

Logopädische Teletherapie im häuslichen Umfeld von Schlaganfallbetroffenen

Nina Greiner, Norina Lauer

Einführung

Die American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) definiert Teletherapie – im Englischen meist als *telepractice* bezeichnet – als

»delivery of services using telecommunication and Internet technology to remotely connect clinicians to clients, other health care providers, and/or educational professionals for screening, assessment, intervention, consultation, and/or education« (ASHA 2023).

Hierbei können verschiedene Varianten unterschieden werden (Davis/Pagliuco 2022; Molini-Avejonas et al. 2015): Während bei synchronen Ansätzen eine Kommunikation zwischen Klient*in und Fachkraft in Echtzeit stattfindet (z. B. über einen Videoanruf), wird bei asynchronen Formen Übungs- oder Informationsmaterial auf digitalem Weg zur Verfügung gestellt, das der oder die Betroffene zeitlich unabhängig nutzen kann. Beide Varianten können zu einem hybriden Versorgungsansatz kombiniert werden. Inhalte und Zielsetzung unterscheiden sich hierbei in Abhängigkeit von der Zielgruppe. Wird Teletherapie in der neurologischen Rehabilitation eingesetzt, dient sie der

»Restitution von Funktionsdefiziten des Nervensystems mit Förderung von Kompensationsmechanismen zum Erhalt möglichst autonomer Alltagskompetenz und Teilhabe unter Nutzung von Informations- und Telekommunikationstechnologien« (Keidel et al. 2017: 113).

Aphasien und Dysarthrien stellen mit einer Prävalenz von 100 bzw. mehr als 400 Fällen pro 100.000 Einwohner*innen die häufigsten neurogenen Kommunikationsstörungen dar (Baumgärtner/Staiger 2022; Krämer et al. 2022) und sind daher für die Logopädie im Kontext der neurologischen Rehabilitation von besonderer Relevanz. Der Schlaganfall wird bei beiden Störungsbildern als führende Ätiologie genannt

(Wehmeyer/Grötzbach/Schneider 2021; Ziegler/Vogel 2010). Für Betroffene ergeben sich im Zusammenhang mit der eingeschränkten Kommunikationsfähigkeit teils langfristige und komplexe psychosoziale Folgen (Wray/Clarke 2017), insbesondere eine verminderte Lebensqualität und Teilhabe im Alltag (Brady et al. 2011; Hilari 2011). Ein gesicherter und kontinuierlicher Zugang zu therapeutischer Versorgung und die Möglichkeit zu hochfrequentem Training ist daher für diese Personengruppe essenziell. Digital vermittelte Angebote können hierbei einen wichtigen Baustein in der Versorgungslandschaft darstellen.

Während teletherapeutische Ansätze in Ländern wie den USA und Australien bereits seit Jahrzehnten erprobt und umgesetzt werden (Brown 2011; McCarthy/Duncan/Leigh 2012; Sanders 1977), wurde diese Versorgungsform in Deutschland lange Zeit vernachlässigt. Es ist davon auszugehen, dass in den genannten Ländern die Notwendigkeit, bei der Versorgung von Betroffenen große räumliche Distanzen zu überwinden, als Verstärker für diese Entwicklungen gedient hat. In Deutschland hingegen ist erst durch die COVID-19-Pandemie ein wirkmächtiger Katalysator für diesen Prozess entstanden (Mörsdorf/Beushausen 2021). Erstmals wurde im Rahmen der COVID-19-Sonderregelungen ab März 2020 Videotherapie – zunächst vorübergehend – abrechnungsfähig; seit November 2022 können logopädische Leistungen per Videoübertragung dauerhaft vergütet werden (GKV-Spitzenverband 2022). Untersuchungen zum Einsatz der Videotherapie während der Pandemie in Deutschland unterstreichen deren Potenzial und die Bereitschaft von Therapeut*innen, diese Interventionsform auch weiterhin anzubieten (Lauer 2020; Wittmar et al. 2023): Sie wurde bei verschiedenen Störungsbildern als gut einsetzbar bewertet, als Vorteile wurden eine Kostenersparnis durch wegfallende Anfahrtswege, eine erhöhte Therapiefrequenz oder die Möglichkeit des Einbezugs von Angehörigen angeführt. Als Nachteile wurden technische Schwierigkeiten genannt – die sich jedoch in den meisten Fällen als lösbar erwiesen – sowie eine eingeschränkte Auswahl anwendbarer Therapiemethoden. Darüber hinaus wurde bei neuen Patient*innen vonseiten der Therapeut*innen ein fehlender persönlicher Kontakt bzw. ein erschwerter Beziehungsaufbau bemängelt, was aber in Kontrast zu internationalen Studien steht, in denen Behandelnde eine gute therapeutische Beziehung auch bei Screen-to-Screen-Therapie angaben (Freckmann/Hines/Lincoln 2017; Akamoglu et al. 2018).

Systematische Reviews zu Teletherapie kommen zu dem Schluss, dass es sich hierbei um einen gut machbaren und wirksamen Ansatz handelt, der klassischer Präsenztherapie nicht unterlegen ist (Laver et al. 2020; Teti et al. 2023). Übereinstimmend weisen die Autor*innen auf eine bisher noch eingeschränkte Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse hin, da die Anzahl methodisch hochwertiger Studien in diesem Bereich noch begrenzt sei – wobei Teti und Kolleg*innen (2023) inzwischen deutlich mehr Untersuchungen mit Kontrollgruppe finden konnten als vorhergehende Übersichtsarbeiten.

Trotz der Notwendigkeit weiterer Forschung gibt es also erste Hinweise darauf, dass sowohl Personen mit Aphasie (Gauch et al. 2022; Øra et al. 2020) als auch mit Dysarthrie (Theodoros/Hill/Russell 2016; Whelan et al. 2022) von Teletherapie profitieren – und zwar gleichermaßen hinsichtlich ihrer Sprach-, Sprech- und Kommunikationsfähigkeit wie ihrer Lebensqualität. Positive Effekte zeigen sich hierbei sowohl im Einzel- (Carr et al. 2022; Constantinescu et al. 2011) als auch im Gruppen-setting (Chang et al. 2020; Pitt et al. 2019).

Teletherapeutische Ansätze können über eine Vielzahl von Endgeräten vermittelt werden. In der Mehrheit der aktuellen Studien zu innovativen Technologien in der Sprachtherapie werden hauptsächlich Tablets eingesetzt (Repetto et al. 2021). Zur Vermittlung von Teletherapie über robotische Systeme bei neurogenen Kommunikationsstörungen finden sich aktuell lediglich erste Studien zum Einsatz von sozialen Robotern zur Unterstützung von Menschen mit Aphasie beim Eigentraining (Pereira et al. 2019; van Minkelen/Krahmer/Vogt 2022).

Der Einsatz von Telepräsenzrobotern in realen Wohnumgebungen ist noch kaum erforscht (Piasek/Wieczorowska-Tobis 2018), obwohl Shisheghar und Kolleg*innen (2019) darauf hinweisen, dass bei der Untersuchung des Potenzials von Assistenzsystemen gerade dem häuslichen Setting eine besondere Relevanz zukommt. Untersuchungen zu diesen Geräten, die sich dadurch auszeichnen, dass sie über ein Videokonferenzsystem einen virtuellen Kontakt zwischen zwei Personen ermöglichen (Koceski/Koceska 2016), wurden bislang meist unter Laborbedingungen durchgeführt oder fanden als Feldstudien vorwiegend in Bildungs- oder stationären Versorgungseinrichtungen wie Pflegeheimen oder Krankenhäusern statt (Zhang/Hansen 2022). Nur wenige Forschungsvorhaben waren bisher im häuslichen Umfeld angesiedelt. Zielgruppe dieser Studien waren bzw. sind im Falle des noch laufenden Projekts *DOMIROB* (Isabet et al. 2022) ältere Personen (Fiorini et al. 2022; Orlandini et al. 2016) oder Menschen mit demenziellen Erkrankungen, wie in der nach Kenntnis der Auto*innen vor dem Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* bisher einzigen deutschen Studie zum häuslichen Einsatz von Telepräsenzrobotik *RoboLand* (Blases et al. 2021).

Zielsetzung

Im Rahmen der vom Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit und Pflege finanzierten Studie *DeinHaus 4.0 Oberpfalz – Telepräsenzroboter für die Unterstützung und Pflege von Schlaganfallpatientinnen und -patienten (TePUS)* wurden die Umsetzbarkeit und der Nutzen von logopädischer Teletherapie evaluiert, die über zwei verschiedene Telepräsenzroboter in die häusliche Umgebung von Schlaganfallbetroffenen vermittelt wurde. Ein Überblick über alle Teilprojekte des interdisziplinären Forschungsvorhabens findet sich bei Weber et al. (2022) sowie im vorliegenden Band.

Ziel der logopädischen Teilstudie war es, die Machbarkeit eines hybriden Interventionsansatzes zu untersuchen, bei dem Videotherapie im Einzelsetting mit einem supervidierten Eigentraining mittels Apps kombiniert wurde. Zusätzlich wurde eine interdisziplinäre Video-Gruppentherapie erprobt, die gemeinsam von wissenschaftlichen Mitarbeiter*innen aus den Teilprojekten Logopädie und Physiotherapie (siehe Pfingsten/Schedel/Michel 2024) gestaltet wurde. In beiden Settings sollte der Einfluss der teletherapeutischen Versorgung auf die Kommunikationsfähigkeit und die Lebensqualität der Betroffenen erfasst werden, im Gruppensetting zusätzlich auf die Motorik der oberen Extremität. Ergänzend sollte das subjektive Erleben der technikgestützten Angebote durch die Teilnehmenden abgebildet werden.

Methode

Für das Gesamtprojekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* wurde ein Ethikvotum bei der Gemeinsamen Ethikkommission der Hochschulen Bayerns eingeholt (GEH-Ba-202007-V-004) sowie eine Präregistrierung im Deutschen Register Klinischer Studien vorgenommen (ID DRKS00024846). Beim logopädischen Forschungsvorhaben, das in einen interdisziplinären, quasi-experimentellen Versorgungsansatz mit pflegewissenschaftlichen und physiotherapeutischen Angeboten eingebettet war (Ettl et al. 2022; Ettl/Mohr und Pfingsten/Schedel/Michel, jeweils in diesem Band), handelte es sich um eine Interventionsstudie im Prä-Post-Design ohne Kontrollgruppe. Die Evaluation der Intervention erfolgte in allen Bereichen über einen Mixed-Methods-Ansatz. Daneben fand im Prä-Post-Design auch eine sozialwissenschaftliche Befragung zu ethischen, rechtlichen und sozialen Aspekten sowie zur Akzeptanz (Haug/Currle in diesem Band) und eine Post-Befragung zu Nutzungshäufigkeit, wahrgenommener Nützlichkeit und Bedienungsfreundlichkeit von Telepräsenzrobotik mit Pflege- und Therapieanwendungen (Currle/Haug in diesem Band) statt.

Proband*innen

Die Proband*innen für die Studie wurden über Praxispartner*innen und eine Vielzahl von öffentlichkeitswirksamen Maßnahmen aus dem Regierungsbezirk Oberpfalz bzw. aus einem Umkreis von 100 Kilometern um Regensburg rekrutiert. Innerhalb des Gesamtprojekts wurden die Teilnehmenden drei verschiedenen Untersuchungsgruppen zugeordnet: U1 (Pflege Standard), U2 (Pflege intensiv) oder U3 (Pflege intensiv + Therapie) (vgl. hierzu Ettl/Mohr 2024; Ettl/Stadler/Mohr 2024). In U3 fand parallel zur pflegewissenschaftlichen Intervention entweder Physiotherapie oder Logopädie statt, eine Untergruppe nahm in der zweiten Interventionshälfte an der interdisziplinären Gruppe teil.

