabhängig voneinander gestört bzw. intakt sein können. In DYMO wurde nur das Nachsprechen von Wörtern und nicht von Pseudowörtern geprüft. Somit kann die fehlerfreie Nachsprechleistung und der fehlende Längeneffekt auch auf die lexikalische Unterstützung des Materials zurückgeführt werden (Caramazza et al., 1986).

Die Defizite beim Lesen von Pseudowörtern lassen sich durch die schlechte Leistung beim Zusammenziehen von Phonemen erklären. Die beiden vorgeschalteten Verarbeitungsschritte (Identifizieren und Benennen von Graphemen) sind im Vergleich relativ gut erhalten und liegen nur im leicht beeinträchtigten Bereich.

Es lässt sich zusammenfassen, dass GKs Lesebeeinträchtigungen auf der segmentalen und lexikalischen Leseroute liegen und sich vor allem durch visuelle und phonologische, zielwortähnliche Lesefehler äußern. Auch die visuelle, prä-lexikalische Route ist in den Komponenten der Buchstabenpositionskodierung auf Einzel- und Wortpaarebene beeinträchtigt. Auf der segmentalen Leseroute zeigt sich vor allem die Komponente der Phonem-Synthese beeinträchtigt. GK zeigt einen Längeneffekt für lexikalisches und nicht-lexikalisches Material, einen Wortarteneffekt und einen Effekt graphematischer Komplexität.

Patient GK: Ableitung einer Therapie

Auf Grundlage der ausführlichen, im vorangegangenen Abschnitt beschriebenen Diagnostik, ist es möglich, eine störungsortspezifische Therapie zu planen. Beispielhaft wird hier ein möglicher Therapieansatz für Patient GK skizziert. Da sowohl die lexikalische als auch die segmentale Leseroute betroffen sind, sollte ein Training beider Routen in Betracht gezogen werden (z. B. in Ablinger & Radach, 2016; Stadie & Rilling, 2006). Aufgrund des Auftretens von Lesefehlern bereits auf Einzelwortebene sollte diese Ebene zunächst im Fokus der Therapie stehen. In einer zweiten Therapiephase kann dann mit Wortpaaren gearbeitet werden, um die Aufmerksamkeitsrichtung und Buchstaben-Wort-Bindung zu verbessern. Da Patient GK auf beiden Leserouten einen Längeneffekt zeigt, sollte das in der Therapie verwendete Wortmaterial in Bezug auf die Wortlänge kontrolliert sein. Hier kann je nach individueller Belastbarkeit des Patienten im Sinne des *Komplexitätsansatzes* zunächst mit langem Wortmaterial gearbeitet und von einer Generalisierung der Therapieeffekte auf kurzes Wortmaterial ausgegangen werden (z.B. in Thompson, 2007; Thompson & Shapiro, 2007) oder im Sinne der Methode der sog. *Constraint Induced Aphasia Therapy* (CIAT), auch *Shaping* genannt, eine sukzessive Steigerung der Schwierigkeit vorgenommen werden (Pulvermüller et al., 2001). Aufgrund der hohen Motivation und Belastbarkeit des Patienten GK können Prinzipien des Komplexitätsansatzes umgesetzt werden. In Anlehnung an Yampolsky & Waters (2002) wird ein Lesetraining mit realen Wörtern auf Basis phonologischer Wortmerkmale vorgeschlagen. Items werden nach graphematischer Komplexität und Länge kontrolliert, wobei zunächst mit langen und komplexen Items gearbeitet wird. In der Therapie werden Komponenten der Graphem-Phonem-Konversion und der Laut- und Silbensynthese verwendet. Geübte Items werden in kleine Einheiten von Bigraphen und Silben zerlegt, benannt und nach und nach wieder bis auf die

ursprüngliche Wortlänge zusammengezogen (siehe auch Vorgehen bei Bowes & Martin, 2007). In einer zweiten Therapiephase kann die Methode auch auf Pseudowortmaterial übertragen werden. Durch das Verwenden von lexikalischem und nicht-lexikalischem Wortmaterial und den Verarbeitungsprozessen der segmentalen Leseroute (Graphem-Phonem-Konversion, Phonem-Synthese) werden beide Lese-routen in die Therapie einbezogen.

7.8.2 Patientin MS: Diagnostik

Patientin MS, 56 Jahre alt, Sekretärin, in der chronischen Phase der Erkrankung (Schlaganfall > 1 Jahr post-onset), berichtet über starke Leseprobleme, die sie im Alltag erheblich einschränken. Ihr Lesetempo habe sich stark verlangsamt. Ergebnisse aus verschiedenen LEMO-Untertests (Stadie et al., 2013) zeigen, dass die Patientin beim Lesen von Wörtern und Pseudowörtern Schwierigkeiten hat und das Graphematische Inputlexikon defizitär ist. Durch die Auswertung der DYMO-Untertests konnte der Störungsort funktional weiter eingegrenzt werden. Der ausgefüllte Übersichtsbogen zeigt die Zusammenfassung der Leseleistungen in den DYMO-Untertests für Patientin MS (siehe Abbildung 15).

c. Effekte psycholinguistischer Variablen (Übertrag statistische Analyse exakter Test nach Fisher)

DYMO-Untertest	Gefundene Effekte psycholinguistischer Variablen (p-Wert < .05)			
1 Pseudowörter Diskriminieren	<input type="checkbox"/> Position (initial, medial, final)			
4 Anagramme Diskriminieren	<input type="checkbox"/> Position möglicher Vertauschung (angrenzend, nicht angrenzend)			
5 Anagramme Lesen	<input type="checkbox"/> Position möglicher Vertauschung (angrenzend, nicht angrenzend)		<input type="checkbox"/> Frequenz (niedrig, hoch)	
6 Wortpaare Lesen	<input type="checkbox"/> Position möglicher Vertauschung (initial, medial, final)			
7a Lex. Entsch. Wort/Pseudowort	<input type="checkbox"/> Länge (kurz, mittel, lang)	<input type="checkbox"/> Frequenz (niedrig, hoch)		
7b Lex. Entsch. Wort/Pseudohomophon	<input type="checkbox"/> Legalität (legal, illegal)			
11a Antonyme Finden	<input checked="" type="checkbox"/> Wortart (Nomen, Verben, Adjektive)	<input type="checkbox"/> Frequenz (niedrig, hoch)		
11b Sem. Entsch. Antonym/Synonym	<input type="checkbox"/> Wortart (Nomen, Verben, Adjektive)			
12a Reg. & Irreg. Wörter Lesen	<input type="checkbox"/> Regularität (regulär, irregulär)	<input checked="" type="checkbox"/> Kategorie der Regularität (Vokallänge, Betonung, Realisierung IE)		
12b Wörter Lesen	<input type="checkbox"/> Wortart (Nomen, Verben, Adjektive, Funktionswörter)	<input type="checkbox"/> Frequenz (niedrig, hoch)	<input type="checkbox"/> Konkretheit (konkret, abstrakt)	<input type="checkbox"/> Länge (kurz, mittel, lang)
12c Wörter Nachsprechen	<input type="checkbox"/> Wortart (Nomen, Verben, Adjektive, Funktionswörter)	<input checked="" type="checkbox"/> Frequenz (niedrig, hoch)	<input type="checkbox"/> Konkretheit (konkret, abstrakt)	<input type="checkbox"/> Länge (kurz, mittel, lang)
13 Pseudowörter Lesen	<input type="checkbox"/> Länge (kurz, lang)	<input type="checkbox"/> Komplexität (einfach, komplex)		
15 Grapheme Benennen	<input checked="" type="checkbox"/> Komplexität (einfach, komplex)			
16 Phoneme Zusammenziehen	<input type="checkbox"/> Länge (kurz, lang)	<input type="checkbox"/> Komplexität (einfach, komplex)		

DYMO

Übersichtsbogen Ergebnisse

© natverlag 2020

Abbildung 15. Ausgefüllter Übersichtsbogen der Untersuchungsergebnisse in DYMO-Untertests für Patientin MS.

Bei den Untertests zum Lesen von Anagrammen und Wortpaaren zeigt die Patientin erhebliche Schwierigkeiten, beide Untertests befinden sich im schwer beeinträchtigten Bereich. Hier produziert die Patientin phonologische und visuelle Fehler und zeigt beim Lesen von Wortpaaren einige Buchstabenvertauschungen (Beispiel: *Teer – Moor* → *Teer – Meer*). Phonologische Fehler sind zum Teil wortunähnlich (Beispiele: *Wurm – Sturm* → *Kedin – Kabeiten*; *Rand – Hose* → *Benk – Jeneff*).

Das Graphematische Inputlexikon (GIL) scheint leicht beeinträchtigt zu sein; es zeigen sich Fehler beim Lexikalischen Entscheiden mit Pseudowörtern und Pseudohomophonen, und beide Untertests (7a und 7b) befinden sich im leicht beeinträchtigten Bereich.

Auf der Ebene des Semantischen Systems (SEM) sind die Leistungen für das visuelle Wort-Bild-Zuordnen, das Entscheiden über Synonymie und das Semantische Assoziieren im leicht beeinträchtigten Bereich. Die Verbindung von SEM zum Phonologischen Outputlexikon (POL) mit der Aufgabe zum Finden von Antonymen liegt ebenfalls im leicht beeinträchtigten Bereich. Die Nullreaktionen, die die Patientin in dieser Aufgabe zeigt, sprechen für einen defizitären Zugriff auf den lexikalischen Eintrag. Die im schwer beeinträchtigten Bereich liegende Leistung beim Entscheiden über Synonym vs. Antonym (UT 11b) ist eventuell mit einer Merkspannenproblematik zu erklären, da die Patientin

während der Aufgabe signalisiert, sie vergesse, was sie tun soll. Hier sollte eine neuropsychologische Abklärung weitere Ergebnisse liefern.

Beim lauten Lesen von Wörtern zeigt sich kein Regularitätseffekt, jedoch werden Wörter mit dem Diphthong /IE/ am Ende signifikant schlechter gelesen als andere Wörter. Die Patientin zeigt viele phonologische Fehler, darunter auch viele wortunähnliche Fehler (Beispiele: *schärfen* → *Paraus*; *Gelegenheit* → *Kapikut*; *Gesellschaft* → *Stoles*), wenige visuelle (Beispiel: *Bauch* → *Hauch*) Fehler und einige lexikalische Fehler (Beispiel: *Geist* → *Esel*) und vereinzelt Perseverationen. Die Leseleistung befindet sich im schwer beeinträchtigten Bereich. Die Fehlerverteilung deutet auf ein überwiegendes Lesen über die segmentale Leseroute und somit das Umgehen des Phonologischen Outputlexikons (POL) hin. Auch Untertest 12b zum Lesen von Wörtern befindet sich im schwer beeinträchtigten Bereich, und die Patientin macht viele phonologische Fehler. Es zeigen sich keine Effekte der Frequenz, Wortart, Konkretheit oder Länge. Das Nachsprechen derselben Items ist nur leicht beeinträchtigt.

Das Lesen von Pseudowörtern zeigt sich schwer beeinträchtigt, es werden fast ausschließlich phonologische Fehler (davon viele wortunähnliche Reaktionen) produziert (Beispiele: *Wauch* → *Golto*; *Freisel* → *Ziri*; *Gemüri* → *Kamu*). Ein Längeneffekt tritt nicht auf. Die Fehlerverteilung spricht dafür, dass ein Lesen über die Graphem-Phonem-Konversion (GPK) möglich ist, diese Route jedoch nicht vollständig intakt ist. Dies bestätigt sich durch die Ergebnisse der Untertests zu dieser Route (Grapheme Identifizieren, Grapheme Benennen, Phoneme Zusammenziehen). Am schwersten betroffen ist die letzte Komponente, das Zusammenziehen von Phonemen zu einem Pseudowort (UT 15 Grapheme Benennen besser als UT 16 Phoneme Zusammenziehen: $p < .05$, exakter Test nach Fisher mit Bonferroni-Korrektur). Die vielen phonologischen Fehler, die die Patientin produziert, können mit den erheblichen Schwierigkeiten beim Benennen von Graphemen und bei der Phonemsynthese erklärt werden. Dafür spricht auch der Komplexitätseffekt beim Benennen von Graphemen. Auch Beeinträchtigungen im POB können zu phonologischen Fehlern führen (Barton et al., 2014), jedoch ist das Nachsprechen weitestgehend fehlerfrei, und es zeigt sich kein für eine Bufferproblematik typischer Längeneffekt beim Lesen. Das Lesen über die lexikalische Route führt eher zufällig zu einigen wenigen korrekten Reaktionen und visuellen und lexikalischen Fehlern. Die Patientin ist durch ein silbenbasiertes Vorgehen häufig in der Lage, Wortanfänge korrekt zu lesen. Dies spricht für ein segmentales Leseverhalten, welches beim Lesen realer Wörter auf der lexikalischen Route zu vielen Fehlreaktionen führt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Patientin MS hauptsächlich über die segmentale Lesroute liest, die zudem schwer beeinträchtigt ist. Besonders die beiden letzten Komponenten, Graphem-Phonem-Konversion und die Phonem-Synthese, sind defizitär. Das Lesen über die lexikalische Route ist aufgrund des defizitären Phonologischen Outputlexikons stark beeinträchtigt und führt zu vielen Fehlreaktionen. Die vereinzelt auftretenden lexikalischen Fehler sprechen für den Versuch, über die lexikalische Route zu lesen. Das Semantische System ist ebenfalls beeinträchtigt, dies zeigt sich in der Auswahl semantisch naher Ablenker und einer leicht beeinträchtigten Leistung beim Entscheiden über Synonymie und in der Aufgabe zu semantischen Assoziationen (UT 10). Weiter untersucht werden sollte, ob die schwer beeinträchtigte Leistung beim Entscheiden über Synonyme/Antonyme mit einer Merkspannproblematik oder einer semantischen Störung in Verbindung steht. Die Patientin bemerkt ihre Fehlreaktionen, ist aber nicht in der Lage über eine Feedbackschleife Selbstkorrekturen vorzunehmen.

Patientin MS: Ableitung einer Therapie

Der Fokus der Therapie für Patientin MS sollte auf dem Wiederaufbau des ganzheitlichen Wortzugriffs liegen, um das Lesen bekannter Wörter wieder zu ermöglichen und das zeitaufwendige und fehlerbehaftete segmentale Lesen zu entlasten. Da das Lesen über die lexikalische Route stark beeinträchtigt ist, sollte das Wortmaterial nach Frequenz und Konkretheit kontrolliert sein, um den Wortzugriff im Sinne der sukzessiven Steigerung der Schwierigkeit (nach Pulvermüller et al., 2001) zunächst für konkrete und hochfrequente Items zu erreichen. Hier sollte auch aufgrund des Leidensdrucks der Patientin darauf verzichtet werden, nach dem *Komplexitätsansatz* (bei Patient GK beschrieben; z.B. in Thompson, 2007; Thompson & Shapiro, 2007) vorzugehen. Eine mögliche Methode zur Therapie des visuellen lexikalischen Zugriffs im In- und Output und der Stärkung semantischer Repräsentationen wird bei Kiran und Viswanathan vorgeschlagen (2008). Die Verknüpfung semantischer Merkmale mit geschriebenen Items und entsprechender Abbildung der Items wird bei diesem Ansatz mithilfe einer semantischen Merkmalsanalyse erreicht. Die Patientin wird aufgefordert, sechs semantische Merkmale zu jedem geübten Item zu generieren, während sie das Bild und das geschriebene Wort sieht. Durch die konkrete Erarbeitung semantischer Merkmale zu den in der Therapie verwendeten Items kann, wie in Kiran und Viswanathan (2008) beschrieben, eine Generalisierung auf Items mit denselben semantischen Merkmalen erwartet werden. Die Verknüpfung zwischen schriftsprachlichem Material und der semantischen Analyse der Itemmerkmale stärkt den Zugriff von In- und Outputlexikon zum Semantischen System. Hier sollte auch mit visuellen semantischen Ablenkern gearbeitet werden, um spezifische semantische Relationen zu stärken. Die segmentale Lesroute kann ebenfalls Gegenstand der Therapie sein, da die Patientin hier große Schwierigkeiten zeigt. Ein Vorschlag zu einem segmentalen Vorgehen in der Therapie ist bei Davies

& Bose (2019) zu finden. In dieser Studie werden Methoden des Benennens und Zusammenziehens von Silben angewandt. Da das Lesen bekannter Wörter aber eine höhere Alltagsrelevanz darstellt und das Therapieziel der Patientin darin besteht, alltagsnahe Wörter wieder lesen zu können, sollte in der ersten Phase der Therapie die lexikalische Route im Fokus stehen.

7.9 Anhang der Originalarbeit II

Tabelle. weitere Fehlerbeispiele zur Veranschaulichung der Fehlerdefinitionen zur Auswertung der DYMO-Untertests mit verbal-expressiver Produktion (UT 5, 6, 11a, 12a, 12b, 12c, 13, 16).

Fehlertyp	Definition	Beispiele
	a) Phonologisch zum Zielwort relationiert (wortähnlich): - \geq 30% der Phoneme bleiben an relativer Position erhalten + erstes oder letztes Phonem bleibt erhalten	<i>Klinik</i> → <i>Klinik</i> (Buchstabenpositionsfehler) <i>Petersilie</i> → <i>Peterlilie</i> <i>Lust</i> → <i>Lucht</i> <i>Kanu</i> → <i>Tanu</i> <i>Kolonie</i> → <i>Kanolie</i> (Buchstabenpositionsfehler) <i>Küste</i> → <i>Küchte</i> <i>Melodie</i> → <i>Menodie</i> <i>Donau</i> → <i>Lodau</i>
Phonologisch	b) Phonologisch zum Zielwort unrelationiert (wortunähnlich): - < 30 % der Phoneme bleiben an relativer Position erhalten	<i>Humor</i> → <i>Tomüte</i> <i>Idee</i> → <i>Dehen</i> <i>Effekt</i> → <i>Gi</i> <i>Osten</i> → <i>Anli</i> <i>Spille</i> → <i>Kabule</i> <i>Kaffüte</i> → <i>Opirmi</i> <i>Lille</i> → <i>kommul</i> <i>Orkan</i> → <i>Fapelilie</i>

Fehlertyp	Definition	Beispiele
Semantisch	Semantisch zum Zielwort relationiert: - Semantische Ersetzung (Synonym/Antonym/gleiche semantische Merkmale), Umschreibung oder Lautmalerei	<i>Ruin</i> → <i>Burg</i> <i>Abend</i> → <i>Mittagessen</i> <i>Berg</i> → <i>wandern</i> <i>Teer</i> → <i>Lehm</i> <i>Reifen</i> → <i>Fahrrad</i> <i>Schur</i> → <i>Wolle</i> <i>Trab</i> → <i>Galopp</i> <i>Stute</i> → <i>Pferd</i>
Lexikalisch	Reales Wort ohne phonologische, semantische oder visuelle Relation zum Zielwort	<i>Frost</i> → <i>Allergie</i> <i>winken</i> → <i>Segel</i> <i>Begonie</i> → <i>Mönch</i> <i>Gesten</i> → <i>Art</i> <i>Vater</i> → <i>gießen</i> <i>Riese</i> → <i>Leben</i> <i>Vater</i> → <i>Amsel</i> <i>Petersilie</i> → <i>Tee</i>
Visuell	Reales Wort mit visueller/phonologischer Relation zum Zielwort: - $\geq 30\%$ der Grapheme bleiben an relativer Position erhalten - Keine semantische Relation	<i>Regierung</i> → <i>Reinigung</i> <i>sauer</i> → <i>sauber</i> <i>Premie</i> → <i>Premiere</i> <i>Reste</i> → <i>Rente</i> <i>Marie</i> → <i>Marie</i> <i>Frost</i> → <i>Frosch</i> <i>schreiten</i> → <i>streiten</i> <i>lachen</i> → <i>laufen</i> <i>Geist</i> → <i>Geiz</i>

Fehlertyp	Definition	Beispiele
Morphologisch	Morphologisch zum Zielwort relationiert: - Wortstamm des Zielwortes bleibt erhalten, morphembasierter Fehler Änderung des Kasus/Tempus/Numerus/Genus/ Wortklasse	<i>bewegen</i> → <i>Bewegung</i> (Wortklassenwechsel) <i>Trank</i> → <i>trinken</i> (Wortklassenwechsel) <i>schustern</i> → <i>Schuster</i> (Wortklassenwechsel) <i>Forst</i> → <i>forsten</i> (Wortklassenwechsel) <i>Bauern</i> → <i>Bauer</i> (Numerus) <i>Kirchen</i> → <i>Kirche</i> (Numerus) <i>Uhren</i> → <i>Uhr</i> (Numerus) <i>Tausch</i> → <i>tauschen</i> (Wortklassenwechsel)
Regularisierung	Regularisierung irregulärer Wörter: - Fehlerhafte Realisierung der Vokallänge/ Silbenbetonung/des Diphthongs /ie/	<i>Gesten</i> → <i>Gesten</i> (Realisierung der Vokallänge) <i>Prusten</i> → <i>prösten</i> (Realisierung der Vokallänge) <i>Bal lon</i> → <i>Ballon</i> (Silbenbetonung) <i>Ma nie</i> → <i>Mänie</i> (Silbenbetonung) <i>Ko pie</i> → <i>Köpie</i> (Silbenbetonung) <i>Fa san</i> → <i>Fasan</i> (Silbenbetonung) <i>Pi nie</i> → <i>Pini</i> (Realisierung von /ie/) <i>Begonie</i> → <i>Begoni</i> (Realisierung von /ie/)
Lexikalisierung	Lexikalisierung von Pseudowörtern	<i>Schuhm</i> → <i>Schub</i> <i>Talm</i> → <i>Tal</i> <i>Baup</i> → <i>Baum</i> <i>Fagen</i> → <i>Fahren</i> <i>Emut</i> → <i>Annut</i> <i>Otlas</i> → <i>Atlas</i> <i>Schattel</i> → <i>Schalter</i> <i>Hopnek</i> → <i>Hopfen</i>
Gemischt	Reales Wort mit visueller/ phonologischer <u>und</u> semantischer Relation zum Zielwort	<i>Fischerei</i> → <i>Fischer</i> <i>Ernte</i> → <i>Erde</i> <i>Pinie</i> → <i>Pinienkern</i>

.....
Lottene → Lotto

.....
Puste → Husten

.....
Motel → Hate!

.....
Magle → Magler

.....
Komodie → Comedy

Nullreaktion

keine/unvollständige Reaktion

Tabelle. Antwortmöglichkeiten für korrekte Beurteilung der Reaktionen in UT11a Antonyme Finden.

Nr.	Item	Möglichkeiten korrekter Antonyme					
1	Freude	<i>Trauer</i>	<i>Ärger</i>	<i>Traurigkeit</i>			
2	wachsen	<i>schrumpfen</i>	<i>eingehen</i>				
3	süß	<i>sauer</i>					
4	strecken	<i>beugen</i>	<i>stauchen</i>	<i>quetschen</i>	<i>krümmen</i>	<i>zusammenziehen</i>	<i>bücken</i>
5	dunkel	<i>hell</i>	<i>grell</i>				
6	flüstern	<i>schreien</i>	<i>rufen</i>	<i>kreischen</i>			
7	dick	<i>dünn</i>	<i>dürr</i>				
8	groß	<i>klein</i>	<i>winzig</i>	<i>mini</i>			
9	Freund	<i>Feind</i>					
10	fleißig	<i>faul</i>	<i>träge</i>				
11	Angst	<i>Mut</i>					
12	unten	<i>oben</i>	<i>droben</i>				
13	danken	<i>bitten</i>					
14	eckig	<i>rund</i>	<i>kugelig</i>				
15	werfen	<i>fangen</i>	<i>halten</i>				
16	innen	<i>außen</i>	<i>draußen</i>				
17	Ende	<i>Anfang</i>	<i>Beginn</i>	<i>Start</i>			
18	gehen	<i>bleiben</i>	<i>stehen</i>				
19	lustig	<i>ernst</i>	<i>traurig</i>	<i>böse</i>			
20	warm	<i>kalt</i>	<i>eisig</i>	<i>frostig</i>			
21	alt	<i>jung</i>	<i>neu</i>				
22	Problem	<i>Lösung</i>					
23	nah	<i>fern</i>	<i>weit weg</i>				
24	Liebe	<i>Hass</i>					
25	finden	<i>suchen</i>	<i>verlieren</i>				
26	Stärke	<i>Schwäche</i>					
27	gut	<i>schlecht</i>	<i>böse</i>				
28	Reichtum	<i>Armut</i>					
29	Laie	<i>Profi</i>	<i>Experte</i>	<i>Könner</i>			
30	Niederlage	<i>Sieg</i>	<i>Erfolg</i>	<i>Triumph</i>	<i>Gewinn</i>		
31	nass	<i>trocken</i>					
32	antworten	<i>fragen</i>	<i>schweigen</i>				
33	Nacht	<i>Tag</i>	<i>tagsüber</i>				
34	Tal	<i>Berg</i>	<i>Anhöhe</i>	<i>Hügel</i>			
35	schließen	<i>öffnen</i>	<i>aufmachen</i>				
36	hässlich	<i>hübsch</i>	<i>schön</i>				
37	schlafen	<i>wachen</i>	<i>aufstehen</i>	<i>aufwachen</i>	<i>wach sein</i>		
38	Tod	<i>Leben</i>	<i>Geburt</i>				
39	geben	<i>nehmen</i>	<i>annehmen</i>				
40	laut	<i>leise</i>	<i>still</i>				

41	heben	<i>senken</i>	<i>legen</i>	<i>hinstellen</i>	<i>absetzen</i>	<i>fallen lassen</i>
42	Start	<i>Ziel</i>	<i>Ende</i>	<i>Stopp</i>		
43	frieren	<i>schwitzen</i>	<i>warm sein</i>			
44	duften	<i>stinken</i>	<i>riechen</i>			
45	Gesundheit	<i>Krankheit</i>				
46	welken	<i>blühen</i>	<i>aufgehen</i>			
47	Ebbe	<i>Flut</i>	<i>Masse</i>			
48	schieben	<i>ziehen</i>	<i>zerren</i>			
49	Kurve	<i>Gerade</i>	<i>Linie</i>			
50	sauber	<i>schmutzig</i>	<i>dreckig</i>	<i>fleckig</i>		
51	Glück	<i>Pech</i>	<i>Unglück</i>			
52	füllen	<i>leeren</i>	<i>ausleeren</i>	<i>ausgießen</i>		
53	Lüge	<i>Wahrheit</i>	<i>Richtigkeit</i>			
54	säen	<i>Ernten</i>	<i>einholen</i>			

8 Originalarbeit III



Vergleich zweier modellgeleiteter Diagnostikverfahren für erworbene Dyslexien – Eine Fallserie

Comparison of two model-guided assessment tools for acquired dyslexia – a case series

Rebecca Schumacher¹, Irene Ablinger², Frank Burchert¹

¹ Universität Potsdam, Department Linguistik

² SRH Hochschule für Gesundheit, Campus Bonn

2022 veröffentlicht bei: *Logos*, 30 (online first).

Zusammenfassung

Die vorliegende Vergleichsstudie stellt Diagnostikerggebnisse ausgewählter DYMO- (Schumacher et al., 2020) und LEMO 2.0-Untertests (Stadie et al., 2013) zur Untersuchung der Leseleistung von zwölf Personen mit Dyslexie (PmD) gegenüber. Dabei wurden individuelle Analysen und Gruppenanalysen (leichte vs. schwere Lesebeeinträchtigung) vorgenommen. Aufgrund der komplexeren Itemstruktur und zusätzlich berücksichtigter Modellkomponenten in DYMO wurde die Hypothese formuliert, dass mit DYMO ergänzende Aussagen zum modellbezogenen Störungsort getroffen werden. Zudem wurde erwartet, dass leichte Lesebeeinträchtigungen durch DYMO im Vergleich zu LEMO 2.0 sensitiver erfasst werden können. Beide Annahmen konnten zum Teil bestätigt werden. In der Analyse der individuellen Daten trugen die DYMO-Untertests bei elf von zwölf PmD ergänzende Informationen zum Lesebefund bei. Auf der Ebene der Gruppenanalyse wurden für die Teilaspekte *erreichte Leistungsbereiche* und *Effekte psycholinguistisch kontrollierter Variablen* für PmD mit einer leichten Lesebeeinträchtigung durch DYMO vertiefende Informationen ermittelt. Die vorliegende Arbeit leistet einen wesentlichen Beitrag zur Spezifizierung des Lesebefundes bei erworbenen Dyslexien.

Abstract

The present study aims to compare selected subtests from DYMO (Schumacher et al., 2020) and LEMO 2.0 (Stadie et al., 2013) for the investigation of reading difficulties in twelve people with acquired dyslexia (pwd). To this end, analyses of individual data as well as group comparisons (mild vs. severe reading deficits) were conducted. We hypothesized that DYMO would provide more detailed diagnostic information in addition to LEMO 2.0 due to its more complex item structure and the inclusion of more model components. Furthermore, we expected that DYMO would be especially beneficial for detecting reading deficits in mildly impaired pwd. Both hypotheses were partially confirmed. At the individual level, more detailed diagnostic findings about the underlying reading deficit were obtained with DYMO in eleven out of twelve pwd. At the group level, DYMO was able to provide more detailed information for some aspects (range of performance and effects of controlled psycholinguistic variables) in PwD with mild reading deficits. The present study contributes to the diagnostic accuracy of acquired dyslexia in Germany.

8.1 Einleitung und theoretische Positionierung

Modelltheoretische Einbettung

Im kognitiv-neuropsychologischen Ansatz der Sprachdiagnostik werden kognitive Teilleistungen in zugrundeliegenden Verarbeitungsmodellen den entsprechenden Verarbeitungsmodulen zugeordnet. Dies ermöglicht eine genaue modelltheoretische Lokalisation der vorhandenen Defizite und Stärken und bietet die Grundlage für eine individuelle Therapieplanung (Stadie & Schröder, 2009). In der vorliegenden Studie werden zwei deutschsprachige Verfahren für die Diagnostik erworbener Dyslexien vorgestellt und in Hinblick auf die diagnostische Aussagekraft zur Störungslokalisierung der Lesebeeinträchtigung miteinander verglichen: „DYMO – Dyslexie modellorientiert“ (Schumacher et al., 2020) und „LEMO 2.0 – Lexikon modellorientiert“ (Stadie et al., 2013). Ziel ist es, herauszufinden, inwieweit DYMO eine sinnvolle diagnostische Ergänzung zu LEMO 2.0 darstellen kann.

Erworbene Dyslexien bezeichnen Lesestörungen, die nach Abschluss des Schriftspracherwerbs in Folge einer Hirnschädigung auftreten können. Die daraus resultierenden Beeinträchtigungen können den (Berufs)-Alltag der Personen mit Dyslexie (PmD) stark einschränken (Aichert & Wunderlich, 2014). Die beiden hier vorgestellten Diagnostikverfahren basieren auf dem sog. „Zwei-Routen-Lesemodell“. Hierbei handelt es sich um ein kognitiv orientiertes Verarbeitungsmodell, das sowohl den intakten als auch den beeinträchtigten Leseprozess auf Einzelwortebene abbilden kann. Das zugrundeliegende Zwei-Routen-Lesemodell stellt den Einstieg in die heutige neuropsychologische und kognitiv orientierte Sichtweise auf erworbene Dyslexien dar und wurde erstmals in diesem Kontext von Marshall und Newcombe vorgestellt (1973). Eine modifizierte Version des Modells ist in Abbildung 16 dargestellt.

