

Forschungsdesign Pflege und Therapie im Projekt *TePUS*

Katrin Ettl, Nina Greiner, Natalie Kudienko, Norina Lauer, Norbert Lichtenauer, Annette Meussling-Sentpali, Christa Mohr, Andrea Pflingsten

Einführung

Beim Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz – TePUS* (Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten) handelt es sich um eine Längsschnittstudie im Mixed-Methods-Design zur Untersuchung telepräsenz- und appgestützter Angebote aus den Bereichen Pflege, Logopädie und Physiotherapie, die durch ein medizininformatisches Teilprojekt und eine Begleitforschung zu ethischen, rechtlichen und sozialen Implikationen (ELSI) ergänzt wird (vgl. Beitrag von Haug et al. 2022). Die Interventionen werden hierbei über Telepräsenzroboter in der häuslichen Umgebung der Betroffenen vermittelt, wobei zwei unterschiedliche Robotermodelle erprobt werden.

Telenursing, Teletherapie und Telepräsenzroboter

Die zunehmende Digitalisierung im Gesundheitswesen führt zu neuen Versorgungsformen wie Telenursing und Telerehabilitation bzw. Teletherapie. Hierbei handelt es sich um digital vermittelte pflegerische oder rehabilitative bzw. therapeutische Maßnahmen (Cason/Cohn 2014; Holland 2017; Kumar 2011). Die Interventionen können synchron, asynchron oder hybrid gestaltet sein (Molina-Avejonas et al. 2015). Während bei synchronen Ansätzen eine videogestützte Kommunikation in Echtzeit erfolgt, werden bei asynchronen Angeboten Informations- oder Übungsmaterialien digital zur Verfügung gestellt und können dann von den Betroffenen zeitlich unabhängig abgerufen und genutzt werden. Hybride Versorgungsansätze vereinen synchrone und asynchrone Anteile und können optional noch mit einer traditionellen Face-to-Face-Betreuung verbunden sein.

Die technischen Geräte, die zur Vermittlung von Telenursing und Teletherapie eingesetzt werden können, sind vielfältig. Technische Assistenzsysteme, wie Telepräsenzroboter, stellen hierfür ein vielversprechendes Medium dar. Diese meist mobilen Geräte lassen sich in den konzeptionellen Rahmen des *Ambient Assisted*

Living einordnen (Payr/Werner/Werner 2015) und verfügen als zentrales Merkmal über ein Videokonferenzsystem, das einen virtuellen Kontakt zwischen Personen ermöglicht (Kocesi/Kocaska 2016). Auf dem internationalen Markt sind bereits verschiedene Modelle von Telepräsenzrobotern erhältlich, ihr Einsatz in einer realen häuslichen Umgebung ist jedoch bisher kaum erforscht (Abou Allaban/Wang/Padir 2020; Cesta et al. 2016).

Dennoch kann der Einsatz von technischen Assistenzsystemen und Teletherapie/Telenursing eine sinnvolle Ergänzung in der poststationären Rehabilitation und Langzeitnachsorge von Schlaganfallbetroffenen darstellen, um der Gefahr einer Unterversorgung in ländlichen Regionen entgegenzuwirken (Buck/Doctor/Eymann 2020).

Empirische Evidenzen zu Telenursing und Teletherapie

In den letzten Jahren wurden Telenursing und Teletherapie zunehmend in Studien adressiert. Die Datenlage zur Wirksamkeit von technisch unterstützten Angeboten in der häuslichen Rehabilitation von Schlaganfallpatient*innen ist bisher allerdings nicht eindeutig.

Einerseits deuten Studien darauf hin, dass Telerehabilitation bei Patient*innen mit Schlaganfall effektiv und gut umsetzbar ist (Lai et al. 2004; Langan et al. 2013). Lai et al. (2004) zeigen, dass Verbesserungen im Bereich der Motorik und Psyche sowie eine Beeinflussung von krankheitsspezifischem Wissen möglich ist und die Benutzung von Videokonferenztechnik gut akzeptiert wurde (Lai et al. 2004). Andererseits zeigen Standing und Kolleg*innen eine Reihe von Barrieren auf, die die wissenschaftliche Untersuchung und praktische Umsetzung auf personenbezogener, technischer und institutioneller Ebene derzeit noch behindern (Standing et al. 2018).