Tabelle 1: Soziodemografische und klinische Charakteristika der Teilnehmenden. Die angegebene Wohnumgebung entstammt der Erhebung der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung des Projekts

ID	Alter	Geschlecht	Monate post-onset	Störungsbild	Wohnumgebung
A19	52	m	9	Mittelschwere bis leichte flüssige Aphasie	Ländliches Dorf
A31	64	m	166	Mittelschwere spastische Dysarthrie	Ländliches Dorf
B11	67	m	22	Mittelschwere nicht-flüssige Aphasie	Ländliches Dorf
D4	64	m	12	Leichte flüssige Aphasie	Mittel-/Kleinstadt
F39	58	m	6	Leichte gemischte Dysarthrie	Ländliches Dorf
G15	62	m	12	Leichte nicht-flüssige Aphasie/leichte bis mittelschwere Sprechapraxie	Ländliches Dorf
K10	56	m	8	Mittelschwere flüssige Aphasie	Mittel-/Kleinstadt
K5	44	m	11	Mittelschwere nicht-flüssige Aphasie	Mittel-/Kleinstadt
L18	53	m	20	Leichte flüssige Aphasie	Mittel-/Kleinstadt
L21	60	m	16	Mittelschwere flüssige Aphasie	Mittel-/Kleinstadt
M32	65	m	9	Restaphasie	Ländliches Dorf
O46	58	m	63	Leichte spastische Dysarthrie	Ländliches Dorf
P42	79	w	9	Mittelschwere bis leichte gemischte Dysarthrie	Ländliches Dorf

R7	67	m	63	Mittelschwere bis leichte nicht-flüssige Aphasie	Mittel-/Kleinstadt
S14	48	w	17	Leichte flüssige Aphasie	Ländliches Dorf
U37	64	m	25	Mittelschwere bis schwere ataktische Dysarthrie	Ländliches Dorf

(Currell et al. 2022)

Eine ausführliche Darstellung des Rekrutierungsprozesses sowie ein CONSORT-Flowchart zu Auswahl und Zuteilung der Proband*innen zu den drei Untersuchungsgruppen im Gesamtprojekt findet sich bei Greiner et al. im vorliegenden Band. Bei der hier beschriebenen Stichprobe handelt es sich um die Untergruppe von U3 mit logopädischer Versorgung im Einzelsetting und/oder interdisziplinärer Gruppentherapie. Es wurden ausschließlich volljährige und einwilligungsfähige Personen mit ausreichenden Deutschkenntnissen und einer medizinisch gesicherten Schlaganfalldiagnose eingeschlossen, wobei der Insult mindestens vier Wochen zurückliegen musste. Die Teilnehmenden mussten überdies im häuslichen Umfeld leben und über ein ausreichendes Seh- und Hörvermögen verfügen sowie motorisch in der Lage sein, den Telepräsenzroboter selbstständig oder mit leichter Unterstützung durch Angehörige zu bedienen. Ausgeschlossen wurden Personen mit schweren neuropsychologischen Defiziten, schwerer Depression, ausgeprägten Störungen der motorischen Handlungsplanung sowie schwerer Sprechapraxie, Anarthrie oder einer schweren Globalen Aphasie. Die zentralen Ein- und Ausschlusskriterien wurden im Vorfeld über eine Checkliste erfasst, die von einer behandelnden Ärztin oder einem behandelnden Arzt ausgefüllt wurde.

In die logopädische Intervention wurden Personen mit Aphasie und/oder Dysarthrie eingeschlossen. Die Eignung wurde in telefonischen Vorgesprächen mit den Betroffenen und/oder Angehörigen eingeschätzt und bei einem Untersuchungstermin abgeklärt. Bei Studienteilnehmenden mit Aphasie musste für den Einschluss in die Einzelintervention das Kommunikationsverhalten auf der Skala aus dem Aachener Aphasie-Test (AAT) (Huber et al. 1983) mit mindestens 1, für die Gruppenintervention mit mindestens 2 bewertet werden. Der Einschluss von Personen mit Dysarthrie erfolgte aufgrund klinischer Einschätzung bei leichter bis mittelgradiger Ausprägung der Symptomatik.

Alle Teilnehmenden wurden nach informierter Einwilligung aufgenommen, das Aufklärungsgespräch wurde bei Vorliegen einer Aphasie mithilfe von aphasiefreundlichen Zusatzmaterialien durchgeführt (Greiner/Lauer 2022). Abzüglich

Drop-out schlossen 16 Proband*innen (zwei Frauen, 14 Männer) zwischen 44 und 79 Jahren ($M=60,06$; $SD=8,46$) die Intervention ab (Adhärenzrate 94,12 %), davon wiesen elf Personen eine Aphasie und fünf eine Dysarthrie auf. Der Schlaganfall lag zwischen 6 und 166 Monaten zurück ($M=29,25$; $SD=40,51$). 13 der 16 Teilnehmenden erhielten parallel zur Intervention ganz oder zeitweise eine ambulante oder teilstationäre logopädische Behandlung. Die Wohnumgebung wurde in der Befragung zur Akzeptanz und Nutzung von Telepräsenzrobotik erhoben (siehe dazu Haug/Currie in diesem Band). Ein Überblick über alle Charakteristika der Stichprobe findet sich in Tabelle 1.

Erhebungsinstrumente und Outcomes

Als primärer Endpunkt wurde die gesundheitsbezogene Lebensqualität mithilfe der *Stroke and Aphasia Quality of Life Scale* (SAQOL-39) (Hilari et al. 2009) erhoben. Bei diesem Fragebogen zur Selbsteinschätzung handelt es sich um ein schlaganfallspezifisches, valides und reliables Instrument mit moderater Änderungssensitivität, das sowohl für Menschen mit als auch ohne Aphasie geeignet ist (Ahmadi et al. 2017; Hilari et al. 2009). Neben einem Gesamtscore enthält das Instrument die Domänen: *körperliche Verfassung, Kommunikation, psychosoziales Wohlbefinden und Energie*. Die Items der SAQOL-39 wurden in der Web-Applikation *SoSci Survey* als Online-Fragebogen angelegt, der während des Befundungstermins genutzt wurde, um die Antworten der Proband*innen über ein Tablet direkt digital zu erfassen. Als sekundärer Outcome wurde die Kommunikationsfähigkeit erfasst. In Abhängigkeit vom Störungsbild wurden hierfür zwei unterschiedliche Erhebungsinstrumente verwendet: Bei Vorliegen einer Aphasie wurde das *Kommunikativ-pragmatische Screening für Patienten mit Aphasie* (KOPS) (Glindemann/Zeller/Ziegler 2018) in der Papier-und-Bleistift-Version eingesetzt; die Ergebnisse wurden später digitalisiert. Für Teilnehmende mit einer Dysarthrie kam in Kooperation mit der Entwicklungsgruppe Klinische Neuropsychologie (EKN) der Ludwig-Maximilians-Universität München das innovative telediagnostische Verfahren *Kommunikationsparameter für Sprechstörungen* (KommPaS) (Lehner et al. 2022) zur Anwendung. Hierbei wird ein individuelles Sprechprofil auf der Grundlage standardisierter Sprechproben erstellt, bei der crowdbasiert von Laienhörer*innen verschiedene Parameter (*Verständlichkeit, Natürlichkeit, subjektive Höranstrengung, Sprechgeschwindigkeit, kommunikative Effizienz*) bewertet werden.

Verschiedene Aspekte der Machbarkeit aus Sicht der Teilnehmenden wurden über einen eigens entwickelten Evaluationsbogen abgefragt (Greiner/Lauer 2021), der am Ende der Interventionsphase bei einem Videotermin in Form einer *Power-Point*-Präsentation über den geteilten Bildschirm präsentiert wurde; die Antworten wurden digital erfasst. Ergänzend wurden Nutzungsdaten der eingesetzten Trainings-Apps ausgewertet. Der Evaluationsbogen enthielt insgesamt 32 Items zu den

Bereichen 1) App-Eigentaining: Erfahrungen mit der App-Nutzung, 2) Erfahrungen mit der Video-Einzeltherapie und 3) Erfahrungen mit der Video-Gruppentherapie. Die Unterkategorien der Bereiche (vgl. Abbildungen 2, 3 und 4 im Ergebnisteil) und einzelne Items wurden hierbei aus der Evaluation der Therapieplattform *eSALT* übernommen (Hill/Breslin 2016). Darüber hinaus wurden selbst übersetzte und angepasste Fragen der *Positive System Usability Scale* (Positive SUS) (Sauro/Lewis 2011) verwendet, weitere wurden aus der *TeleGAIN*-Evaluation (Pitt et al. 2017) übernommen und durch eigene Items ergänzt. Um den Evaluationsbogen aphasiereif zu gestalten, wurde die fünfstufige Smiley-Skala von Jäger (2004) verwendet und durch verbale Antwortkategorien ergänzt.

Um das subjektive Erleben der Betroffenen in Bezug auf die teletherapeutische Intervention abzubilden, wurden halbstrukturierte Interviews geführt. Der in den Interviews verwendete Leitfaden enthielt sowohl Fragestellungen aus der Pflege als auch aus den Therapiewissenschaften (zum Leitfaden vgl. Ettl/Mohr in diesem Band); die Interviews wurden von den Kolleg*innen der Pflegewissenschaft durchgeführt.

Intervention

Den Teilnehmenden wurde nach Studienaufnahme alternierend eines von zwei Telepräsenzrobotersystemen zugeordnet, das über einen Zeitraum von 24 Wochen nach einer Einführung in die Technik durch Kolleg*innen aus dem Bereich Medizininformatik/eHealth in der eigenen Häuslichkeit verblieb. Hierbei handelte es sich entweder um den Telepräsenzroboter *temi* der Firma Medisana oder um das aus verschiedenen Komponenten selbst zusammengestellte Modell *DIY* (»Do-it-yourself«) (vgl. hierzu Middel et al. 2022). Beim *DIY*-Roboter kamen zwei Varianten zum Einsatz, bei denen die Bildschirmhöhe entweder elektronisch oder manuell verstellt werden konnte. Da die beiden Telepräsenzroboter mit verschiedenen Betriebssystemen ausgestattet waren – Android beim *temi* und Windows beim *DIY* –, war es notwendig, zusätzlich jeweils ein Tablet zur Verfügung zu stellen, um zu gewährleisten, dass alle Proband*innen potenziell jede App der an der Gesamtintervention beteiligten Disziplinen (Pflege, Physiotherapie und Logopädie) nutzen konnten. Nach Zuweisung eines Robotersystems wurde je nach Untersuchungsgruppe – und im Fall von U3 störungsbildspezifisch – eine unterschiedliche Auswahl an Apps auf den Geräten installiert. In U3 wurden die Teilnehmenden mit Dysarthrie mit einer Beta-Version der noch nicht frei auf dem Markt erhältlichen App *Speechen!* (SpeechCare GmbH) – basierend auf dem Trainingssystem *ISi-Speech* (Frieg et al. 2017) – versorgt. Personen mit Aphasie erhielten in Abhängigkeit vom zugewiesenen Telepräsenzroboter entweder *neolexon Aphasie* (Limedix GmbH) oder *aphasiaware* aus dem *Integrierten Therapiesystem* (ITS) der NCSys (Neuro Cognitive Systems) UG. Die eingesetzten Apps wurden im Vorfeld der Intervention nach zen-

tralen Kriterien wie Evidenzbasierung, Zielgruppenorientierung und Datenschutz ausgewählt (Ettl et al. 2020). Für die logopädischen und physiotherapeutischen Apps erfolgte zusätzlich eine ethisch-technische Bewertung (Lauer et al. 2022) anhand der *Mobile Application Rating Scale* (MARS-Skala) (Stoyanov et al. 2015).

Die Intervention wurde in Form eines hybriden Ansatzes durchgeführt, bei dem Videotherapie-sitzungen mit appgestütztem Eigentraining kombiniert wurden. Die Therapie im Einzelsetting bestand aus zwei Blöcken mit jeweils sechs einstündigen Videotherapie-sitzungen mit individuell angepassten therapeutischen Inhalten, die einmal pro Woche stattfanden. Der Fokus lag hierbei auf einem Training der kommunikativen Fähigkeiten, ergänzt durch sprachsystematische bzw. funktionelle Übungen. Die Videotherapie-sitzungen wurden über *Zoom* mit Ende-zu-Ende-Verschlüsselung durchgeführt. Zur Übertragung der in der Therapie eingesetzten Materialien wurde die Funktion des geteilten Bildschirms genutzt. Unter dem Windows-Betriebssystem des *DIY* – nicht jedoch unter Android beim *temi* – und iOS beim Tablet war auch der Einsatz der Fernsteuerung möglich, wodurch die Teilnehmenden Dokumente interaktiv mit der Therapeutin bearbeiten konnten, nachdem sie über das Screen-Sharing freigegeben wurden. Die genutzten Dateien enthielten selbst erstellte Materialien sowie Inhalte aus dem Cloud-Dienst des nat-Verlags und lizenzfrei nutzbares Bildmaterial. Zusätzlich wurden Übungen mithilfe kostenfreier Zugänge auf den Plattformen *LearningApps.org* sowie *Conceptboard* erstellt.

Parallel zur Einzeltherapie erfolgte ein supervidiertes Eigentraining mit einer der oben genannten Apps, nachdem die Teilnehmenden über eine erste und zusätzliche Videositzung in die Funktionsweise der jeweiligen App eingeführt worden waren. Die empfohlenen Übungsinhalte wurden über den Verlauf der Intervention in den Videotherapie-sitzungen besprochen und nach Bedarf angepasst. In den Apps *Sprechen!* und *neolexon Aphasie* wurden individuell für jede*n Proband*in angepasste Übungssets erstellt, die über die jeweilige Proband*innen-App abgerufen werden konnten. Bei Teilnehmenden mit *aphasiaware* wurden für das Eigentraining passende Aufgaben aus den einzelnen Modulen ausgewählt. Da anders als bei den anderen beiden Apps bei *aphasiaware* für die Proband*innen stets der Zugriff auf alle Inhalte des Programms möglich war, wurden als Orientierungshilfe Screenshots der aktuell empfohlenen Module und Aufgaben über den ebenfalls auf den Geräten installierten Open-Source-Messenger *Element* verschickt. Auf Wunsch wurde bei einzelnen Teilnehmenden zusätzliches Übungsmaterial über *Nextcloud* geteilt oder über das genannte Chat-Programm zugeschickt. Dauer und Häufigkeit des Eigentrainings konnte von den Proband*innen selbst gewählt werden. Entsprechend den Leitlinienangaben wurde jedoch ein hochfrequentes Training mit einem Umfang von mindestens fünf Stunden pro Woche angeraten (Ackermann 2018; DEGAM 2020), wobei hier sowohl die Videotherapie als auch ggf. stattfindende ambulante logopädische Therapieeinheiten bei der Gesamtzeit berücksichtigt werden sollten.