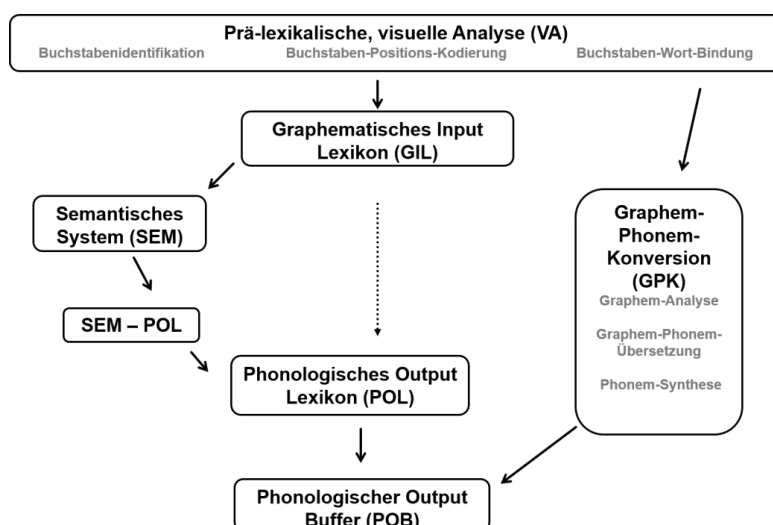


Abbildung 16. Kognitives Zwei-Routen-Modell des Lesens auf der Grundlage von Marshall & Newcombe (1973) mit Erweiterungen (in grau dargestellt) durch Friedman & Lott (2002) und Kohnen et al. (2012).

Innerhalb der beiden Verarbeitungsrouten „lexikalisch-semantisch“ und „segmental“ bilden verschiedene Komponenten Teilleistungen des Leseprozesses ab. Im Gegensatz zu konnektionistischen Netzwerkmodellen (z. B. Plaut, 2005) zeichnet sich das Zwei-Routen-Lesemodell durch stimulus-spezifische Verarbeitung aus. Über die lexikalisch-semantische Leseroute werden bekannte und im mentalen Lexikon gespeicherte Wörter gelesen. Zusätzlich kann auf dieser die Bedeutung des Gelesenen über das Semantische System aktiviert werden. Im Gegensatz dazu werden unbekannte Wörter und Pseudowörter ausschließlich segmental über die Graphem-Phonem-Konversion (GPK) verarbeitet. Über diese können zusätzlich reguläre Wörter gelesen werden. Prä-lexikalische, visuelle Analyseprozesse erfolgen unabhängig vom Wortmaterial, wobei Buchstaben erkannt und von anderen schriftlichen Zeichen abgegrenzt werden. Zur kurzzeitigen Speicherung des zu verarbeiteten Materials greifen beide Lesewege sowohl im Rezeptions- als auch im Produktionsprozess auf Buffersysteme zu. In der Literatur wird zusätzlich eine dritte, direkt-lexikalische Leseroute diskutiert (Coltheart et al., 2001; Coslett, 1991; Humphreys & Evett, 1985; Lambon Ralph et al., 1995). Hierbei wird geschriebenes Material direkt über die Lexika, also ohne Beteiligung des Semantischen Systems, gelesen. In der diagnostischen Begutachtung der beiden Leserouten ist es jedoch nicht möglich, explizit die direkt-lexikalische zu erfassen. Studien mit PmD mit schweren semantischen Defiziten und erhaltenem lauten Lesen von regulären und irregulären Wörtern sprechen für die Existenz dieser dritten Verarbeitungsrouten (*Direkte Dyslexie*, Funnell, 1983; Schwartz et al., 1980); für eine kontroverse Diskussion dieser Route siehe Hillis & Caramazza, 1991).

Je nach Art der individuellen Lesebeeinträchtigung können verschiedene Ausprägungsformen erworbener Dyslexien bestimmt werden. Liegt eine Beeinträchtigung der lexikalisch-semantischen Leseroute vor spricht man von *Oberflächendyslexie* (Ferrerres et al., 2005; García Morello et al., 2020; Gvion & Friedmann, 2016). Eine Beeinträchtigung der segmentalen Route wird als *Phonologische Dyslexie* bezeichnet (Auclair-Ouellet et al., 2013; Coslett, 2000). Sind beide Verarbeitungswege defizitär spricht man von *Tiefendyslexie* (Al-azary et al., 2019; Malhi et al., 2019). *Tiefendyslexie* und *Phonologische Dyslexie* werden in der Literatur auch als ein Kontinuum des Schweregrades einer einheitlich zugrundeliegenden Lesebeeinträchtigung betrachtet (Crisp et al., 2011; Lambon Ralph & Graham, 2000). PmD mit *Tiefendyslexie* zeigen zusätzlich zum defizitären Pseudowortlesen semantische Lesefehler (z. B. Planet → Sterne) und Effekte semantischer Variablen, bspw. Konkrettheits- oder Wortarteneffekte. Neuere Forschungsergebnisse aus dem Bereich der erworbenen und entwicklungsbedingten Dyslexie sprechen außerdem für zusätzliche Dyslexieformen, die im ursprünglichen Modell noch nicht beschrieben wurden. Dazu zählen die *Buchstaben-Positions-Dyslexie* und die *Aufmerksamkeitsdyslexie*, die beide einer Beeinträchtigung der prä-lexikalischen, visuellen Analyse zugeordnet werden (Friedmann & Gvion, 2001; Friedmann et al., 2010; Kezilas et al.,

2014; Larsen et al., 2015). Auch weitere periphere Dyslexieformen, wie die *Neglekt dyslexie*, *hemianope Dyslexie* und die *reine Alexie*, werden in der Literatur beschrieben (Heidler, 2009; Leff & Behrmann, 2008).

Modelltheoretische Störungsortlokalisierung

Nicht immer lassen sich Lesedefizite symptomatisch eindeutig voneinander trennen und einer der im vorangegangenen Abschnitt beschriebenen Dyslexieformen zuordnen. Das Ziel der beiden Diagnostikverfahren DYMO und LEMO 2.0 ist daher vielmehr Sprachverarbeitungsprozesse modellgeleitet zu beschreiben und Aussagen über die Funktionalität der einzelnen Komponenten zu treffen. Das Klassifizieren der Lesebeeinträchtigung anhand einer der genannten Dyslexieformen rückt dabei in den Hintergrund.

In einer modellgeleiteten Beurteilung der Lesesymptomatik bezüglich der einzelnen Komponenten müssen Lesegenauigkeit, qualitative Fehleranalysen und auftretende Effekte psycholinguistischer Variablen berücksichtigt werden, um Aussagen über die präferierte Lesestrategie und Störungsortlokalisierung treffen zu können. Bspw. ist bei der qualitativen Analyse die Unterscheidung in zielwortähnliche und -unähnliche phonologische Fehler von großer Bedeutung. Beide Abstufungen weisen auf ein defizitäres phonologisches Outputlexikon auf der lexikalischen, eine defizitäre Verarbeitung auf der segmentalen Route oder einen defizitären phonologischen ‚Outputbuffer‘ hin. Die Abstufung ist wichtig, um u. a. den Schweregrad der Beeinträchtigung zu definieren und Therapiemethode und -material abzuleiten. Ein zielwortähnlicher phonologischer Fehler (z. B. Kritik → Kirtik) weist bspw. auf ein geringeres Defizit hin als ein zielwortunähnlicher phonologischer (Kritik → Galakt).

Ein weiterer wichtiger Baustein in der modellgeleiteten Diagnostik erworbener Dyslexien stellt die Analyse des Einflusses psycholinguistischer Variablen auf die Leseleistung dar. Dazu zählen die schriftliche Wortfrequenz, Konkrettheit, Wortart, Länge und graphematische Komplexität der Items. Je umfangreicher das Itemmaterial nach diesen Variablen kontrolliert ist, desto detaillierter fällt der Lesebefund aus.

Unterschiede zwischen DYMO und LEMO 2.0

Während mit LEMO 2.0 zusätzlich zum Lesen auch Leistungen des Schreibens und der mündlichen Wortverarbeitung erfasst werden können, wurde DYMO ausschließlich zur Untersuchung erworbener Dyslexien konzipiert. Die DYMO-Batterie beinhaltet im Vergleich dafür mehr Leseuntertests und bezieht zusätzliche Modellkomponenten ein, die in LEMO 2.0 nicht abgedeckt werden. DYMO

schließt dabei auch polymorphematisches Wort- und Pseudowortmaterial ein. Ein weiterer Unterschied liegt in der Anzahl der psycholinguistischen Variablen, die in den Items der einzelnen Untertests kontrolliert sind. Beide Verfahren kontrollieren die Parameter *schriftliche Wortfrequenz*, *Konkretheit*, *Wortart* und *Regularität*. DYMO schließt zusätzlich die Wortart der Verben ein und kontrolliert Items hinsichtlich der Wortlänge und der graphematischen Komplexität. Außerdem werden mit DYMO zusätzlich untersuchbare Subkomponenten der visuellen Analyse, der Graphem-Phonem-Konversion (GPK-Route) sowie der Prüfung der lesespezifischen Verbindung von SEM zu POL berücksichtigt. Die Verbindung SEM zu POL kann mit LEMO 2.0 durch den Untertest V18 „Reime finden nach Bildvorgabe“ untersucht werden, jedoch wird in diesem nicht spezifisch die Komponentenverbindung im Leseprozess fokussiert. Viele DYMO-Untertests weisen eine höhere Anzahl an Testitems auf als die entsprechenden Untertests in LEMO 2.0.

Im nachfolgenden Vergleich der beiden Diagnostikverfahren werden ausschließlich ausgewählte Untertests berücksichtigt, die in vergleichbarer Art enthalten sind. Tabelle 18 zeigt alle leserelevanten Untertests aus beiden Verfahren auf und hebt durch die Markierung jene hervor, die in der vorliegenden Studie verwendet wurden. Eine Beschreibung dieser erfolgt im Methodenteil

Tabelle 18. Untertests aus DYMO und LEMO 2.0 zur Untersuchung des Leseprozesses, geordnet nach Modellkomponenten des Zwei-Routen-Lesemodells, fett markiert sind Untertests, die in die vorliegende Studie eingeschlossen wurden.

Untertests DYMO		Untertests LEMO 2.0		Komponente
Untertest (n)	Variablen	Untertest (n)	Variablen	
1 Pseudowörter Diskriminieren (60)	Ort des Unterschieds	2 Diskriminieren Neologismuspaa-re (72)	Ort des Unterschieds	
2 Buchstaben Identifizieren (56)	/	/	/	
3 Allographen Diskriminieren (112)	Ort des Unterschieds	/	/	
4 Anagramme Diskriminieren (75)	Ort des Unterschieds, relative Frequenz	/	/	
5 Anagramme Lesen (78)	Ort möglicher Vertauschung	/	/	
6 Wortpaare Lesen (59)	Ort möglicher Vertauschung	/	/	
7a Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudowort (115)	Länge, Frequenz	4 Visuelles Lexikalisches Entscheiden (80)	Frequenz, Korrektheit	
7b Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudohomophon (105)	Legalität	V3 Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudohomophon, visuell (80)	Legalität	Graphematisches Inputlexikon (GIL)
8a Auditives Wort-Bild-Zuordnen (32)		11 Auditives Wort-Bild-Zuordnen (20)		
8b Visuelles Wort-Bild-Zuordnen (32)		12 Visuelles Wort-Bild-Zuordnen (20)	Frequenz	
9 Synonym-Entscheidung (40)		V14 Synonymie Entscheiden, visuell (40)		Semantisches System (SEM)
10 Semantisches Assoziieren (35)		/	/	
11a Antonyme Finden (54)	Wortart, Frequenz	V 18 Benennen intern: Reime finden (<i>nicht lesebezogen</i>)	/	SEM - POL

Visuelle Analyse (VA)

Untertests DYMO		Untertests LEMO 2.0		Komponente
Untertest (n)	Variablen	Untertest (n)	Variablen	
11b Semantisches Ertscheiden Antonym-Synonym (54)	Wortart	/		
12a Reguliäre & Irreguliäre Wörter Lesen (136)	Regularität	8 GPK regelmäßige / unregelmäßige Wörter Lesen (60)	Regularität	
12b Wörter Lesen (127)	Frequenz, Konkretheit, Wortart, Länge	V8 GPK regelmäßige Wörter Lesen (40) V11 Lesen Wortarten (90)	Frequenz, Konkretheit Wortart	Phonologisches Outputlexikon (POL)
13 Pseudowörter Lesen (73)	Länge, graphematische Komplexität	7 Neologismen Lesen (40)		
14 Grapheme Identifizieren (20)	/	/		
15 Grapheme Benennen (49)	Graphematische Komplexität	/		Graphem-Phonem-Konversion (GPK)
16 Phoneme Zusammenziehen (27)	Länge, graphematische Komplexität	/		

Anmerkung: n=Anzahl der Items; Variablen=psycholinguistisch kontrollierte Merkmale im Itemset (z. B. Länge der Items); fett markierte Untertests=studienrelevante Untertests; Ort des Unterschieds=Wortposition zur Unterscheidung der Items (initial, medial, final); graphematische Komplexität=komplexe Grapheme (z. B. <sch>) vs. einfache Grapheme (z. B. <a>).

Die Untertests zur Prüfung der verschiedenen Modellkomponenten unterscheiden sich in Art der Anforderung und Aufgabenstellung. Für die *Visuelle Analyse* Diskriminierungsaufgaben, für das *Graphematische Inputlexikon* und das *Semantische System* Entscheidungsaufgaben und für das *Phonologische Outputlexikon*, den *Phonologischen Outputbuffer* und die *segmentale Leseroute* verbal-expressive Leseaufgaben angewendet. In beiden Testverfahren ist eine Zuordnung zu jeweils drei verschiedene Leistungsbereiche möglich. In der vorliegenden Studie wird sich dazu auf die Begrifflichkeiten aus DYMO bezogen. Es wird zwischen einer nicht beeinträchtigten (= Normalbereich in LEMO 2.0), einer leicht beeinträchtigten (= beeinträchtigter Bereich in LEMO 2.0) und einer schwer beeinträchtigten Leistung (= Ratebereich in LEMO 2.0) unterschieden. Die Festlegung dieser erfolgte in beiden Verfahren nach einem ähnlichen Prinzip. Anhand von Daten sprachgesunder KontrollprobandInnen wurde ein gemittelter Wert für Könnerschaft (Mittelwert korrekter Reaktionen pro Untertest) und die Ratewahrscheinlichkeit ermittelt.

8.2 Ziele und Hypothesen

Ziel der vorliegenden Studie ist die Darstellung eines systematischen, lesebezogenen Vergleiches beider Testverfahren, um Aussagen zu einer möglichen diagnostischen Ergänzung durch DYMO in der Untersuchung erworbener Dyslexien treffen zu können. In die Analysen wurden die Modellkomponenten GIL, SEM, POL und GPK mit den entsprechenden Untertests (s. fett mark. Untertests aus Tab. 1) eingeschlossen. Um die Frage nach der eventuellen diagnostischen Ergänzung durch DYMO gegenüber LEMO 2.0 zu beantworten, wurden folgende Hypothesen aufgestellt:

Hypothese 1 (H1). Aufgrund der höheren Itemanzahl und deren komplexerer Struktur (Berücksichtigung der psycholinguistischen Variablen *Länge* und *graphematische Komplexität*) stellen die DYMO-Untertests im Vergleich zu denen von LEMO 2.0 höhere Anforderungen an die Leseleistung der PmD. Dies zeigt sich in Unterschieden in Form von niedrigeren Leistungsbereichen und einem signifikant geringeren Anteil korrekter Reaktionen in den DYMO-Untertests zum Wort- und Pseudowortlesen im Vergleich zu den entsprechenden von LEMO 2.0. Die erhöhte Anzahl an produzierten Lesefehlern ermöglicht ihre spezifischere qualitative Analyse und kann die Genauigkeit des Befundes in Bezug auf intakte und defizitäre Modellkomponenten erhöhen.

Hypothese 2 (H2). Mit DYMO ist aufgrund der komplexeren Itemstruktur und durch den Einbezug von zusätzlichen Modellkomponenten in der Funktionalitätsprüfung der segmentalen Leseroute insgesamt eine differenziertere Diagnose zum modellgeleiteten Störungsort und der zugrundeliegenden Lesestrategie für die individuelle PmD möglich.

Hypothese 3 (H3). Leichte Lesebeeinträchtigungen können aufgrund der komplexeren Itemstruktur in den DYMO-Untertests zum Wort- und Pseudowortlesen eher mit DYMO als mit LEMO 2.0 aufge-

deckt werden. Die relative Anzahl korrekter Reaktionen und das Auftreten von Effekten psycholinguistisch kontrollierter Variablen unterscheidet sich zwischen den Gruppen bezogen auf das Testverfahren. In der Gruppe der leichten Lesebeeinträchtigungen werden in den DYMO-Untertests anteilig signifikant weniger korrekte Reaktionen, niedrigere Leistungsbereiche und mehr Variableneffekte ermittelt als in den LEMO 2.0-Untertests.

Hypothese 4 (H4). Schwere Lesebeeinträchtigungen können mit beiden Untersuchungsverfahren vergleichbar diagnostiziert werden, da Personen mit schweren Beeinträchtigungen im Lesen bereits in den weniger komplexen LEMO 2.0-Untertests auffällige Leistungen zeigen. In der Gruppe der schweren Lesebeeinträchtigungen zeigen sich zwischen LEMO 2.0- und DYMO-Untertests keine Unterschiede bezogen auf die Anteile korrekter Reaktionen und daraus folgender Leistungsbereiche.

Hypothese 5 (H5). In den DYMO-Untertests treten aufgrund der komplexeren Itemstruktur mehr zielwortunähnliche phonologische Fehler auf als in denen von LEMO 2.0. Die Zielwortähnlichkeit phonologischer Fehler dient der Definition des Schweregrads der Lesebeeinträchtigung. Dies sollte sich sowohl auf individueller als auch auf Gruppenebene zeigen.

8.3 Methoden

Personen mit Dyslexie (PmD)

Es wurden Lesedaten von zwölf PmD (sechs davon weiblich) erhoben. Alle sind deutsche ErstsprachlerInnen, RechtshänderInnen, zeigten prämorbid keine Sprach-, Sprech- oder Leseauffälligkeiten und befanden sich zum Testzeitpunkt mindestens sechs Monate „post-onset“. Es lagen keine unkorrigierten Hör- oder Sehbeeinträchtigungen vor und alle wurden mit einer zuvor diagnostizierten aphasisch bedingten Lesebeeinträchtigung in diese Studie eingeschlossen (erfasst mit LEMO 2.0-Untertests oder dem „Aachener Aphasie Test“ (AAT; Huber et al., 1983). Bei keiner PmD lag eine sprechmotorische Beeinträchtigung in Form einer Dysarthrie oder Sprechapraxie vor. Alle gaben vor der Testung ihr schriftliches Einverständnis zur Weiterverarbeitung ihrer Daten. Die Studie ist vom Ethikrat der Universität Potsdam geprüft und positiv evaluiert worden (Beschluss der Ethikkommission 3/49. Sitzung). Tabelle 19 fasst die Charakteristika der PmD zusammen.

Tabelle 19. Charakteristika der zwölf PmD der DYMO – LEMO 2.0 Vergleichsstudie & Einteilung in Gruppen.

ID	Gruppe	Kürzel	Geschlecht	Alter	Bildung	post-onset
1	2	AS	w	41	10 + 3 = 13	9 M
2	2	HH	m	51	13 + 0 = 13	26 M
3	1	RK	m	55	13 + 3 = 16	7 M
4	2	MS	w	56	10 + 3 = 13	14 M
5	1	SH	w	37	10 + 3 = 13	6 J
6	1	HU	m	70	13 + 6 = 19	8 M
7	1	PH	m	67	9 + 4 = 13	14 J
8	1	RJ	m	63	13 + 5 = 18	39 M
9	1	JR	w	73	9 + 3 = 12	6 M
10	1	KD	w	58	12 + 3 = 15	7.5 M
11	2	CM	w	54	10 + 0 = 10	4 J
12	1	NA	m	60	12 + 9 = 21	8 J
Mittelwert				59.23	14.73	38.04 M
Spannweite				37 – 85	10 – 21	6 M – 14 J

Anmerkung. Gruppe 1 = leichte Lesebeeinträchtigung (kein Untertest schwer beeinträchtigt), Gruppe 2 = schwere Lesebeeinträchtigung (mindestens 1 Untertest schwer beeinträchtigt); Bildung: Bei der Erfassung der Bildung wurden Schuljahre und Ausbildungsjahre zunächst separat erfasst und dann summiert. J = Jahre; M = Monate.

Untersuchungssetting & Material

Die Testungen fanden an drei bis fünf Terminen á 60 Minuten pro PmD statt. Sämtliche DYMO-Untertests basieren auf einer Pilotierungs- und kriteriumsorientierten Normierungsphase mit sprachgesunden LeserInnen. Auf dieser Grundlage wurden die drei Leistungsbereiche *nicht*, *leicht* und *schwer beeinträchtigt* festgelegt. Die Datenerhebung von sprachgesunden LeserInnen erfolgte in zwei Altersgruppen: bis 49 Jahre und ab 50 Jahre. Daten der PmD können entsprechend der passenden Altersgruppe eingeordnet und bewertet werden. Der jeweilige Mittelwert pro Untertest der Kontrollgruppe wurde als sog. Kriterium für Könnerschaft festgelegt. Um einen individuellen Wert einer PmD gegenüber diesem Kriterium einzuschätzen, wurden für diesen mit Hilfe der Binomialverteilung exakte 95%-Konfidenzintervalle (KI) nach Clopper und Pearson (1934) bestimmt. Schließt die obere Grenze des KI den Wert des Könnerschaftskriteriums (z. B. 0,99) ein, so kann davon ausgegangen werden, dass die PmD in diesem Untertest kein Defizit aufweist. Liegt der individuelle Wert unterhalb des KI des Könnerschaftskriteriums, so ist davon auszugehen, dass die PmD

in diesem Untertest ein Defizit aufweist. Um eine weitere, differenzierte Einstufung der individuellen Beeinträchtigung in zwei verschiedene Grade vornehmen zu können, wird zusätzlich überprüft, ob das KI des individuellen Wertes die Ratewahrscheinlichkeit einschließt (Schumacher et al., 2020). Für die Altersgruppe bis 49 Jahre sind für die DYMO-Untertests mittlere Anteile korrekter Reaktionen mit einer Spannweite je nach Untertest von 91–100% ermittelt und entsprechend als Kriterium der Könnerschaft festgelegt worden. Für die Altersgruppe ab 50 Jahre wurden entsprechend Werte mit einer Spannweite von 88–100% ermittelt.

Insgesamt wurden acht Testvergleiche vorgenommen, wobei je in der Regel ein LEMO 2.0- einem DYMO-Untertest gegenübersteht. Ausnahmen sind die Testvergleiche zwei und drei, da hier zwei LEMO 2.0-Untertests einem DYMO-Untertest gegenübergestellt werden. Grund hierfür ist die sich unterscheidende Anzahl kontrollierter Variablen. In DYMO-Untertest 12b sind vier Variablen kontrolliert (*Wortart, Frequenz, Konkretheit, Länge* – bezogen auf die Buchstabenanzahl), bei LEMO 2.0 werden diese Variablen mit zwei verschiedenen Untertests (8 und V11) abgedeckt. Die Variablen *Wortlänge* und *graphematische Komplexität* sind in keinem LEMO 2.0-Untertest variiert.

In den Testvergleichen wurden Modellkomponenten der lexikalischen (GIL, SEM, POL, POB, Bezeichnungen der Modellkomponenten; Abb. 1) und der segmentalen Leseroute (GPK) betrachtet. Die Visuelle Analyse wurde im Testvergleich nicht berücksichtigt, da ausschließlich DYMO zugrundeliegende Verarbeitungsprozesse der Visuellen Analyse differenziert (Abb. 1) und die Untertests „Visuelles Diskriminieren Wortpaare“ aus LEMO 2.0 und der Untertest „Diskriminieren Anagramme“ aus DYMO nicht äquivalent konzipiert sind. Nachfolgend sind die Untertests nach den acht Testvergleichen aufgelistet:

Vergleich 1 Lesen Reg. & Irreg. Wörter – DYMO 12 a (D12a) vs. LEMO 2.0 8 (L8)

Vergleich 2 Lesen Wörter – D12b vs. LV8

Vergleich 3 Lesen Wortarten – D12b vs. LV11

Vergleich 4 Lesen Pseudowörter – D13 vs. L7

Vergleich 5 Wort-Bild-Zuordnen – D8b vs. L12

Vergleich 6 Synonymie-Entscheidung – D9 vs. LV14

Vergleich 7 Lex. Entsch. Wort/Pseudowort – D7a vs. L4

Vergleich 8 Lex. Entsch. Wort/Pseudohomophon – D7b vs. LV3

Die Testung erfolgte in einer vorab festgelegten Abfolge der Untertests beider Verfahren, wobei sich Entscheidungsaufgaben zu Wort- und Pseudowortmaterial und Leseaufgaben abwechselten. Folgende Abfolge wurde festgelegt (für drei Sitzungen á 60 Minuten): Sitzung 1 – D9, LV11, D7a, D13, L12; Sitzung 2 – D12a, L4, LV8, L7, D8b; Sitzung 3 – D12b, D7b, LV3, LV14, L8. Um einen

Übungseffekt auszuschließen, wurde bei der Durchführungsreihenfolge darauf geachtet, dass Untertests mit gleichen Items und solche mit vergleichbaren Anforderungen und Aufgabenstellungen in unterschiedlichen Sitzungen durchgeführt wurden. Ein Untertest wurde abgebrochen, wenn bei der Hälfte aller Items ausschließlich Nullreaktionen auftraten. Selbstkorrekturen der PmD wurden auf den Protokollbögen vermerkt, gewertet wurde immer die erste vollständige Reaktion.

Die Präsentation aller Untertests erfolgte am Computer mit dem Präsentationsprogramm „Power-Point“, in der serifenlosen Schriftart „Arial“ in Schriftgröße 72. Die Darbietung der Items erfolgte zeitlich unbegrenzt, bei ausbleibender Reaktion wurde zum nächsten Item übergegangen. Alle verbal-expressiven Reaktionen wurden mit einem Audiorecorder aufgezeichnet, um eine möglichst genaue Auswertung gewährleisten zu können. Die Auswertungen aus beiden Testverfahren (Transkription, Beurteilung der Korrektheit, Fehlerbeurteilung) wurden zur Vergleichbarkeit der Bewertungen in allen Fällen von zwei unabhängigen Untersucherinnen nach den festgelegten Kriterien laut DYMO-Handbuch vorgenommen (Schumacher et al., 2020). Es zeigte sich eine Beurteilungsübereinstimmung von 100%.

Folgende Variablen sind in den Itemsets von DYMO und LEMO 2.0 kontrolliert und wie folgt definiert:

Regularität. Wörter, die nach den deutschen GPK-Regeln gelesen werden (regulär: z. B. *Dach* (kurzer Vokal vor Doppelkonsonanten/komplexen Graphemen) vs. Ausnahmen (irregulär: z. B. *Buch* (langer Vokal vor Doppelkonsonanten/komplexem Graphem) – gemeint ist hier nicht die Schärferungsregel durch Verdopplung von Einzelgraphemen wie in *Mutter* (Dürscheid, 2016).

Als vertiefende Analysemöglichkeit zur Regularität. Unterscheidung der drei Kategorien:

- *Vokallänge*: regulär: kurzer Vokal vor Doppelkonsonanten, irregulär: langer Vokal vor Doppelkonsonanten; nach dem quantitätsbasierten Ansatz nach Neef, z. B. in Dürscheid, 2016

- *Betonung*: regulär: Wortakzent auf der vorletzten Silbe bei zweisilbigen Nomen nach dem trochäischen Muster (z. B. *Vater*), irregulär: Wortakzent auf der letzten Silbe bei zweisilbigen Wörtern (z. B. *Orkan*; Fuhrhop & Peters, 2013)

- *Realisierung des Diphthongs /IE/ am Wortende*: regulär: langes /I/ (z. B. *Galerie*), irregulär: fallender Doppellaut (z. B. *Studie*); gemäß Häufigkeitsverteilungen nach Neef (2005)

Wortart. in LEMO 2.0-Untertests Berücksichtigung von drei Wortarten (Nomen, Adjektive, Funktionswörter), in DYMO-Untertests von vier Wortarten (Nomen, Verben, Adjektive, Funktionswörter); in den DYMO-Items ist das enthaltene Verbmaterial nach Länge kontrolliert und bis auf sehr wenige Ausnahmen wurden keine zusammengesetzten Verben eingesetzt

Frequenz. hochfrequente vs. niedrigfrequente Items (Frequenzdaten schriftlicher Wortfrequenz der dlex-Datenbank für DYMO-Untertests (Heister et al., 2011) und aus Rosengren (1977) für LEMO

2.0-Untertests); Teilung in niedrig- und hochfrequent erfolgte in DYMO anhand von Verteilungsdaten, im Handbuch von LEMO 2.0 ist dazu keine Spezifikation enthalten; eine posthoc-Analyse ergab keine signifikanten Unterschiede der Frequenzmittelwerte für hoch- und niedrigfrequente Items der LEMO 2.0- und DYMO-Batterien

Konkretheit. konkrete vs. abstrakte Nomen (in DYMO und LEMO 2.0 in Anlehnung an Baschek et al. (1977))

Legalität. graphotaktisch legale Pseudohomophone (z. B. *Soon* statt *Sohn*) vs. illegale Pseudohomophone (z. B. *Kwark* statt *Quark*)

Graphematische Komplexität (nur DYMO). Pseudowörter mit komplexen Graphemen (Doppelgrapheme, z. B. *Wauch*) vs. Pseudowörter ohne komplexe Grapheme (z. B. *Kulpe*); Pseudowörter sind in DYMO immer von realen Wörtern abgeleitet und nach verschiedenen Kriterien konstruiert (Ersetzungen auf Graphem- und Silbenebene in ein- bis dreisilbigen realen Wörtern in unterschiedlichen Wortpositionen)

Länge (nur DYMO). Unterscheidung von drei Wortlängen bei realen Wörtern: kurz (4-6 Buchstaben), mittel (7-9), lang (10-12) und zwei Wortlängen bei Pseudowörtern: kurz (4-5), lang (6-10)

Bei Untertests mit einer verbal-expressiven Reaktion werden in beiden Testverfahren neun verschiedene Fehlertypen unterschieden, die in der Handanweisung von DYMO definiert sind (Schumacher et al., 2020). Bei der Klassifikation einer inkorrekten Reaktion bezüglich einer der folgend berichteten Fehlertypen wird immer nur ein Typ zugeordnet. Produziert eine PmD bspw. in einem verbal-expressiven Lesetest bei dem Item *Flasche* das Item *Flaschen*, so wird diese Reaktion dem Fehlertyp „morphologisch“ zugeordnet (aufgrund der morphologischen Ähnlichkeit durch die Änderung des Numerus). Die Reaktion wird nicht zusätzlich dem Fehlertyp „semantisch“ zugeordnet, obwohl zwischen den beiden Items auch eine semantische Ähnlichkeit zu verzeichnen ist. Folgende Typen werden unterschieden:

Phonologisch.

a) zum Zielwort phonologisch relationiert (= zielwortähnlich, $\geq 30\%$ der Phoneme an ursprünglicher Position), Beispiel: *Kilnik* statt *Klinik* und

b) zum Zielwort phonologisch unrelationiert (= zielwortunähnlich, $< 30\%$ der Phoneme an ursprünglicher Position), Beispiel: *Merschmekpik* statt *Perspektive*

Semantisch. zum Zielwort semantisch relationiert, Beispiel: *Sterne* statt *Planet*

Lexikalisch. reales Wort ohne phonologische, semantische oder visuelle Relation, Beispiel: *Esel* statt *Geist*

Visuell. reales Wort, zum Zielwort visuell oder phonologisch relationiert, Beispiel: *Lust* statt *Last*

Morphologisch. zum Zielwort morphologisch relationiert, Beispiel: *Flaschen* statt *Flasche*

Regularisierung. irreguläres Wort, das regularisiert wird, Beispiel: *Prä: `mi:* statt *Prämie* (Realisierung des Diphthongs /IE/ mit Betonung auf der zweiten Silbe)

Lexikalisierung. Pseudowort, das lexikalisiert (d. h. zu einem Wort) wird, Beispiel: *Talente* statt *Talate*

Gemischt. zum Zielwort visuell und semantisch relationiert, Beispiel: *Erde* statt *Ernte*

Nullreaktion. keine oder unvollständige Reaktion

Auswertung

Die Auswertung der Daten erfolgte in zwei Schritten:

Für den individuellen Lesebefund wurden Ergebnisse der DYMO- und LEMO 2.0-Untertests für jede PmD individuell nach den folgenden Kriterien ausgewertet: Anzahl korrekter Reaktionen, Leistungsbereiche, qualitative Fehleranalyse und Effekte psycholinguistisch kontrollierter Variablen. Für diese Aspekte wurden zudem statistische Vergleiche innerhalb der gegenübergestellten Untertests mit dem „Exakten Test nach Fisher“ vorgenommen. Mit diesen Auswertungsschritten sollen Hypothesen eins, zwei und fünf zur Differenzialdiagnose und der eventuellen diagnostischen Ergänzung durch DYMO für jede PmD individuell geprüft werden.