Für eine Untergruppe der Proband*innen war es möglich, im zweiten Block der Intervention aus der Logopädie- oder Physiotherapie-Einzelintervention (Pfingsten/Schedel/Michel in diesem Band) in eine von beiden Disziplinen gemeinsam gestaltete Gruppenintervention zu wechseln. Die interdisziplinäre Gruppentherapie bestand aus acht einstündigen Videositzungen, die zweimal pro Woche stattfanden und an denen jeweils zwei Proband*innen teilnahmen. Die Gruppentherapie enthielt einerseits eine psychosoziale Komponente in Form eines moderierten Austauschs zu alltagsrelevanten Themen sowie ein modalitätsübergreifendes Training in Form eines Ratespiels unter Verwendung von Bildmaterial des ProLog-Verlags (Ender o.J.) und ausgewählten Bildkarten aus dem CIAT-COLLOC-Therapiematerial (Kleine-Katthöfer et al. 2016).

Angehörige wurden über den gesamten Interventionszeitraum nicht systematisch mit einbezogen. Bei Bedarf fand ein individuell sehr unterschiedlich häufiger und intensiver Kontakt statt. Im Bedarfsfall wurde eine Beratung bei den Videoterminen im Einzelsetting, telefonisch oder über *Element* bzw. E-Mail durchgeführt. Hierbei wurden z.B. Informationen zu Selbsthilfegruppen oder therapeutischen Praxen in der Region oder Rehabilitationseinrichtungen für die Fortsetzung der Therapie nach Interventionsende vermittelt.

Datenanalyse

Die quantitative Auswertung erfolgte mithilfe von *SPSS Statistics* (IBM Corp., Version 27.0). Für die SAQOL-39-Daten, die mittels des Online-Befragungstools *SoSci Survey* erfasst wurden, ergaben sich einzelne fehlende Datenpunkte in einem Umfang von 0,56 % aller Werte. Diese gingen augenscheinlich auf Übertragungsfehler infolge einer instabilen Internetverbindung während der Erhebung zurück. Vor diesem Hintergrund wurden die fehlenden Werte als *missing completely at random* eingestuft und durch den Mittelwert der Zeitreihe imputiert. Der damit verbundene Bias in Form einer Verringerung von Varianz und Standardfehler kann aufgrund der geringen Anzahl ersetzter Werte als vernachlässigbar bewertet werden.

Für den Prä-Post-Vergleich der beiden Erhebungszeitpunkte t_1 und t_2 der Lebensqualität und der Kommunikationsfähigkeit bei Aphasie wurde ein zweiseitiger Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test für verbundene Stichproben durchgeführt. Das nicht-parametrische Verfahren ist auch für geringe Stichprobenumfänge geeignet. Die Effektstärken wurden mithilfe des Pearson-Korrelationskoeffizienten (Pearson's r) berechnet.

Wegen der geringen Anzahl von fünf Personen in der Subgruppe mit Dysarthrie wurden die KommPaS-Ergebnisse rein deskriptiv ausgewertet.

Die Auswertung des Evaluationsbogens erfolgte ebenfalls deskriptiv; auf Grundlage der geprüften Äquidistanz der verwendeten fünfstufigen Smiley-Skala (Jäger 2004) wurden Mittelwerte der einzelnen Items berechnet.

Assoziationen zwischen der Variable Robotersystem und Veränderungen der Kommunikationsfähigkeit und der Lebensqualität im Sinne von Differenzen zwischen den beiden Erhebungszeitpunkten t_2 und t_1 sowie den durchschnittlichen Bewertungen für die Items *Zufriedenheit Video-Einzeltherapie*, *Bewertung Audioqualität Video-Einzeltherapie* und *Bewertung Videoqualität Video-Einzeltherapie* aus dem Evaluationsbogen wurden mittels des Eta-Korrelationskoeffizienten (η) abgebildet.

Die qualitative Inhaltsanalyse der halbstrukturierten Interviews erfolgte mit MAXQDA 2020 (VERBI Software GmbH), nachdem die Audiodateien von einem externen Transkriptionsbüro verschriftlicht worden waren. Die Kategorienbildung erfolgte in Anlehnung an Kuckartz (2018) und folgte einem deduktiv-induktiven Vorgehen. Im Anschluss an eine Probekodierung fand zu grundlegenden Codes eine Abstimmung zwischen den Pflege- und Therapiewissenschaften statt, eine Ausdifferenzierung der für die Therapie relevanten Codes wurde danach durch die beiden Mitarbeiterinnen aus den Teilprojekten Logopädie und Physiotherapie vorgenommen. In der Auswertung für den Bereich Logopädie wurden Passagen, die sich spezifisch auf die pflegewissenschaftliche oder physiotherapeutische Intervention bezogen, nicht berücksichtigt.

Zwei Interviews von Proband*innen (eine Person mit Video-Einzeltherapie Logopädie und eine Person mit Video-Einzeltherapie Physiotherapie in der ersten Interventionshälfte, jeweils gefolgt von Gruppentherapie in der zweiten) wurden nach Finalisierung des Codebaumes von beiden Mitarbeiterinnen unabhängig voneinander kodiert. Die Inter-coder-Reliabilität wurde auf Dokumentenebene bestimmt (vgl. hierzu Rädiker/Kuckartz 2018) und basiert auf Präsenz bzw. Nicht-Präsenz der jeweiligen Codes im Dokument. Der Kappa-Wert gibt hierbei den zufallskorrigierten Wert für die prozentuale Übereinstimmung an (MAXQDA 2020).

Ergebnisse

Zehn Personen erhielten ausschließlich Video-Einzeltherapie, vier Einzel- und Gruppentherapie und zwei ausschließlich Gruppentherapie. Jeweils acht Personen nutzten das Telepräsenzrobotersystem *temi* oder *DIY*. Von den 14 Teilnehmenden im Einzelsetting erhielten drei Personen *Sprechen!* für das Eigentaining, fünf *neolexon Aphasie* und sechs *aphasiaware*. Eine Person, die *aphasiaware* erhalten hatte, nutzte dieses jedoch nicht, da die Bedienung des *DIY*-Touchscreens aufgrund der nicht unterschreitbaren Mindesthöhe bei der manuell verstellbaren Version als unangenehm empfunden wurde. In diesem Fall wurde für das Eigentaining alternatives Übungsmaterial über *Element* verschickt.

Assessments

Der Prä-Post-Vergleich für die Lebensqualität zeigte im Wilcoxon-Rang-Vorzeichen-Test für verbundene Stichproben eine statistisch signifikante Veränderung ($Z=-2,694$; $p=0,005$; zweiseitig, exakte Signifikanz) für den Gesamtscore der SAQOL-39 mit einer Zunahme von t_1 ($M=3,37$; $SD=0,66$) zu t_2 ($M=3,55$; $SD=0,67$) und einer mittelgradigen Effektstärke von $r=0,48$. Ebenfalls signifikant waren die Veränderungen für die Domänen *körperliche Verfassung* und *Kommunikation*, nicht aber für *psychisches Wohlbefinden* und *Energie* (Tabelle 2). Für die Kommunikationsfähigkeit von Personen mit Aphasie ergab sich ebenfalls ein signifikanter Zuwachs von t_1 ($M=200,18$; $SD=26,13$) zu t_2 ($M=215,18$; $SD=23,17$) mit einer hohen Effektstärke von $r=0,63$.

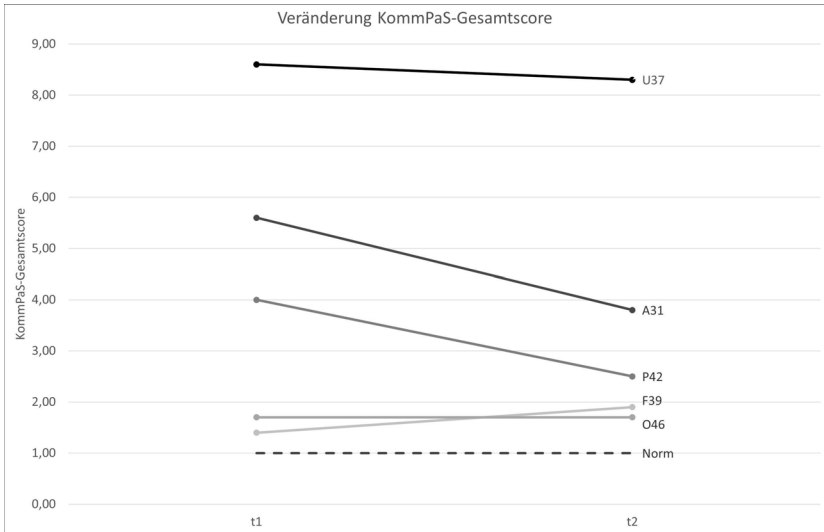
Tabelle 2: Veränderung und Effektstärken für die Lebensqualität (SAQOL-39) und die Kommunikationsfähigkeit bei Aphasie (KOPS)

Outcome	Prätest t_1 , M (SD)	Posttest t_2 , M (SD)	p-Wert Wilcoxon ¹	Pearson's r
SAQOL-39 (n=16)				
Gesamtscore	3,37 (0,66)	3,55 (0,67)	0,005 [*]	0,48
körperliche Verfassung	3,47 (1,14)	3,65 (1,09)	0,026 [*]	
Kommunikation	3,06 (0,67)	3,41 (0,61)	0,003 [*]	
psychosoziales Wohlbefinden	3,50 (0,53)	3,57 (0,73)	0,801 [*]	
Energie	3,14 (0,85)	3,36 (1,05)	0,155 [*]	
KOPS (n=11)	200,18 (26,13)	215,18 (23,17)	< 0,001 [*]	0,63

¹Zweiseitiger Test, exakte Signifikanz

In der deskriptiven Auswertung der KommPaS-Ergebnisse (Abbildung 1) ist für zwei Teilnehmende (A31 und P42) mit Video-Einzeltherapie und App-Eigentraining eine Abnahme der dysarthrischen Symptome erkennbar, eine weitere Person (U37) verbesserte sich nur geringfügig. Für die beiden Proband*innen (F39 und O46), die nur Gruppentherapie erhielten, sind kaum Veränderungen ersichtlich. Die einzelnen KommPaS-Parameter – *Verständlichkeit*, *Natürlichkeit*, *subjektive Höranstrengung*, *Sprechgeschwindigkeit* und *kommunikative Effizienz* – wiesen interindividuell sehr unterschiedliche Veränderungen auf und sind hier nicht näher dargestellt.

Abbildung 1: Veränderung des KommPaS-Gesamtscores für die einzelnen Proband*innen mit Dysarthrie vom ersten (t_1) zum zweiten Erhebungszeitpunkt (t_2). Je näher sich ein Wert am Normbereich (gestrichelte Linie) befindet, desto geringer ist die Ausprägung der dysarthrischen Symptomatik.



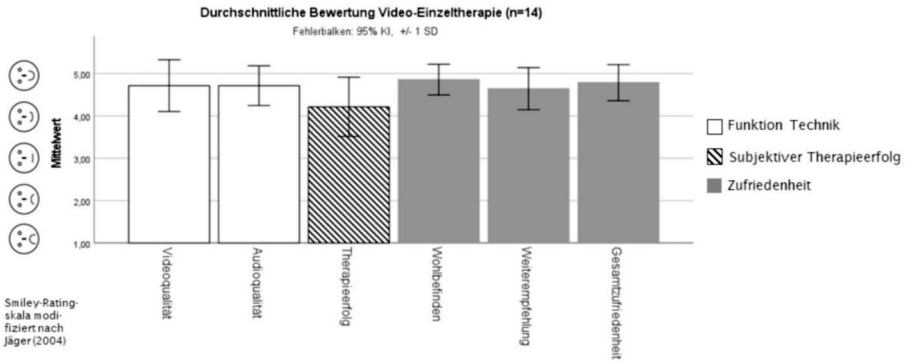
Quelle: TePUS-Projekt, eigene Darstellung.

Evaluationsbogen

Bei der Bewertung der Video-Einzeltherapie durch die Teilnehmenden zeigten sich für alle Unterkategorien (*Technik, subjektiver Therapieerfolg* und *Zufriedenheit*) hohe Zustimmungswerte auf der fünfstufigen Likert-Skala. Die durchschnittliche Bewertung über alle Proband*innen ist in Abbildung 2 dargestellt und betrug für Video- und Audioqualität jeweils 4,71 (SD=0,61 bzw. 0,47). Der *subjektive Therapieerfolg* wurde ebenfalls hoch mit durchschnittlich 4,21 (SD=0,70) bewertet. Die Berechnung der Mittelwerte ergab für das Wohlbefinden einen Wert von 4,86 (SD=0,36), für die Weiterempfehlung der Teletherapie 4,64 (SD=0,50) und für die Gesamtzufriedenheit 4,79 (SD=0,43).

Aus den Angaben zu den offenen Fragen des Evaluationsbogens war ebenfalls eine hohe Zufriedenheit ersichtlich (P42: »Mir hat gefallen, dass ich mit Ihnen über alles reden habe können. Dass Sie alles gut erklärt haben. War wirklich zufrieden, ich habe mich immer auf die Stunde gefreut. Hätte nicht gedacht, dass ich das mit dem Roboter so gut schaffe.«), die Übungen wurden aber teilweise als herausfordernd empfunden (G15: »Die Übungen waren manchmal herausfordernd und anstrengend.«).