In einem zweiten Schritt wurden Testvergleiche zwischen den Diagnostikverfahren auf Gruppenebene mithilfe des „Mann-Whitney-U-Tests“ durchgeführt. Hierzu wurden die zwölf PmD nach der Schwere ihrer Lesebeeinträchtigung einer von zwei Gruppen zugeteilt: Gruppe 1=*leichte* und Gruppe 2=*schwere Lesebeeinträchtigung*. Die Schwere der Lesebeeinträchtigung wurde nach den ermittelten Leistungsbereichen in den Untertests zum Lesen von Wörtern und Pseudowörtern bestimmt. PmD wurden der Gruppe der leichten Lesebeeinträchtigungen zugeordnet (Gruppe 1), wenn in keinem der DYMO- oder LEMO 2.0-Untertests der Leistungsbereich *schwer beeinträchtigt* ermittelt wurde. PmD wurden der Gruppe der schweren Lesebeeinträchtigung zugeordnet (Gruppe 2), wenn in mindestens einem der DYMO- oder LEMO 2.0-Untertests der Leistungsbereich *schwer beeinträchtigt* ermittelt wurde. Mit diesem zweiten Auswertungsschritt sollen Hypothesen drei, vier und fünf zum Unterschied zwischen den Gruppen hinsichtlich der Anzahl korrekter Reaktionen, der Verteilung von Fehlern und des Einflusses linguistischer Variablen auf die Leseleistung geprüft werden. Entsprechend des dargestellten Vorgehens wurden acht PmD der Gruppe der Gruppe 1 zugeordnet und vier PmD der Gruppe 2. Tabelle 19 stellt einen Überblick über die Zuordnung der PmD in die beiden Gruppen dar.

Alle statistischen Analysen sowie Abbildungen wurden mithilfe der Software „R“ (R Core Team, 2020) erstellt.

8.4 Ergebnisse

Individuelle Befunde & Testvergleiche

Für die Testvergleiche wurden nur die Untertests miteinbezogen, die eine verbal-expressive Anforderung an die PmD stellen. Diese weisen eine hohe Aussagekraft für den Lesebefund auf und unterscheiden sich zwischen den Diagnostikverfahren DYMO und LEMO 2.0 durch den Einbezug zusätzlicher psycholinguistischer Variablen am prägnantesten.

Tabelle 20 zeigt die zusammengefassten Ergebnisse der individuellen Lesebefunde für alle in diese Studie eingeschlossenen PmD und stellt die zusätzlichen Informationen, die durch die DYMO-Untertests gewonnen werden konnten, dar. Für elf der zwölf PmD konnten mit den DYMO-Untertests vertiefende Informationen zu Art und Schwere der Lesebeeinträchtigung ermittelt werden. Hierbei sind signifikant höhere Anteile inkorrekt reaktiver (bei PmD 1, 2, 4, 7, 9, 11) und zusätzliche Effekte psycholinguistischer Variablen (bei PmD 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10, 11) verglichen mit den entsprechenden LEMO 2.0-Untertests aufgetreten. Durch die Testkomponenten der Visuellen Analyse und der segmentalen Leseroute werden in DYMO zusätzlich relevante Ergebnisse für den Lesebefund ermittelt (bei PmD 1, 2, 3, 4, 5, 6).

Tabelle 20. Befunde aus den Ergebnissen ausgewählter LEMO 2.0- und DYMO-Untertests für alle zwölf PmD.

PmD	Lexikalische Leseroute			Segmentale Leseroute			Ergänzende diagnostische Informationen: DYMO
	Komponenten	Fehler	Effekte	Komponenten	Fehler	Effekte	
Gruppe 2 1 AS	intakt VA, POB	P, Reg	Regularität Frequenz Wortart	intakt Graphemidentifikation	P, Lex	/	Regularitätseffekt Wortarteneffekt
	defizitär GIL, SEM, POL	NR	Konkretheit	defizitär GPK (leicht), Phonem-Synthese (schwer)	Lex NR		Lesen Wortarten in DYMO schlechter als LEMO 2.0 (p=.0007) Unterkomponenten der VA & GPK
Gruppe 2 2 HH	intakt VA, SEM, (POB)	P, S, NR	Wortart Konkretheit	intakt Graphemidentifikation	Lex, NR	Länge	Längeneffekt für Wörter Lesen reguläre & irreguläre Wörter in DYMO schlechter als LEMO 2.0 (p = .011)
	defizitär GIL, POL			defizitär GPK (0% korrekt), Graphem Benennen & Phonem-Synthese (schwer)			Unterkomponenten der VA & GPK
Gruppe 1 3 RS	intakt SEM, POB	P, V	/	intakt Graphemidentifikation	P	/	Unterkomponenten der VA & GPK
	defizitär VA, GIL, POL			defizitär Phonem-Synthese (leicht)			
Gruppe 2 4 MS	intakt VA, POB	P, L, Pers	Wortart	intakt Graphemidentifikation	P, Lex	/	Lesen reguläre & irreguläre Wörter in DYMO schlechter als LEMO 2.0 (p = .011)
	defizitär GIL, SEM, POL			defizitär GPK (leicht) Phonem-Synthese (schwer)			Unterkomponenten der VA & GPK
Gr 1 5 SH	intakt POB	P, V, Reg	Regularität, Frequenz	intakt Graphemidentifikation	P, Lex	Länge	Längeneffekt bei Pseudowörtern
	defizitär VA, GIL SEM, POL			defizitär GPK (leicht), Phonem-Synthese (schwer)			Unterkomponenten der VA & GPK

PMD	Lexikalische Leserroute			Segmentale Leserroute			Ergänzende diagnostische Informationen: DYMO
	Komponenten	Fehler	Effekte	Komponenten	Fehler	Effekte	
Gr 1 6 HU	intakt POB defizitär VA, GIL, SEM, POL	P, Reg	Regularität	intakt Graphem-identifikation defizitär GPK (leicht), Phonem-Synthese (leicht)	P	/	Synonymie-Entscheiden in DYMO schlechter als LEMO 2.0 (p = .000) Unterkomponenten der VA & GPK
Gr 1 7 PH	intakt VA (keine Info) defizitär GIL, SEM, POL, POB	P, Reg	Regularität	intakt / (keine Info) defizitär segmentale Route (leicht)	P	Länge, Komplexität	Längeneffekt bei Pseudowörtern Komplexitätseffekt bei Pseudowörtern Lesen Wortarten in DYMO schlechter als LEMO 2.0 (p=.003) Lesen Pseudowörter in DYMO schlechter als LEMO 2.0 (p=.008)
Gr 1 8 RU	intakt VA (keine Info), GIL, SEM, POB defizitär POL	P	/	intakt / (keine Info) defizitär segmentale Route (leicht)	P	Länge	Längeneffekt bei Pseudowörtern
Gr 1 9 JR	intakt VA (keine Info), SEM defizitär GIL, POL, POB	P, V, Reg	Regularität	intakt / (keine Info) defizitär segmentale Route (leicht)	P, Lex	Länge	Längeneffekt bei Pseudowörtern Regularitätseffekt Lesen reguläre & irreguläre Wörter in DYMO schlechter als LEMO 2.0 (p = .008) Lesen Wortarten in DYMO schlechter als LEMO 2.0 (p=.005) Lesen Pseudowörter in DYMO schlechter als LEMO 2.0 (p=.000)

PmD	Lexikalische Leserroute			Segmentale Leserroute			Ergänzende diagnostische Informationen: DYMO
	Komponenten	Fehler	Effekte	Komponenten	Fehler	Effekte	
Gr 1 10 KD	intakt VA (keine Info), GIL, POB	P, V, Reg	Regularität	intakt / (keine Info)	P, Lex		Regularitätseffekt
	defizitär SEM, POL			defizitär segmentale Route (leicht)			
Gr 2 11 CM	intakt VA (keine Info), POB	P, V, M, NR	Konkretheit	intakt / (keine Info)	P, Lex		Konkretheitseffekt
	defizitär GIL, SEM, POL			defizitär segmentale Route (schwer)			Lesen Wörter in DYMO schlechter als LEMO 2.0 (p = .000) Lesen Wortarten in DYMO schlechter als LEMO 2.0 (p=.001) Lesen Pseudowörter in DYMO schlechter als LEMO 2.0 (p=.000)
Gr 1 12 NA	intakt VA (keine Info), GIL, SEM, POB	P, V, Reg	/	intakt / (keine Info)	P, Lex	/	Keine ergänzenden diagnostischen Informationen aus DYMO

Anmerkungen. Jeweils eine Zeile pro PmD mit Informationen zu intakten und defizitären Komponenten der lexikalischen und segmentalen Leserroute, Lesefehlern und Effekten psycholinguistisch kontrollierter Variablen plus diagnostischen Ergänzungen durch DYMO. Statistische Berechnungen mit dem exakten Test nach Fisher.

Abkürzungen: PmD = Person mit Dyslexie, VA = Visuelle Analyse, GIL = Graphematisches Inputlexikon, SEM = Semantisches System, POL = Phonologisches Outputlexikon, GPK = Graphem-Phonem-Konversion, P =

Phonologische Fehler, S = Semantische Fehler, V = Visuelle Fehler, L = Lexikalische Fehler, Pers = Perseveration, Reg = Regularisierung, Lex = Lexikalisierung, NR = Nullreaktion, Gruppe 1 = leichte Lesebeeinträchtigung,

2 = schwere Lesebeeinträchtigung.

Individuelle Leistungsbereiche

Abbildung 17 zeigt Ergebnisse aller PmD nach ermittelten Leistungsbereichen in den DYMO- und LEMO 2.0-Untertests, aufgeteilt nach den acht Testvergleichen. Dabei stellt jeweils die linke Spalte den erreichten Leistungsbereich (*nicht, leicht, schwer beeinträchtigt*) im DYMO-Untertest und die rechte Spalte den erreichten Leistungsbereich im LEMO 2.0-Untertest eines Testvergleiches dar. Für neun PmD (PmD 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11) weist der entsprechende DYMO-Untertest bei mindestens einem der Testvergleiche mit verbal-expressiven Anforderungen (Testvergleiche eins bis vier) einen niedrigeren Leistungsbereich auf. Bei zwei PmD (PmD 10, 12) gibt es keinen Unterschied zwischen DYMO- und LEMO 2.0-Untertests bezüglich der erreichten Leistungsbereiche und bei einer PmD (PmD 6) zeigt ein LEMO 2.0-Untertest einen geringeren Leistungsbereich als der DYMO-Untertest.

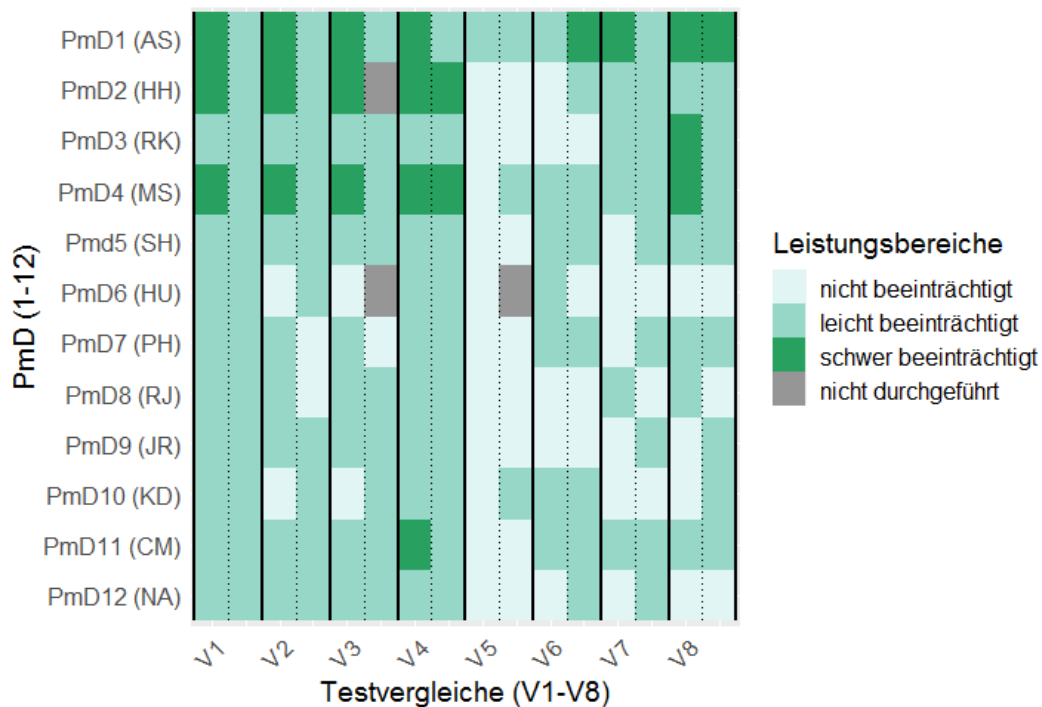


Abbildung 17. Ermittelte Leistungsbereiche für alle zwölf PmD dieser Studie (PmD 1 – PmD 12) in den verschiedenen DYMO- und LEMO 2.0-Untertests, nach Testvergleichen (V1 – V8, die jeweils linke Spalte stellt den DYMO-Untertest und die jeweils rechte Spalte den LEMO 2.0-Untertest dar).

Anteile korrekter Reaktionen über alle PmD

Um die Einteilung der Leseleistungen in die Leistungsbereiche (Abb. 2) weiter zu spezifizieren, wurde der prozentuale Anteil korrekter Reaktionen über alle zwölf PmD hinweg je Testvergleich

betrachtet. Hierbei zeigt sich bei keinem Testvergleich ein signifikanter Unterschied zwischen den Anteilen in den Untertests von DYMO und LEMO 2.0 (Mann-Whitney-U-Test, alle p-Werte $>.05$).

Fehlerverteilungen über alle PmD

Betrachtet man die Anteile (%) der einzelnen Fehlertypen an der relevanten Gesamtitemsumme (Gesamtitemsumme=Summe der Itemanzahl aller verbal-expressiven Untertests aus DYMO bzw. LEMO 2.0, die Anlass zu diesem Fehlertyp geben) und vergleicht diese zwischen den Testverfahren über alle zwölf PmD hinweg, so zeigt sich lediglich beim Fehlertyp „Regularisierung“ ein Unterschied: In den DYMO-Untertests produzierten die PmD signifikant mehr Regularisierungen als in den LEMO 2.0-Untertests ($W=109,5$, $p=.025$, Mann-Whitney-U-Test, in DYMO im Mittel über alle zwölf PmD 2% Regularisierungen, in LEMO 2.0 0,75%).

Hinsichtlich der Verteilung der zielwortähnlichen und -unähnlichen phonologischen Fehler über alle zwölf PmD hinweg, offenbart sich kein Unterschied zwischen den Testverfahren ($W=70,5$, $p=.909$, Mann-Whitney-U-Test).

Auf individueller Ebene zeigen zwei PmD einen Unterschied hinsichtlich der Zielwortähnlichkeit der phonologischen Fehler zwischen den Testverfahren (PmD 2 mehr zielwortunähnliche Fehler bei LEMO 2.0: $p=.002$, exakter Test nach Fisher; PmD 4 mehr zielwortunähnliche Fehler bei DYMO: $p=.001$) deutlich.

Effekte psycholinguistisch kontrollierter Variablen

Die Häufigkeit des Auftretens der Effekte unterscheidet sich zwischen den Testverfahren. Bei fünf PmD (PmD 2, 5, 7, 8, 9) konnten Wortlängeneffekte und bei einer (PmD 7) ein Effekt der graphematischen Komplexität in den entsprechenden DYMO-Untertests ermittelt werden. Bei drei PmD (PmD 1, 9, 10) konnten Regularitätseffekte, bei einer (PmD 5) ein Frequenzeffekt, bei einer weiteren (PmD 11) ein Konkretheitseffekt und bei einer dritten (PmD 1) ein Wortarteneffekt nur im entsprechenden DYMO-Untertest ermittelt werden. Bei einer PmD (PmD 1) konnte ein Konkretheitseffekt und bei einer (PmD 5) ein Frequenzeffekt nur in den entsprechenden LEMO 2.0-Untertests ermittelt werden.

Gruppenvergleiche

Korrekte Reaktionen

Vergleicht man den prozentualen Anteil korrekter Reaktionen der PmD innerhalb der Gruppe 1 zwischen DYMO und LEMO 2.0, so zeigt sich bei keinem Testvergleich ein signifikanter Unterschied. Vergleicht man den Anteil korrekter Reaktionen der PmD innerhalb der Gruppe 2 zwischen DYMO und LEMO 2.0, so zeigen sich bei Testvergleich 3 (Lesen Wortarten) bei DYMO signifikant weniger korrekte Reaktionen als bei LEMO 2.0 ($W=16$, $p=,020$, Mann-Whitney-U-Test).

Leistungsbereiche

In diesem Auswertungsschritt wurden die Testverfahren zwischen den beiden Gruppen hinsichtlich der erreichten Leistungsbereiche verglichen. Die Einteilung in drei Leistungsbereiche, die in DYMO und LEMO 2.0 zur Einstufung der Leseleistung in jedem Untertest vorgenommen werden, wurden dazu in zwei zusammenfassende Kategorien geteilt: 1) unauffällige Leistung=Anteile *nicht beeinträchtigt* Leistungsbereiche, 2) auffällige Leistung=Anteile *leicht* und *schwer beeinträchtigt* Leistungsbereiche.

Die Leistungen fallen in den Testvergleichen zwei (Lesen Wörter) und drei (Lesen Wortarten) bei DYMO signifikant häufiger in niedrigere Leistungsbereiche als bei LEMO 2.0 (exakter Test nach Fisher, p -Wert Testvergleich 2= $,004$; p -Wert Testvergleich 3= $,001$). In den Testvergleichen fünf (Wort-Bild-Zuordnen) und sieben (Lex. Entscheiden Wort/Pseudowort) fallen die Leistungen bei LEMO 2.0 in signifikant niedrigere Leistungsbereiche als bei DYMO (exakter Test nach Fisher, p -Wert Testvergleich 5= $,001$; p -Wert Testvergleich 7= $,004$).

Die Leistungen fallen in Testvergleich drei (Lesen Wortarten) bei DYMO in signifikant niedrigere Leistungsbereiche als bei LEMO 2.0 (exakter Test nach Fisher, $p=,001$) und in Testvergleich fünf (Wort-Bild-Zuordnen) fallen die Leistungen bei LEMO 2.0 in signifikant niedrigere Leistungsbereiche als bei DYMO (exakter Test nach Fisher, $p=,004$).

Fehlertypen

Die Testverfahren wurden innerhalb der Gruppen und zwischen den Gruppen nach Anteilen (%) produzierter Fehlertypen an der Gesamtitemsumme in den verbal-expressiven Untertests verglichen.

In Gruppe 1 wurden in den DYMO-Untertests signifikant mehr Regularisierungen produziert als in den LEMO 2.0-Untertests ($W=55,5$, $p=,010$, Mann-Whitney-U-Test).

In Gruppe 2 konnte bei keinem Fehlertyp ein signifikanter Unterschied zwischen den Testverfahren ermittelt werden.

Um die Qualität der phonologischen Fehler weiter zu spezifizieren, wurde deren Zielwortähnlichkeit systematisch untersucht. Dazu wurden alle produzierten phonologischen Fehler pro Gruppe und Testverfahren hinsichtlich dieses Kriteriums verglichen (Definition der Zielwortähnlichkeit siehe Methodenteil).

In der Gruppe der schweren Lesebeeinträchtigungen wurden in den DYMO-Untertests signifikant mehr zielwortunähnliche phonologische Lesefehler produziert als in den LEMO 2.0-Untertests ($W=24$, $p=,036$, Mann-Whitney-U-Test). In der Gruppe der leichten Lesebeeinträchtigungen zeigte sich kein Unterschied zwischen den Testverfahren. Vergleicht man die Gruppen untereinander, zeigte sich, dass Gruppe 2 signifikant mehr zielwortunähnliche phonologische Fehler produzierte als Gruppe 1 ($W=25,5$, $p=,001$).

Psycholinguistische Effekte

Im letzten Schritt wurden die aufgetretenen Effekte linguistischer Variablen zwischen den Gruppen verglichen. Tabelle 21 zeigt, dass in Gruppe 2 mehr Effekte auftraten als in Gruppe 1 und jeweils innerhalb der Gruppen in den DYMO-Untertests mehr Effekte auftraten als in den LEMO 2.0-Untertests.

Tabelle 21. Anzahl aller ermittelten Effekte psycholinguistisch kontrollierter Variablen nach Gruppe und Testverfahren.

Effekte kontrollierter psycholinguistischer Variablen			
GRUPPE 1		GRUPPE 2	
DYMO	LEMO 2.0	DYMO	LEMO 2.0
4 PmD: Regularität	1 PmD: Frequenz	3 PmD: Wortarten	2 PmD: Wortarten
4 PmD: Längen		2 PmD: Konkretheit	1 PmD: Frequenz
1 PmD: Komplexität		1 PmD: Regularität	1 PmD: Konkretheit
		1 PmD: Frequenz	
		1 PmD: Längen	

Anmerkung. PmD = Person mit Dyslexie. Für diese Aufzählung wurden *alle* Effekte berücksichtigt (in der Tabelle sind auch Effekte enthalten, die eine PmD in beiden Testverfahren zeigte (z. B. Frequenzeffekt)).

8.5 Diskussion

Die vorliegende Studie stellt einen Vergleich der kognitiv orientierten und modellgeleiteten Diagnostikverfahren zur Untersuchung erworbener Lesestörungen LEMO 2.0 (Stadie et al., 2013) und DYMO (Schumacher et al., 2020) hinsichtlich ihrer Genauigkeit der diagnostischen Verortung des Störungsschwerpunktes im Modell dar. Hierzu wurden zwölf PmD mit ausgewählten leserelevanten Untertests aus beiden Testverfahren untersucht. Die Auswertung erfolgte auf individueller sowie auf Gruppenebene.

Die Ergebnisse heben insgesamt die Vorteile des von DYMO und LEMO 2.0 verfolgten kleinschrittigen und modellgeleiteten diagnostischen Ansatzes hervor. Die ermittelten Lesebefunde der PmD konnten in keinem Fall klar einer Dyslexieform zugeordnet werden. Es zeigte sich vielmehr ein differenziertes Bild der zugrundeliegenden Lesebeeinträchtigungen, welches über eine Zuordnung der lesebezogenen Symptome zu Subtypen der erworbenen Dyslexie hinausgeht.

Die Vergleichsstudie sollte zeigen, ob DYMO- und LEMO 2.0-Untertests vergleichbare Ergebnisse hinsichtlich der störungsortspezifischen Einordnung der Leseleistungen der PmD liefern und ob durch DYMO ergänzende Informationen ermittelt werden können. Zudem sollte geklärt werden, ob die Testverfahren leichte und schwere Lesebeeinträchtigungen vergleichbar einordnen.

Individuelle Einordnung der Lesebeeinträchtigung – Hypothesen 1 und 2

Beide Testverfahren kommen zu vergleichbaren Einschätzungen bezüglich intakter und defizitärer Modellkomponenten. Bei elf von zwölf PmD konnten durch die Testungen mit den DYMO-Untertests dazu vertiefende Informationen ermittelt werden (z. B. die Spezifikation der GPK-Route, Längeneffekte und Effekte graphematischer Komplexität). Diese zusätzlichen Informationen sind wegweisend für die anschließende Therapieplanung, die Auswahl der -methoden und die Zusammenstellung des -materials. Bei neun PmD konnte das Defizit auf der segmentalen Leseroute, das sich in vergleichbaren Fehlreaktionen beim Lesen von Pseudowörtern in beiden Testverfahren zeigte, modelltheoretisch näher beleuchtet werden. Aufgrund der Möglichkeit, die Unterkomponenten der segmentalen Leseroute in DYMO explizit zu untersuchen und die psycholinguistischen Variablen der Pseudowortlänge und der graphematischen Komplexität als mögliche Einflussfaktoren auf die Leseleistung zu erfassen, konnten die DYMO-Untertests bei diesen PmD zu einem ergänzenden Befundbild beitragen. Auch auf der lexikalischen Leseroute konnte eine modellgeleitete Spezifikation der Lesefähigkeiten für PmD dieser Studie durch die DYMO-Daten erfolgen. Für sieben PmD konnten durch das Aufdecken von Längen-, Wortarten-, Konkrettheits- oder Regularitätseffekte aufgedeckt werden.

Die Ergebnisse zeigen insgesamt, dass die Leseleistungen in den DYMO-Untertests über alle zwölf PmD hinweg größtenteils in niedrigere Leistungsbereiche fallen und sie häufiger von psycholinguistisch kontrollierten Variablen beeinflusst werden. DYMO-Untertests weisen in sieben von acht Testvergleichen dieser Studie eine höhere Itemanzahl auf. Dies hat zur Folge, dass zugrundeliegende Schwierigkeiten eher erfasst werden können. Das Berücksichtigen der Variable Länge kann sich bspw. auf die Art der phonologischen Fehler auswirken. Lange Items geben im Vergleich zu kurzen mehr Gelegenheit für phonologische Veränderungen und damit zum Abweichen von der Zielform (Barton et al., 2014). Zudem trägt die Qualität aller produzierten Lesefehler einen wichtigen Teil zum modellgeleiteten Lesebefund und zur Analyse der Lesestrategie bei. Die zusammengefassten Ergebnisse bestätigen Hypothese 1 und 2.

Schweregrad der Lesebeeinträchtigung – Hypothesen 3 und 4

Aufgrund der höheren Komplexität und damit verbundenen erhöhten Anforderungen in einzelnen DYMO-Untertests wurde davon ausgegangen, dass sich Lesebeeinträchtigungen in der Gruppe der leichten Lesebeeinträchtigungen (Gruppe 1) deutlicher in den DYMO-Untertests zeigen. Die Gruppe der schweren Lesebeeinträchtigungen (Gruppe 2) sollte hingegen bereits bei den kurzen, monomorphematischen Items Auffälligkeiten zeigen, sodass sich hierbei keine Differenz zwischen den Testverfahren zeigen sollte. Die Leistungsvergleiche wurden anhand der Anteile korrekter Reaktionen, der Einteilung in die Leistungsbereiche, dem Einfluss psycholinguistisch kontrollierter Variablen und einer qualitativen Fehleranalyse vorgenommen.

Vergleicht man die Testverfahren hinsichtlich des *prozentualen Anteils korrekter Reaktionen* innerhalb der Gruppen, zeigt sich in Gruppe 1 in keinem Testvergleich ein signifikanter Unterschied. In Gruppe 2 zeigen sich in Testvergleich drei („Lesen Wortarten“) im DYMO-Untertest signifikant weniger korrekte Reaktionen als im LEMO 2.0-Untertest. In diesem sind weniger Items enthalten als im entsprechenden DYMO-Untertest (90 vs. 127 Items), der zudem die Wortart *Verben* und die psycholinguistische Variable *Wortlänge* berücksichtigt, bei LEMO 2.0 aufgrund der Beschränkung auf kurzes, monomorphematisches Itemmaterial nicht. Verben stellen aufgrund ihrer morphologisch komplexen Struktur und differenzierten Semantik eine höhere Anforderung an die kognitive Verarbeitung bei sprachgesunden Personen und Personen mit Dyslexie und Aphasie dar als andere Wortarten (Bastiaanse et al., 2002; Chiarello et al., 2002). In den Daten dieser Studie zeigten erst schwer beeinträchtigte PmD (Gruppe 2) mit den DYMO- größere Schwierigkeiten als mit den LEMO 2.0-Items. Dies verdeutlicht, dass DYMO für PmD mit einer schweren Lesebeeinträchtigung eine höhere Anforderung an die Leseleistung in Testvergleich drei darstellt als LEMO 2.0. In einer post-hoc-Analyse konnte jedoch keine Fehlerhäufung bei Verben festgestellt werden. Demnach führte

nicht die morphologisch komplexere Struktur in den DYMO-Items zur höheren Anforderung. Ein Effekt der Wortlänge beim Lesen trat lediglich bei einer PmD der Gruppe 2 auf. Ein Effekt der Wortart trat in Gruppe 2 bei DYMO bei drei PmD und bei LEMO 2.0 bei zwei PmD auf. Somit scheint die insgesamt höhere Komplexität im entsprechenden DYMO-Untertest den Leistungsunterschied zwischen DYMO und LEMO 2.0 zu erklären.

In einer weiteren Analyse wurde ausgewertet, ob sich die Testverfahren bezüglich der Einteilung in eine auffällige und eine unauffällige Leseleistung innerhalb der Gruppen unterscheiden. In Gruppe 1 fallen die Leistungen bei DYMO in Testvergleich zwei und drei („Lesen Wörter“ und „Lesen Wortarten“) in niedrigere Leistungsbereiche als bei LEMO 2.0. In Testvergleich fünf und sieben („Wort-Bild-Zuordnen“ und „Lex. Entscheiden Pseudowörter“) fallen die Leistungen in Gruppe 1 bei LEMO 2.0 in niedrigere Bereiche als bei DYMO. In Bezug auf Testvergleich fünf könnte dies durch die zusätzliche Kontrolle der Frequenz im LEMO 2.0-Untertest erklärt werden, da diese Variable in DYMO nicht berücksichtigt wurde. Allerdings zeigte keiner der betreffenden PmD einen Frequenzeffekt beim Wort-Bild-Zuordnen in LEMO 2.0. Die Ergebnisse zeigen, dass das Wortlesen bei DYMO aufgrund der höheren Itemanzahl und komplexeren -struktur für PmD mit einer leichten Lesebeeinträchtigung anspruchsvoller zu sein scheint als das Material bei LEMO 2.0. Mit DYMO konnten beim Wortlesen bezüglich der Einteilung in Leistungsbereiche für leichter beeinträchtigte PmD demnach vertiefende diagnostische Informationen ermittelt werden. In Gruppe 2 fallen die Leistungen der PmD bei Testvergleich drei („Lesen Wortarten“) bei DYMO in niedrigere Leistungsbereiche als bei LEMO 2.0. Dieser Unterschied zeigte sich auch im oben beschriebenen Vergleich der Anteile korrekter Reaktionen. In Gruppe 2 verdeutlichte zudem bei Testvergleich fünf („Wort-Bild-Zuordnen“) niedrigere Leistungsbereiche bei LEMO 2.0 als bei DYMO – es traten bei LEMO 2.0 keine Frequenzeffekte auf. Dieser Unterschied trat auch in Gruppe 1 auf. Hypothese 3 (DYMO ermittelt bei leichten Lesebeeinträchtigungen eine auffälligere Leistung als LEMO 2.0) konnte somit für das Wortlesen hinsichtlich der erreichten Leistungsbereiche, nicht aber der Anteile korrekter Reaktionen, bestätigt werden. Auch für die Gruppe der schweren Lesebeeinträchtigungen konnte DYMO für das Lesen von Wörtern in dieser Studie ergänzende diagnostische Informationen für den Lesebefund hinsichtlich des Anteils korrekter Reaktionen als auch des erreichten Leistungsbereichs erbringen.

Beim Pseudowortlesen ergaben sich keine Unterschiede. In dieser Studie wurden insgesamt eher PmD untersucht, die bereits bei kurzen Pseudowörtern und damit bereits bei den LEMO 2.0-Items Lesedefizite zeigten. Betrachtet man die individuellen PmD der Gruppe der leichten Lesebeeinträchtigungen, fällt bei zwei von acht PmD das Pseudowortlesen bei DYMO schlechter aus als bei LEMO 2.0. Bei allen anderen PmD der Gruppe 1 ergab sich kein Unterschied zwischen den Verfahren. In Gruppe 2 zeigte eine von vier PmD bei DYMO im Pseudowortlesen eine schlechtere Leistung

als bei LEMO 2.0. Bei allen anderen PmD konnte kein Unterschied zwischen den Testverfahren gefunden werden.

Die Annahme, dass die höhere Sensitivität mit einhergehender höherer Anforderung an den Leseprozess bei DYMO zu einer Überforderung in Form von Bodeneffekten bei schwer beeinträchtigten PmD führt, zeigte sich in den Daten dieser Studie nicht. Keine PmD produzierte in einem DYMO-Untertest 0% korrekte Reaktionen. Die Ausnahme bildet eine PmD, welche beim Lesen von Pseudowörtern 0% korrekte Reaktionen zeigt, allerdings ist dieses Verhalten ebenso im entsprechenden LEMO 2.0-Untertest sichtbar. Die schwer beeinträchtigte Leistung kann also nicht allein auf die höheren Anforderungen bei DYMO zurückgeführt werden.

Betrachtet man die Effekte der *psycholinguistischen Variablen Länge* und *graphematische Komplexität*, wird deutlich, dass DYMO beim Pseudowortlesen einen Gruppenunterschied sichtbar macht. In Gruppe 1 gab es häufiger Effekte der Wortlänge oder der graphematischen Komplexität als in Gruppe 2. PmD der Gruppe 2 zeigten bereits bei kurzen und graphematisch weniger komplexen Items Defizite. DYMO kann folglich mit der komplexen Itemstruktur des Untertests zum Pseudowortlesen bei PmD mit einer leichten Lesebeeinträchtigung spezifische Defizite aufdecken, die mit LEMO 2.0 nicht detektiert werden können. Der Einfluss der Länge auf die Leseleistung ist eine entscheidende Komponente (Hutzler & Wimmer, 2004), die in der Therapie systematisch einbezogen werden kann (z. B. Ablinger et al., 2019).

Lesefehler – Hypothese 5

Bei der *Analyse der Lesefehler* über alle zwölf PmD hinweg zeigte sich kein Unterschied zwischen zielwortähnlichen und -unähnlichen phonologischen Fehlern hinsichtlich der Testverfahren. Ein Unterschied war aufgrund der komplexeren Itemstruktur in den DYMO-Untertests erwartet worden. Sein Ausbleiben kann damit erklärt werden, dass die Mehrheit der PmD dieser Studie leichte Lesebeeinträchtigungen aufweisen (acht von zwölf) und generell wenige zielwortunähnliche phonologische Fehler auftraten (12,4% der phonologischen Fehler zielwortunähnlich bei DYMO; 10,7% bei LEMO 2.0). Zielwortunähnliche phonologische Fehler sind jedoch eher bei schweren Lesebeeinträchtigungen zu erwarten (Abu-Rabia & Taha, 2004). Auf individueller Ebene konnte bei zwei PmD ein Unterschied zwischen den Testverfahren ermittelt werden. PmD 2 produzierte in den LEMO 2.0-Untertests mehr zielwortunähnliche Fehler als in den DYMO-Untertests, bei PmD 4 zeigten sich in den DYMO-Untertests mehr als bei LEMO 2.0. Beide PmD gehören zur Gruppe der schweren Lesebeeinträchtigungen und produzierten die zielwortunähnlichen Fehler häufiger beim Lesen von

Pseudowörtern. Bei PmD 4 konnte zudem gezeigt werden, dass die zielwortunähnlichen phonologischen Fehler häufiger bei langen und graphematisch komplexen Items als bei kurzen und graphematisch einfachen auftraten.

In Bezug auf die Zielwortähnlichkeit phonologischer Fehler konnte im Gruppenvergleich gezeigt werden, dass PmD mit einer schweren Lesebeeinträchtigung in beiden Testverfahren mehr zielwortunähnliche phonologische Fehler produzierten als PmD mit einer leichten Lesebeeinträchtigung. Die Unterscheidung phonologischer Fehler in zielwortähnlich und -unähnlich kann daher, wie angenommen, u. a. die Schwere der Lesebeeinträchtigung definieren (Abu-Rabia & Taha, 2004) und ist eine für den Lesebefund essenzielle Unterscheidung. In Bezug auf die relative Anzahl der produzierten Fehler der einzelnen Fehlertypen in den Untertests mit verbal-expressiver Anforderung wurde lediglich beim Fehlertyp *Regularisierung* ein signifikanter Unterschied zwischen den Testverfahren ermittelt. Sowohl über alle zwölf PmD hinweg als auch innerhalb der Gruppe 1 wurden bei DYMO signifikant mehr Regularisierungen produziert als bei LEMO 2.0. Dies ist in der höheren Itemanzahl bei DYMO im Vergleich zu LEMO 2.0 im Test zum Lesen regulärer und irregulärer Items begründet (60 vs. 136), mit der die Wahrscheinlichkeit inkorrekturer Reaktionen und des Auftretens von Regularisierungen steigt. Allerdings sollte festgehalten werden, dass über alle zwölf PmD insgesamt wenige Regularisierungen produziert wurden.

Ergebnisse aus semantischen Testleistungen

Im Vergleich der Gruppen zeigte Gruppe 2 in Testvergleich sechs („Synonymie-Entscheiden“) in den LEMO 2.0-Daten geringere Anteile korrekter Reaktionen als Gruppe 1, in den DYMO-Daten ergab sich in Testvergleich sechs kein Gruppenunterschied. Eine Erklärung für die Leistungsdifferenz zwischen den Gruppen im LEMO 2.0-Untertest kann die Art der Aufgabe darstellen. Bei zwei schriftlich präsentierten Items soll entschieden werden, ob sie eine gleiche Bedeutung haben oder nicht. LEMO 2.0 verwendet tw. nicht vollständig synonyme Items, fragt in der Instruktion des Untertests jedoch nach vollständiger Synonymie. Es kann daher aufgrund der Aufgabenstellung zu inkorrekten Antworten kommen, die nicht zwangsläufig auf eine beeinträchtigte semantische Leseleistung hindeuten (Beispiele für nicht vollständig synonyme Items im LEMO-Untertest V14: Fabrik – Firma, Ofen – Herd, Brauch – Sitte). PmD, die der Gruppe der schweren Lesebeeinträchtigungen zugeordnet sind, zeigen in unseren Daten häufiger Fehlreaktionen bei den angesprochenen unklaren und nicht vollständig synonymen Itempaaren. Bei DYMO wird nach einer ähnlichen statt einer gleichen Bedeutung gefragt. Durch diese Instruktion kann sichergestellt werden, dass inkorrekte Reaktion im DYMO-Untertest eindeutiger auf eine semantische Beeinträchtigung zurückgeführt werden kön-

nen. Schwer beeinträchtigte PmD zeigen mit der eben beschriebenen Diskrepanz zwischen Aufgabenstellung und getesteten Items bei LEMO 2.0 häufiger Probleme als leicht beeinträchtigte ProbandInnen, was sich im Gruppenvergleich als Leistungsdiskrepanz zeigt.

Gruppe 1 zeigt beim Wort-Bild-Zuordnen bei LEMO 2.0 niedrigere Leistungsbereiche als bei DYMO. Betrachtet man die Wertebereiche für *nicht* oder *leicht beeinträchtigte* Leistungen der beiden Testverfahren, wird deutlich, dass bei DYMO eine Leistung ab 28/32 korrekten Items eine *nicht beeinträchtigte* Leistung darstellt (88%) und bei LEMO 2.0 eine Leistung ab 19/20 korrekten Items als *nicht beeinträchtigt* gilt (95%). Die Gruppe der KontrollprobandInnen, anhand deren Verteilung die Leistungsbereicheinteilung in DYMO ermittelt wurde (Schumacher et al., 2020), zeigte Schwierigkeiten mit spezifischen Items (z. B. Unterscheidung von *Cello*, *Kontrabass*, *Geige*) und produzierte im Mittel keine 100% Leistung beim Wort-Bild-Zuordnen. PmD der Gruppe 1 zeigten daher in LEMO 2.0 schlechtere Leistungen als in DYMO, da sie mit einer geringeren Fehleranzahl bereits in einen beeinträchtigen Bereich fallen.

8.6 Fazit

Die vorliegende Vergleichsstudie konnte zeigen, dass mit DYMO ein differenzierteres Befundbild der Leseleistung für leichte und schwere Lesebeeinträchtigungen möglich ist. Besonders bei leichten Lesebeeinträchtigungen wurde angenommen, dass DYMO sensitiver beim Erfassen von Schwierigkeiten vorgeht. Dies konnte sich für Wortleseaufgaben, das vermehrte Auftreten von Effekten psycholinguistischer Variablen (vor allem Längeneffekte beim Pseudowortlesen) und der Produktion von Regularisierungen bestätigen. Bei Untertests zur Untersuchung des graphematischen Inputlexikons und des semantischen Systems war der Gruppenunterschied weniger stark ausgeprägt als bei Untertests zur Untersuchung des phonologischen Outputlexikons und der segmentalen Leseroute. Insgesamt belegen die Daten der Studie, dass bei leicht beeinträchtigten PmD vor allem psycholinguistische Variablen (insbesondere Länge und graphematische Komplexität) einen Einfluss auf die Leseleistung und bei schwer beeinträchtigten PmD die qualitative Analyse der Lesefehler und der Anteil korrekter Reaktionen eine hohe Aussagekraft haben. Außerdem konnten bei zwei der zwölf PmD dieser Studie gehäufte Lesefehler in Form einer Buchstabenvertauschung in den DYMO-Untertests zum Lesen von Anagrammen und Wortpaaren beobachtet werden. Diese Daten gingen nicht in die Analysen zur Fragestellung der Studie ein, zeigen aber die Differenzierung der Visuellen Analyse durch DYMO.

8.7 Grenzen & Ausblick

Die relativ kleine Gruppe der hier getesteten PmD (n=zwölf) ergab in der Gruppeneinteilung ungleich große Gruppen (vier vs. acht PmD), was sich ungünstig auf die Ergebnisse ausgewirkt haben könnte. Zu überlegen ist auch, ob die Einteilung in *leicht* und *schwer* beeinträchtigte PmD auf der Grundlage von enghemmaschigeren Kriterien vorgenommen werden sollte. Für die Gruppeneinteilung wurde lediglich der Parameter der schwer beeinträchtigten Leistung in produktiven Aufgaben herangezogen. Auch die differenzierte Untersuchung (leichter) semantischer Defizite beim Lesen kann Gegenstand einer weiteren Untersuchung sein. Im Material von DYMO stehen zwei weitere Aufgaben zur Prüfung semantischer Leseleistungen zur Verfügung, die die semantische Störung weiter eingrenzen und die Verbindung von SEM zu POL prüfen (Untertests zum Semantischen Assoziieren und Finden von Antonymen). LEMO 2.0 bietet durch vergleichende Untertests in verschiedenen Modalitäten die Möglichkeit, die diagnostische Unterscheidung einer lesebezogenen Beeinträchtigung von einer generellen und modalitätsunabhängigen Beeinträchtigung für verschiedene Modellkomponenten vorzunehmen. Dies ist in DYMO nur für den Untertest des Wort-Bild-Zuordnens möglich.

Das Diagnostikinstrument DYMO ist mit der Intention einer Vertiefung spezifischer Aspekte der Dyslexiediagnostik konzipiert worden und versteht sich stets als Ergänzung zu LEMO 2.0. Mit LEMO 2.0 kann im Gegensatz zu DYMO ein umfassendes diagnostisches Bild aller sprachlichen Modalitäten modellorientiert erstellt werden.

Insgesamt stellt die vorliegende Arbeit einen wichtigen Beitrag zur differenzialdiagnostischen Spezifikation des Lesebefundes bei erworbenen Dyslexien dar und zeigt detailliert den Unterschied zwischen den Diagnostikinstrumenten DYMO und LEMO 2.0.

8.8 Danksagung

Wir danken allen PmD, die an dieser Studie teilgenommen haben. Für die Unterstützung bei der Datenerhebung und Datenauswertung danken wir Hanna Dalitz, Maja Karsten, Sarah Faber und Lara Keller. Für die vielen hilfreichen Anmerkungen zum Manuskript danken wir herzlich allen GutachterInnen.

8.9 Erklärung zu Interessenkonflikten

Die AutorInnen geben an, dass kein Interessenskonflikt besteht.

8.10 Angaben zu Drittmittelförderung

Das Projekt wurde nicht durch Drittmittel gefördert.

9 Zusammenfassung der Hauptergebnisse

Im Rahmen des Dissertationsprojekts wurde das kognitiv orientierte Instrument zur Diagnostik erworbener Dyslexien (DYMO) entwickelt (Schumacher et al., 2020). Es enthält diverse rezeptive und produktive lesebezogene Untertests zur Prüfung der verschiedenen Modellkomponenten des Zwei-Routen-Lesemodells. Außerdem wurden verschiedene Gruppen sprachgesunder KontrollprobandInnen und Personen mit Dyslexie mit den diversen Aufgaben aus DYMO untersucht. Um die postulierte Ergänzung des Lesebefunds durch DYMO im Vergleich zu bestehenden Diagnostikverfahren zu evaluieren, wurde eine systematische Vergleichsstudie mit Daten von zwölf PmD durchgeführt. Zusätzlich zu den Beschreibungen der zwölf PmD der Vergleichsstudie wurden weitere fünf PmD mit DYMO eingehend untersucht. Für alle 17 PmD wurden ausführliche Befunde erstellt, in denen die individuellen Lesebeeinträchtigungen systematisch modelltheoretisch erklärt und verortet wurden. Die Befunde zeigen ein heterogenes Bild. Für jede der 17 PmD konnte jedoch durch die genaue Untersuchung der Lesefähigkeiten eine modelltheoretische Verortung der Beeinträchtigung vorgenommen und ein Ansatz für die Therapie gefunden werden. Insbesondere das Untersuchen der Unterkomponenten der segmentalen Leseroute brachte eine Differenzierung der zugrundeliegenden Lesebeeinträchtigung.

Die Ergebnisse der kriteriumsorientierten Normierung von DYMO anhand von zwei Gruppen sprachgesunder KontrollprobandInnen wird als Basis der Einteilung einer individuellen Leistung einer PmD zu einem von drei Leistungsbereichen herangezogen: *nicht beeinträchtigte* Leistung, *leicht beeinträchtigte* Leistung, *schwer beeinträchtigte* Leistung. Die Unterscheidung von zwei Altersklassen innerhalb der Normstichprobe (unter und über 50 Jahre) brachte eine Differenzierung der Spannweiten der einzelnen Leistungsbereiche. Die Gruppe der älteren sprachgesunden KontrollprobandInnen erreichen bei den Untertests im Mittel gleiche oder niedrigere Anteile korrekter Reaktionen.

Die Ergebnisse der Vergleichsstudie zwischen DYMO (Schumacher et al., 2020) und LEMO 2.0 (Stadie et al., 2013) zeigen insgesamt für alle zwölf PmD, dass die Leseleistungen in den Untertests aus DYMO in niedrigere Leistungsbereiche fallen und die Leseleistung häufiger von psycholinguistisch kontrollierten Variablen beeinflusst wird. Differenziert man zwischen leicht und schwer beeinträchtigten PmD (Gruppenanalysen der Studie) zeigen sich in Bezug auf Effekte psycholinguistisch kontrollierter Variablen Unterschiede zwischen den Gruppen. Leicht beeinträchtigte PmD zeigen häufiger Längeneffekte und Effekte graphematischer Komplexität beim Lesen von Pseudowörtern als schwer beeinträchtigte PmD. Die Analyse der Qualität der Lesefehler konnte ermitteln, dass leicht beeinträchtigte PmD weniger häufig zielwortunähnliche phonologische Fehler beim lauten Lesen

produzieren als schwer beeinträchtigte PmD. Zusätzlich wurde ermittelt, dass leicht beeinträchtigte PmD häufiger Regularisierungen beim Lesen irregulärer Items zeigen als schwer beeinträchtigte PmD. Bei rezeptiven Untertests zur Untersuchung des Graphematischen Inputlexikons und des Semantischen Systems zeigte sich der Gruppenunterschied weniger stark ausgeprägt als bei Untertests zur Untersuchung des Phonologischen Outputlexikons und der segmentalen Leseroute.

10 Zusammenfassende Diskussion

Bezugnehmend auf die in Kapitel 3 aufgestellten Forschungsfragen werden die Ergebnisse des vorgelegten Dissertationsprojekts diskutiert. Dabei wird auf Ergebnisse aller Originalarbeiten und der Befunde aus Kapitel 4) eingegangen.

Die Ergebnisse der detaillierten Befunderläuterungen der PmD zeigen ein heterogenes Bild verschieden ausgeprägter Lesebeeinträchtigungen. Für einige PmD konnte eine klar erkennbare Präferenz einer der zwei Leserouten des Zwei-Routen-Lesemodells definiert werden. Wenn solch eine Präferenz definiert werden konnte, dann immer dahingehend, dass das Lesen über die segmentale Route so gut wie aufgehoben war und Stimuli fast ausschließlich über die lexikalisch-semantische Leseroute verarbeitet wurden. Am deutlichsten ist dieses Bild bei PmD 2 (HH), 11 (CM) und 13 (KK) zu sehen. Alle drei PmD waren nicht in der Lage, Pseudowörter laut zu lesen. Sie zeigten entweder Nullreaktionen, Lexikalisierungen oder zielwortähnliche phonologische Fehler. Die Lexikalisierungen geben den Hinweis auf das ausweichende Lesen der Pseudowörter über die lexikalisch-semantische Leseroute. Bei PmD 11 (CM) konnte keine Spezifikation der zugrundeliegenden segmentalen Verarbeitungsmechanismen erfolgen. Bei PmD 2 (HH) und 13 (KK) konnte die Spezifizierung der segmentalen Lesefähigkeiten eine genaue modelltheoretische Verortung der schweren Beeinträchtigung erreichen und einen konkreten Ansatz für die Therapie definieren. Bei HH ist der erste Verarbeitungsschritt der Graphem-Analyse unbeeinträchtigt, der zweite und dritte Verarbeitungsschritt (Graphem-Phonem-Übersetzung und Phonem-Synthese) zeigen sich jeweils schwer beeinträchtigt. Bei der Aufgabe des Zusammenziehens von Phonemen zeigt HH 0% korrekte Reaktionen. Demnach kann das funktionale Defizit der segmentalen Lesefähigkeiten eindeutig dem Verarbeitungsschritt des Übersetzens von Graphemen in Phoneme zugeordnet werden. In dieser Aufgabe zeigt HH viele Nullreaktionen. Bei der Analyse der segmentalen Verarbeitungsprozesse bei PmD KK wird deutlich, dass das funktionale Defizit insbesondere der Komponente der Phonem-Synthese zugeordnet werden kann, da die Graphem-Analyse nicht und die Graphem-Phonem-Übersetzung nur leicht beeinträchtigt ist. Diese genaue Störungslokalisierung des segmentalen Lesedefizits, insbesondere bei den beiden beschriebenen PmD, zeigt klar die diagnostische Ergänzung und unmittelbare Therapieimplikation durch DYMO.

Neben den spezifischen Untersuchungen der segmentalen Leseroute stand auch das explizite Überprüfen der Unterkomponenten der Visuellen Analyse im Fokus des Dissertationsprojekts. Insbesondere bei den Aufgaben zum Diskriminieren von Anagrammen (DYMO-UT 4), Lesen von Anagrammen (DYMO-UT 5) und Lesen von Wortpaaren (DYMO-UT 6) wurde davon ausgegangen, dass PmD,

die spezifische Beeinträchtigungen beim Kodieren von Buchstabenpositionen zeigen, Defizite aufweisen. Einige PmD der Stichprobe zeigten Beeinträchtigungen in den genannten Untertests. Eindeutig einem Defizit in der Visuellen Analyse im Kodieren der Buchstabenposition zuordnen ließen sich die Beeinträchtigungen nur bei PmD 16 (GK). GK zeigte viele Buchstabenvertauschungsfehler, sowohl beim Lesen von Anagrammen als auch beim Lesen von Wortpaaren. Das Diskriminieren von Anagrammen zeigte sich dagegen unbeeinträchtigt. GK gab in der Anamnese an, dass ihn das Lesen besonders deshalb anstrengt, weil Buchstaben auf dem Papier zu „tanzen“ beginnen. Diese Empfindung kann mit der Beeinträchtigung in der Buchstabenpositionskodierung in Verbindung gebracht werden. Das systematische Erfassen dieser Beeinträchtigung durch die DYMO-Untertests erbringt eine direkte und konkrete Implikation für die Planung der Therapie. Es wird angenommen, dass bei einer größeren PmD-Stichprobe weitere PmD mit einer Beeinträchtigung in Unterkomponenten der Visuellen Analyse detektiert worden wären. Allerdings ist das Störungsbild der Buchstaben-Positions-Dyslexie für deutschsprachige PmD bislang nicht systematisch beschrieben. Aus diesem Grund kann nur begrenzt eine Aussage darüber getroffen werden, ob im Deutschen diese Form der Dyslexie ein häufig auftretendes Störungsbild darstellt. In den Sprachen Englisch, Hebräisch, Arabisch und Türkisch ist diese Form der Dyslexie sowohl für entwicklungsbedingte als auch erworbene Dyslexie beschrieben (z. B. Friedmann & Gvion, 2001; Friedmann & Rahamim, 2007; Larsen et al., 2015; Güven & Friedmann, 2019; Ossmy et al., 2014).

Bei einigen PmD konnte gezeigt werden, dass die Leseleistung für Pseudowörter und/oder für Wörter von der Länge der Items dahingehend beeinflusst wurde, dass kurze Items fehlerfreier gelesen wurden als lange. Längeneffekte werden für verschiedene sprachliche Anforderungen, Modalitäten und ProbandInnengruppen in der Literatur berichtet (Barton et al., 2014; Juphard et al., 2004; New et al., 2006; Perry & Ziegler, 2002). Studien, die Längeneffekte beim Lesen untersuchen, berichten häufig über sprachgesunde ProbandInnen (z. B. Ziegler et al., 2001). In unserer Fallstichprobe konnten Längeneffekte insbesondere bei PmD ermittelt werden, die eine leichte Lesebeeinträchtigung aufwiesen und tragen somit dazu bei, bei diesen PmD zuvor nicht systematisch aufdeckbare Defizite zu definieren. Die berichteten Längeneffekte haben einen unmittelbaren Einfluss auf die Planung der Therapie und die Zusammenstellung des Itemmaterials. Je nach Belastbarkeit und Kapazität der PmD kann eine sukzessive Steigerung der Komplexität des Itemmaterials von kurzen zu langen Wörtern vorgenommen werden oder im Sinne des Komplexitätsansatzes (Thompson, 2007) mit der Bearbeitung langer Wörter begonnen werden und eine Generalisierung auf kurze Wörter erwartet werden. Auch aufgetretene Effekte der graphematischen Komplexität beim Lesen von Pseudowörtern (DYMO-UT 13), beim Benennen von Graphemen (DYMO-UT 15) oder beim Zusammenziehen

von Phonemen (DYMO-UT 16) in der Fallstichprobe können unmittelbar bei der Therapieplanung und Zusammenstellung der Therapieitems berücksichtigt werden.

Die Annahme der Spezifizierung der semantisch bezogenen Lesefähigkeiten durch das Einbeziehen neuer Aufgabenformate konnte nicht bestätigt werden. Die Aufgabe zum Semantischen Assoziieren erscheint zu wenig komplex und bietet keine weiterführende Spezifizierung oder Ergänzung zu anderen Aufgaben wie dem Wort-Bild-Zuordnen. Durch die Aufnahme der Aufgabe des Antonyme Findens in den Aufgabenpool von DYMO sollte eine Prüfung der Modellverbindung vom Semantischen System zum Phonologischen Outputlexikon ermöglicht werden. Allerdings zeigten bereits sprachgesunde KontrollprobandInnen Schwierigkeiten und Fehlreaktionen in dieser Aufgabe. Die Altersgruppe der ProbandInnen bis 50 Jahre zeigte im Mittel 95% korrekte Reaktionen (Spannweite: 78% - 100%), die Altersgruppe der ProbandInnen über 50 Jahre zeigte im Mittel 90% korrekte Reaktionen (Spannweite: 76% - 100%). Insbesondere semantische Fehler führten zu den inkorrekten Reaktionen. Diese Leistungsvariabilität wurde auch in der Stichprobe der 17 PmD gefunden. Im Mittel zeigten die PmD 68% korrekte Reaktionen beim Finden von Antonymen (Spannweite: 46% - 98%). Die Aufgabe scheint eine hohe Komplexität aufzuweisen. Diverse Verarbeitungsschritte sind notwendig, um zu einem schriftlich präsentierten Item das passende Antonym abzurufen und zu produzieren. Zunächst muss das semantische Konzept des Antonyms bekannt und abrufbar sein. Das schriftlich präsentierte Wort muss erkannt und, verknüpft mit seinen semantischen Eigenschaften, verarbeitet werden. Darauf aufbauend müssen die passenden semantischen Attribute des Gegenteils aktiviert werden und zu einem Abruf des passenden Antonyms im Phonologischen Outputlexikon führen. Die Produktion stellt den letzten Verarbeitungsschritt dar. Die Vergegenwärtigung der Einzelprozesse macht deutlich, dass folglich auch diverse Prozesse zu Beeinträchtigungen und inkorrekten Reaktionen führen können. Überlegungen zur Anpassung der beiden diskutierten Aufgabenformate sind in Kapitel 11 zu finden.

Das letzte Ziel des Dissertationsprojektes und gleichzeitig eine zentrale Fragestellung der dritten Originalarbeit bestand in der gegenübergestellten Analyse von leicht und schwer beeinträchtigten PmD. Es wurde angenommen, dass durch die DYMO-Aufgaben insbesondere bei leicht beeinträchtigten PmD im Vergleich zu LEMO 2.0-Aufgaben (Stadie et al., 2013) eine Ergänzung des Befundbildes definiert werden kann. Die Ergebnisse der systematischen Vergleichsstudie zeigen, dass mit DYMO generell eine Ergänzung des Befundbildes der Leseleistung für leichte Lesebeeinträchtigungen möglich ist. In Wortleseaufgaben, dem vermehrten Auftreten von Effekten psycholinguistischer Variablen (vor allem Längeneffekte und Effekte graphematischer Komplexität beim Pseudowortlesen) und der vermehrten Produktion von Regularisierungen konnte sich diese Annahme bestätigen.

Bei rezeptiven Untertests zur Untersuchung des Graphematischen Inputlexikons und des Semantischen Systems zeigte sich der Gruppenunterschied weniger stark ausgeprägt als bei Untertests zur Untersuchung des Phonologischen Outputlexikons und der segmentalen Leseroute. Die Unterscheidung von zielwortähnlichen und zielwortunähnlichen phonologischen Fehlern, wie sie in DYMO explizit vorgenommen wird, kann die Unterscheidung zwischen leicht und schwer beeinträchtigten PmD definieren. Schwer beeinträchtigte PmD zeigten in der Vergleichsstudie häufiger zielwortunähnliche phonologische Fehler als leicht beeinträchtigte PmD. Die Teilung phonologischer Fehler in zielwortähnlich und zielwortunähnlich erweist sich als differenzierender Faktor zur Bestimmung der Schwere der Lesebeeinträchtigung.

Nicht alle Forschungsfragen der Dissertation konnten positiv beantwortet werden. Dennoch können die Ergebnisse wichtige Aussagen für die diagnostische Untersuchung von deutschsprachigen PmD liefern und maßgeblich zur Spezifizierung des Störungsbildes der erworbenen Dyslexie beitragen.

11 Stärken, Limitationen & Ausblick

Das Dissertationsprojekt bemüht sich um eine umfassende und differenzierte Darstellung deutschsprachiger PmD in Bezug auf die Einordnung der Lesefähigkeiten in das Zwei-Routen-Lesemodell. Dabei werden Modellkomponenten, psycholinguistisch kontrollierte Variablen und die Wortart Verben berücksichtigt, die bisher in vergleichbaren Diagnostikinstrumenten nicht systematisch erfasst werden konnten. Erstmals wird über eine relativ große Stichprobe von PmD ausführlich in einer Studie berichtet. Die diagnostischen Möglichkeiten für erworbene Dyslexien konnten erweitert werden und tragen zu einer genauen modelltheoretischen Verortung der Lesebeeinträchtigung bei. Damit wird die Grundlage für die Planung einer individuellen Therapie gelegt.