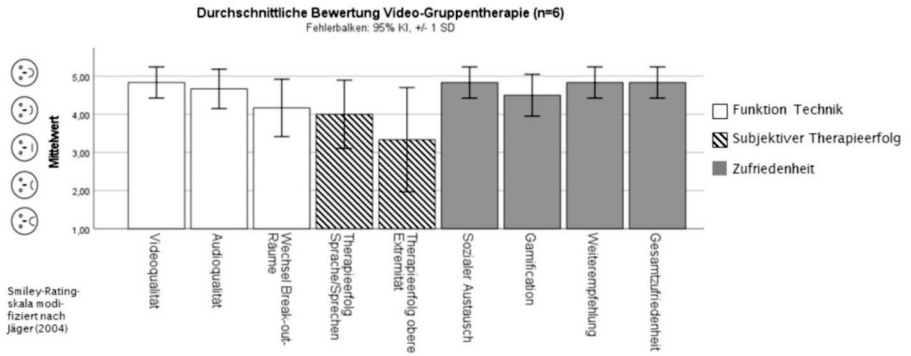
Abbildung 2: Übersicht Evaluation Video-Einzeltherapie



Quelle: TePUS-Projekt, eigene Darstellung.

Bei der Beurteilung der Video-Gruppentherapie (Abbildung 3) erhielten technische Aspekte ebenfalls eine durchschnittlich hohe Bewertung durch die Teilnehmenden: Für die Videoqualität 4,83 (SD=0,41), für die Audioqualität 4,67 (SD=0,52) und für den Wechsel zwischen dem Hauptmeeting und dem Break-out-Room 4,17 (SD=0,75). Beim subjektiven Therapieerfolg zeigte sich im Mittel mit 4,0 (SD=0,89) eine etwas höhere Einschätzung und eine geringere Streuung für Sprache/Sprechen als für die obere Extremität mit 3,33 (SD=1,34). Die Mittelwerte zum Rating des sozialen Austauschs mit 4,83 (SD=0,41), des Ratespiels mit 4,5 (SD=0,55), der Weiterempfehlung der Video-Gruppentherapie mit 4,83 (SD=0,41) und der Gesamtzufriedenheit mit 4,88 (SD=0,38) fielen ebenfalls in den oberen Bereich der Skala.

Abbildung 3: Übersicht Evaluation Video-Gruppentherapie

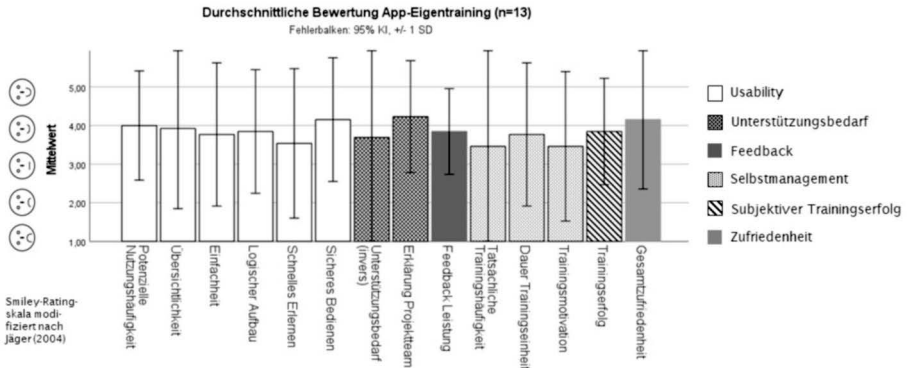


Quelle: TePUS-Projekt, eigene Darstellung.

Über alle Unterkategorien der Evaluation des App-Eigentrainings zeigten sich etwas niedrigere Durchschnittswerte und eine größere Streubreite (vgl. Abbildung 4) als bei der Evaluation der Videotherapie in beiden Settings. Für die einzelnen Items in der Kategorie *Usability* ergaben sich folgende Mittelwerte: potenzielle Nutzungshäufigkeit 4,0 (SD=0,71), Übersichtlichkeit 3,92 (SD=1,04), Einfachheit 3,77 (SD=0,93), logischer Aufbau 3,85 (SD=0,80), schnelles Erlernen 3,54 (SD=0,97) und sicheres Bedienen 4,15 (SD=0,80). Der *Unterstützungsbedarf* durch Angehörige (invers dargestellt, d.h. hohe Werte entsprechen einem niedrigen Unterstützungsbedarf) wies mit 3,69 (SD=1,38) durchschnittlich mittlere Werte auf und die Erklärung der Trainings-App durch das Projektteam wurde mit 4,23 (SD=0,73) ebenfalls als gut eingeschätzt.

Die Bewertung des Feedbacks durch die Logopädie-Apps lag mit durchschnittlich 3,85 (SD=0,55) im mittleren bis oberen Bereich der Skala. Auch für die Items aus der Kategorie *Selbstmanagement* zeigten sich mittlere bis hohe durchschnittliche Bewertungen: Tatsächliche Trainingshäufigkeit 3,46 (SD=0,93), Dauer Trainingseinheit 3,77 (SD=0,93) und Trainingsmotivation 3,46 (SD=0,97). Der *subjektive Therapieerfolg* lag bei einer mittleren Einschätzung von 3,85 (SD=0,69), die *Zufriedenheit* mit der Trainings-App bei durchschnittlich 4,15 (SD=0,90).

Abbildung 4: Übersicht Evaluation App-Eigentraining



Quelle: TePUS-Projekt, eigene Darstellung.

Bei den offenen Fragen im Evaluationsbogen ergaben sich gemischte Rückmeldungen. Neben allgemein positiven Angaben (L21: »Passt«, R7: »War gut«) ergaben sich einige Hinweise auf technische Probleme und Unterstützungsbedarf bei der Bedienung (P42: »Ohne Enkel hätte ich das Übungsprogramm nicht benutzen können. Am Anfang ist es dauernd abgestürzt.« D4: »Es ist häufig, dass man nicht weiterkommt. Während der Übung. Abgehackt.«). Eine Person gab an, kein Eigentraining mit der App durchgeführt zu haben, da die Touchbedienung des *DIY*-Bildschirms aufgrund der nicht zu unterschreitenden Mindesthöhe der manuell verstellbaren Version als unangenehm empfunden wurde (S14: »Ich habe nicht mit der App geübt, weil der Abstand von der Sitzposition zum Bildschirm zu groß war. Besser wäre es, man könnte auf gleicher Höhe arbeiten. Oder das iPad benutzen. Das Bedienen des Bildschirms war zu anstrengend, das Halten des Arms. Die Schulter tat weh.«).

Einfluss des Robotersystems

Für die Proband*innen mit logopädischer Teletherapie fanden sich im Zuge der Berechnung des Eta-Koeffizienten keine bis schwache Assoziationen zwischen dem genutzten Robotersystem und der Veränderung der Kommunikationsfähigkeit bei Aphasie ($\eta=0,33$), der Veränderung der Lebensqualität ($\eta=0,11$), der Zufriedenheit mit der Video-Einzeltherapie oder der Bewertung von Video- ($\eta=0,0$) und Audioqualität ($\eta=0,24$).

App-Nutzung

Die Auswertung der Nutzungsdaten der drei eingesetzten Trainings-Apps ergab eine Spannweite von einem bis zu 67 Nutzungstagen über die 24-wöchige Interventionsphase mit einem Durchschnittswert von 28 Tagen ($SD=20,26$). Die nach der jeweiligen App aufgeschlüsselten Ergebnisse zur Anzahl der Nutzungstage, der Anzahl der durchgeführten Übungssitems und der Übungsdauer in Stunden sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Übersicht App-Nutzung nach App

	App-Nutzungstage			Anzahl Übungssitems			Übungsdauer in Stunden		
	Min	Max	M	Min	Max	M	Min	Max	M
neolexon (n=5)	23,00	60,00	34,80	1873,00	6243,00	3442,40	9,64	37,72	19,35
aphasiaware ¹ (n=5)	1,00	67,00	29,40	63,00	8829,00	2709,80			
Sprechen! (n=3)	9,00	21,00	14,33	435,00	893,00	738,67	1,22	2,23	1,74

¹Bei *aphasiaware* konnte aus den Nutzungsdaten keine Übungsdauer berechnet werden.

Drei Proband*innen, die mit *aphasiaware* versorgt waren, konnten dieses zwischenzeitlich aufgrund eines vierwöchigen Programmausfalls nicht nutzen. Der Ausfall überschneidet sich bei zwei Proband*innen vollständig mit dem Interventionszeitraum, bei einem mit 26 der insgesamt 31 Ausfalltage. Bei *Sprechen!* kam es bei allen Teilnehmenden über den Interventionszeitraum wiederholt zu Abstürzen der App, die mehrfache Updates erforderlich machten. Bei der Auswertung der Nutzungsdaten ergaben sich Inkonsistenzen zwischen der angegebenen Gesamtanzahl der durchgeführten Übungssitems und der in der Tagesauswertung dargestellten Anzahl der als *richtig*, *falsch* und *übersprungen* gewerteten Items. Laut Rücksprache mit dem Hersteller war dies vermutlich auf Probleme bei der Anzeige der übersprungenen Items zurückzuführen. Daher konnte nur die Gesamtanzahl der Übungssitems in die Auswertung mit einbezogen werden. Überdies musste eine Übungssitzung einer Proband*in aus der Analyse ausgeschlossen werden, da eine unplausible Übungsdauer von knapp einer Stunde für nur ein durchgeführtes Item angegeben war, was laut Hersteller aus einem Fehler beim Abspeichern des Zeitsampels, also der elektronischen Erfassung von Start- und Endpunkt der Sitzung, resultierte.

Qualitative Auswertung

13 Proband*innen aus dem Bereich Logopädie willigten in ein Interview ein, davon vier Personen mit Dysarthrie und neun mit Aphasie. Bei fünf Teilnehmenden mit Aphasie war jeweils eine Angehörige beim Interview anwesend. Kommunikativ unterstützende Äußerungen der Angehörigen, die sich auf die Proband*innenperspektive bezogen und die von dem/der Proband*in aufgegriffen bzw. bestätigt wurden, wurden als Proband*innenaussage kodiert. Alle anderen Interviewpassagen der Angehörigen wurden – sofern sie für die Fragestellungen der Logopädie relevant waren – einem eigenen Code zugeordnet, standen aber nicht im Fokus der qualitativen Inhaltsanalyse.

Die Intercoder-Reliabilität wurde auf Dokumentenebene für zwei Interviews mithilfe von MAXQDA ermittelt (MAXQDA 2020: 708):

»Kappa (Rädiker & Kuckartz) [sic!], abgekürzt Kappa (RK), berechnet sich wie folgt:

A_c = Agreement by chance = 0,5 hoch Anzahl der für die Analyse ausgewählten Codes

A_o = Agreement observed = prozentuale Übereinstimmung

$\text{Kappa (RK)} = (A_o - A_c) / (1 - A_c)$ «

Hierbei ergab sich eine hohe Übereinstimmung mit Kappa (RK)=0,82 für das eine und Kappa (RK)=0,88 für das andere Dokument.

Aufgrund der Komplexität der qualitativen Auswertung werden im Folgenden nur die für die Fragestellungen aus dem Bereich Logopädie relevanten Hauptkategorien inklusive der ersten Subcode-Ebene angegeben (Tabelle 4) und im Anschluss zentrale Ergebnisse unter Einbeziehung von zentralen Ober- und Unter-codes anhand eines Code-Relations-Modell (vgl. Abbildung 5) beschrieben und mit einzelnen Zitaten illustriert. Die zentralen Ober- und Unter-codes der qualitativen Inhaltsanalyse sind im Modell als Netzwerk dargestellt, wobei die Linienstärke die Häufigkeit widerspiegelt, mit der Codes überschneidend an einem Segment kodiert wurden.