Einige inhaltliche und methodische Aspekte und Entscheidungen, die im Laufe der Projektzeit getroffen wurden, sollten kritisch diskutiert werden. Dies bezieht sich auf die Konstruktion einiger Untertests, insbesondere zur Prüfung semantischer Leseleistungen und die Zusammensetzung der Stichprobe der PmD. Das bisher nicht in der Diagnostik erworbener Dyslexien etablierte Aufgabenformat zum Semantischen Assoziieren wurde mit dem Ziel eingeschlossen, semantische Merkmalsverknüpfungen unabhängig von der Verarbeitung von Bildern zu untersuchen. Diese Aufgabe ist als Ergänzung zum klassischen Wort-Bild-Zuordnen konzipiert worden, da hier ebenfalls die Überprüfung semantischer Merkmalsverknüpfungen im Vordergrund steht. Der Untertest zum Semantischen Assoziieren zeigte lediglich bei zwei PmD eine Leistung, die weniger als 90% korrekte Reaktionen widerspiegelte. Die vergleichsweise geringen Leistungen bei diesen beiden PmD können nur in einem Fall die leicht beeinträchtigten semantisch bezogenen Leseleistungen widerspiegeln, die sich auch in den anderen relevanten Untertests zeigten (86% Korrektheit beim Semantischen Assoziieren). Die Leistung von 77% korrekten Reaktionen der anderen PmD kann mit dem mühevollen lauten Vorlesen aller fünf untereinander präsentierten Items und damit verbundenen Fehlreaktionen erklärt werden. Andere semantisch bezogene Untertests fielen bei dieser PmD vergleichsweise weniger beeinträchtigt aus (88% beim Wort-Bild-Zuordnen und 85% beim Synonym-Entscheiden). Die Aufgabe zum Finden von Antonymen scheint im Vergleich zum Semantischen Assoziieren weitaus komplexer zu sein. Bereits die Stichprobe sprachgesunder KontrollprobandInnen, die zur kriteriumsorientierten Normierung herangezogen wurden, zeigte eine hohe Variabilität im Anteil korrekter Reaktionen. Beide Altersgruppen zeigten demnach im Mittel eine deutlich von 100% abweichende Leistung in Bezug auf die Anteile korrekter Reaktionen. Insbesondere semantische Fehler führten zu den inkorrekten Reaktionen. Diese Leistungsvariabilität wurde auch in der Stichprobe der 17 PmD gefunden. Insbesondere Nullreaktionen führten zu den geringen Anteilen korrekter

Reaktionen. Überlegungen zur Anpassung beider Aufgabenformate (Semantisches Assoziieren und Antonyme Finden) sind weiter unten angeführt.

Eine Limitation in Bezug auf die Gruppe der PmD stellt die Anzahl dar. Es wäre wünschenswert gewesen, dass weitere PmD in die Fallstudien der Dissertation aufgenommen worden wären. Abgesehen davon ist es als ungünstig zu werten, dass bei etwa einem Drittel der PmD nicht alle DYMO-Untertests durchgeführt wurden konnten. Dadurch konnten vor allem die Unterkomponenten der Visuellen Analyse und der segmentalen Leseroute sowie die Verbindung vom Semantischen System zum Phonologischen Outputlexikon bei diesen PmD nicht untersucht werden. Die diagnostische Ergänzung durch DYMO konnte bei diesen PmD lediglich durch den Einbezug der Variablen der Wortlänge und der graphematischen Komplexität erfasst werden.

Das Itemmaterial von DYMO beinhaltet Einzelwörter und Wortpaare und orientiert sich damit an der Itemstruktur anderer vergleichbarer Diagnostikinstrumente, die ebenfalls auf dem kognitiven Ansatz des Zwei-Routen-Lesemodells beruhen. Das Lesen größerer Einheiten, wie Sätze oder Texte, kann mit DYMO nicht untersucht werden. Insbesondere bei PmD mit einer leichten Lesebeeinträchtigung, können Aufgaben zum Lesen größerer Einheiten eine Differenzierung des Lesebefunds erreichen. Da für diese Prozesse jedoch unter anderem auch differenzierte modelltheoretische Betrachtungen einbezogen werden müssen, wurde dieser Aspekt der schriftsprachlichen Verarbeitung in diesem Projekt nicht betrachtet.

Implikationen für zukünftige Forschungstätigkeiten, aufbauend auf den vorliegenden Ergebnissen, ergeben sich in verschiedener Weise. Zum einen stellt die oben angesprochene zu geringe Differenziertheit der DYMO-Untertests zur Prüfung des Semantischen Systems einen unmittelbaren Anknüpfungspunkt für eine Weiterentwicklung des Diagnostikverfahrens DYMO dar. Eines der Ziele lag darin, durch die Implementierung neuer Aufgabenformate das Semantische System innerhalb des Leseprozesses eingehender untersuchen zu können und die bisherigen diagnostischen Möglichkeiten in diesem Bereich zu erweitern. Dabei zeigte sich nicht die erwartete Differenzierung und diagnostische Ergänzung des semantischen Lesebefundes. Daraus folgt, dass das Aufgabenformat zum Semantischen Assoziieren mit den spezifischen Items aus DYMO nicht ausreichend differenzierend wirken kann. Für eine Weiterentwicklung wäre es denkbar, eine andere Itemstruktur anzusetzen: Statt vier zueinander semantisch kongruenter Items und eines nicht relationierten Ablenkens könnte die Aufgabe komplexer gestaltet werden, indem beispielsweise drei semantisch kongruente Items zwei verschieden stark relationierten Ablenkern gegenübergestellt werden (Beispiel: Drei Items der Kategorie *Obst* (Zielitems) plus ein Item der Kategorie *Gemüse* (semantisch relatio-

nierter Ablenker) plus ein Item der Kategorie *Werkzeuge* (nicht relationierter Ablenker)). Zur Modifizierung der Aufgabe zum Finden von Antonymen sollte überlegt werden, ob diese Aufgabe in ihrer Komplexität abgeschwächt werden kann, ohne das Ziel, den Zugriff vom Semantischen System auf das Phonologische Outputlexikon zu prüfen, zu verlieren. Hierzu könnte die vertiefende Aufgabe zur Sicherung des Verständnisses der Testitems, die in DYMO nachfolgend zur Aufgabe des Findens von Antonymen durchgeführt wird (UT11b Semantisches Entscheiden Antonym – Synonym), als Voraussetzung vor der Aufgabe zum Finden von Antonymen durchgeführt werden. Zu überlegen ist auch, ob das Verständnis der Testitems über eine reine Entscheidungsaufgabe hinaus auch auf andere Weise überprüft werden kann, beispielsweise durch eine Wort-Bild-Zuordnungsaufgabe oder eine Satz-Bild-Zuordnungsaufgabe. Herausforderungen für solch ein Aufgabenformat stellen abstrakte Nomen, wie *Liebe*, *Problem* oder *Niederlage*, dar. Eine weitere Idee zur Verringerung der Aufgabenkomplexität stellt eine Aufgabe zum Definieren der Testitems dar, die eine Aktivierung semantischer Merkmale bewirkt. Diese Aktivierung kann dann als Basis zum Abruf der Antonyme dienen.

Weitere Untersuchungen sollten sich auch auf die Normierung der DYMO-Untertests beziehen. Eine Normierung im Sinne der klassischen Testtheorie (Moosbrugger & Kelava, 2008) anhand einer groß angelegten Stichprobe von PmD kann eine sinnvolle Ergänzung der kriteriumsorientierten Auswertung der Diagnostikdaten anhand von Daten sprachgesunder KontrollprobandInnen darstellen. Die große Variabilität der PmD (insbesondere in der Spannweite des Leistungsbereichs *leicht beeinträchtigt*), die in den Daten beobachtbar ist, kann durch eine Normierung anhand von Daten von PmD differenzierter erfasst werden. Eine repräsentative Stichprobe von PmD kann eine große Bandbreite von Leistungen abbilden und demnach auch die individuelle Leistung der zu testenden PmD besser in Bezug setzen, als eine Stichprobe sprachgesunder KontrollprobandInnen, die in den meisten Unteraufgaben Deckeneffekte (100% korrekt) zeigt. Auch kann überlegt werden, ob zwischen Leistungen, die sich im Bereich einer 50% - Korrektheit bewegen, und Leistungen, die deutlich unter 50% - Korrektheit fallen, unterschieden werden sollte. Mit dieser Differenzierung kann erfasst werden, ob eine PmD eine zufällige Leistung zeigt (Leistung um 50% Korrektheit) oder systematisch Fehlreaktionen zeigt (Leistung deutlich unter 50% Korrektheit).

Dieses Projekt setzt seinen Fokus auf die Diagnostik erworbener Dyslexie. Als unmittelbare Konsequenz können in sich anschließenden Forschungsprojekten systematisch geplante Therapiestudien umgesetzt werden. Dadurch kann überprüft werden, ob die erweiterten Erkenntnisse aus der Diagnostik mit DYMO auch in der Therapie sinnvoll eingebracht werden können. Insbesondere zum Einbeziehen der Wortlänge und der graphematischen Komplexität als kontrollierte Variablen im Itemset der Therapie und zum systematischen Training einzelner segmentaler Leseprozesse gibt es

bislang keine sprachtherapeutischen Evidenzen. Alle TherapeutInnen der 17 getesteten PmD erhielten nach den Testungen mit DYMO einen ausführlichen Befund. Ob sich daran eine systematische lesebezogene Therapie anschloss, ist jedoch nicht bekannt.

Zuletzt kann eine zukünftige Erweiterung des DYMO-Materials darin bestehen, neben der Untersuchung von Leseprozessen auch die Untersuchung der Schreibprozesse in die Diagnostik aufzunehmen, um einen umfassenden Befund der schriftsprachlichen Fähigkeiten der PmD abbilden zu können.

Insgesamt kann die Dissertation einen wichtigen Beitrag zur Spezifizierung des Störungsbildes der erworbenen Dyslexien bei deutschsprachigen Personen mit Dyslexie leisten. Das neu entwickelte und veröffentlichte Diagnostikverfahren DYMO trägt dazu bei, eine Brücke zwischen Empirie und klinischer Praxis zu schlagen. Ergebnisse empirischer Überlegungen und Erhebungen und daraus folgende Implikationen für Diagnostik und Therapie werden dadurch unmittelbar für Personen mit Dyslexie nutzbar gemacht.

12 Referenzen

- Abel, S., Willmes, K., & Huber, W. (2007). Model-oriented naming therapy: Testing predictions of a connectionist model. *Aphasiology*, *21*(5), 411–447.
<https://doi.org/10.1080/02687030701192687>
- Ablinger, I., Friede, A., & Radach, R. (2019). A combined lexical and segmental therapy approach in a participant with pure alexia. *Aphasiology*, *33*(5), 579–605.
<https://doi.org/10.1080/02687038.2018.1485073>
- Ablinger, I., & Radach, R. (2016). Diverging receptive and expressive word processing mechanisms in a deep dyslexic reader. *Neuropsychologia*, *81*, 12–21.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2015.11.023>
- Abu-Rabia, S., & Taha, H. (2004). Reading and spelling error analysis of native Arabic dyslexic readers. *Reading and Writing*, *17*(7–8), 651–690. <https://doi.org/10.1007/s11145-004-2657-x>
- Acha, J., & Perea, M. (2008). The effects of length and transposed-letter similarity in lexical decision: Evidence with beginning, intermediate, and adult readers. *British Journal of Psychology*, *99*(2), 245–264. <https://doi.org/10.1348/000712607X224478>
- Ackerman, T., & Ellis, A. W. (2007). Case study: Where do aphasic perseverations come from? *Aphasiology*, *21*(10–11), 1018–1038. <https://doi.org/10.1080/02687030701198361>
- Aichert, I., & Wunderlich, A. (2014). Dyslexie und Dysgraphie. In W. Ziegler, H.-O. Karnath, & G. Goldenberg (Eds.), *Klinische Neuropsychologie - Kognitive Neurologie* (pp. 65–71). Thieme.
- Al-azary, H., Mcauley, T., Buchanan, L., & Katz, A. N. (2019). Semantic processing of metaphor : A case-study of deep dyslexia. *Journal of Neurolinguistics*, *51*, 297–308.
<https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2019.04.003>
- Aro, M., & Wimmer, H. (2003). Learning to read: English in comparison to six more regular orthographies. *Applied Psycholinguistics*, *24*(4), 621–635.
<https://doi.org/10.1017/S0142716403000316>
- Auclair-Ouellet, N., Fossard, M., St-Pierre, M. C., & Macoir, J. (2013). Toward an executive origin for acquired phonological dyslexia: A case of specific deficit of context-sensitive grapheme-to-phoneme conversion rules. *Behavioural Neurology*, *26*(3), 171–173.
<https://doi.org/10.3233/BEN-2012-129003>

- Badecker, W., & Caramazza, A. (1987). The analysis of morphological errors in a case of acquired dyslexia. *Brain and Language*, *32*(2), 278–305. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(87\)90129-5](https://doi.org/10.1016/0093-934X(87)90129-5)
- Barton, J. J. S., Hanif, H. M., Björnström Eklinder, L., & Hills, C. (2014). The word-length effect in reading: A review. *Cognitive Neuropsychology*, *31*(5–6), 378–412. <https://doi.org/10.1080/02643294.2014.895314>
- Barton, J. J. S., Hanif, H. M., Eklinder Björnström, L., & Hills, C. (2014). The word-length effect in reading: A review. *Cognitive Neuropsychology*, *31*(5–6), 378–412. <https://doi.org/10.1080/02643294.2014.895314>
- Baschek, I. L., Bredenkamp, J., Oehrle, B., & Wippich, W. (1977). Determination of imagery, concreteness and meaningfulness of 800 nouns. *Zeitschrift Für Experimentelle Und Angewandte Psychologie*, *24*(3), 353–396.
- Bastiaanse, R., Rispens, J., Ruigendijk, E., Juncos Rabadán, O., & Thompson, C. K. (2002). Verbs: Some properties and their consequences for agrammatic Broca's aphasia. *Journal of Neurolinguistics*, *15*(3–5), 239–264. [https://doi.org/10.1016/S0911-6044\(01\)00032-X](https://doi.org/10.1016/S0911-6044(01)00032-X)
- Belke, E. (2004). Box-und-Arrow-Modelle und konnektionistische Modelle gesunden und gestörten Lesens: Ein vergleichender Überblick. *Neurolinguistik*, *18*(1–2), 5–38.
- Benton, A. L. (1964). Contributions to Aphasia before Broca. *Cortex*, *1*(3), 314–327.
- Berndt, R. S. (1996). An Investigation of Nonlexical Reading Impairments. *Cognitive Neuropsychology*, *13*(6), 763–801. <https://doi.org/10.1080/026432996381809>
- Binder, J. R., Pillay, S. B., Humphries, C. J., Gross, W. L., Graves, W. W., & Book, D. S. (2016). Surface errors without semantic impairment in acquired dyslexia: A voxel-based lesion-symptom mapping study. *Brain*, *139*(5), 1517–1526. <https://doi.org/10.1093/brain/aww029>
- Bird, H., Franklin, S., & Howard, D. (2001). Age of acquisition and imageability ratings for a large set of words, including verbs and function words. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, *33*(1), 73–79. <https://doi.org/10.3758/BF03195349>
- Bisani, M., & Ney, H. (2008). Joint-sequence models for grapheme-to-phoneme conversion. *Speech Communication*, *50*(5), 434–451. <https://doi.org/10.1016/j.specom.2008.01.002>
- Blanken, G., Döppler, R., & Schlenck, K. (2000). *Wortproduktionsprüfung*. NAT-Verlag.
- Blazely, A. M., Coltheart, M., & Casey, B. J. (2005). Semantic impairment with and without surface

- dyslexia: Implications for models of reading. *Cognitive Neuropsychology*, 22(6), 695–717.
<https://doi.org/10.1080/02643290442000257>
- Bowes, K., & Martin, N. (2007). Longitudinal study of reading and writing rehabilitation using a bigraph-biphone correspondence approach. *Aphasiology*, 21(6–8), 687–701.
<https://doi.org/10.1080/02687030701192117>
- Brunsdon, R., Coltheart, M., & Nickels, L. (2006). Severe developmental letter-processing impairment: A treatment case study. *Cognitive Neuropsychology*, 23(6), 795–821.
<https://doi.org/10.1080/02643290500310863>
- Caramazza, A., Miceli, G., & Villa, G. (1986). The role of the (output) phonological buffer in reading, writing, and repetition. *Cognitive Neuropsychology*, 3(1), 37–76.
<https://doi.org/10.1080/02643298608252669>
- Chiarello, C., Liu, S., Shears, C., & Kacirik, N. (2002). Differential asymmetries for recognizing nouns and verbs: Where are they? *Neuropsychology*, 16(1), 35–48.
<https://doi.org/10.1037/0894-4105.16.1.35>
- Cholewa, J., & de Bleser, R. (1995). Neurolinguistische Evidenz für die Unterscheidung morphologischer Wortbildungsprozesse: Dissoziationen zwischen Flexion, Derivation und Komposition. *Linguistische Berichte*, 158, 259–297.
- Clopper, C. J., & Pearson, E. S. (1934). The Use of Confidence or Fiducial Limits Illustrated in the Case of the Binomial. *Biometrika*, 26(4), 404–413. <https://doi.org/10.2307/2331986>
- Coltheart, Max. (2005). Modeling Reading: The Dual-Route Approach. In *The science of reading: A handbook*. Blackwell Publishing.
- Coltheart, Max. (2006). Dual route and connectionist models of reading: an overview. *London Review of Education*, 4(1), 5–17. <https://doi.org/10.1080/13603110600574322>
- Coltheart, Max, Curtis, B., Atkins, P., & Haller, M. (1993). Models of Reading Aloud: Dual-Route and Parallel-Distributed-Processing Approaches. *Psychological Review*, 100(4), 589–608.
<https://doi.org/http://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.100.4.589>
- Coltheart, Max, Patterson, K., & Marshall, J. C. (1980). *Deep dyslexia*. Routledge & Kegan Paul.
- Coltheart, Max, Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. C. (2001). DRC: A Dual Route Cascaded Model of Visual Word Recognition and Reading Aloud. *Psychological Review*, 108(1), 204–256.

- Coslett, H. B. (1991). Read but not write “Idea”: Evidence for a third reading mechanism. *Brain and Language*, 40(4), 425–443. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(91\)90141-M](https://doi.org/10.1016/0093-934X(91)90141-M)
- Coslett, H. B. (2000). Acquired Dyslexia. *Seminars in Neurology*, 20(4), 419–426. <https://doi.org/10.1055/s-2000-13174>
- Crawford, J. R., & Garthwaite, P. H. (2002). Investigation of the single case in neuropsychology: confidence limits on the abnormality of test scores and test score differences. *Neuropsychologia*, 40(8), 1196–1208. [https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0028-3932\(01\)00224-X](https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/S0028-3932(01)00224-X)
- Crisp, J., Howard, D., & Ralph, M. A. L. (2011). More evidence for a continuum between phonological and deep dyslexia : Novel data from three measures of direct orthography-to-phonology translation. *Aphasiology*, 25(5), 615–641. <https://doi.org/10.1080/02687038.2010.541470>
- Cubelli, R., Pedrizzi, S., & Sala, S. Della. (2016). The Role of Cognitive Neuropsychology in Clinical Settings : The Example of a Single Case of Deep Dyslexia. In J. A. B. Macniven (Ed.), *Neuropsychological Formulation*. Springer, Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-18338-1>
- Cuetos, F., & Ellis, A. W. (1999). Visual paralexias in a Spanish-speaking patient with acquired dyslexia: A consequence of visual and semantic impairments? *Cortex*, 35(5), 661–674. [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(08\)70826-8](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70826-8)
- Davies, H. L., & Bose, A. (2019). Bigraph-syllable blending therapy in deep dyslexia. *Aphasiology*, 00(00), 1–29. <https://doi.org/10.1080/02687038.2019.1693024>
- Davis, C. J., & Coltheart, M. (2002). Paying attention to reading errors in acquired dyslexia. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(9), 359–361. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(02\)01950-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(02)01950-2)
- De Bleser, R., Bayer, J., & Luzzatti, C. (1987). Die kognitive Neuropsychologie der Schriftsprache - Ein Überblick mit zwei deutschen Fallbeschreibungen. In J. Bayer (Ed.), *Grammatik und Kognition* (pp. 118–162). Westdeutscher Verlag GmbH.
- Dejerine, J. (1892). Contribution à l’étude anatomopathologique et clinique des différents variétés de cécité verbale. *Mémoires de La Société de Biologie*, 4, 61–90.
- Déjerine, J. (1891). Sur un cas de cécité verbale avec agraphie, suivi d’autopsie. In *Mémoires Société Biologique* (Vol. 3, pp. 197–201).

- Dell, G. S., Schwartz, M. F., Martin, N., Saffran, E. M., & Gagnon, D. A. (1997). Lexical Access in Aphasic and Nonaphasic Speakers. *Psychological Review*, *104*(4), 801–838.
<https://doi.org/10.1037/0033-295X.104.4.801>
- Démonet, J. F., Taylor, M. J., & Chaix, Y. (2004). Developmental dyslexia. *Lancet*, *363*(9419), 1451–1460. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16106-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16106-0)
- Detle, H., & Härdle, W. (2017). Grundlagen der Datenanalyse mit R: Eine anwendungsorientierte Einführung, Kap 8. In *Media*. Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-12228-6>
- Dürscheid, C. (2016). *Einführung in die Schriftlinguistik*. utb GmbH.
<https://doi.org/10.36198/9783838544953>
- Ellis, A. W., & Young, A. W. (1988). *Human Cognitive Neuropsychology*. Psychology Press.
- Fernandes, S., Ventura, P., Querido, L., & Morais, J. (2008). Reading and spelling acquisition in European Portuguese: A preliminary study. *Reading and Writing*, *21*(8), 805–821.
<https://doi.org/10.1007/s11145-007-9093-7>
- Ferreres, A. R., Cuitiño, M. M., & Olmedo, A. (2005). Acquired surface alexia in Spanish: a case report. *Behavioural Neurology*, *16*(2–3), 71–84. <https://doi.org/10.1155/2005/473407>
- Friedman, R. B., & Lott, S. N. (2002a). Clinical Diagnosis and the Treatment of Reading Disorders. In A. E. Hillis (Ed.), *The Handbook of Adult Language Disorders* (pp. 38–56). Taylor & Francis.
- Friedman, R. B., & Lott, S. N. (2002b). Successful blending in a phonological reading treatment for deep alexia. *Aphasiology*, *16*(3), 355–372. <https://doi.org/10.1080/02687040143000627>
- Friedmann, N., & Gvion, A. (2001). Letter position dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*, *18*(8), 673–696. <https://doi.org/10.1080/02643290143000051>
- Friedmann, Naama, Biran, M., & Gvion, A. (2012). Patterns of visual dyslexia. *Journal of Neuropsychology*, *6*(1), 1–30. <https://doi.org/10.1111/j.1748-6653.2011.02000.x>
- Friedmann, Naama, Dotan, D., & Rahamim, E. (2010). Is the visual analyzer orthographic-specific? Reading words and numbers in letter position dyslexia. *Cortex*, *46*(8), 982–1004.
<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2009.08.007>
- Friedmann, Naama, & Gvion, A. (2005). Letter form as a constraint for errors in neglect dyslexia and letter position dyslexia. *Behavioural Neurology*, *16*(2-3 SPEC. ISS.), 145–158.
<https://doi.org/10.1155/2005/635634>

- Friedmann, Naama, Gvion, A., & Nisim, R. (2015). Insights from letter position dyslexia on morphological decomposition in reading. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9(JULY), 1–24. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00143>
- Friedmann, Naama, Kerbel, N., & Shvimer, L. (2010). Developmental attentional dyslexia. *Cortex*, 46(10), 1216–1237. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2010.06.012>
- Friedmann, Naama, & Rahamim, E. (2007). Developmental letter position dyslexia. *Journal of Neuropsychology*, 1, 201–236. <https://doi.org/10.1348/174866407X204227>
- Fuhrhop, N., & Peters, J. (2013). *Einführung in die Phonologie und Graphematik*. J.B. Metzler. <https://doi.org/10.1007/978-3-476-00597-7>
- Funnell, E. (1983). Phonological processes in reading: New evidence from acquired dyslexia. *British Journal of Psychology*, 74, 159–180.
- García Morello, F., Difalcis, M., Leiva, S., Allegri, R. F., & Ferreres, A. R. (2020). Acquired surface dysgraphia and dyslexia in the semantic variant of primary progressive aphasia: a single-case study in Spanish. *Aphasiology*, 00(00), 1–22. <https://doi.org/10.1080/02687038.2020.1734530>
- Gorecki, B., & Landerl, K. (2015). Phonologische Bewusstheit: Ist die phonologische Bewusstheit ein Prädiktor für die Leseleistung? *Zeitschrift Fur Entwicklungspsychologie Und Padagogische Psychologie*, 47(3), 139–146. <https://doi.org/10.1026/0049-8637/a000135>
- Gotts, S. J., Della Rocchetta, A. I., & Cipelotti, L. (2002). Mechanisms underlying perseveration in aphasia: Evidence from a single case study. *Neuropsychologia*, 40(12), 1930–1947. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(02\)00067-2](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(02)00067-2)
- Güven, S., & Friedmann, N. (2019). Developmental Letter Position Dyslexia in Turkish, a Morphologically Rich and Orthographically Transparent Language. *Frontiers in Psychology*, 10(November), 1–19. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02401>
- Güven, S., & Friedmann, N. (2021). Vowel dyslexia in Turkish: A window to the complex structure of the sublexical route. In *PLoS ONE* (Vol. 16, Issue 3 March). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249016>
- Gvion, A., & Friedmann, N. (2016). A principled relation between reading and naming in acquired and developmental anomia: Surface dyslexia following impairment in the phonological output lexicon. *Frontiers in Psychology*, 7(MAR). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00340>

- Hall, D. A., Humphreys, G. W., & Cooper, A. C. G. (2001). Neuropsychological evidence for case-specific reading: Multi-letter units in visual word recognition. *Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A: Human Experimental Psychology*, *54*(2), 439–467. <https://doi.org/10.1080/713755978>
- Heidler, M.-D. (2009). Neglekt-dyslexie – Ätiologie, Diagnostik und Therapie einer vernachlässigten Störung. *Zeitschrift Für Neuropsychologie*, *20*(2), 109–126. <https://doi.org/10.1024/1016-264X.20.2.109>
- Heister, J., Würzner, K. M., Bubenzer, J., Pohl, E., Hanneforth, T., Geyken, A., & Kliegel, R. (2011). dlexDB - eine lexikalische Datenbank für die psychologische und linguistische Forschung. *Psychologische Rundschau*, *62*(1), 10–20. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1026/0033-3042/a000029>
- Hillis, A. E., & Caramazza, A. (1991). Mechanisms for accessing lexical representations for output: Evidence from a category-specific semantic deficit. *Brain and Language*, *40*(1), 106–144. [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(91\)90119-L](https://doi.org/10.1016/0093-934X(91)90119-L)
- Hillis, A. E., & Caramazza, A. (1995). Converging evidence for the interaction of semantic and sublexical phonological information in accessing lexical representations for spoken output. *Cognitive Neuropsychology*, *12*(2), 187–227. <https://doi.org/10.1080/02643299508251996>
- Huber, W., Poeck, K., Weniger, D., & Willmes, K. (1983). *Aachener Aphasie Test (AAT)*. Verlag für Psychologie (Hogrefe).
- Humphreys, G. W., & Evett, L. J. (1985). Are there independent lexical and nonlexical routes in word processing? An evaluation of the dual-route theory of reading. *Behavioral and Brain Sciences*, *8*(4), 689–705. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00045684>
- Hutzler, F., & Wimmer, H. (2004). Eye movements of dyslexic children when reading in a regular orthography. *Brain and Language*, *89*(1), 235–242. [https://doi.org/10.1016/S0093-934X\(03\)00401-2](https://doi.org/10.1016/S0093-934X(03)00401-2)
- Jones, G. V. (1985). Deep Dyslexia, Imageability, and Ease of Predication. *Brain and Language*, *24*, 1–19. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0093-934X\(85\)90094-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0093-934X(85)90094-X)
- Joubert, S. (1998). *Étude Normative Des Soubassements Cognitifs Et Neurologiques De La Lecture Sublexicale En Langue Française*.
- Juphard, A., Carbonnel, S., & Valdois, S. (2004). Length effect in reading and lexical decision: Evidence from skilled readers and a developmental dyslexic participant. *Brain and Cognition*,

- 55(2), 332–340. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2004.02.035>
- Kalbe, E., Reinhold, N., Ender, U., & Kessler, J. (2010). *Aphasie Check Liste (ACL)*. Prolog Verlag.
- Kezilas, Y., Kohnen, S., McKague, M., & Castles, A. (2014). The locus of impairment in English developmental letter position dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(June), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00356>
- Khentov-Kraus, L., & Friedmann, N. (2018). Vowel letter dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*, 35(5–6), 223–270. <https://doi.org/10.1080/02643294.2018.1457517>
- Kiran, S., & Viswanathan, M. (2008). Effect of Model-Based Treatment on Oral Reading Abilities in Severe Alexia: A Case study. *Journal of Medical Speech Language Pathology*, 16(1), 43–59.
- Klauer, K. J. (1987). *Kriteriumsorientierte Tests: Lehrbuch der Theorie und Praxis lehrzielorientierten Messens*. Hogrefe.
- Kohnen, S., Nickels, L., Castles, A., Friedmann, N., & McArthur, G. (2012). When ‘slime’ becomes ‘smile’: Developmental letter position dyslexia in English. *Neuropsychologia*, 50(3), 3681–3692. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.07.016>
- Lambon Ralph, M. A., Ellis, A. W., & Franklin, S. (1995). Semantic Loss without Surface Dyslexia. *Neurocase*, 1(4), 363–369. <https://doi.org/10.1080/13554799508402380>
- Lambon Ralph, M. A., & Graham, N. L. (2000). Acquired phonological and deep dyslexia. *Neurocase*, 6(2), 141–178. <https://doi.org/10.1080/13554790008402767>
- Landerl, K., Ramus, F., Moll, K., Lyytinen, H., Leppänen, P. H. T., Lohvansuu, K., O’Donovan, M., Williams, J., Bartling, J., Bruder, J., Kunze, S., Neuhoff, N., Töth, D., Honbolygö, F., Csépe, V., Bogliotti, C., Iannuzzi, S., Chaix, Y., Démonet, J. F., ... Schulte-Körne, G. (2013). Predictors of developmental dyslexia in European orthographies with varying complexity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(6), 686–694. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12029>
- Larsen, L., Kohnen, S., Nickels, L., & McArthur, G. (2015). The Letter-Sound Test (LeST): a reliable and valid comprehensive measure of grapheme-phoneme knowledge. *Australian Journal of Learning Difficulties*, 20(2), 129–142. <https://doi.org/10.1080/19404158.2015.1037323>
- Laxon, V., Gallagher, A., & Masterson, J. (2002). The effects of familiarity, orthographic neighbourhood density, letter-length and graphemic complexity on children’s reading accuracy. *British Journal of Psychology*, 93(2), 269–287. <https://doi.org/10.1348/000712602162580>

- Leff, A. P., & Behrmann, M. (2008). Treatment of reading impairment after stroke Alexander P. *Current Opinion in Neurology*, 21(6), 644–648.
<https://doi.org/10.1097/WCO.0b013e3283168dc7>
- Maas, U. (2010). *Grundzüge der deutschen Orthographie*. De Gruyter.
- Malhi, S. K., Mcauley, T. L., Lansue, B., & Buchanan, L. (2019). Concrete and abstract word processing in deep dyslexia. *Journal of Neurolinguistics*, 51(October 2018), 309–323.
<https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2018.11.001>
- Marshall, J. C., & Newcombe, F. (1973). Patterns of paralexia: A psycholinguistic approach. *Journal of Psycholinguistic Research*, 2(3), 175–199. <https://doi.org/10.1007/BF01067101>
- Mayer, H., Nonn, C., Osterbrink, J., & Evers, G. C. M. (2004). Qualitätskriterien von Assessment-instrumenten – Cohen ' s Kappa als Maß der Interrater-Reliabilität (Teil 1). *Pflege*, 17(1), 36–46. <https://doi.org/10.1024/1012-5302.17.1.36>
- McCloskey, M., Fischer-Baum, S., & Schubert, T. (2013). Representation of letter position in single-word reading: Evidence from acquired dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*, 30(6), 396–428. <https://doi.org/10.1080/02643294.2014.880675>
- Metsala, J. L., Stanovich, K. E., & Brown, G. D. A. (1998). Regularity Effects and the Phonological Deficit Model of Reading Disabilities: A Meta-Analytic Review. *Journal of Educational Psychology*, 90(2), 279–293.
- Miceli, G., Capasso, R., & Caramazza, A. (1994). The interaction of lexical and sublexical processes in reading, writing and repetition. *Neuropsychologia*, 32(3), 317–333.
[https://doi.org/10.1016/0028-3932\(94\)90134-1](https://doi.org/10.1016/0028-3932(94)90134-1)
- Mitchum, C. C., & Berndt, R. S. (1991). Diagnosis and treatment of the non-lexical route in acquired dyslexia: an illustration of the cognitive neuropsychological approach. *Journal of Neurolinguistics*, 6(2), 103–137. [https://doi.org/10.1016/0911-6044\(91\)90003-2](https://doi.org/10.1016/0911-6044(91)90003-2)
- Moll, K., Ramus, F., Bartling, J., Bruder, J., Kunze, S., Neuhoff, N., Streiftau, S., Lytinen, H., Leppänen, P. H. T., Lohvansuu, K., Tóth, D., Honbolygó, F., Csépe, V., Bogliotti, C., Iannuzzi, S., Démonet, J. F., Longeras, E., Valdois, S., George, F., ... Landerl, K. (2014). Cognitive mechanisms underlying reading and spelling development in five European orthographies. *Learning and Instruction*, 29, 65–77. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.09.003>
- Moosbrugger, A., & Kelava, H. (2008). Qualitätsanforderungen an einen psychologischen Test (Testgütekriterien). In A. Kelava (Ed.), *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion* (1st ed., p.

416). Springer Medizin Verlag.

- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, *53*(4), 695–699. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
- Neef, M. (2005). Die Graphematik des Deutschen. In *Die Graphematik des Deutschen*. Max Niemeyer Verlag. <https://doi.org/10.1515/9783110914856>
- New, B., Ferrand, L., Pallier, C., & Brysbaert, M. (2006). Reexamining the word length effect in visual word recognition: new evidence from the English Lexicon Project. *Psychonomic Bulletin & Review*, *13*(1), 45–52. <https://doi.org/10.3758/BF03193811>
- Ossmy, O., Ben-Shachar, M., & Mukamel, R. (2014). Decoding letter position in word reading. *Cortex*, *59*, 74–83. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2014.07.002>
- Patterson, K. E., Marshall, J. C., & Coltheart, M. (1985). *Surface Dyslexia - Neuropsychological and Cognitive Studies of Phonological Reading* (8th ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Perry, C., & Ziegler, J. C. (2002). Cross-language computational investigation of the length effect in reading aloud. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, *28*(4), 990–1001. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.28.4.990>
- Peterson, R. L., Pennington, B. F., & Olson, R. K. (2013). Subtypes of developmental dyslexia: Testing the predictions of the dual-route and connectionist frameworks. *Cognition*, *126*(1), 20–38. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2012.08.007>
- Plaut, D. C. (2005). Connectionist Approaches to Reading. In M. J. Snowling & C. Hulme (Eds.), *The science of reading: A handbook* (pp. 24–38). Blackwell Publishing.
- Ptak, R., Di Pietro, M., & Schnider, A. (2012). The neural correlates of object-centered processing in reading: A lesion study of neglect dyslexia. *Neuropsychologia*, *50*(6), 1142–1150. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.09.036>
- Pulvermüller, F., Neininger, B., Elbert, T., Mohr, B., Rockstroh, B., Koebbel, P., & Taub, E. (2001). Aphasia After Stroke. *Stroke*, *32*, 2–7. <https://doi.org/10.1161/01.STR.32.7.1621>
- Purcell, J. J., Schubert, T. M., & Hillis, A. E. (2015). Acquired Impairments in Reading. In A. E. Hillis (Ed.), *The Handbook of Adult Language Disorders* (pp. 3–23). Psychology Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9780203782828>

- R Core Team. (2020). *R: A language and environment for statistical computing*. Foundation for Statistical Computing.
- Rapcsak, S. Z., Beeson, P. M., Henry, M. L., Leyden, A., Kim, E., Rising, K., Andersen, S., & Cho, H. S. (2009). Phonological dyslexia and dysgraphia: Cognitive mechanisms and neural substrates. *Cortex*, *45*(5), 575–591. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2008.04.006>
- Rapcsak, S. Z., Henry, M. L., Teague, S. L., Carnahan, S. D., & Beeson, P. M. (2007). Do dual-route models accurately predict reading and spelling performance in individuals with acquired alexia and agraphia? *Neuropsychologia*, *45*(11), 2519–2524. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2007.03.019>
- Reinhart, S. (2014). *Neglect-Dyslexie: Ursachen, Assessment und Therapie*.
- Rey, A., & Schiller, N. O. (2005). Graphemic complexity and multiple print-to-sound associations in visual word recognition. *Memory and Cognition*, *33*(1), 76–85. <https://doi.org/10.3758/BF03195298>
- Richter, K., Wittler, M., & Hielscher-Fastabend, M. (2006). *Bielefelder Aphasie Screening (BIAS) - Zur Diagnostik akuter und chronischer Aphasien*. NAT-Verlag.
- Rosengren, I. (1977). *Ein Frequenzwörterbuch der deutschen Zeitungssprache*. Villadsen & Christensen.
- Ross, K., Johnson, J. P., & Kiran, S. (2017). Multi-step treatment for acquired alexia and agraphia (part II): a dual-route error scoring system. *Neuropsychological Rehabilitation*, 1–40. <https://doi.org/10.1080/09602011.2017.1311796>
- Schnitzler, C. (2008). *Phonologische Bewusstheit und Schriftspracherwerb*. Georg Thieme Verlag.
- Schründer - Lenzen, A. (2013). *Schriftspracherwerb*. Springer.
- Schubert, T., & McCloskey, M. (2013). Prelexical representations and processes in reading: Evidence from acquired dyslexia. *Cognitive Neuropsychology*, *30*(6), 360–395. <https://doi.org/10.1080/02643294.2014.880677>
- Schumacher, R., Ablinger, I., & Burchert, F. (2020). *DYMO Dyslexie modellorientiert - Ein modellorientiertes Diagnostikinstrument zur Untersuchung erworbener Dyslexien im Deutschen*. NAT-Verlag.
- Schumacher, R., Burchert, F., & Ablinger, I. (2018). Modellgeleitete und kognitiv orientierte Diagnostik erworbener Dyslexien mit DYMO. *Logos*, *26*(4), 244–253.

<https://doi.org/10.7345/prolog-1804244>

- Schwartz, M. F., Saffran, E. M., & Marin, O. S. . (1980). Fractionating the reading process in dementia: evidence for word-specific print-to-sound associations. In M. Coltheart, K. Patterson, & J. C. Marshall (Eds.), *Deep dyslexia* (pp. 259–269). Routledge & Kegan Paul.
- Seidenberg, M. S. (2005). Connectionist Models of Word Reading. *Current Directions in Psychological Science, 14*(5).
- Seidenberg, M. S., & McClelland, J. L. (1989). A distributed, developmental model of word recognition and naming. *Psychological Review, 96*(4).
- Seymour, P. H. K., & Duncan, L. G. (2001). Learning to read in English. *Psychology, 8*(3), 281–299.
- Shallice, T., & Warrington, E. K. (1977). The possible role of selective attention in acquired dyslexia. *Neuropsychologia, 15*(1), 31–41. [https://doi.org/10.1016/0028-3932\(77\)90112-9](https://doi.org/10.1016/0028-3932(77)90112-9)
- Shapiro, K., & Caramazza, A. (2003). The representation of grammatical categories in the brain. *Trends in Cognitive Sciences, 7*(5), 201–206. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(03\)00060-3](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(03)00060-3)
- Spinelli, E., Kandel, S., Guerassimovitch, H., & Ferrand, L. (2012). Graphemic cohesion effect in reading and writing complex graphemes. *Language and Cognitive Processes, 27*(5), 770–791. <https://doi.org/10.1080/01690965.2011.586534>
- Stadie, N., Cholewa, J., & De Bleser, R. (2013). *Lemo 2.0: Lexikon modellorientiert - Diagnostik für Aphasie, Dyslexie und Dysgraphie*. NAT-Verlag.
- Stadie, N., & Rilling, E. (2006). Evaluation of lexically and nonlexically based reading treatment in a deep dyslexic. *Cognitive Neuropsychology, 23*(4), 643–672. <https://doi.org/10.1080/02643290500538364>
- Stadie, N., & Schöppe, D. (2013). *PhoMo Kids: Phonologie Modellorientiert für Kinder vom Vorschulalter bis zum dritten Schuljahr*. Prolog Verlag.
- Stadie, N., & Schröder, A. (2009). *Kognitiv orientierte Sprachtherapie*. Elsevier.
- Stuart, M., & Howard, D. (1995). KJ: A developmental deep dyslexic. *Cognitive Neuropsychology, 12*(8), 793–824. <https://doi.org/10.1080/02643299508251402>
- Temple, C. M. (2006). Developmental and Acquired Dyslexias. *Cortex, 42*(6), 898–910. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17131596>

- Thompson, C. K. (2007). Complexity in language learning and treatment. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *16*(1), 3–5. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2007/002\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2007/002))
- Thompson, C. K., & Shapiro, L. P. (2007). Complexity in treatment of syntactic deficits. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *16*(1), 30–42. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2007/005\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2007/005))
- Tochadse, M., Halai, A. D., Lambon Ralph, M. A., & Abel, S. (2018). Unification of behavioural, computational and neural accounts of word production errors in post-stroke aphasia. *NeuroImage: Clinical*, *18*(March), 952–962. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2018.03.031>
- Tsapkini, K., & Rapp, B. (2010). The orthography-specific functions of the left fusiform gyrus: Evidence of modality and category specificity. *Cortex*, *46*(2), 185–205. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2009.02.025>.
- Willmes, K., & Fimm, B. (2020). *Einzelfalldiagnostik* (A. Thöne-Otto, S. Gauggel, H.-O. Karnath, H. Niemann, & B. Suchan (eds.); 1st ed.). Hogrefe.
- Wilson, S. M., Brambati, S. M., Henry, R. G., Handwerker, D. A., Agosta, F., Miller, B. L., Wilkins, D. P., Ogar, J. M., & Gorno-Tempini, M. L. (2009). The neural basis of surface dyslexia in semantic dementia. *Brain*, *132*(1), 71–86. <https://doi.org/10.1093/brain/awn300>
- Yampolsky, S., & Waters, G. (2002). Treatment of single word oral reading in an individual with deep dyslexia. *Aphasiology*, *16*(4–6), 455–471. <https://doi.org/10.1080/02687030244000068>
- Ziegler, J. C., Perry, C., Jacobs, A. M., & Braun, M. (2001). Identical words are read differently in different languages. *Psychological Science*, *12*(5), 379–384. <https://doi.org/10.1111/1467-9280.00370>

13 Anhang

Im Anhang der Dissertation befinden sich Protokollbögen aller DYMO-Untertests, der DYMO-Auswertungsbogen sowie Beispieldarstellungen der Items einiger DYMO-Untertests. Von folgenden DYMO-Untertests sind jeweils ein Übungsitem und die ersten beiden Testitems exemplarisch dargestellt: UT1, UT2, UT3, UT4, UT5, UT6, UT8b, UT9, UT10, UT11a, UT14, UT16.

DYMO Untertest 1: Pseudowörter Diskriminieren
--

Kontrollierte Variable: Position möglicher Vertauschung (siehe Excel-Auswertungstabelle)

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1:
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2:

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer zwei Nicht-Wörter.
Bitte entscheiden Sie, ob die beiden Nicht-Wörter gleich sind!

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung	Fehlertyp			
ÜI 1	<i>Suder-Suder</i>						
ÜI 2	<i>Gaden-Daden</i>						
ÜI 3	<i>Pondel-Pondet</i>						
ÜI 4	<i>Kechner-Kechner</i>						
ÜI 5	<i>Beuchter-Reuchter</i>						
1	Masku-Nasku						
2	Upfel-Upfel						
3	Freisel-Friesel						
4	Truhi-Truhy						
5	Spollen-Spollem						
6	Enmut-Enmut						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler;
M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; **NR=Nullreaktion**

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				Fehlertyp
7	Pubel-Bubel						
8	Amker-Amker						
9	Salke-Salke						
10	Lenkel-Linkel						
11	Ferfel-Serfel						
12	Efen-Efem						
13	Kulpe-Kulpe						
14	Sprudek-Sprudek						
15	Stolder-Stolder						
16	Salke-Balke						
17	Iper-Iber						
18	Pubel-Pubel						
19	Lenkel-Lenkel						
20	Zatter-Zetter						
21	Hopfek-Hopfet						
22	Enmut-Endut						
23	Gurka-Gurka						
24	Hopfek-Hopfek						
25	Bragen-Bragen						
26	Grichter-Grichtel						
27	Bröte-Brüte						
28	Kragel-Kragel						
29	Nelte-Melte						
30	Gurka-Durka						
31	Habel-Mabel						
32	Grichter-Grichter						
33	Spollen-Spollen						
34	Role-Tole						
35	Kulpe-Kolpe						
36	Haske-Hoske						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				
37	Onte-Onte						
38	Efen-Efen						
39	Schaltel-Schaltem						
40	Upfel-Opfel						
41	Iper-Iper						
42	Bröte-Bröte						
43	Kragel-Kragem						
44	Sprudek-Sprudet						
45	Truhi-Truhi						
46	Kröhe-Gröhe						
47	Stolder-Stoldel						
48	Haske-Haske						
49	Zatter-Zatter						
50	Schaltel-Schaltel						
51	Role-Role						
52	Bragen-Brogen						
53	Habel-Habel						
54	Freisel-Freisel						
55	Amker-Alker						
56	Nelte-Nelte						
57	Ferfel-Ferfel						
58	Onte-Onti						
59	Masku-Masku						
60	Kröhe-Kröhe						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt
/ 60	I (58-60)	II (58-60)	I (23-57)	II (23-57)
			I (0-22)	II (0-22)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)				
Phonologisch (P)				
Semantisch (S)				
Lexikalisch (L)				
Visuell (V)				
Morphologisch (M)				
Gemischt (gem)				
Nullreaktionen (NR)				
Einfluss kontrollierter Variablen				
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)				
Effekt der Position (p-Wert < .05)? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein				
Anmerkungen				

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt
/ 60	I (58-60)	II (58-60)	I (23-57)	II (23-57)
			I (0-22)	II (0-22)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)				
Phonologisch (P)				
Semantisch (S)				
Lexikalisch (L)				
Visuell (V)				
Morphologisch (M)				
Gemischt (gem)				
Nullreaktionen (NR)				
Einfluss kontrollierter Variablen				
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)				
Effekt der Position (p-Wert < .05)? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein				
Anmerkungen				

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 2: Buchstaben Identifizieren
--

Kontrollierte Variable: -

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer ein Symbol. Bitte entscheiden Sie, ob es sich bei dem so dargebotenen Symbol um einen realen Buchstaben des Deutschen handelt!

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung	Fehlertyp			
ÜI 1	<i>B pseudo</i>						
ÜI 2	<i>H</i>						
ÜI 3	<i>J pseudo</i>						
ÜI 4	<i>L</i>						
ÜI 5	<i>A</i>						
1	2						
2	D pseudo						
3	9						
4	S						
5	K pseudo						
6	N						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler; M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; **NR=Nullreaktion**

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				Fehlertyp
7	L pseudo						
8	3						
9	Y pseudo						
10	S pseudo						
11	Z pseudo						
12	P						
13	A pseudo						
14	F pseudo						
15	5						
16	Q						
17	R						
18	H pseudo						
19	Y pseudo						
20	U						
21	C pseudo						
22	8						
23	Q pseudo						
24	V						
25	M						
26	N pseudo						
27	O pseudo						
28	7						
29	K						
30	E pseudo						
31	G						
32	T pseudo						
33	X pseudo						
34	E						
35	U pseudo						
36	F						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				
37	V pseudo						
38	C						
39	W pseudo						
40	D						
41	R pseudo						
42	I						
43	6						
44	J						
45	O						
46	4						
47	X						
48	G pseudo						
49	T						
50	W						
51	I pseudo						
52	Z						
53	1						
54	P pseudo						
55	M pseudo						
56	B						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
/ 56	I (54-56)	II (52-56)	I (21-53)	II (22-51)	I (0-20)	II (0-21)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Nullreaktionen (NR)						
Anmerkungen						

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
/ 56	I (54-56)	II (52-56)	I (21-53)	II (22-51)	I (0-20)	II (0-21)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Nullreaktionen (NR)						
Anmerkungen						

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 3: Allographen Diskriminieren

Kontrollierte Variable: -

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1:
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2:

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer zwei Buchstaben in Klein-oder Großschrift. Bitte entscheiden Sie, ob diese Buchstaben den gleichen Buchstaben repräsentieren!

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung	Fehlertyp			
ÜI 1	w-V						
ÜI 2	f-f						
ÜI 3	A-H						
ÜI 4	l-l						
ÜI 5	m-M						
1	z-X						
2	D-Ö						
3	M-M						
4	i-L						
5	x-x						
6	F-T						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler; M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; **NR=Nullreaktion**

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				
7	p-p						
8	E-B						
9	Ü-Ü						
10	Q-o						
11	x-Z						
12	E-E						
13	C-C						
14	F-f						
15	o-Ä						
16	C-G						
17	m-N						
18	P-R						
19	B-b						
20	E-ß						
21	U-Ü						
22	O-O						
23	v-v						
24	S-B						
25	g-ß						
26	t-t						
27	Q-Q						
28	b-b						
29	ä-Ö						
30	J-j						
31	X-Z						
32	n-n						
33	K-L						
34	z-z						
35	ö-ö						
36	Y-Y						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				Fehlertyp
37	C-ö						
38	ß-ß						
39	q-Q						
40	Y-Ä						
41	w-W						
42	i-j						
43	a-s						
44	k-K						
45	j-j						
46	A-A						
47	L-l						
48	H-h						
49	N-n						
50	o-O						
51	P-p						
52	R-r						
53	o-ö						
54	T-t						
55	p-q						
56	V-W						
57	u-ü						
58	X-x						
59	y-K						
60	a-A						
61	Z-z						
62	x-z						
63	Ü-Ü						
64	I-J						
65	h-k						
66	M-N						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				
67	r-r						
68	O-Q						
69	g-G						
70	b-d						
71	u-U						
72	c-e						
73	f-l						
74	K-K						
75	m-n						
76	r-t						
77	V-v						
78	v-w						
79	Ö-ö						
80	y-ä						
81	A-ü						
82	s-S						
83	W-W						
84	R-a						
85	n-M						
86	B-s						
87	S-S						
88	D-b						
89	G-c						
90	Ä-Ä						
91	S-f						
92	Q-d						
93	c-C						
94	D-d						
95	F-e						
96	P-g						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				Fehlertyp
97	H-k						
98	Y-h						
99	l-r						
100	G-G						
101	J-t						
102	Ä-Ä						
103	T-j						
104	y-Y						
105	p-L						
106	e-E						
107	U-U						
108	l-Ü						
109	v-U						
110	d-d						
111	u-W						
112	h-h						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
/ 112	I (110-112)	II (110-112)	I (46-109)	II (46-109)	I (0-45)	II (0-45)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Nullreaktionen (NR)						
Anmerkungen						

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
/ 112	I (110-112)	II (110-112)	I (46-109)	II (46-109)	I (0-45)	II (0-45)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Nullreaktionen (NR)						
Anmerkungen						

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 4: Anagramme Diskriminieren

Kontrollierte Variable: Position möglicher Vertauschung; relative Frequenz (siehe Excel-Auswertungstabelle)

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer zwei Wörter. Bitte entscheiden Sie, ob die beiden Wörter gleich sind!

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung	Fehlertyp			
ÜI 1	<i>Ernte-Ernte</i>						
ÜI 2	<i>Dornen-Donner</i>						
ÜI 3	<i>Sicht-Stich</i>						
ÜI 4	<i>säen-säen</i>						
ÜI 5	<i>Dünger-Gründe</i>						
1	Bürste-Bürste						
2	Borte-Borte						
3	Forst-Forst						
4	Biene-Biene						
5	Made-Dame						
6	heilen-heilen						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler; M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; **NR=Nullreaktion**

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				Fehlertyp
7	Stich-Stich						
8	fehlen-helfen						
9	Teiler-Teiler						
10	Lutscher-Schulter						
11	Hafen-Fahne						
12	Dornen-Dornen						
13	Partei-Partei						
14	steuern-steuern						
15	angeln-nageln						
16	Blei-Blei						
17	ernten-ernten						
18	Spalte-Spalte						
19	Biene-Beine						
20	Dame-Dame						
21	Asche-Sache						
22	leiten-leiten						
23	Murmel-Rummel						
24	Büchse-Büchse						
25	Eber-Eber						
26	Tafel-Falte						
27	rätseln-rätseln						
28	Wange-Wange						
29	Murmel-Murmel						
30	Helfer-Fehler						
31	Sache-Sache						
32	Ernte-Rente						
33	Gärten-Gärten						
34	Eichel-Eichel						
35	schneien-schneien						
36	Schulter-Schulter						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				Fehlertyp
37	ziehen-heizen						
38	hängen-hängen						
39	Helfer-Helfer						
40	Forst-Frost						
41	ziehen-ziehen						
42	Falte-Falte						
43	ernten-entern						
44	Fahne-Fahne						
45	Karies-Kaiser						
46	hängen-gähnen						
47	Algen-Angel						
48	Leben-Nebel						
49	Bürste-Brüste						
50	Partei-Partie						
51	Leiter-Teiler						
52	äsen-säen						
53	fehlen-fehlen						
54	Brote-Borte						
55	Gärten-Gräten						
56	Dünger-Dünger						
57	Brei-Bier						
58	Leben-Leben						
59	nageln-nageln						
60	leiten-teilen						
61	Düsen-Düsen						
62	heilen-leihen						
63	rätseln-lästern						
64	Kaiser-Kaiser						
65	steuern-streuen						
66	Brei-Brei						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				
67	Spatel-Spalte						
68	Beil-Blei						
69	Büchse-Büsche						
70	Wagen-Wange						
71	Eber-Erbe						
72	Angel-Angel						
73	Süden-Düsen						
74	Eichel-Leiche						
75	scheinen-schneien						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt	
/ 75	I (73-75)	II (72-75)	I (30-72)	II (30-71)
			I (0-29)	II (0-29)

Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)

Phonologisch (P)
Semantisch (S)
Lexikalisch (L)
Visuell (V)
Morphologisch (M)
Gemischt (gem)
Nullreaktionen (NR)

Einfluss kontrollierter Variablen
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)

Effekt der Position (p-Wert < .05)?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Effekt relativer Frequenz (p-Wert < .05)?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

Anmerkungen

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt	
/ 75	I (73-75)	II (72-75)	I (30-72)	II (30-71)
			I (0-29)	II (0-29)

Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)

Phonologisch (P)
Semantisch (S)
Lexikalisch (L)
Visuell (V)
Morphologisch (M)
Gemischt (gem)
Nullreaktionen (NR)

Einfluss kontrollierter Variablen
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)

Effekt der Position (p-Wert < .05)?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Effekt relativer Frequenz (p-Wert < .05)?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

Anmerkungen

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 5: Anagramme Lesen

Kontrollierte Variable: Position möglicher Vertauschung; relative Frequenz (siehe Excel-Auswertungstabelle)

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer ein Wort. Bitte lesen Sie dieses laut vor!

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
ÜI 1	<i>Beine</i>						
ÜI 2	<i>Frucht</i>						
ÜI 3	<i>helfen</i>						
ÜI 4	<i>Feuern</i>						
ÜI 5	<i>Alge</i>						
1	Reise						
2	albern						
3	Esche						
4	Riechen						
5	Leben						
6	Beil						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler; M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; NR=Nullreaktion

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
7	Kaiser						
8	äsen						
9	kippeln						
10	Ruin						
11	Leiche						
12	Dame						
13	halten						
14	Sache						
15	Kirchen						
16	leihen						
17	nageln						
18	Fehler						
19	Schulter						
20	Lied						
21	laben						
22	Brei						
23	gähnen						
24	Bauern						
25	Frost						
26	zeigen						
27	Erbe						
28	Zeile						
29	krümmen						
30	scheinen						
31	Ferien						
32	Knöchel						
33	waschen						
34	Raten						
35	Gärten						
36	Erde						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
37	ziehen						
38	Mähne						
39	Borte						
40	Scheune						
41	bechern						
42	Partie						
43	Karte						
44	Linse						
45	leiden						
46	Grafen						
47	keimen						
48	Bürste						
49	Ernte						
50	Dornen						
51	streben						
52	Wagen						
53	rosten						
54	Scheiben						
55	Uhren						
56	ernten						
57	Arche						
58	Rummel						
59	Gene						
60	leiten						
61	Ampel						
62	Büsche						
63	Tor						
64	Abend						
65	steuern						
66	Leiter						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
67	Spalte						
68	Dünger						
69	kochen						
70	Harfen						
71	Flut						
72	Düsen						
73	Fahne						
74	rätseln						
75	Algen						
76	Mehl						
77	Falte						
78	Stich						
79	Läuse						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt	
/ 79	I (77-79)	II (77-79)	I (32-76)	II (32-76)
			I (0-31)	II (0-31)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)				
Phonologisch (P)				
Semantisch (S)				
Lexikalisch (L)				
Visuell (V)				
Morphologisch (M)				
Gemischt (gem)				
Nullreaktionen (NR)				
Einfluss kontrollierter Variablen (Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)				
Effekt der Position (p-Wert < .05)?		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	
Effekt relativer Frequenz (p-Wert < .05)?		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	
Anmerkungen				

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt	
/ 79	I (77-79)	II (77-79)	I (32-76)	II (32-76)
			I (0-31)	II (0-31)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)				
Phonologisch (P)				
Semantisch (S)				
Lexikalisch (L)				
Visuell (V)				
Morphologisch (M)				
Gemischt (gem)				
Nullreaktionen (NR)				
Einfluss kontrollierter Variablen (Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)				
Effekt der Position (p-Wert < .05)?		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	
Effekt relativer Frequenz (p-Wert < .05)?		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	
Anmerkungen				

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 6: Wortpaare Lesen
--

Kontrollierte Variable: Position möglicher Vertauschung (siehe Excel-Auswertungstabelle)

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer zwei Wörter. Bitte lesen Sie beide hintereinander laut vor!

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
ÜI 1	<i>Tal-Wurm</i>						
ÜI 2	<i>wiegen-Bogen</i>						
ÜI 3	<i>legen-Faden</i>						
ÜI 4	<i>Ton-Rad</i>						
ÜI 5	<i>liegen-beben</i>						
1	Wand-Baum						
2	Teer-Moor						
3	Rasen-Venen						
4	Zange-Wahl						
5	Stall-Schwamm						
6	Tal-Wanne						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler; M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; NR=Nullreaktion

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
7	Mohn-Tasche						
8	Rind-Wand						
9	Wurm-Sturm						
10	Schutz-Last						
11	Flaute-Laute						
12	liegen-wehren						
13	Reibe-Schabe						
14	Schliff-Reifen						
15	Schal-Schur						
16	Mund-Hut						
17	Herz-Wald						
18	Horn-Zorn						
19	Wind-Park						
20	Rand-Hose						
21	klauen-beben						
22	Graf-Scham						
23	Trieb-Hieb						
24	Sonne-Tau						
25	Hose-Made						
26	Tausch-Masche						
27	treten-bäumen						
28	liegen-Trab						
29	Schau-Baum						
30	Nudel-Reigen						
31	buchen-kauen						
32	winken-Wand						
33	Hand-Bass						
34	Stahl-Wurm						
35	Baum-Trank						
36	Dampf-Kamm						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
37	Tonne-Wanne						
38	Takt-Zopf						
39	Zange-Wahl						
40	Seife-Stute						
41	Krach-Dach						
42	Gram-Raub						
43	Wand-Rind						
44	Liege-schaben						
45	Spiel-Fraß						
46	Wal-Bein						
47	Narbe-Fichte						
48	Korb-Zaun						
49	trinken-See						
50	Schlaf-Berg						
51	Bar-gären						
52	Flegel-Segel						
53	Tag-Stiel						
54	Welle-Scholle						
55	Wurf-Reim						
56	Flug-Buch						
57	Blatt-Wut						
58	Haft-Sand						
59	Bein-Hohn						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt
/ 59	I (56-59)	II (56-59)	I (22-55)	II (22-55)
			I (0-21)	II (0-21)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)				
Phonologisch (P)				
Semantisch (S)				
Lexikalisch (L)				
Visuell (V)				
Morphologisch (M)				
Gemischt (gem)				
Nullreaktionen (NR)				
Einfluss kontrollierter Variablen				
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)				
Effekt der Position (p-Wert < .05)? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein				
Anmerkungen				

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt
/ 59	I (56-59)	II (56-59)	I (22-55)	II (22-55)
			I (0-21)	II (0-21)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)				
Phonologisch (P)				
Semantisch (S)				
Lexikalisch (L)				
Visuell (V)				
Morphologisch (M)				
Gemischt (gem)				
Nullreaktionen (NR)				
Einfluss kontrollierter Variablen				
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)				
Effekt der Position (p-Wert < .05)? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein				
Anmerkungen				

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 7a: Lex. Entscheiden Wort/Pseudowort
--

Kontrollierte Variable: Frequenz; Länge (siehe Excel-Auswertungstabelle)

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer ein Wort. Bitte entscheiden Sie, ob es ein reales Wort oder ein Nicht-Wort ist!