Analog zu den Angaben im Evaluationsbogen zeigte sich in der qualitativen Inhaltsanalyse ebenfalls eine hohe Zufriedenheit der Teilnehmenden mit der Teletherapie, vor allem mit den Videotermine in beiden Settings, wobei die Video-Gruppentherapie besonders hervortrat:

»Also ich sage das nochmal, ich bin so zufrieden, oh mein Gott, nein. Ich weiß nicht, wo das hingegangen wäre, wenn ich das nicht gehabt hätte.« (F39)

Dies wurde auch dadurch unterstrichen, dass die Proband*innen einen Wunsch nach mehr Therapie zum Ausdruck brachten:

»Also ich finde, dass mehrere Gruppenstunden oder Einzelstunden, die haben mir eigentlich gutgetan, ja? Dass ich mehr da gehabt hätte. Ich habe es gar nicht glauben können, dass es schon zu Ende ist.« (F39)

Die Beziehung zur Therapeutin wurde als gut empfunden und überwiegend als gleich im Vergleich zur Präsenztherapie beschrieben:

»Na, das ist sehr identisch, weil ich sage, da sitzt man ja auch quasi am Bildschirm vor und da ist es identisch, weil man sie kennt, auch und weil man sie so nahe fühlt. Und da, wenn es jetzt im Haus da ist, das ist auch identisch.« (A19)

Nur zwei Person gaben eine Präferenz für Präsenztherapie an:

»Das//Präsenz ist mir schon lieber. [...] eigentlich spricht es mich eher an, wie da ist, dort ist und da ist [...] Vom Gefühl//her. Also die Logopädin bei mir ist seit ein- einhalb Jahren und das ist eigentlich schon immer so gut.« (D15)

Die Videotherapie wurde hingegen vor allem in Bezug auf die Therapieinhalte wiederholt als anders wahrgenommen:

»Es/der macht andere Therapieansätze.« (G15)

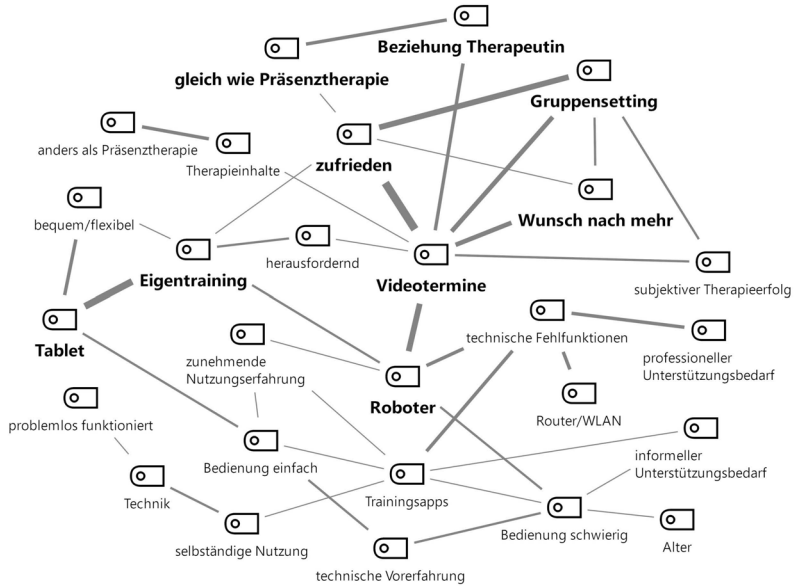
Tabelle 4: Übersicht über zentrale Kategorien der qualitativen Inhaltsanalyse

Hauptkategorien mit Unter- codes der ersten Ebene	Beschreibung
Nutzung	Nutzung der Technik
– Unterstützungsbedarf	Benötigte Unterstützung beim Umgang mit der Technik
– Einflussfaktoren	Subjektive Einflussfaktoren auf die Nutzung der Technik
– Usability	Subjektive Bewertung der Nutzungsfreundlichkeit (Hard- und Software)
Technik	Allgemeine Aussagen zur Technik

– Roboter	Alle Aussagen zu temi oder DIY
– Tablet	Aussagen zum iPad
– Router/WLAN	Aussagen zu Router, Internetverbindung und WLAN
– Trainings-Apps	Technische Aspekte und Merkmale der App
– Chat-Programm	Aussagen zu Element
Therapie	Aussagen zur teletherapeutischen Intervention
– Eigentaining	Inhaltliche Aspekte des Eigentrainings
– Videetermine	Aussagen zur Videotherapie
– Therapieinhalte	Beschreibung und Bewertung der Therapieinhalte
– Gruppensetting	Aussagen zur Video-Gruppentherapie
Interaktion/Beziehung	Aussagen zu zwischenmenschlicher Beziehung und Interaktion über Telepräsenz
– Beziehung Therapeutin	Aussagen zur therapeutischen Beziehung
– Peerbeziehung	Aussagen zur zwischenmenschlichen Beziehung der Gruppenteilnehmenden

Wirkung	Subjektive Wahrnehmung von Auswirkungen der Intervention
– Keine Veränderung	Keine wahrgenommene Veränderung durch Intervention
– Subjektiver Therapieerfolg	Allgemeine subjektive Verbesserung durch Intervention, Differenzieren zwischen Funktion/Aktivität und Teilhabe wenn möglich
Präsenz vs. Tele	Vergleich von Erfahrung aus Präsenz- und Teletherapie
– Gleich	Vergleichbare Erfahrungen in beiden Settings
– Anders	Unterschiede zwischen den Settings, z.B. Inhalte anders/ Zugang leichter
Bewertung Gesamtintervention	Allgemeine Bewertung der Gesamtintervention, wenn es sich nicht einem konkreten Interventionsbestandteil zuordnen lässt
– Positiv	Allgemeines positives Fazit
– Negativ	Allgemeines negatives Fazit
Verbesserungsvorschläge	Vorschläge zur Verbesserung der Intervention und der Technik
– Wunsch nach mehr	Wunsch nach mehr Therapie (mehr Termine, längere Interventionsdauer, beide Therapiedisziplinen im Einzelsetting)
– Nur ein Gerät	Roboter oder iPad wäre ausreichend gewesen

Abbildung 5: Code-Relations-Modell: Die zentralen Ober- und Unterodes der qualitativen Inhaltsanalyse sind als Netzwerk dargestellt, wobei die Linienstärke die Häufigkeit widerspiegelt, mit der Codes überschneidend an einem Segment kodiert wurden.



Quelle: TePUS-Projekt, eigene Darstellung.

Darüber hinaus wurden analog zu den offenen Angaben im Evaluationsbogen sowohl die Übungen während der Videotherapie als auch beim Eigentraining teilweise als herausfordernd beschrieben:

»Die Frau [Therapeutin] hat mich gezwiebelt mit den Wörtern, die wo ich nicht aussprechen konnte.« (G15)

Dennoch fanden sich in den Interviews überwiegend Hinweise auf eine intrinsische, wenn auch teilweise wechselhafte Motivation zur Durchführung des Eigentrainings:

»Ja gut motivieren das ist ja so eine Sache, ich bin einer, wo sich motivieren kann, aber dann falle ich mal wieder in ein Loch rein. Aber das Loch, das war dann relativ ziemlich gering und dann habe ich immer weiter trainiert.« (A19)

Der in den Interviews angegebene Umfang des Eigentrainings schwankte interindividuell recht stark von zehn Minuten bis vier Stunden pro Übungssitzung und

einmal pro Woche bis täglich, wobei hierbei nicht immer klar differenziert werden konnte, ob sich die Angaben auf die Nutzung der Logopädie- und/oder der Pflege-Apps bezogen.

Die Teilnehmenden gaben subjektive Therapieerfolge meist sehr allgemein an (S14: »Von der Sprache her bin ich viel besser geworden«), teilweise ist ein Bezug auf eine Aktivitätsebene ersichtlich, wie in diesem Fall, in dem ein Teilnehmender beschreibt, nun wieder selbst Brötchen beim Bäcker zu bestellen:

»Bestellen, ja. [...] Langsam besser. [...] Ja, Brötchen habe ich schon. [...] Eins, zwei, drei, vier Semmeln. Ja, jedes Mal.« (K5)

Es finden sich vereinzelt aber auch Angaben zu einer verbesserten Teilhabe im Alltag (F39):

»Und da hat das Ganze, ja, bis das einfach wieder aufgebaut war und bis ich dann [unv.] Kontakt gesucht zu anderen Menschen, ja, da hat mir ja auch die [Therapeutin] so gutgetan, weil in der ersten Zeit, ja, bei uns war ja die Feuerwehr da [...] und da wollte ich eigentlich gar nicht zur Feuerwehr gehen. Und da hat die gesagt, ja, ich soll da hingehen, dass ich wieder den Kontakt habe, es ist gut für mich. Ja, und ich habe es auch so empfunden, bin dann hingegangen und habe mit denen geredet und so und ja. Weil die waren alle ganz betroffen, aber die haben sich riesig gefreut, dass ich wieder da hingekommen bin, ja?«

Die Funktion der Hard- und Software wurde in einigen Interviews als problemlos beschrieben und überschneidet sich in diesen Fällen häufig mit der Angabe einer selbstständigen Nutzung. Für die Roboter, den vom Projekt gestellten Router bzw. das WLAN und die Trainings-Apps wurden auch technische Fehlfunktionen angegeben, die einen professionellen Unterstützungsbedarf durch die Projektmitarbeitenden erforderlich machten:

»Ich habe angerufen da bei Ihnen beim [unv.], wenn was nicht funktioniert hat. Kein Problem.« (O46)

Während die Proband*innen angaben, an den Videoterminalen überwiegend über den Telepräsenzroboter teilgenommen zu haben, wurde in den Interviews eine Präferenz für das Tablet zur Durchführung des Eigentrainings deutlich, da dieses als bequem und flexibel einsetzbar empfunden wurde:

»Ich habe meistens das Tab genommen, weil es bequemer ist. [...] Ja, die Sprechstunde habe ich natürlich in/beim Roboter. Aber das andere habe ich am Tablet gemacht.« (G15)

Die Bedienbarkeit der Trainings-Apps wurde unterschiedlich bewertet. Für manche Teilnehmende gestaltete sich diese einfach:

I: »Wie sind Sie denn mit diesen Apps zurechtgekommen?«

B: »Da habe ich überhaupt keine Probleme gehabt. Das war einfach gut.//[unv.]«

I: »Bedienung, Menü-Führung. Das hat gepasst. Hm (bejahend).«

B: »[unv.] Das passt, ja. Das war kein Problem.« (L18)

Andere Personen beschrieben Schwierigkeiten, z. B. beim Öffnen von Apps:

»Was am schwierigsten war? Dass ich ja in [unv.] das reingekommen bin. [unv.], dass ich es aufmachen habe können.« (P42)

In diesen Fällen wurde ein informeller, d.h. durch Angehörige geleisteter Unterstützungsbedarf bei der Nutzung mit den Trainings-Apps berichtet. Für Personen mit Aphasie trat dies auch in einigen Fällen beim Umgang mit dem Chat-Programm *Element* auf, über das vonseiten der Proband*innen- und Therapeut*innen z.B. Terminverschiebungen kommuniziert wurden und das insbesondere von den Angehörigen gut angenommen wurde (B2 = Angehörige):

B2: »Das habe ich gemacht. Da hat er mir schon immer gesagt: »Schau mal.« Und ich habe dann gesagt, ich schreibe jetzt da, ehe wir anrufen. Ist das so besser gewesen und ging ganz gut. Das habe ich immer gemacht, weil das Schreiben, das, da musste halt immer dabeisitzen und sagen: »Da fehlt jetzt noch ein Buchstabe.« Da habe ich das dann immer gemacht.«

I: »Ja, und wenn dann eine Nachricht zurückkam, war das dann für Sie [Person], konnten Sie das dann verstehen? Also was war da, Sprachnachrichten oder so/?«

B: »Ich konnte das verstehen, aber die [Angehörige] hat noch mal nachgeguckt.« (R7)

In Bezug auf die Bedienbarkeit des Roboters ergab sich ähnlich wie bei den Apps ein geteiltes Bild, da sie von manchen Proband*innen als schwer und von manchen als einfach bewertet wurde, wobei sich im Vergleich zum Tablet die Kodierung *Bedienung schwierig* häufiger mit dem Code *Roboter* überschneidet. Als subjektiver Einflussfaktor auf die Usability wurde einerseits die technische Vorerfahrung genannt, die je nach Ausprägung mit der Wahrnehmung einer einfachen oder schwierigen Bedienbarkeit verbunden war. Andererseits berichteten die Proband*innen aber auch davon, dass ihnen die Nutzung im Verlauf der Intervention mit zunehmender Erfahrung leichter fiel:

B: »Ja. In der Technik, also [unv.] das stimmt schon, ich habe das vorher gar nicht gekonnt. Und das ist/«

I: »Sie haben technisch was dazugelernt, sozusagen in der Zeit, ja?«

B: »Ja, ja, eben. Eben.« (P42)

Überdies wurde das Alter als Einflussfaktor angeführt, wobei dies fast ausschließlich als Fremdzuschreibung formuliert und nicht auf die eigene Person bezogen wurde. So sagt ein Proband, der selbst über 60 Jahre alt war:

»Ich glaube, für die Jungen nicht. Die Jungen/Aber die Älteren, die geben sofort auf. Wenn du sechzig, siebzig Jahre oder achtzig Jahre lang, die lernen das nicht mehr. Glaube ich nicht.« (O46)

Nur ein Proband, der trotz im KommPaS erkennbarer Verringerung seiner Symptomatik keine subjektive Veränderung durch die Intervention wahrnahm, zog am Ende ein allgemeines negatives Fazit und führt hierbei sein Alter an:

»Was machen die jetzt mit mir mit fünfundsechzig Jahren so einen Schmarren da?« (A31)

Die Bewertung der anderen Teilnehmenden im Hinblick auf die Gesamtintervention hingegen fiel positiv aus:

»Ja, am meisten, das war einiges und da [...] das ist viel und vieles an den Roboter auch gelegen hat oder auch das will ich jetzt nicht vergleichen, aber das ist einfach so und so an dem gelegen und das ist wertvoll. Und ich möchte nicht sagen, das und das hat mir gutgetan, sondern das meine ich auch so halt, dass ich das und das rauspicke da, da hätten wir vieles. [...] Eine runde Sache und es hilft wesentlich.« (A19)

Diskussion

In der hier dargestellten Teilstudie des Projekts *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* wurden Umsetzbarkeit und Nutzen von logopädischer Teletherapie evaluiert, die über zwei verschiedene Telepräsenzroboter in der häuslichen Umgebung von Schlaganfallbetroffenen durchgeführt wurde. Unabhängig vom Robotersystem (*temi* oder *DIY*) erwies sich die Intervention sowohl im Einzel- als auch im interdisziplinären Gruppensetting als gut umsetzbar und war mit einem positiven Effekt auf die Lebensqualität und die Kommunikationsfähigkeit verbunden.

Während sich die Kommunikationsfähigkeit bei Personen mit Aphasie auf Gruppenebene verbesserte, ergab sich bei den Proband*innen mit Dysarthrie, für die aufgrund der geringen Anzahl nur eine deskriptive Auswertung möglich war, ein gemischtes Bild: Die Symptomatik von zwei der drei Teilnehmenden mit

Video-Einzeltherapie und App-Eigentraining verringerte sich sichtlich. Bei den Proband*innen, die nur Gruppentherapie erhielten, waren jedoch kaum Veränderungen erkennbar. Dies könnte einerseits auf eine zu niedrige Übungsfrequenz zurückzuführen sein, da sich hochfrequentes Training bei Dysarthrie als effektiv erwiesen hat (Mendoza et al. 2021). Die beiden Proband*innen hatten in der ersten Interventionshälfte nicht Logopädie, sondern Physiotherapie erhalten und waren entsprechend mit einer physiotherapeutischen, nicht aber mit einer logopädischen Trainings-App versorgt worden. Andererseits wäre auch ein Deckeneffekte denkbar, da die beiden Teilnehmenden bereits beim Interventionsstart nur noch eine leichte Symptomatik aufwiesen. Dennoch zeigte sich auch bei einem weiteren Dysarthrie-Betroffenen mit Einzeltherapie nur eine leichte Verbesserungstendenz. Sowohl auf allgemein motorischer Ebene als auch auf sprechmotorischer Ebene erfüllte dieser Proband mit einer mittelschwer bis schwer ausgeprägten Symptomatik grenzwertig die Einschlusskriterien. Der notwendige Unterstützungsbedarf beim Handling der Technik könnte mit dem geringen Umfang des durchgeführten Eigentrainings (insgesamt 1,77 Stunden) zusammenhängen, der vermutlich nicht ausreichend war, um stärkere Veränderungen der Kommunikationsfähigkeit zu erreichen. Allerdings muss angemerkt werden, dass der Unterstützungsbedarf bei allen Teilnehmenden mit Dysarthrie und entsprechend zugewiesener *Sprechen!*-App niedriger ausfiel als bei den Proband*innen mit Aphasie. Denkbar wäre überdies ein negativer Einfluss einer möglichen depressiven Symptomatik (Wada et al. 2023), die zwar laut Checkliste des behandelnden Arztes nicht bestand, auf die sich jedoch ein Verdacht in der Interaktion mit dem Teilnehmenden ergab.

Die Befunde der logopädischen Teilstudie reihen sich in die aktuelle Evidenzlage zu Machbarkeit und therapeutischem Effekt von Teletherapie ein (Laver et al. 2020; Teti et al. 2023). Mit einer Ausnahme zeigte sich eine hohe Zufriedenheit mit dem Einzel- und Gruppensetting sowie ein subjektiv empfundener Therapie- und Trainingserfolg. Die therapeutische Beziehung wurde von den Teilnehmenden im Vergleich zur Präsenztherapie überwiegend als gleichwertig wahrgenommen. Damit werden Ergebnisse anderer Studien reproduziert, die eine hohe Zufriedenheit von Patient*innen mit dieser Interventionsform aufgezeigt haben – sowohl während des pandemiebedingten Einsatzes von Teletherapie in Deutschland (Bürkle et al. 2021) als auch länderübergreifend (Chua et al. 2022; Coleman et al. 2015; Jacobs/Briley/Ellis 2020): Betroffene bewerteten Teletherapie ebenfalls überwiegend als effektiv, leicht zugänglich und technisch gut umsetzbar. Aber auch hier gaben einzelne Personen eine Präferenz für den persönlichen Kontakt im Präsenzsetting an. Trotz einiger technischer Fehlfunktionen, die gelegentlich bei den Telepräsenzrobotern, den Trainings-Apps und dem eingesetzten Router auftraten, sowie der unterschiedlichen gemischten Angaben der Proband*innen zu Bedienbarkeit und Unterstützungsbedarf sind die Funktion der Technik und die Usability als insgesamt zufriedenstellend zu bewerten.

In der Auswertung des Evaluationsbogens war eine Tendenz für eine bessere Bewertung der Videotherapie im Vergleich zum App-Eigenttraining erkennbar, was innerhalb einer hybriden Intervention als Bevorzugung von menschlicher Interaktion in der Videotherapie gegenüber digital vermitteltem Eigenttraining interpretiert werden könnte (Mallet et al. 2023). Diese Annahme wird dadurch gestützt, dass die Person, die sich als Einzige im Interview unzufrieden äußerte, dies vor allem auf die Technik bezog und sich dennoch auf die Frage nach der Interaktion mit der Therapeutin in den Videotermi- nen positiv äußerte (A31: »Nein, die war, kann ich nichts sagen, die war super.«). Eine ähnliche Beobachtung berichten auch Mallet und Kolleg*innen (ebd.): In der Interventionsgruppe der Studie zu Teletherapie bei neurogenen Kommunikationsstörungen wurde eine tabletgestützte Therapie mit regelmäßigen Videotermi- nen durchgeführt, wobei die Proband*innen zusätzlich mit nicht näher spezifizierten Apps und Material zum Eigenttraining im Papier- und-Bleistift-Format ausgestattet wurden. Während die Adhärenzrate in dieser Gruppe über die achtwöchige Interventionsphase bei 100 % lag, schied die Hälfte der Teilnehmenden in der Kontrollgruppe, die nur mit Papier- und-Bleistift-Übungsmaterialien ohne begleitende Videotermine versorgt worden waren, vorzeitig aus. Ein möglicher Erklärungsansatz, der von den Autor*innen angeführt wird, ist eine geringere Motivation der Kontrollpersonen aufgrund des fehlenden Kontakts zu sprachtherapeutisch geschultem Personal. Auch wenn der Einfluss anderer Faktoren, wie beispielsweise ein höherer Anreiz durch das Tablet und die Apps denkbar ist, unterstreicht dies dennoch die Relevanz einer Supervision des Eigentrainings durch Therapeut*innen, wie sie im Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* implementiert wurde. Dies könnte ein wesentlicher Grund für die geringe Anzahl an Drop-outs mit nur einer Person im Bereich Logopädie gewesen sein.

Die größere Streuung bei der Beurteilung des App-Eigentrainings im Vergleich zur Videotherapie könnte zum einen mit dem Einsatz von drei verschiedenen Apps mit teils deutlichen Unterschieden in Aufbau und Inhalten zurückzuführen sein oder interindividuelle Unterschiede in der technischen Versiertheit und/oder der Technikakzeptanz der Proband*innen darstellen. Allerdings konnte im sozialwissenschaftlichen Teilprojekt kein signifikanter Einfluss der Technikakzeptanz auf Nutzungsakzeptanz und Nutzungsabsicht gefunden werden (Haug/Currie in diesem Band).

Die Nutzung der Apps fiel mit maximal 67 Tagen und maximal 37 Stunden innerhalb der 24-wöchigen Intervention insgesamt niedriger aus als erwartet. Allerdings war bei *aphasiaware* eine Berechnung der Übungsdauer nicht möglich. Da bei *neolexon Aphasie* nur Nutzungsdaten für Übungen auf Wort- und Satz-, nicht aber auf Textebene mitgeloggt wurden, ist bei drei der fünf Teilnehmenden mit dieser App von einer etwas höheren tatsächlichen Übungsdauer auszugehen als in Tabelle 3 angegeben. Tatsächlich stimmten im Evaluationsbogen aber nur 46,2 % der Teilnehmenden der Aussage vollkommen oder eher zu, oft mit der App trainiert zu haben,

obwohl 84,7 % vollkommen oder eher zustimmten, mit der App zufrieden gewesen zu sein. Einerseits ist es nicht auszuschließen, dass die Angaben zur Zufriedenheit durch soziale Erwünschtheit beeinflusst wurden (Ziegler/Buehner 2008). Andererseits wäre bei einem starken Bias zu erwarten, dass sich eine ähnlich positive Antworttendenz auch bei der Angabe zur Häufigkeit zeigen müsste, da die Proband*innen auf die Relevanz hochfrequenten Trainings hingewiesen wurden.

Die von den Teilnehmenden geäußerte Präferenz für das Tablet bei der Durchführung des Eigentrainings, während die Telepräsenzroboter hauptsächlich für die Teilnahme an den Videotermi- nen verwendet wurden (obwohl dies auch über die Tablets möglich war), lässt die Frage nach der Notwendigkeit der Roboter für vergleichbare Interventionen aufkommen. Alternativ könnte allein ein Tablet eingesetzt werden, das, wie in den Interviews beschrieben, bequem und flexibel für app-gestützte Übungen genutzt werden kann. Um einen guten Kamerawinkel für die Videotherapie zu erreichen, könnte zusätzlich ein höhenverstellbarer Ständer verwendet oder das Tablet an einen großen Monitor oder einen Fernsehbildschirm angeschlossen werden. Hinzu kommt, dass die Akzeptanz von Telepräsenzrobotern als häusliches Assistenzsystem in Deutschland bisher nicht sehr ausgeprägt zu sein scheint (Winterstein et al. 2021), was ebenfalls dafür spricht, eher Tablets für die Umsetzung von Teletherapie zu verwenden.

Limitationen

Die Verallgemeinerbarkeit der Studienergebnisse ist aufgrund der geringen Stichprobengröße und des einarmigen Studiendesigns mit Einschränkungen verbunden. Darüber hinaus ist ein Einfluss der bei den meisten Proband*innen während des Interventionszeitraums weiterlaufenden ambulanten logopädischen Therapie sowie der parallel laufenden pflegewissenschaftlichen Intervention im Projekt nicht auszuschließen. Die Aussagen zur App-Nutzung sind bei zwei der drei eingesetzten Anwendungen ebenfalls mit Limitationen verbunden, da drei Proband*innen von einem zeitweisen Programmausfall von *aphasiaware* betroffen waren und es bei den drei Teilnehmenden mit *Sprechen!* zu mehrfachen Abstürzen und teils fehlerhaft angezeigten Nutzungsdaten kam. Zudem ist in Bezug auf die Rekrutierung der Proband*innen ein Selektionsbias zu vermuten, da davon auszugehen ist, dass die Teilnehmenden der Studie ein gewisses Maß an Technikaffinität aufweisen mussten, um eine ausreichend hohe Teilnahmebereitschaft für eine sechsmonatige technikgestützte Intervention aufzubringen.

Ausblick

Aufgrund der positiven Evidenzen zu Umsetzbarkeit und Nutzen von logopädischer Teletherapie sollte diese Versorgungsform auch in Deutschland dauerhafter Bestandteil der Versorgungslandschaft sein, um neben der klassischen Präsenztherapie einen Beitrag zur Versorgungskontinuität, vor allem auch im ländlichen Raum, zu leisten. Darüber hinaus ist eine Überwindung von noch bestehenden Implementierungsbarrieren erforderlich. Mörsdorf und Beushausen weisen darauf hin, dass diesbezüglich »die Reserviertheit der Gesellschaft und des Gesundheitswesens jedoch noch längst nicht ausgeräumt seien«, und kritisieren, dass Präsenztherapie weiterhin als »therapeutische ›Normalität« angesehen werde (Mörsdorf/Beushausen 2021: 111–112).

Wünschenswert wäre überdies eine Vergütung der Supervision von appgestütztem Eigentaining sowie ein weiterer Ausbau von qualitätsgeprüften digitalen Angeboten. So ist *neolexon Aphasia* bisher die einzige logopädische App, die vom Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) vorläufig als digitale Gesundheitsanwendung (DiGA) zertifiziert wurde und somit ärztlicherseits verordnet werden kann (BfArM 2023). Auch die Einbindung automatischer Spracherkennung in Trainings-Apps könnte die Möglichkeiten des Eigentrainings weiter verbessern. Umgesetzt wurde dies bisher nur in der noch nicht frei auf dem Markt verfügbaren App *Sprechen!*. Aktuell wird von *neolexon* hierzu ein Forschungsprojekt in Zusammenarbeit mit der Universität Erlangen-Nürnberg durchgeführt (Lin et al. 2022).

Der Bereich der Telediagnostik in der Logopädie sollte ebenfalls weiter ausgebaut werden. Das von der Entwicklungsgruppe Klinische Neuropsychologie (EKN) an der Ludwig-Maximilians-Universität entwickelte innovative crowdbasierte Verfahren KommPaS (Lehner/Pfab/Ziegler 2022), das in der vorliegenden Studie eingesetzt werden konnte, erwies sich als Verfahren mit hoher Praktikabilität. Neben der nutzungsfreundlichen Durchführung ist hier insbesondere die schnelle Verfügbarkeit der Befunde hervorzuheben.

Abschließend lässt sich festhalten, dass trotz der positiven Befunde weitere Studien durchgeführt werden sollten, die auf Grundlage eines größeren Stichprobenumfangs und mittels eines kontrolliert-randomisierten Studiendesigns ohne parallele ambulante Versorgung die Umsetzbarkeit und Wirksamkeit von Teletherapie untersuchen.