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				Fehlertyp
ÜI 1	<i>Plakat</i>						
ÜI 2	<i>Merende</i>						
ÜI 3	<i>Zeilung</i>						
ÜI 4	<i>Bauch</i>						
ÜI 5	<i>Applikation</i>						
1	Lieze						
2	Perzandlung						
3	Schall						
4	Rohlung						
5	Much						
6	Fischerei						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler; M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; **NR=Nullreaktion**

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				Fehlertyp
7	Onnussierung						
8	Kalender						
9	Mönch						
10	Nezierung						
11	Apfel						
12	Elefant						
13	Demme						
14	Einbrecher						
15	Tamole						
16	Macht						
17	Moritik						
18	Fantasie						
19	Tüll						
20	Adrenalin						
21	Schokolade						
22	Gelet						
23	Proklem						
24	Tönch						
25	Bücherei						
26	Telundheit						
27	Pelz						
28	Frieden						
29	Geschäft						
30	Tachine						
31	Organisation						
32	Landschaft						
33	Gepfäft						
34	Antwort						
35	Gefangener						
36	Drobessor						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				Fehlertyp
37	Beileid						
38	Diskussion						
39	Racht						
40	Wazender						
41	Bibliothek						
42	Pewellschaft						
43	Apsel						
44	Kritik						
45	Maschine						
46	Bomoskop						
47	Onefant						
48	Läufer						
49	Frienen						
50	Biederkage						
51	Neterwielie						
52	Buch						
53	Regeneration						
54	Plarat						
55	Familie						
56	Gelegenheit						
57	Neid						
58	Kanpasie						
59	Tefanlener						
60	Matratze						
61	Fall						
62	Zeitung						
63	Tapilie						
64	Gelz						
65	Präsentation						
66	Pfokonade						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung	Fehlertyp			
67	Decke						
68	Gesundheit						
69	Läumer						
70	Erganisation						
71	Professor						
72	Lüscherei						
73	Beikeid						
74	Gebet						
75	Antlort						
76	Universität						
77	Perspektive						
78	Legende						
79	Zall						
80	Garlen						
81	Gesellschaft						
82	Faplatze						
83	Serspeklive						
84	Parole						
85	Niederlage						
86	Problem						
87	Wauch						
88	Aunklecher						
89	Regierung						
90	Petersilie						
91	Garten						
92	Annullierung						
93	Aniversipät						
94	Peist						
95	Horoskop						
96	Megeneration						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				Fehlertyp
97	Verhandlung						
98	Kall						
99	Adrenalun						
100	Opplimation						
101	Politik						
102	Geist						
103	Rüll						
104	Studierender						
105	Landkluft						
106	Kripik						
107	Läsenwation						
108	Spudielender						
109	Liebe						
110	Peid						
111	Listussion						
112	Mibliathek						
113	Wohnung						
114	Nicherei						
115	Relemenheit						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt	
/ 115	I (110-115)	II (113-115)	I (48-109)	II (48-112)
			I (0-47)	II (0-47)

Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)

Phonologisch (P)	
Semantisch (S)	
Lexikalisch (L)	
Visuell (V)	
Morphologisch (M)	
Gemischt (gem)	
Nullreaktionen (NR)	

Einfluss kontrollierter Variablen
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)

Effekt der Frequenz (p-Wert < .05)?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Effekt der Länge (p-Wert < .05)?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

Anmerkungen

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt	
/ 115	I (110-115)	II (113-115)	I (48-109)	II (48-112)
			I (0-47)	II (0-47)

Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)

Phonologisch (P)	
Semantisch (S)	
Lexikalisch (L)	
Visuell (V)	
Morphologisch (M)	
Gemischt (gem)	
Nullreaktionen (NR)	

Einfluss kontrollierter Variablen
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)

Effekt der Frequenz (p-Wert < .05)?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Effekt der Länge (p-Wert < .05)?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

Anmerkungen

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 7b: Lex. Entscheiden Wort/Pseudohomophon
--

Kontrollierte Variable: Legalität der Pseudohomophone (siehe Excel-Auswertungstabelle)

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer ein Wort. Bitte entscheiden Sie, ob das geschriebene Wort ein reales Wort oder ein Nicht-Wort ist!

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung	Fehlertyp			
ÜI 1	<i>Sohn</i>						
ÜI 2	<i>Kwark</i>						
ÜI 3	<i>Tseitung</i>						
ÜI 4	<i>Waage</i>						
ÜI 5	<i>Schneh</i>						
1	Hahr						
2	Quote						
3	Tsange						
4	Mohn						
5	Kwadrat						
6	Staat						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler; M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; **NR=Nullreaktion**

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				Fehlertyp
7	Walze						
8	Klee						
9	Quere						
10	Tsorn						
11	Mahl						
12	Stille						
13	Stagt						
14	Kwalle						
15	Zahl						
16	Tsoll						
17	Kohle						
18	Fee						
19	Weizen						
20	Boone						
21	Quinte						
22	Schtall						
23	Fahne						
24	Heitsung						
25	Sport						
26	Mehl						
27	Saht						
28	Schtille						
29	Qualle						
30	Zeitung						
31	Kwitte						
32	Pahr						
33	Haar						
34	Schtaub						
35	Kerze						
36	Saane						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				Fehlertyp
37	Salts						
38	Mohs						
39	Schnee						
40	Quark						
41	Geiz						
42	Moon						
43	Stoppel						
44	Faane						
45	Zange						
46	Boot						
47	Feh						
48	Speise						
49	Zoo						
50	Kwal						
51	Moos						
52	Waltse						
53	Paar						
54	Schpeise						
55	Meel						
56	Stängel						
57	Spehr						
58	Quelle						
59	Soon						
60	Salz						
61	Teh						
62	Sperre						
63	Kwalm						
64	Beet						
65	Schpargel						
66	Geits						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				Fehlertyp
67	Zaal						
68	Qual						
69	Schperre						
70	Bohne						
71	Tee						
72	Koole						
73	Schtoppel						
74	Qualm						
75	Weitsen						
76	Kehle						
77	Spaß						
78	Kertse						
79	Kwote						
80	Beht						
81	Saal						
82	Kwinte						
83	Schpaß						
84	Zoll						
85	Keele						
86	Schtängel						
87	Heizung						
88	Kwere						
89	Kleh						
90	Quadrat						
91	Zoh						
92	Stall						
93	Zorn						
94	Maal						
95	Schport						
96	Quitte						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				Fehlertyp
97	Sahne						
98	Spargel						
99	Saat						
100	Kwelle						
101	Wahge						
102	Staub						
103	Sahl						
104	Speer						
105	Boht						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
/ 105	I (101-105)	II (101-105)	I (43-100)	II (43-100)	I (0-42)	II (0-42)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Nullreaktionen (NR)						
Einfluss kontrollierter Variablen (Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)						
Effekt der Legalität (p-Wert < .05)? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein						
Anmerkungen						

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
/ 105	I (101-105)	II (101-105)	I (43-100)	II (43-100)	I (0-42)	II (0-42)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Nullreaktionen (NR)						
Einfluss kontrollierter Variablen (Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)						
Effekt der Legalität (p-Wert < .05)? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein						
Anmerkungen						

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 8a: Wort-Bild-Zuordnen auditiv
--

Kontrollierte Variable: -

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2

Instruktion: Sie sehen jetzt immer vier Bilder und ich sage Ihnen ein Wort dazu. Bitte zeigen Sie auf das Bild, welches zum Wort passt!

#	Item (Zielitem fett markiert)	Reaktionen des Patienten							
		+/-	Gezeigtes Bild		Fehlertyp				
			Ablenker nah (Wort 2 & 3)	Ablenker unrelationiert (Wort 4)					
ÜI 1	Sofa Bank Stuhl Schere								
ÜI 2	Spaten Schaufel Rechen Gips								
ÜI 3	Säge Zange Hammer Ohr								
ÜI 4	Pfanne Topf Sieb Tuba								
ÜI 5	Biene Fliege Mücke Spinat								
1	Nase Mund Auge Nelke								
2	Spritze Gips Pflaster Aprikose								
3	Schere Stift Papier Arm								
4	Kirsche Pflaume Himbeere Schüssel								
5	Lauch Sellerie Kartoffel Eule								
6	Apfel Banane Birne Ziege								
korrekt									
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	A nah	A unrel	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler; M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; **A nah=Ablenker nah**; **A unrel=Ablenker unrelationiert**; **NR=Nullreaktion**

#	Item (Zielitem fett markiert)	Reaktionen des Patienten							
		+/-	Gezeigtes Bild		Fehlertyp				
			Ablenker nah (Wort 2 & 3)	Ablenker unrelationiert (Wort 4)					
7	Wasser Wein Saft Pullover								
8	Pferd Schwein Kuh Telefon								
9	Truhe Schrank Kommode Roggen								
10	Zebra Giraffe Löwe Torte								
11	Brezel Kuchen Brot Fuchs								
12	Ente Gans Huhn Bier								
13	Hose Pullover Hemd Erdbeere								
14	Radio Computer Fernseher Zwiebel								
15	Vogel Hund Katze Schiff								
16	Sahne Joghurt Käse Mantel								
17	Mütze Hut Kapuze Chamäleon								
18	Bein Bauch Kopf Balken								
19	Tulpe Rose Veilchen Laufrad								
20	Eule Amsel Specht Becher								
21	Cello Kontrabass Geige Karpfen								
22	Fahrrad Dreirad Einrad Stirnband								
23	Echse Krokodil Schildkröte Bohrer								
24	Ringe Barren Reck Schwan								
25	Hase Reh Fuchs Kleid								
26	Bagger Kran Laster Hummel								
27	Auto Flugzeug Zug Hase								
28	Dschungel Steppe Wald Kontrabass								
29	Tasse Teller Glas Bagger								
30	Gurke Karotte Paprika Sessel								
31	Flöte Trompete Horn Savanne								
32	Bluse Kleid Rock Regal								
korrekt									
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	A n a h	A unrel	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
	I (28-32)	II (29-32)	I (4-27)	II (4-28)	I (0-3)	II (0-3)
/ 32						
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Ablenker nah (A nah)						
Ablenker unrelationiert (A unrel)						
Nullreaktionen (NR)						
Anmerkungen						

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
	I (28-32)	II (29-32)	I (4-27)	II (4-28)	I (0-3)	II (0-3)
/ 32						
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Ablenker nah (A nah)						
Ablenker unrelationiert (A unrel)						
Nullreaktionen (NR)						
Anmerkungen						

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 8b: Wort-Bild-Zuordnen visuell
--

Kontrollierte Variable: -

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2

Instruktion: Sie sehen jetzt immer vier Bilder und ein Wort dazu. Bitte zeigen Sie auf das Bild, welches zum Wort passt!

#	Item (Zielitem fett markiert)	Reaktionen des Patienten							
		+/-	Gezeigtes Bild		Fehlertyp				
			Ablenker nah (Wort 2 & 3)	Ablenker unrelationiert (Wort 4)					
ÜI 1	Sofa Bank Stuhl Schere								
ÜI 2	Spaten Schaufel Rechen Gips								
ÜI 3	Säge Zange Hammer Ohr								
ÜI 4	Pfanne Topf Sieb Tuba								
ÜI 5	Biene Fliege Mücke Spinat								
1	Nase Mund Auge Nelke								
2	Spritze Gips Pflaster Aprikose								
3	Schere Stift Papier Arm								
4	Kirsche Pflaume Himbeere Schüssel								
5	Lauch Sellerie Kartoffel Eule								
6	Apfel Banane Birne Ziege								
korrekt									
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	A nah	A unrel	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler; M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; **A nah=Ablenker nah**; **A unrel=Ablenker unrelationiert**; **NR=Nullreaktion**

#	Item (Zielitem fett markiert)	Reaktionen des Patienten							
		+/-	Gezeigtes Bild		Fehlertyp				
			Ablenker nah (Wort 2 & 3)	Ablenker unrelationiert (Wort 4)					
7	Wasser Wein Saft Pullover								
8	Pferd Schwein Kuh Telefon								
9	Truhe Schrank Kommode Roggen								
10	Zebra Giraffe Löwe Torte								
11	Brezel Kuchen Brot Fuchs								
12	Ente Gans Huhn Bier								
13	Hose Pullover Hemd Erdbeere								
14	Radio Computer Fernseher Zwiebel								
15	Vogel Hund Katze Schiff								
16	Sahne Joghurt Käse Mantel								
17	Mütze Hut Kapuze Chamäleon								
18	Bein Bauch Kopf Balken								
19	Tulpe Rose Veilchen Laufrad								
20	Eule Amsel Specht Becher								
21	Cello Kontrabass Geige Karpfen								
22	Fahrrad Dreirad Einrad Stirnband								
23	Echse Krokodil Schildkröte Bohrer								
24	Ringe Barren Reck Schwan								
25	Hase Reh Fuchs Kleid								
26	Bagger Kran Laster Hummel								
27	Auto Flugzeug Zug Hase								
28	Dschungel Steppe Wald Kontrabass								
29	Tasse Teller Glas Bagger								
30	Gurke Karotte Paprika Sessel								
31	Flöte Trompete Horn Savanne								
32	Bluse Kleid Rock Regal								
korrekt									
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	A nah	A unrel	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
	I (28-32)	II (28-32)	I (4-27)	II (4-27)	I (0-3)	II (0-3)
/ 32						
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Ablenker nah (A nah)						
Ablenker unrelationiert (A unrel)						
Nullreaktionen (NR)						
Anmerkungen						

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
	I (28-32)	II (28-32)	I (4-27)	II (4-27)	I (0-3)	II (0-3)
/ 32						
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Ablenker nah (A nah)						
Ablenker unrelationiert (A unrel)						
Nullreaktionen (NR)						
Anmerkungen						

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 9: Synonym-Entscheidung

Kontrollierte Variable: -

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer zwei Wörter. Bitte entscheiden Sie, ob die beiden Wörter eine ähnliche* Bedeutung haben!

* Der Begriff „ähnlich“ wurde bewusst gewählt, da perfekte Synonym-Wortpaare im Deutschen selten auftreten

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung	Fehlertyp			
ÜI 1	<i>Stift-Stuhl</i>						
ÜI 2	<i>Couch-Sofa</i>						
ÜI 3	<i>Wiese-Weide</i>						
ÜI 4	<i>Sofa-Apfel</i>						
ÜI 5	<i>Flasche-Baum</i>						
1	Stube-Kraft						
2	Gericht-Speise						
3	Stärke-Kraft						
4	Acker-Sieg						
5	Triumph-Furcht						
6	Lampe-Leuchte						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler; M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; **NR=Nullreaktion**

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				Fehlertyp
7	Acker-Feld						
8	Kamerad-Stock						
9	Pfad-Geist						
10	Dieb-Qualm						
11	Schluss-Ende						
12	Pferd-Gaul						
13	Karaffe-Krug						
14	Gespensst-Schluss						
15	Angst-Furcht						
16	Freund-Kamerad						
17	Jacke-Krug						
18	Lenz-Zimmer						
19	Lampe-Frühling						
20	Zimmer-Stube						
21	Lösung-Ergebnis						
22	Stärke-Anorak						
23	Weg-Stab						
24	Geist-Gespensst						
25	Frühling-Lenz						
26	Frohsinn-Ende						
27	Jacke-Anorak						
28	Gericht-Lösung						
29	Stock-Stab						
30	Sieg-Triumph						
31	Freund-Rauch						
32	Pferd-Leuchte						
33	Feld-Angst						
34	Dieb-Räuber						
35	Weg-Pfad						
36	Qualm-Rauch						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten						
		+/-	Anmerkung					Fehlertyp
37	Räuber-Speise							
38	Gaul-Freude							
39	Karaffe-Ergebnis							
40	Freude-Frohsinn							
korrekt								
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR	

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
/ 40	I (37-40)	II (38-40)	I (15-36)	II (15-37)	I (0-14)	II (0-14)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Nullreaktionen (NR)						
Anmerkungen						

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
/ 40	I (37-40)	II (38-40)	I (15-36)	II (15-37)	I (0-14)	II (0-14)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Nullreaktionen (NR)						
Anmerkungen						

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 10: Semantisches Assoziieren
--

Kontrollierte Variable: -

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer fünf Wörter. Bitte lesen Sie diese leise und zeigen auf das Wort, welches nicht zu den anderen passt!

#	Item (Zielitem fett markiert)	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Gezeigtes Wort	Fehlertyp			
ÜI 1	Banane Apfel Birne Erdbeere Ziege						
ÜI 2	Hirse Hafer Quark Roggen Dinkel						
ÜI 3	Torte Giraffe Löwe Zebra Elefant						
ÜI 4	Hemd Anzug Hose Erdbeere Pullover						
ÜI 5	Schaufel Spaten Rechen Harke Gips						
1	Paprika Sessel Karotte Gurke Zwiebel						
2	Hummel Biene Spinat Mücke Fliege						
3	Savanne Trompete Flöte Horn Tuba						
4	Sellerie Lauch Kartoffel Spinat Eule						
5	Fahrrad Stirnband Laufrad Einrad Dreirad						
6	Kuchen Brot Zwiebel Brezel Torte						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler; M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; **NR=Nullreaktion**

#	Item (Zielitem fett markiert)	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Gezeigtes Wort			Fehlertyp	
7	Regal Rock Bluse Kleid Mantel						
8	Kommode Schrank Regal Truhe Telefon						
9	Auto Kontrabass Flugzeug Zug Schiff						
10	Amsel Specht Becher Elster Eule						
11	Chamäleon Hut Stirnband Mütze Kapuze						
12	Kirsche Pflaume Himbeere Apfel Schüssel						
13	Pflaster Spritze Aprikose Verband Gips						
14	Joghurt Mantel Sahne Käse Quark						
15	Schwein Kuh Pferd Roggen Ziege						
16	Pullover Saft Bier Wasser Wein						
17	Computer Fernseher Radio Telefon Fuchs						
18	Topf Tuba Pfanne Sieb Schüssel						
19	Reh Hase Spanien Fuchs Dachs						
20	Ohr Hammer Säge Zange Bohrer						
21	Huhn Ente Bier Gans Schwein						
22	Stuhl Sofa Bank Sessel Schere						
23	Dschungel Hase Steppe Savanne Wald						
24	Kopf Bauch Bein Arm Balken						
25	Laufрад Rose Tulpe Veilchen Nelke						
26	England Frankreich Spanien Italien Elefant						
27	Zander Harke Barsch Forelle Karpfen						
28	Tasse Teller Glas Becher Bagger						
29	Schiff Hund Katze Vogel Hase						
30	Geige Bratsche Karpfen Cello Kontrabass						
31	Krokodil Echse Schildkröte Bohrer Chamäleon						
32	Nase Mund Nelke Auge Ohr						
33	Schwan Reck Barren Ringe Balken						
34	Stift Kleber Papier Schere Arm						
35	Bagger Hummel Walze Kran Laster						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
/ 35	I (34-35)	II (34-35)	I (4-33)	II (4-33)	I (0-3)	II (0-3)
	Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)					
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Nullreaktionen (NR)						
Anmerkungen						

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
/ 35	I (34-35)	II (34-35)	I (4-33)	II (4-33)	I (0-3)	II (0-3)
	Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)					
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Nullreaktionen (NR)						
Anmerkungen						

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 11a: Antonyme Finden
--

Kontrollierte Variable: Wortart; relative Frequenz (siehe Excel-Auswertungstabelle)

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer ein Wort. Bitte nennen Sie das Gegenteil zu diesem Wort!

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
ÜI 1	<i>schweigen</i>						
ÜI 2	<i>lachen</i>						
ÜI 3	<i>Krieg</i>						
ÜI 4	<i>schnell</i>						
ÜI 5	<i>hoch</i>						
1	Freude						
2	wachsen						
3	süß						
4	strecken						
5	dunkel						
6	flüstern						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler; M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; NR=Nullreaktion

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
7	dick						
8	groß						
9	Freund						
10	fleißig						
11	Angst						
12	unten						
13	danken						
14	eckig						
15	werfen						
16	innen						
17	Ende						
18	gehen						
19	lustig						
20	warm						
21	alt						
22	Problem						
23	nah						
24	Liebe						
25	finden						
26	Stärke						
27	gut						
28	Reichtum						
29	Laie						
30	Niederlage						
31	nass						
32	antworten						
33	Nacht						
34	Tal						
35	schließen						
36	hässlich						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
37	schlafen						
38	Tod						
39	geben						
40	laut						
41	heben						
42	Start						
43	frieren						
44	duften						
45	Gesundheit						
46	welken						
47	Ebbe						
48	schieben						
49	Kurve						
50	sauber						
51	Glück						
52	füllen						
53	Lüge						
54	säen						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt	
/ 54	I (48-54)	II (44-54)	I (21-47)	II (21-43)
			I (0-20)	II (0-20)

Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)

Phonologisch (P)
Semantisch (S)
Lexikalisch (L)
Visuell (V)
Morphologisch (M)
Gemischt (gem)
Nullreaktionen (NR)

Einfluss kontrollierter Variablen
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)

Effekt der Wortart (p-Wert < .05)?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Effekt relativer Frequenz (p-Wert < .05)?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

Anmerkungen

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt	
/ 54	I (48-54)	II (44-54)	I (21-47)	II (21-43)
			I (0-20)	II (0-20)

Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)

Phonologisch (P)
Semantisch (S)
Lexikalisch (L)
Visuell (V)
Morphologisch (M)
Gemischt (gem)
Nullreaktionen (NR)

Einfluss kontrollierter Variablen
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)

Effekt der Wortart (p-Wert < .05)?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Effekt relativer Frequenz (p-Wert < .05)?	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

Anmerkungen

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 11b: Semantisches Entscheiden Antonym/Synonym

Kontrollierte Variable: Wortart (siehe Excel-Auswertungstabelle)

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer ein unterstrichenes Wort. Bitte entscheiden Sie, welches der beiden darunter stehenden Wörter eine ähnliche Bedeutung hat!

#	Item (Zielitem fett markiert)	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung	Fehlertyp			
ÜI 1	<u>süß</u> , sauer, lieblich						
ÜI 2	<u>blühen</u> , knospen , welken						
ÜI 3	<u>fern</u> , entlegen , nah						
ÜI 4	<u>Wahrheit</u> , <u>Lüge</u> , Richtigkeit						
ÜI 5	<u>Angst</u> , Furcht , Mut						
1	<u>groß</u> , klein, riesig						
2	<u>ernten</u> , einholen , säen						
3	<u>Freude</u> , Trauer, Frohsinn						
4	<u>Glück</u> , Wonne , Pech						
5	<u>wachsen</u> , schrumpfen, gedeihen						
6	<u>außen</u> , innen, draußen						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler; M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; **NR=Nullreaktion**

#	Item (Zielitem fett markiert)	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
7	<u>gut</u> , toll , schlecht						
8	<u>Flut</u> , Ebbe, Masse						
9	<u>schließen</u> , öffnen, verriegeln						
10	<u>beugen</u> , krümmen , strecken						
11	<u>hoch</u> , niedrig, oben						
12	<u>neu</u> , aktuell , alt						
13	<u>geben</u> , nehmen, reichen						
14	<u>reden</u> , sprechen , schweigen						
15	<u>schön</u> , hübsch , hässlich						
16	<u>Liebe</u> , Hass, Zuneigung						
17	<u>heben</u> , stemmen , senken						
18	<u>schnell</u> , langsam, flott						
19	<u>schlafen</u> , schlummern , wachen						
20	<u>Krieg</u> , Frieden, Schlacht						
21	<u>lachen</u> , weinen, kichern						
22	<u>dunkel</u> , duster , hell						
23	<u>werfen</u> , schleudern , fangen						
24	<u>laut</u> , leise, dröhnend						
25	<u>Freund</u> , Kamerad , Feind						
26	<u>Gerade</u> , Kurve, Linie						
27	<u>gehen</u> , bleiben, laufen						
28	<u>dick</u> , fett , dünn						
29	<u>finden</u> , suchen, entdecken						
30	<u>Ende</u> , Anfang, Schluss						
31	<u>frieren</u> , frösteln , schwitzen						
32	<u>Sauber</u> , schmutzig, rein						
33	<u>fleißig</u> , strebsam , faul						
34	<u>Stärke</u> , Schwäche, Kraft						
35	<u>Krankheit</u> , Leiden , Gesundheit						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item (Zielitem fett markiert)	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
36	<u>stinken</u> , duften, riechen						
37	<u>oben</u> , unten, droben						
38	<u>Laie</u> , Profi, Amateur						
39	<u>Ziel</u> , Start, Ende						
40	<u>fragen</u> , antworten, erkundigen						
41	<u>Reichtum</u> , Prunk , Armut						
42	<u>trocken</u> , nass, welk						
43	<u>Lösung</u> , Ergebnis , Problem						
44	<u>bitten</u> , danken, wünschen						
45	<u>rund</u> , eckig, kugelig						
46	<u>Sieg</u> , Triumph , Niederlage						
47	<u>schreien</u> , flüstern, brüllen						
48	<u>ernst</u> , seriös , lustig						
49	<u>Leben</u> , Tod, Sein						
50	<u>ziehen</u> , zerren , schieben						
51	<u>Berg</u> , Tal, Hügel						
52	<u>Tag</u> , Heute , Nacht						
53	<u>leeren</u> , räumen , füllen						
54	<u>kalt</u> , warm, eisig						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt
/ 54	I (51-54)	II (51-54)	I (21-50)	II (21-50)
			I (0-20)	II (0-20)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)				
Phonologisch (P)				
Semantisch (S)				
Lexikalisch (L)				
Visuell (V)				
Morphologisch (M)				
Gemischt (gem)				
Nullreaktionen (NR)				
Einfluss kontrollierter Variablen				
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)				
Effekt der Wortart (p-Wert < .05)? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein				
Anmerkungen				

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt
/ 54	I (51-54)	II (51-54)	I (21-50)	II (21-50)
			I (0-20)	II (0-20)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)				
Phonologisch (P)				
Semantisch (S)				
Lexikalisch (L)				
Visuell (V)				
Morphologisch (M)				
Gemischt (gem)				
Nullreaktionen (NR)				
Einfluss kontrollierter Variablen				
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)				
Effekt der Wortart (p-Wert < .05)? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein				
Anmerkungen				

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 12a: Reguläre & Irreguläre Wörter Lesen

Kontrollierte Variable: Regularität; Kategorie der Regularität (siehe Excel-Auswertungstabelle)

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer ein Wort. Bitte lesen Sie dieses laut vor!

#	Item	Reaktionen des Patienten						
		+/-	Produktion					Fehlertyp
ÜI 1	<i>Wucht</i>							
ÜI 2	<i>Grazie</i>							
ÜI 3	<i>Rache</i>							
ÜI 4	<i>Loch</i>							
ÜI 5	<i>Dozent</i>							
1	Priester							
2	Energie							
3	Huster							
4	Lust							
5	Begonie							
6	Partie							
korrekt								
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	Reg	gem	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler; M=Morphologischer Fehler; Reg=Regularisierung; gem=Gemischter Fehler; NR=Nullreaktion

#	Item	Reaktionen des Patienten						
		+/-	Produktion					Fehlertyp
7	Küster							
8	Allergie							
9	Wust							
10	Orkan							
11	Sessel							
12	Dach							
13	Petersilie							
14	Kanu							
15	Reste							
16	Humor							
17	Prämie							
18	Nebel							
19	Detail							
20	Koch							
21	Geste							
22	Galerie							
23	Salat							
24	Inbrunst							
25	Bach							
26	Studie							
27	Ballon							
28	Wüste							
29	Arie							
30	Klinik							
31	Magie							
32	Äste							
33	Kolonie							
34	Komödie							
35	Nabel							
korrekt								
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	Reg	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten						
		+/-	Produktion					Fehlertyp
36	Küste							
37	Idee							
38	Pinie							
39	Tasche							
40	Rente							
41	Bucht							
42	Tracht							
43	Melodie							
44	Effekt							
45	Bettler							
46	nach							
47	Batterie							
48	Manie							
49	Küsten							
50	Granit							
51	Serie							
52	Hoch							
53	Therapie							
54	Satan							
55	Westen							
56	Orgie							
57	Plakat							
58	Muster							
59	Industrie							
60	Materie							
61	Profit							
62	äste							
63	Kamel							
korrekt								
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	Reg	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten						
		+/-	Produktion					Fehlertyp
64	Mumie							
65	Garantie							
66	Tumor							
67	düster							
68	Prärie							
69	Wüsten							
70	Figur							
71	Degen							
72	Laie							
73	Sitte							
74	Gesten							
75	Ecke							
76	Krach							
77	Regie							
78	Sucht							
79	Beruf							
80	Lotterie							
81	Schmach							
82	Klavier							
83	Petunie							
84	sucht							
85	Phobie							
86	Amme							
87	Planet							
88	Familie							
89	bucht							
90	Deponie							
91	Fabel							
korrekt								
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	Reg	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten						
		+/-	Produktion					Fehlertyp
92	Galaxie							
93	Allee							
94	Spruch							
95	Nostalgie							
96	Fluch							
97	Kopie							
98	Insekt							
99	Trost							
100	Lappalie							
101	Oper							
102	brach							
103	Frost							
104	Strategie							
105	Pater							
106	flach							
107	Anatomie							
108	Flasche							
109	Bereich							
110	Folie							
111	Schach							
112	Fantasie							
113	Kritik							
114	Krusten							
115	Donau							
116	Sinfonie							
117	Linie							
118	sprach							
119	Schlinge							
korrekt								
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	Reg	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten						
		+/-	Produktion					Fehlertyp
120	Ironie							
121	Harmonie							
122	Vater							
123	Bestie							
124	Euphorie							
125	Lilie							
126	Prosit							
127	Akazie							
128	Fasan							
129	Aktie							
130	Manie							
131	Schaden							
132	Akademie							
133	prusten							
134	Kastanie							
135	Historie							
136	Furie							
korrekt								
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	Reg	gem	NR

DYMO Untertest 12b: Wörter Lesen

Kontrollierte Variable: Frequenz; Wortart; Konkretheit, Länge (siehe Excel-Auswertungstabelle)

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer ein Wort. Bitte lesen Sie dieses laut vor!