Danksagung

Ein besonderer Dank gilt der Entwicklungsgruppe Klinische Neuropsychologie für die Kooperation beim Einsatz der Telediagnostik KommPaS, insbesondere Frau Dr. Katharina Lehner. Wir danken allen an der Zusammenarbeit beteiligten Personen

der App-Hersteller, vor allem Frau Dr. Hanna Jakob und Frau Katarina Drazenovic (neolexon), Frau Sandra Stuck (SpeechCare) und Herrn Thomas Grünwald (NCSys). Ebenso möchten wir unseren Dank aussprechen an Katrin Ettl und Norbert Lichtenauer für das Führen der Interviews sowie an Natalie Michel für die gemeinsame Durchführung der interdisziplinären Gruppenintervention.

Literatur

- Ackermann, Herrmann (2018): »Neurogene Sprechstörungen (Dysarthrien). Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie«. Siehe https://dnvp9c1u0z095.cloudfront.net/wp-content/uploads/2012/12/030103_LL_Neurogene_Sprechstorungen_2018.pdf, zuletzt abgerufen am 24.10.2023.
- Ahmadi, Akram/Tohidast, Seyed A./Mansuri, Banafshe/Kamali, Mohammad/Krishnan, Gopee (2017): »Acceptability, reliability, and validity of the Stroke and Aphasia Quality of Life Scale-39 (SAQOL-39) across languages: A systematic review«, in: *Clinical Rehabilitation* 31, S. 1201–1214. DOI: <https://doi.org/10.1177/0269215517690017>.
- Akamoglu, Yusuf/Meadan, Hedda/Pearson, Jamie N./Cummings, Katrina (2018): »Getting connected: Speech and language pathologists' perceptions of building rapport via telepractice«, in: *Journal of Developmental and Physical Disabilities* 30, S. 569–585. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10882-018-9603-3>.
- ASHA (American Speech-Language-Hearing Association) (2023): »Telepractice«. Siehe <https://www.asha.org/Practice-Portal/Professional-Issues/Telepractice/> zuletzt abgerufen am 24.10.2023.
- Baumgärtner, Annette/Staiger, Anja (2022): »Neurogene Störungen der Sprache und des Sprechens«, in: *Die Rehabilitation* 61, S. 52–70. DOI: <https://doi.org/10.1055/a-0966-0974>.
- BfArM (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte) (2023): »DiGA-Verzeichnis«. Siehe <https://diga.bfarm.de/de/verzeichnis>, zuletzt abgerufen am 24.10.2023.
- Bleses, H. M./Prassler, E./Dammert, M./Steinacker, A./Nagel, P./Schöbel, M. (2021): »Telepräsenz-Roboter im häuslichen Lebens- und Pflegearrangement von Personen mit Demenz im ländlichen Raum (RoboLand). Gemeinsamer Abschlussbericht des Verbundvorhabens der Hochschulen Fulda und Bonn-Rhein-Sieg«. DOI: <https://doi.org/10.2314/KXP:177106272X>.
- Brady, Marian C./Clark, Alexander M./Dickson, Sylvia/Paton, Gillian/Barbour, Rosaline S. (2011): »The impact of stroke-related dysarthria on social participation and implications for rehabilitation«, in: *Disability and Rehabilitation* 33, S. 178–186. DOI: <https://doi.org/10.3109/09638288.2010.517897>.

- Brown, Janet (2011): »ASHA and the evolution of telepractice«, in: Perspectives on Telepractice 1, S. 4–9. DOI: <https://doi.org/10.1044/tele1.1.4>.
- Bürkle, Lea/Collasius, Valerie/Djuric, Alexandra/Hecht, Annika (2021): »PatientInnen-Zufriedenheit mit der Videotherapie bei Sprach-, Sprech- und Stimmstörungen während der COVID-19-Pandemie«, in: Forum Logopädie 3, S. 16–19. DOI: <https://doi.org/10.2443/skv-s-2021-53020210303>.
- Carr, Portia/Moser, Dana/Williamson, Shana/Robinson, Greg/Kintz, Stephen (2022): »Improving functional communication outcomes in post-stroke aphasia via telepractice: an alternative service delivery model for underserved populations«, in: International Journal of Telerehabilitation 14(2), S. 1–20. DOI: <https://doi.org/10.5195/ijt.2022.6531>.
- Caute, Anna/Cruice, Madeline/Devane, Niamh/Patel, Anita/Roper, Abi/Talbot, Richard/Wilson, Stephanie/Marshall, Jane (2022): »Delivering group support for people with aphasia in a virtual world: experiences of service providers«, in: Disability and Rehabilitation 44, S. 8264–8282. DOI: <https://doi.org/10.1080/09638288.2021.2011436>.
- Chang, Lijing/Wang, Yahui/Xing, Jun/Zhang, Lizhuang/Zhao, Fugang (2020): »Group rehabilitation training can improve the speech and life quality of persons with post-stroke dysarthria«, in: Chinese Journal of Physical Medicine and Rehabilitation 12, S. 792–796.
- Chua, Christine H./Seow, Ferlin C. L./Tang, Florence M. A./Lim, Li M. (2022): »Factors affecting telepractice use in COVID-19«, in: Proceedings of Singapore Healthcare 31, 201010582210741. DOI: <https://doi.org/10.1177/20101058221074120>.
- Coleman, Jaumeiko J./Frymark, Tobi/Franceschini, Nicole M./Theodoros, Deborah G. (2015): »Assessment and treatment of cognition and communication skills in adults with acquired brain injury via telepractice: a systematic review«, in: American Journal of Speech-Language Pathology 24, S. 295–315. DOI: https://doi.org/10.1044/2015_AJSLP-14-0028.
- Constantinescu, Gabriella/Theodoros, Deborah/Russell, Trevor/Ward, Elizabeth/Wilson, Stephen/Wootton, Richard (2011): »Treating disordered speech and voice in Parkinson's disease online: a randomized controlled non-inferiority trial«, in: International Journal of Language & Communication Disorders 46, S. 1–16. DOI: <https://doi.org/10.3109/13682822.2010.484848>.
- Currle, Edda/Haug, Sonja/Frommeld, Debora/Weber, Karsten (2022): »TePUS-TAM: Entwicklung und Anwendung eines Technologieakzeptanzmodells für die Gesundheits- und Altersforschung«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfungsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie. Bielefeld: transcript, S. 195–218.

- Davis, Kerry J./Pagliuco, Dana (2022): »Telerehabilitation in speech-language pathology«, in: Marcalee Alexander (Hg.), *Telerehabilitation. Principles and Practice*. New Delhi: Elsevier, S. 339–349. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-82486-6.00023-X>.
- DEGAM (Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin e.V. (2020): »Schlaganfall. S3-Leitlinie«. Siehe https://register.awmf.org/assets/guidelines/053-011l_S3_Schlaganfall_2023-05.pdf, zuletzt abgerufen am 24.10.2023.
- Ender, Uwe (o.J.): »Fotoboxen Verben«. Köln: ProLog Verlag.
- Ettl, Katrin/Greiner, Nina/Kudienko, Natalie/Lauer, Norina/Lichtenauer, Norbert/Meussling-Sentpali, Annette/Mohr, Christa/Pfingsten, Andrea (2022): »Forschungsdesign Pflege und Therapie im Projekt TePUS«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfingsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript, S. 59–78.
- Ettl, Katrin/Greiner, Nina/Kudienko, Natalie/Lichtenauer, Norbert (2020): »App-Recherche Pflege- und Therapiewissenschaften«. TePUS Arbeitspapier 2.03. Ostbayerische Technische Hochschule (OTH) Regensburg. Unveröffentlichtes Manuskript.
- Fiorini, Laura/Sorrentino, Alessandra/Pistolesi, Mattia/Becchimanzi, Claudia/Tosi, Francesca/Cavallo, Filippo (2022): »Living with a telepresence robot: results from a field-trial«, in: *IEEE Robotics and Automation Letters* 7, S. 5405–5412. DOI: <https://doi.org/10.1109/LRA.2022.3155237>.
- Freckmann, Anneka/Hines, Monique/Lincoln, Michelle (2017): »Clinicians' perspectives of therapeutic alliance in face-to-face and telepractice speech-language pathology sessions«, in: *International Journal of Speech-Language Pathology* 19, S. 287–296. DOI: <https://doi.org/10.1080/17549507.2017.1292547>.
- Frieg, Hendrike/Mühlhaus, Juliane/Ritterfeld, Ute/Bilda, Kerstin (2017): »ISi-Speech: A digital training system for acquired dysarthria«, in: Peter Cudd/Luc de Witte (Hg.), *Harnessing the power of technology to improve lives*. Amsterdam: IOS Press, S. 330–334. DOI: <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-798-6-330>.
- Gauch, Mirjam/Leinweber, Juliane/Plath, Almut/Spelter, Bianca/Corsten, Sabine (2022): »Quality of life outcomes from aphasia telepractice: A scoping review«, in: *Aphasiology*, S. 1–25. DOI: <https://doi.org/10.1080/02687038.2022.2079604>.
- GKV-Spitzenverband (2022): »Vertrag nach § 125 Absatz 1 SGB V über die Versorgung mit Stimm-, Sprech-, Sprach- und Schlucktherapie«. Siehe https://www.gkv-spitzenverband.de/media/dokumente/krankenversicherung_1/ambulante_leistungen/heilmittel/vertraege_125abs1/sssst/20221201_SSSST_Vertrag_Lesefassung.pdf, zuletzt abgerufen am 24.10.2023
- Glindemann, Ralf/Zeller, Cornelia/Ziegler, Wolfram (2018): »KOPS: Kommunikativ-pragmatisches Screening für Patienten mit Aphasie. Untersuchung verbaler,

- nonverbaler und kompensatorisch-strategischer Fähigkeiten«. Hofheim: nat-Verlag.
- Greiner, Nina/Lauer, Norina (2021): »Entwicklung eines Fragebogens zur Evaluati-on der teletherapeutischen Angebote im Projekt DeinHaus 4.0 Oberpfalz«. Te-PUS Arbeitspapier 2.08. Ostbayerische Technische Hochschule (OTH) Regens-burg DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13165.56801>.
- Greiner, Nina/Lauer, Norina (2022): »Informierte Einwilligung bei Aphasie«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfungsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript, S. 137–154.
- Hilari, Katerina (2011): »The impact of stroke: Are people with aphasia different to those without?«, in: *Disability and Rehabilitation* 33, S. 211–218. DOI: <https://doi.org/10.3109/09638288.2010.508829>.
- Hilari, Katerina/Lamping, Donna L./Smith, Sarah C./Northcott, Sarah/Lamb, Alice/Marshall, Jane (2009): »Psychometric properties of the Stroke and Aphasia Qual-ity of Life Scale (SAQOL-39) in a generic stroke population«, in: *Clinical Rehabil-itation* 23, S. 544–557. DOI: <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000081987.46660.E D>.
- Hill, Annie J./Breslin, Hugh M. (2016): »Refining an asynchronous telerehabilitation platform for speech-language pathology: Engaging end-users in the process«, in: *Frontiers in Human Neuroscience* 10, S. 640. DOI: <https://doi.org/10.3389/fn hum.2016.00640>.
- Huber, Walter/PoECK, Klaus/Weniger, Dorothea/Willmes, Klaus (1983): »Aachener Aphasie-Test (AAT)«. Göttingen: Hogrefe.
- Isabet, Baptiste/Rigaud, Anne-Sophie/Li, Wanji/Pino, Maribel (2022): »Telepresence robot intervention to reduce loneliness and social isolation in older adults living at home (project DOMIROB): Protocol for a clinical nonrandomized study«, in: *JMIR Research Protocols* 11, e40528. DOI: <https://doi.org/10.2196/40528>.
- Jacobs, Molly/Briley, Patrick/Ellis, Charles (2020): »Quantifying experiences with telepractice for aphasia therapy: A text mining analysis of client response data«, in: *Seminars in Speech and Language* 41, S. 414–432. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1716887>.
- Jäger, Ruth (2004): »Konstruktion einer Ratingskala mit Smilies als symbolische Marken«, in: *Diagnostica* 50, S. 31–38. DOI: <https://doi.org/10.1026/0012-1924.50.1.31>.
- Keidel, M./Vauth, F./Richter, J./Hoffmann, B./Soda, H./Griewing, B./Scibor, M. (2017): »Telerehabilitation nach Schlaganfall im häuslichen Umfeld«, in: *Der Nervenarzt* 88, S. 113–119. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00115-016-0275-x>.
- Kleine-Katthöfer, Maike/Jacobs, Nina/Huber, Walter/Willmes, Klaus/Schattka, Kerstin (2016): »CIAT-COLLOC – Therapiedurchführung und Evaluation. Nomina Komposita, Verben«. Idstein: Schulz-Kirchner-Verlag.