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
ÜI 1	<i>Beruf</i>						
ÜI 2	<i>bauen</i>						
ÜI 3	<i>Ergebnis</i>						
ÜI 4	<i>Küche</i>						
ÜI 5	<i>schreiten</i>						
1	Plakat						
2	werfen						
3	Problem						
4	sauber						
5	kichern						
6	bei						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler; M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; NR=Nullreaktion

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
7	Organisation						
8	von						
9	duften						
10	warten						
11	süß						
12	winzig						
13	Kritik						
14	Elefant						
15	Gesundheit						
16	nun						
17	lachen						
18	dünn						
19	faul						
20	essen						
21	Geist						
22	Parole						
23	wir						
24	nähen						
25	doch						
26	sauer						
27	Regierung						
28	an						
29	Schokolade						
30	dir						
31	Bauch						
32	schärfen						
33	nett						
34	dein						
35	hissen						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
36	Bücherei						
37	sie						
38	galoppieren						
39	schlafen						
40	mit						
41	laut						
42	rennen						
43	Fischerei						
44	ausschneiden						
45	langsam						
46	für						
47	auch						
48	innen						
49	manövrieren						
50	Politik						
51	nerven						
52	Wohnung						
53	schreiben						
54	klatschen						
55	Gelegenheit						
56	dick						
57	buchen						
58	in						
59	schneidern						
60	kaum						
61	Perspektive						
62	wie						
63	schnell						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
64	gut						
65	Mönch						
66	Applikation						
67	mich						
68	abschließen						
69	klein						
70	noch						
71	lesen						
72	Familie						
73	buchstabieren						
74	schön						
75	mein						
76	lieben						
77	zwar						
78	analysieren						
79	Buch						
80	schustern						
81	Gesellschaft						
82	eckig						
83	begießen						
84	Horoskop						
85	schrumpfen						
86	schon						
87	hoch						
88	dunkel						
89	Universität						
90	bleiben						
91	kontrollieren						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
92	auf						
93	Regeneration						
94	bewegen						
95	groß						
96	aus						
97	kneifen						
98	hell						
99	Adrenalin						
100	schmutzig						
101	Fall						
102	sich						
103	verbringen						
104	Gebet						
105	rund						
106	antworten						
107	Bibliothek						
108	nur						
109	Neid						
110	fleißig						
111	nicht						
112	schlecht						
113	verschließen						
114	Präsentation						
115	hässlich						
116	nach						
117	Fantasie						
118	arbeiten						
119	dich						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
120	niedrig						
121	wohl						
122	Geschäft						
123	vor						
124	Garten						
125	Pelz						
126	zu						
127	Gefangener						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
/ 127	I (125-127)	II (125-127)	I (54-124)	II (54-124)	I (0-53)	II (0-53)
	Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)					
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Nullreaktionen (NR)						
Einfluss kontrollierter Variablen						
(Berechnung exakter T test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)						
Effekt der Frequenz (p-Wert < .05)?						
Effekt der Wortart (p-Wert < .05)?						
Effekt der Konkretheit (p-Wert < .05)?						
Effekt der Länge (p-Wert < .05)?						
Anmerkungen						

- Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):
- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO

Untertest 12b: Wörter Lesen

© natverlag 2020

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
/ 127	I (125-127)	II (125-127)	I (54-124)	II (54-124)	I (0-53)	II (0-53)
	Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)					
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Nullreaktionen (NR)						
Einfluss kontrollierter Variablen						
(Berechnung exakter T test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)						
Effekt der Regularität (p-Wert < .05)?						
Effekt der Kategorie (p-Wert < .05)?						
Effekt der Konkretheit (p-Wert < .05)?						
Effekt der Länge (p-Wert < .05)?						
Anmerkungen						

- Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):
- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO

Untertest 12b: Wörter Lesen

© natverlag 2020

DYMO Untertest 12c: Wörter Nachsprechen
--

Kontrollierte Variable: Frequenz; Wortart; Konkretheit, Länge (siehe Excel-Auswertungstabelle)

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2

Instruktion: Ich spreche Ihnen jetzt immer ein Wort vor. Bitte sprechen Sie dieses nach!

#	Item	Reaktionen des Patienten				
		+/-	Produktion	Fehlertyp		
ÜI 1	<i>Beruf</i>					
ÜI 2	<i>bauen</i>					
ÜI 3	<i>Ergebnis</i>					
ÜI 4	<i>Küche</i>					
ÜI 5	<i>schreiten</i>					
1	Plakat					
2	werfen					
3	Problem					
4	sauber					
5	kichern					
6	bei					
korrekt						
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	M	gem	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; NR=Nullreaktion

#	Item	Reaktionen des Patienten				
		+/-	Produktion			Fehlertyp
7	Organisation					
8	von					
9	duften					
10	warten					
11	süß					
12	winzig					
13	Kritik					
14	Elefant					
15	Gesundheit					
16	nun					
17	lachen					
18	dünn					
19	faul					
20	essen					
21	Geist					
22	Parole					
23	wir					
24	nähen					
25	doch					
26	sauer					
27	Regierung					
28	an					
29	Schokolade					
30	dir					
31	Bauch					
32	schärfen					
33	nett					
34	dein					
35	hissen					
korrekt						
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten				
		+/-	Produktion			Fehlertyp
36	Bücherei					
37	sie					
38	galoppieren					
39	schlafen					
40	mit					
41	laut					
42	rennen					
43	Fischerei					
44	ausschneiden					
45	langsam					
46	für					
47	auch					
48	innen					
49	manövrieren					
50	Politik					
51	nerven					
52	Wohnung					
53	schreiben					
54	klatschen					
55	Gelegenheit					
56	dick					
57	buchen					
58	in					
59	schneidern					
60	kaum					
61	Perspektive					
62	wie					
63	schnell					
korrekt						
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten				
		+/-	Produktion			Fehlertyp
64	gut					
65	Mönch					
66	Applikation					
67	mich					
68	abschließen					
69	klein					
70	noch					
71	lesen					
72	Familie					
73	buchstabieren					
74	schön					
75	mein					
76	lieben					
77	zwar					
78	analysieren					
79	Buch					
80	schustern					
81	Gesellschaft					
82	eckig					
83	begießen					
84	Horoskop					
85	schrumpfen					
86	schon					
87	hoch					
88	dunkel					
89	Universität					
90	bleiben					
91	kontrollieren					
korrekt						
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten				
		+/-	Produktion			Fehlertyp
92	auf					
93	Regeneration					
94	bewegen					
95	groß					
96	aus					
97	kneifen					
98	hell					
99	Adrenalin					
100	schmutzig					
101	Fall					
102	sich					
103	verbringen					
104	Gebet					
105	rund					
106	antworten					
107	Bibliothek					
108	nur					
109	Neid					
110	fleißig					
111	nicht					
112	schlecht					
113	verschließen					
114	Präsentation					
115	hässlich					
116	nach					
117	Fantasie					
118	arbeiten					
119	dich					
korrekt						
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten				
		+/-	Produktion			Fehlertyp
120	niedrig					
121	wohl					
122	Geschäft					
123	vor					
124	Garten					
125	Pelz					
126	zu					
127	Gefangener					
korrekt						
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	M	gem	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
/ 127	I	II	I	II	I	II
		(125-127)	(125-127)	(54-124)	(54-124)	(0-53)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Nullreaktionen (NR)						
Einfluss kontrollierter Variablen						
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)						
Effekt der Frequenz (p-Wert < .05)?						
		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein			
Effekt der Wortart (p-Wert < .05)?						
		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein			
Effekt der Konkretheit (p-Wert < .05)?						
		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein			
Effekt der Länge (p-Wert < .05)?						
		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein			
Anmerkungen						

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
/ 127	I	II	I	II	I	II
		(125-127)	(125-127)	(54-124)	(54-124)	(0-53)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Nullreaktionen (NR)						
Einfluss kontrollierter Variablen						
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)						
Effekt der Regularität (p-Wert < .05)?						
		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein			
Effekt der Kategorie (p-Wert < .05)?						
		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein			
Effekt der Konkretheit (p-Wert < .05)?						
		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein			
Effekt der Länge (p-Wert < .05)?						
		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein			
Anmerkungen						

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 13: Pseudowörter Lesen
--

Kontrollierte Variable: Länge; graphematische Komplexität (siehe Excel-Auswertungstabelle)

PatientIn:

UntersucherIn:

Geburtsdatum:

 Testzeitpunkt 1

Zeit post-onset:

 Testzeitpunkt 2

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer ein Nicht-Wort. Bitte lesen Sie dieses laut vor!

#	Item	Reaktionen des Patienten		
		+/-	Produktion	Fehlertyp
ÜI 1	<i>Pach</i>			
ÜI 2	<i>Serkel</i>			
ÜI 3	<i>Geschichpo</i>			
ÜI 4	<i>Kach</i>			
ÜI 5	<i>Malter</i>			
1	Kragel			
2	Getreilo			
3	Wauch			
4	Dall			
5	Telechun			
6	Nelte			
korrekt				
Verteilung Fehlertypen	P	Lex	NR	

P=Phonologischer Fehler; Lex=Lexikalisierung; NR=Nullreaktion

#	Item	Reaktionen des Patienten		
		+/-	Produktion	Fehlertyp
7	Fagen			
8	Lolch			
9	Gefleupam			
10	Habel			
11	Uphel			
12	Pilm			
13	Girsarde			
14	Zeim			
15	Kulpe			
16	Bragen			
17	Powöhne			
18	Kröhe			
19	Enmut			
20	Tein			
21	Pubel			
22	Matrachos			
23	Kobre			
24	Spilile			
25	Lavenpol			
26	Maht			
27	Schaltel			
28	Otlas			
29	Bröte			
30	Ipher			
31	Freisel			
32	Stapp			
33	Haske			
34	Schuhm			
35	Gemüri			
36	Kanopi			
korrekt				
Verteilung Fehlertypen	P	Lex	NR	

#	Item	Reaktionen des Patienten		
		+/-	Produktion	Fehlertyp
37	Umpel			
38	Bluck			
39	Grichter			
40	Talate			
41	Lenkel			
42	Onte			
43	Efen			
44	Spollen			
45	Ankel			
46	Pachelka			
47	Truhi			
48	Glach			
49	Meep			
50	Tomawu			
51	Sprudek			
52	Zango			
53	Masku			
54	Getreube			
55	Kaflütte			
56	Irbeit			
57	Neich			
58	Amker			
59	Bapine			
60	Sapemi			
61	Phind			
62	Gurka			
63	Kalentir			
64	Kreilel			
65	Salke			
66	Schomm			
korrekt				
Verteilung Fehlertypen	P	Lex	NR	

#	Item	Reaktionen des Patienten		
		+/-	Produktion	Fehlertyp
67	Prarane			
68	Pand			
69	Hophek			
70	Ferfel			
71	Reile			
72	Zatter			
73	Stolder			
korrekt				
Verteilung Fehlertypen	P		Lex	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt
/ 73	I (69-73)	II (69-73)	I (29-68)	II (29-68)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)				
Phonologisch (P)				
Lexikalisierung (Lex)				
Nullreaktionen (NR)				
Einfluss kontrollierter Variablen				
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)				
Effekt der Länge (p-Wert < .05)?		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	
Effekt der graph. Komplexität (p-Wert < .05)?		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	
Anmerkungen				

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt
/ 73	I (69-73)	II (69-73)	I (29-68)	II (29-68)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)				
Phonologisch (P)				
Lexikalisierung (Lex)				
Nullreaktionen (NR)				
Einfluss kontrollierter Variablen				
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)				
Effekt der Länge (p-Wert < .05)?		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	
Effekt der graph. Komplexität (p-Wert < .05)?		<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	
Anmerkungen				

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 14: Grapheme Identifizieren

Kontrollierte Variable: -

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer eine Buchstabenkombination. Bitte entscheiden Sie, ob sich diese Buchstabenkombination mit einem Laut benennen lässt!

Hinweis zur Silbenstruktur erlaubt (Kann die Kombination innerhalb einer Silbe vorkommen?)

#	Item (korrekte Grapheme fett markiert)	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				Fehlertyp
ÜI 1	fp						
ÜI 2	ck						
ÜI 3	qu						
ÜI 4	äu						
ÜI 5	hc						
1	ph						
2	ai						
3	tsch						
4	eu						
5	ei						
6	hp						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler; M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; **NR=Nullreaktion**

#	Item (korrekte Grapheme fett markiert)	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Anmerkung				
7	ie						
8	hcs						
9	oi						
10	uä						
11	pf						
12	ia						
13	au						
14	ch						
15	ua						
16	sch						
17	kc						
18	uq						
19	csht						
20	io						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
/ 20	I (15-20)	II (14-20)	I (7-14)	II (7-13)	I (0-6)	II (0-6)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Nullreaktionen (NR)						
Anmerkungen						

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre					
	nicht beeinträchtigt		leicht beeinträchtigt		schwer beeinträchtigt	
/ 20	I (15-20)	II (14-20)	I (7-14)	II (7-13)	I (0-6)	II (0-6)
Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)						
Phonologisch (P)						
Semantisch (S)						
Lexikalisch (L)						
Visuell (V)						
Morphologisch (M)						
Gemischt (gem)						
Nullreaktionen (NR)						
Anmerkungen						

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 15: Grapheme Benennen

Kontrollierte Variable: Graphematische Komplexität (siehe Excel-Auswertungstabelle)

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer einen Buchstaben oder eine Buchstabenkombination. Bitte benennen Sie diese mit einem Laut!

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				
ÜI 1	oo						
ÜI 2	m						
ÜI 3	ieh						
ÜI 4	b						
ÜI 5	ü						
1	äu						
2	qu						
3	ö						
4	ih						
5	tsch						
6	i						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

P=Phonologischer Fehler; S=Semantischer Fehler; L=Lexikalischer Fehler; V=Visueller Fehler; M=Morphologischer Fehler; gem=gemischter Fehler; **NR=Nullreaktion**

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				Fehlertyp
7	a						
8	v						
9	ah						
10	ck						
11	sch						
12	w						
13	aa						
14	u						
15	j						
16	oh						
17	ß						
18	eh						
19	ai						
20	n						
21	x						
22	öh						
23	z						
24	ph						
25	e						
26	üh						
27	k						
28	ä						
29	pf						
30	o						
31	ts						
32	r						
33	ch						
34	d						
35	l						
36	ei						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

#	Item	Reaktionen des Patienten					
		+/-	Produktion				
37	g						
38	au						
39	p						
40	uh						
41	äh						
42	f						
43	ie						
44	s						
45	h						
46	ks						
47	w						
48	ee						
49	t						
korrekt							
Verteilung Fehlertypen	P	S	L	V	M	gem	NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt	
/ 49	I (47-49)	II (45-49)	I (18-46)	II (18-44)
			I (0-17)	II (0-17)

Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)

Phonologisch (P)	
Semantisch (S)	
Lexikalisch (L)	
Visuell (V)	
Morphologisch (M)	
Gemischt (gem)	
Nullreaktionen (NR)	

Einfluss kontrollierter Variablen
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)

Effekt der graph. Komplexität (p-Wert < .05)?

	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
--	-----------------------------	-------------------------------

Anmerkungen

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt	
/ 49	I (47-49)	II (45-49)	I (18-46)	II (18-44)
			I (0-17)	II (0-17)

Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)

Phonologisch (P)	
Semantisch (S)	
Lexikalisch (L)	
Visuell (V)	
Morphologisch (M)	
Gemischt (gem)	
Nullreaktionen (NR)	

Einfluss kontrollierter Variablen
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)

Effekt der graph. Komplexität (p-Wert < .05)?

	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
--	-----------------------------	-------------------------------

Anmerkungen

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Untertest 16: Phoneme Zusammenziehen
--

Kontrollierte Variable: Länge; graphematische Komplexität (siehe Excel-Auswertungstabelle)

PatientIn:	UntersucherIn:
Geburtsdatum:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 1:
Zeit post-onset:	<input type="checkbox"/> Testzeitpunkt 2:

Instruktion: Ich zeige Ihnen jetzt immer Buchstaben und Buchstabenkombinationen, welche verteilt auf dem Bildschirm dargestellt sind. Bitte benennen Sie diese zuerst nacheinander und ziehen sie dann zu einem Nicht-Wort zusammen!

Anhand von Übungsitens erklären

#	Item	Reaktionen des Patienten			
		+/-	Produktion		Fehlertyp
			1: Benennen	2: Zusammenziehen	
ÜI 1	<i>Kröhe</i>				
ÜI 2	<i>Schuhm</i>				
ÜI 3	<i>Kulpe</i>				
ÜI 4	<i>Spollen</i>				
ÜI 5	<i>Nelte</i>				
1	Meep				
2	Reile				
3	Efen				
4	Irbeit				
5	Maht				
6	Uphel				
korrekt					
Verteilung Fehlertypen	P		Lex		NR

P=Phonologischer Fehler; Lex=Lexikalisierung; NR=Nullreaktion

#	Item	Reaktionen des Patienten			
		+/-	Produktion		Fehlertyp
			1: Benennen	2: Zusammenziehen	
7	Hophek				
8	Pach				
9	Haske				
10	Sprudek				
11	Wauch				
12	Schaltel				
13	Zango				
14	Pilm				
15	Grichter				
16	Lenkel				
17	Stolder				
18	Ankel				
19	Kreilel				
20	Kach				
21	Pubel				
22	Bragen				
23	Getreilo				
24	Schomm				
25	Freisel				
26	Spilile				
27	Pand				
korrekt					
Verteilung Fehlertypen	P		Lex		NR

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 1: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt
/ 27	I (24-27)	II (24-27)	I (9-23)	II (9-23)
			I (0-8)	II (0-8)

Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)

Phonologisch (P) _____

Lexikalisation (Lex) _____

Nullreaktionen (NR) _____

Einfluss kontrollierter Variablen
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)

Effekt der Länge (p-Wert < .05)? Ja Nein

Effekt der graph. Komplexität (p-Wert < .05)? Ja Nein

Anmerkungen

AUSWERTUNG Testzeitpunkt 2: _____

Anzahl korrekte Reaktionen	Leistungsbereiche I bis 49 Jahre, II ab 50 Jahre			
	nicht beeinträchtigt	leicht beeinträchtigt	beeinträchtigt	schwer beeinträchtigt
/ 27	I (24-27)	II (24-27)	I (9-23)	II (9-23)
			I (0-8)	II (0-8)

Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)

Phonologisch (P) _____

Lexikalisation (Lex) _____

Nullreaktionen (NR) _____

Einfluss kontrollierter Variablen
(Berechnung exakter Test nach Fisher – Anweisungen siehe Handbuch)

Effekt der Länge (p-Wert < .05)? Ja Nein

Effekt der graph. Komplexität (p-Wert < .05)? Ja Nein

Anmerkungen

Unterschied zwischen zwei Testzeitpunkten – **McNemar-Test** (Anweisungen zur Berechnung siehe Handbuch):

- Statistisch signifikant (p-Wert < .05):
- Statistisch nicht signifikant (p-Wert > .05):

DYMO Übersichtsbogen Ergebnisse

PatientIn:

UntersucherIn:

Geburtsdatum:

Testzeitpunkt

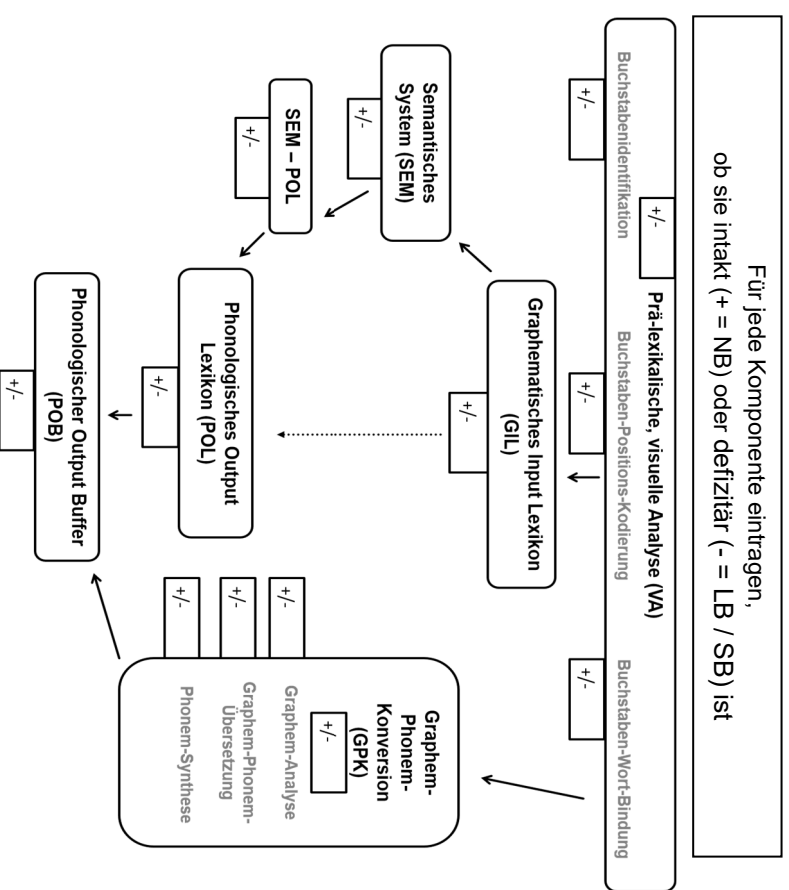
1:

2:

Zeit post-onset:

a. Leistungsbereiche & modelltheoretischer Störungsort

DYMO-Untertest	% korrekt	Leistungsbereich (nicht / leicht / schwer beeinträchtigt)			
1 Pseudowörter Diskriminieren		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB
2 Buchstaben Identifizieren		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB
3 Allographen Diskriminieren		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB
4 Anagramme Diskriminieren		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB
5 Anagramme Lesen		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB
6 Wortpaare Lesen		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB
7a Lex. Entsch. Wort/Pseudowort		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB
7b Lex. Entsch. Wort/Pseudohomophon		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB
8a auditiv Wort-Bild-Zuordnen		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB
8b visuell Wort-Bild-Zuordnen		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB
9 Synonym-Entscheidung		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB
10 Semantisches Assoziieren		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB
11a Antonyme Finden		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB
11b Sem. Entsch. Antonym/Synonym		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB
12a Reg. & Irreg. Wörter Lesen		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB
12b Wörter Lesen		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB
12c Wörter Nachsprechen		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB
13 Pseudowörter Lesen		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	<input type="checkbox"/> SB



DYMO-Untertest	% korrekt	Leistungsbereich (nicht / leicht / schwer beeinträchtigt)			
		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	
14 Grapheme Identifizieren		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	
15 Grapheme Benennen		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	
16 Phoneme Zusammenziehen		<input type="checkbox"/> NB	<input type="checkbox"/> LB	<input type="checkbox"/> SB	

b. Fehlerverteilung (Definitionen der Fehlertypen siehe Handbuch)

DYMO-Untertest	Fehlerart	% Anteil	Fehlerart	% Anteil	Fehlerart	% Anteil
5 Anagramme Lesen (n=79)	Phonologisch (P)		Lexikalisch (L)		Morphologisch (M)	
	Semantisch (S)		Visuell (V)		gemischt (gem)	
					Nullreaktion (NR)	
6 Wortpaare Lesen (n=59)	Phonologisch (P)		Lexikalisch (L)		Morphologisch (M)	
	Semantisch (S)		Visuell (V)		gemischt (gem)	
					Nullreaktion (NR)	
11a Antonyme Finden (n=54)	Phonologisch (P)		Lexikalisch (L)		Morphologisch (M)	
	Semantisch (S)		Visuell (V)		gemischt (gem)	
					Nullreaktion (NR)	
12a Reg. & Irreg. Wörter Lesen (n=136)	Phonologisch (P)		Lexikalisch (L)		Morphologisch (M)	
	Semantisch (S)		Visuell (V)		gemischt (gem)	
			Regularisierung (Reg)		Nullreaktion (NR)	
12b Wörter Lesen (n=127)	Phonologisch (P)		Lexikalisch (L)		Morphologisch (M)	
	Semantisch (S)		Visuell (V)		gemischt (gem)	
					Nullreaktion (NR)	
12c Wörter Nachsprechen (n=127)	Phonologisch (P)		Lexikalisch (L)		gemischt (gem)	
	Semantisch (S)		Morphologisch (M)		Nullreaktion (NR)	
					Nullreaktion (NR)	
13 Pseudowörter Lesen (n=73)	Phonologisch (P)		Lexikalisch (Lex)		Nullreaktion (NR)	
16 Phoneme Zusammenziehen (n=27)	Phonologisch (P)		Lexikalisation (Lex)		Nullreaktion (NR)	

c. Effekte psycholinguistischer Variablen (Übertrag statistische Analyse exakter Test nach Fisher)

DYMO-Untertest		Gefundene Effekte psycholinguistischer Variablen (p-Wert < .05)		
1 Pseudowörter Diskriminieren	<input type="checkbox"/> Position (initial, medial, final)			
4 Anagramme Diskriminieren	<input type="checkbox"/> Position möglicher Vertauschung (angrenzend, nicht angrenzend)	<input type="checkbox"/> Position möglicher Vertauschung (angrenzend, nicht angrenzend)		
5 Anagramme Lesen	<input type="checkbox"/> Position möglicher Vertauschung (angrenzend, nicht angrenzend)	<input type="checkbox"/> Position möglicher Vertauschung (angrenzend, nicht angrenzend)		
6 Wortpaare Lesen	<input type="checkbox"/> Position möglicher Vertauschung (initial, medial, final)	<input type="checkbox"/> Position möglicher Vertauschung (angrenzend, nicht angrenzend)		
7a Lex. Entsch. Wort/Pseudowort	<input type="checkbox"/> Länge (kurz, mittel, lang)	<input type="checkbox"/> Frequenz (niedrig, hoch)		
7b Lex. Entsch. Wort/Pseudohomophon	<input type="checkbox"/> Legalität (legal, illegal)			
11a Antonyme Finden	<input type="checkbox"/> Wortart (Nomen, Verben, Adjektive)	<input type="checkbox"/> Frequenz (niedrig, hoch)		
11b Sem. Entsch. Antonym/Synonym	<input type="checkbox"/> Wortart (Nomen, Verben, Adjektive)			
12a Reg. & Irreg. Wörter Lesen	<input type="checkbox"/> Regularität (regulär, irregulär)	<input type="checkbox"/> Kategorie der Regularität (Vokallänge, Betonung, Realisierung [E])		
12b Wörter Lesen	<input type="checkbox"/> Wortart (Nomen, Verben, Adjektive, Funktionswörter)	<input type="checkbox"/> Frequenz (niedrig, hoch)	<input type="checkbox"/> Konkretheit (konkret, abstrakt)	<input type="checkbox"/> Länge (kurz, mittel, lang)
12c Wörter Nachsprechen	<input type="checkbox"/> Wortart (Nomen, Verben, Adjektive, Funktionswörter)	<input type="checkbox"/> Frequenz (niedrig, hoch)	<input type="checkbox"/> Konkretheit (konkret, abstrakt)	<input type="checkbox"/> Länge (kurz, mittel, lang)
13 Pseudowörter Lesen	<input type="checkbox"/> Länge (kurz, lang)	<input type="checkbox"/> Komplexität (einfach, komplex)		
15 Grapheme Benennen	<input type="checkbox"/> Komplexität (einfach, komplex)			
16 Phoneme Zusammenziehen	<input type="checkbox"/> Länge (kurz, lang)	<input type="checkbox"/> Komplexität (einfach, komplex)		

d. Zusammenfassung der Symptomatik

--

e. Implikationen für die Therapieplanung

--

f. Vergleich zweier Testzeitpunkte (Übertrag statistische Analyse McNemar-Test)

DYMO-Untertest	Datum Testzeitpunkt 1	Datum Testzeitpunkt 2	Statistisch signifikante Veränderung der Leistung (p-Wert < .05?)	
1 Pseudowörter Diskriminieren			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
2 Buchstaben Identifizieren			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
3 Allographen Diskriminieren			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
4 Anagramme Diskriminieren			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
5 Anagramme Lesen			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
6 Wortpaare Lesen			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
7a Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudowort			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
7b Lexikalisches Entscheiden Wort/Pseudohomophon			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
8a auditiv Wort-Bild-Zuordnen			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
8b visuell Wort-Bild-Zuordnen			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
9 Synonym-Entscheidung			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
10 Semantisches Assoziieren			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
11a Antonyme Finden			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
11b Semantisches Entscheiden Antonym/Synonym			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
12a Reguläre & Irreguläre Wörter Lesen			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
12b Wörter Lesen			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
12c Wörter Nachsprechen			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
13 Pseudowörter Lesen			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
14 Grapheme Identifizieren			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
15 Grapheme Benennen			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
16 Phoneme Zusammenziehen			<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Anmerkungen				

Beuchter - Reuchter

Masku - Nasku

Upffel - Upffel

2

A

D

m - M

Z - X

D - Ö

Dünger - Gründe

Bürste - Bürste

Borte - Borte

Alge

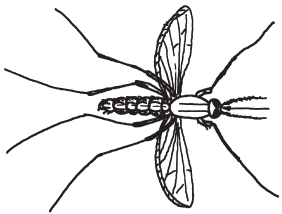
Reise

albern

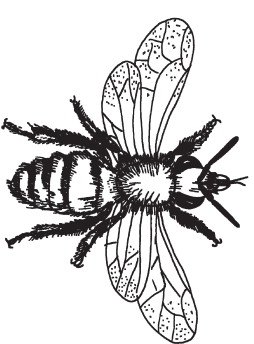
liegen - beben

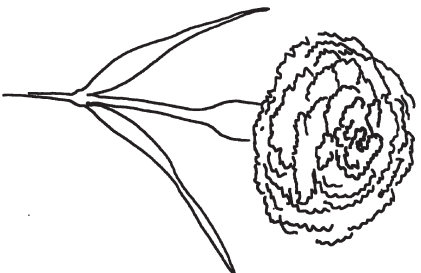
Wand - Baum

Teer - Moor

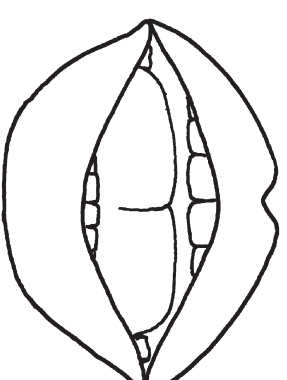
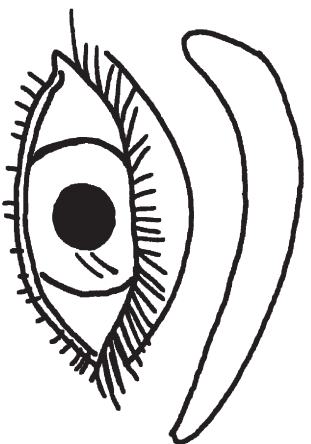


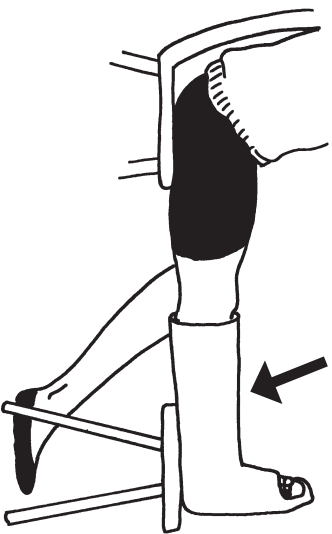
Biene



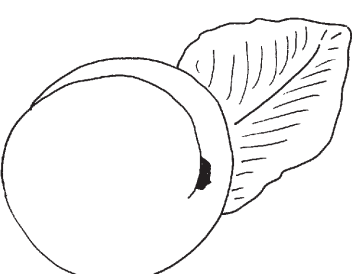
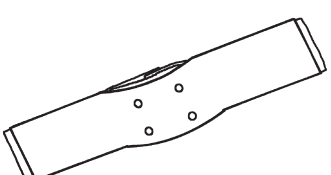
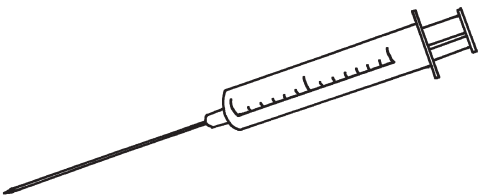


Nase





Spritze



Flasche - Baum

Stube - Kraft

Gericht - Speise

Schaufel
Spaten
Rechen
Härke
Gips

Paprika

Sessel

Karotte

Gurke

Zwiebel

Hummel

Biene

Spinat

Mücke

Fliege

Angst
Furcht
Mut

groß
klein
riesig

ernten
einholen
säen

hc

ph

ai

N

E

L

T

E

EE

M

P

EI

E

R

L