- Koceski, Saso/Koceska, Natasa (2016): »Evaluation of an assistive telepresence robot for elderly healthcare«, in: *Journal of Medical Systems* 40, S. 121. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10916-016-0481-x>.
- Krämer, J./Müller, C./Schneider, C./Vöcks, N./Beushausen, U./Grötzbach, H. (2022): »Update Dysarthrie«, in: *Neurologie & Rehabilitation* 28, S. 25–30. DOI: <https://doi.org/10.14624/NR2201003>
- Kuckartz, Udo (2018): »Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung«. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Lauer, Norina (2020): »Teletherapie – hat die Logopädie eine digitale Zukunft?«, in: *Forum Logopädie* 35(5), S. 12–17. DOI: <https://doi.org/10.2443/skv-s-2020-53020200502>.
- Lauer, Norina/Greiner, Nina/Pfingsten, Andrea/Kudienko, Natalie (2022): »Ethisch-technische Evaluation der im Projekt DeinHaus 4.0 Oberpfalz eingesetzten Therapie-Apps für das logopädische und physio-therapeutische Eigentraining«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfingsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript, S. 155–174.
- Laver, Kate E./Adey-Wakeling, Zoe/Crotty, Maria/Lannin, Natasha A./George, Stacey/Sherrington, Catherine (2020): »Telerehabilitation services for stroke«, in: *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 1, CD010255. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010255.pub3>.
- Lehner, Katharina/Pfab, Jakob/Ziegler, Wolfram (2022): »Web-based assessment of communication-related parameters in dysarthria: Development and implementation of the KommPaS web app«, in: *Clinical Linguistics & Phonetics* 36, S. 1093–1111.
- Lehner, Katharina/Ziegler, Wolfram (2022): »Clinical measures of communication limitations in dysarthria assessed through crowdsourcing: Specificity, sensitivity, and retest-reliability«, in: *Clinical linguistics & phonetics* 36, S. 988–1009. DOI: <https://doi.org/10.1080/02699206.2021.1989490>.
- Lin, Yuchen/Klumpp, Philipp/Pfab, Jakob/Abdelioua, Abdelaziz/Gebrey, Daniel/Späth, Mona (2022): »Entwicklung einer automatischen Sprachbewertung für die neolexon Aphasie-App mithilfe Künstlicher Intelligenz«. Poster auf dem 50. Kongress des deutschen Bundesverbands für akademische Sprachtherapie und Logopädie (dbs), Mai 2022, Koblenz. Siehe https://neolexon.de/wp-content/uploads/2022/04/poster_asaki_dbl_kongress_22.pdf, zuletzt abgerufen am 24.10.2023.
- Mallet, Karen H./Shamloul, Rany M./Lecompte-Collin, Jacinthe/Winkel, Jennifer/Donnelly, Beth/Dowlatsahi, Dar (2023): »Telerehab at home: Mobile tablet technology for patients with poststroke communication deficits – A pilot feasibility randomized control trial«, in: *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 66, S. 648–655. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0167950>.

- MAXQDA (2020): »MAXQDA 2020 Manual«. Siehe <https://www.maxqda.com/de/download/manuals/MAX2020-Online-Manual-Complete-DE.pdf>, zuletzt abgerufen am 04.08.2023.
- McCarthy, Melissa/Duncan, Jill/Leigh, Greg (2012): »Telepractice: The Australian experience in an international context«, in: *The Volta Review* 112(3), S. 297–312. DOI: <https://doi.org/10.17955/tvr.112.3.m.707>.
- Mendoza Ramos, Viviana/Paulyn, Charlotte/van den Steen, Leen/Hernandez-Diaz Huici, Maria E./Bodt, Marc de/van Nuffelen, Gwen (2021): »Effect of boost articulation therapy (BArT) on intelligibility in adults with dysarthria«, in: *International Journal of Language & Communication Disorders* 56, S. 271–282. DOI: <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12595>.
- Middel, Luise/Popp, Christof/Raptis, Georg/Sutter, Tamara/Gutbrod Max (2022): »Konzeption und Aufbau einer technischen Telepräsenzrobotik-Plattform für die Unterstützung von Schlaganfallpatient*innen in der Pflege, Logopädie, und Physiotherapie«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pffingsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript, S. 19–57.
- Molini-Avejonas, Daniela R./Rondon-Melo, Silmara/La Amato, Cibelle A. d. H./Samelli, Alessandra G. (2015): »A systematic review of the use of telehealth in speech, language and hearing sciences«, in: *Journal of Telemedicine and Telecare* 21, S. 367–376. DOI: <https://doi.org/10.1177/1357633X15583215>.
- Mörsdorf, Laura/Beushausen, Ulla (2021): »Teletherapie und Telemedizin in Deutschland. Studienlage zur Wirksamkeit sprachtherapeutischer Teletherapie im neurologischen Bereich«, in: *Neurologie & Rehabilitation* 27, S. 111–118. DOI: <https://doi.org/10.14624/NR2102004>.
- Øra, Hege P./Kirmess, Melanie/Brady, Marian C./Partee, Iselin/Hognestad, Randi B./Johannessen, Beate B./Thommessen, Bente/Becker, Frank (2020): »The effect of augmented speech-language therapy delivered by telerehabilitation on post-stroke aphasia—a pilot randomized controlled trial«, in: *Clinical Rehabilitation* 34, S. 369–381. DOI: <https://doi.org/10.1177/0269215519896616>.
- Orlandini, Andrea/Kristoffersson, Annica/Almquist, Lena/Björkman, Patrik/Cesta, Amedeo/Cortellessa, Gabriella/Galindo, Cipriano/Gonzalez-Jimenez, Javier/Gustafsson, Kalle/Kiselev, Andrey/Loutfi, Amy/Melendez, Francisco/Nilsson, Malin/Hedman, Lasse O./Odontidou, Eleni/Ruiz-Sarmiento, Jose-Raul/Scherlund, Mårten/Tiberio, Lorenza/Rump, Stephen von/Coradeschi, Silvia (2016): »ExCITE project: A review of forty-two months of robotic telepresence technology evolution«, in: *Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 25(3), S. 204–221. DOI: https://doi.org/10.1162/PRES_a_00262.
- Pereira, Jayr/Melo, Mariana de/Franco, Natalia/Rodrigues, Francisco/Coelho, Alessandro/Fidalgo, Robson (2019): »Using assistive robotics for aphasia reha-

- bilitation«, in: 2019 Latin American Robotics Symposium (LARS), 2019 Brazilian Symposium on Robotics (SBR) and 2019 Workshop on Robotics in Education (WRE), S. 387–392. DOI: <https://doi.org/10.1109/LARS-SBR-WRE48964.2019.00074>.
- Piasek, Joanna/Wieczorowska-Tobis, Katarzyna (2018): »Acceptance and long-term use of a social robot by elderly users in a domestic environment«, 11th International Conference on Human System Interaction (HSI), IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/hsi.2018.8431348>.
- Pitt, Rachele/Theodoros, Deborah/Hill, Anne J./Russell, Trevor (2017): »The development and feasibility of an online aphasia group intervention and networking program – TeleGAIN«, in: International Journal of Speech-Language Pathology 21, S. 23–36. DOI: <https://doi.org/10.1080/17549507.2017.1369567>.
- Pitt, Rachele/Theodoros, Deborah/Hill, Anne J./Russell, Trevor (2019): »The impact of the telerehabilitation group aphasia intervention and networking programme on communication, participation, and quality of life in people with aphasia«, in: International Journal of Speech-Language Pathology 21, S. 513–523. DOI: <https://doi.org/10.1080/17549507.2018.1488990>.
- Rädiker, Stefan/Kuckartz, Udo (2018): »Analyse qualitativer Daten mit MAXQDA: Text, Audio und Video«. Wiesbaden: Springer Fachmedien. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-658-22095-2>.
- Repetto, Claudia/Paolillo, Maria P./Tuena, Cosimo/Bellinzona, Francesca/Riva, Giuseppe (2021): »Innovative technology-based interventions in aphasia rehabilitation: a systematic review«, in: Aphasiology 35, S. 1623–1646. DOI: <https://doi.org/10.1080/02687038.2020.1819957>.
- Sanders, Sara B. (1977): »The use of tel-communicology with the aphasic patient«, in: Clinical Aphasiology: Proceedings of the Conference 1977. Siehe <http://aphasiology.pitt.edu/666/1/07-18.pdf>, zuletzt abgerufen am 24.10.2023.
- Sauro, Jeff/Lewis, James R. (2011): »When designing usability questionnaires, does it hurt to be positive?«, in: Desney Tan/Geraldine Fitzpatrick/Carl Gutwin/Bo Begole/Wendy A. Kellog (Hg.), CHI 2011. Conference Proceedings and Extended Abstracts. The 29th Annual CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Vancouver, BC, Mai 2011, New York, NY: ACM, S. 2215–2224. DOI: <https://doi.org/10.1145/1978942.1979266>.
- Shishehgar, Majid/Kerr, Donald/Blake, Jacqueline (2019): »The effectiveness of various robotic technologies in assisting older adults«, in: Health Informatics Journal 25, S. 892–918. DOI: <https://doi.org/10.1177/1460458217729729>.
- Stoyanov, Stoyan R./Hides, Leanne/Kavanagh, David J./Wilson, Hollie (2016): »Development and validation of the user version of the Mobile Application Rating Scale (uMARS)«, in: JMIR Mhealth Uhealth 4, e72. DOI: <https://doi.org/10.2196/mhealth.5849>.

- Teti, Selina/Murray, Laura L./Orange, J. B./Page, Allyson D./Kankam, Keren S. (2023): »Telehealth assessments and interventions for individuals with post-stroke aphasia: A scoping review«, in: *American Journal of Speech-Language Pathology* 32, S. 1360–1375. DOI: https://doi.org/10.1044/2023_AJSLP-22-00324
- Theodoros, Deborah G./Hill, Anne J./Russell, Trevor G. (2016): »Clinical and quality of life outcomes of speech treatment for Parkinson's disease delivered to the home via telerehabilitation: a noninferiority randomized controlled trial«, in: *American Journal of Speech-Language Pathology* 25, S. 214–232. DOI: https://doi.org/10.1044/2015_AJSLP-15-0005
- Van Minkelen, Peggy/Krahmer, Emiel/Vogt, Paul (2022): »Exploring how people with expressive aphasia interact with and perceive a social robot«, in: *International Journal of Social Robotics* 14, S. 1821–1840. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12369-022-00908-8>
- Wada, Yoshitaka/Otaka, Yohei/Yoshida, Taiki/Takekoshi, Kanako/Takenaka, Raku/Senju, Yuki/Maeda, Hirofumi/Shibata, Seiko/Kishi, Taro/Hirano, Satoshi (2023): »Impact of post-stroke depression on functional outcomes of stroke patients in the rehabilitation ward: A retrospective cohort study«, in: *Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation* 5, S. 100287. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arrct.2023.100287>
- Weber, Karsten/Haug, Sonja/Lauer, Norina/Meussling-Sentpali, Annette/Mohr, Christa/Pfingsten, Andrea/Raptis, Georgios/Bahr, Gudrun (Hg.) (2022): »Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie: Herausforderungen, Lösungen, Anwendungen und Forschungsperspektiven«. Bielefeld: transcript.
- Wehmeyer, Meike/Grötzbach, Holger/Schneider, Barbara (2021): »Grundlagen und Definitionen«, in: Barbara Schneider/Meike Wehmeyer/Holger Grötzbach (Hg.), *Aphasie: ICF-orientierte Diagnostik und Therapie*. Berlin: Springer, S. 5–23.
- Whelan, Brooke-Mai/Theodoros, Deborah/Cahill, Louise/Vaezipour, Atiyeh/Vogel, Adam P./Finch, Emma/Farrell, Anna/Cardell, Elizabeth (2022): »Feasibility of a telerehabilitation adaptation of the Be Clear speech treatment program for non-progressive dysarthria«, in: *Brain Sciences* 12(2), S. 1–22. DOI: <https://doi.org/10.3390/brainsci12020197>
- Winterstein, Karin/Keller, Lisa/Huffstadt, Karsten/Müller, Nicholas H. (2021): »Acceptance of social and telepresence robot assistance in German households«, in: Panayiotis Zaphiris/Andri Ioannou (Hg.), *Learning and collaboration technologies. Part II games and virtual environments for learning*. 8th International Conference, LCT 2021, Juli 2021. Cham: Springer, S. 326–339. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-77943-6_22
- Wittmar, Silke/Barthel, Maria/Leinweber, Juliane/Borgetto, Bernhard (2023): »Out-patient speech and language therapy via videoconferencing in Germany during

- the COVID-19 pandemic: experiences of therapists«, in: *International Journal of Health Professions* 10, S. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.2478/ijhp-2023-0001>.
- Wray, Faye/Clarke, David (2017): »Longer-term needs of stroke survivors with communication difficulties living in the community: A systematic review and thematic synthesis of qualitative studies«, in: *BMJ Open* 7, e017944. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017944>.
- Zhang, Guangtao/Hansen, John P. (2022): »Telepresence robots for people with special needs: A systematic review«, in: *International Journal of Human-Computer Interaction* 38, S. 1651–1667. DOI: <https://doi.org/10.1080/10447318.2021.2009673>.
- Ziegler, Matthias/Buehner, Markus (2009): »Modeling socially desirable responding and its effects«, in: *Educational and Psychological Measurement* 69, S. 548–565. DOI: <https://doi.org/10.1177/0013164408324469>.
- Ziegler, Wolfram/Vogel, Mathias (2010): »Ursachen und Pathomechanismen dysarthrischer Störungen«, in: Mathias Vogel/Wolfram Ziegler (Hg.), *Dysarthrie: Verstehen, untersuchen, behandeln*. Stuttgart: Thieme, S. 36–63.