Dennoch lassen sich in den Bereichen Pflege, Logopädie und Physiotherapie Evidenzen finden, die digital vermittelte Angebote als vielversprechende Versorgungsansätze erscheinen lassen.

So verbessert der Einsatz von Telenursing bei chronischen Erkrankungen das Gesundheitsverhalten, die Selbstfürsorge und das Empowerment von Betroffenen (Ghoulami-Shilsari/Esmaeilpour Bandboni 2019). Ebenso konnte die stationäre Wiederaufnahme durch den Einsatz von Telenursing-Interventionen reduziert werden (Bushnell et al. 2018; Heron et al. 2019). Sarfo und Kolleg*innen (Sarfo et al. 2018a) können zudem potenzielle Wirksamkeiten von Telenursing im Bereich der Adhärenz von Medikamenten und der Kontrolle von Risikofaktoren durch Patient*innen nachweisen. Positive Effekte zeigten sich außerdem bezüglich der Vermittlung krankheitsspezifischen Wissens und einer Erhöhung der Compliance von Betroffenen (Requena et al. 2019; vgl. hierzu auch den Beitrag von Lichtenauer/Meussling-Sentpali 2022).

Auch im Hinblick auf digitale Verfahren in der Rehabilitation von neurogenen Sprach- und Sprechstörungen liegen empirische Evidenzen zu Machbarkeit und Wirksamkeit vor (Des Roches/Kiran 2017; Hill/Breslin 2018; Holz 2014; Mitchell et al. 2018). Teletherapeutische Ansätze wurden schon erfolgreich im Einzel-Setting (Macoir et al. 2017) und in Form einer Gruppenintervention (Pitt et al. 2019) erprobt. Systematische Übersichtsarbeiten zu Teletherapie bei erworbenen neurogenen Sprachstörungen (Aphasie) weisen einerseits darauf hin, dass es sich hierbei um eine effektive Interventionsform handelt, die die Zugänglichkeit zu therapeutischen Angeboten und die Versorgungsqualität erhöhen kann (Hall/Boisvert/Steele 2013), andererseits werden auch offene Forschungsfragen und die Notwendigkeit weiterer Studien hervorgehoben (Weidner/Lowman 2020). Neben Verbesserungen der Kommunikationsfähigkeit werden positive Einflüsse auf Partizipation und Lebensqualität berichtet (Pitt et al. 2019). Für den Bereich erworbener neurogener Sprechstörungen (Dysarthrie) wurde inzwischen ein innovatives tele-diagnostisches Verfahren mit guten psychometrischen Eigenschaften entwickelt (Lehner/Pfab/Ziegler 2021). Auch für die teletherapeutische Versorgung dieser Patientengruppe liegen erste vielversprechende Ergebnisse hinsichtlich Umsetzbarkeit und Effektivität vor (Quinn et al. 2019). Überdies stehen mittlerweile für den deutschsprachigen Raum Apps zur Verfügung, die Menschen mit Aphasie oder Dysarthrie für ein ergänzendes Eigentaining nutzen können, um die Therapiefrequenz zu erhöhen und damit den Rehabilitationserfolg zu verbessern (Frieg et al. 2017; Späth/Haas/Jakob 2017; Jakob/Görtz/Späth 2018; Meyer/Bilda 2017). Eine randomisiert-kontrollierte Studie zur Untersuchung der Effektivität eines appbasierten Trainings ist bereits präregistriert (Thunstedt et al. 2020).

Im Bereich der physiotherapeutischen neurologischen Rehabilitation hat die Teletherapie in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen, dies macht sich auch durch erhöhtes Forschungsinteresse bemerkbar (Holland 2017). Maßnahmen zur Reduktion von motorischen Defiziten nach einem Schlaganfall haben sich über Teletherapie im häuslichen Umfeld als gleichermaßen effektiv erwiesen wie eine konventionelle Therapie im häuslichen oder klinischen Umfeld (Agostini et al. 2015; Keidel et al. 2017; Sarfo et al. 2018b). Verbesserungen konnten bei der Mobilität, den motorischen Funktionen des paretischen Arms und der Verrichtung von Aktivitäten des täglichen Lebens erreicht werden (Laver et al. 2020; Knepley et al. 2021). Auch Chen und Kolleg*innen (2015) untersuchen in einer Metaanalyse elf randomisierte kontrollierte Studien zur telerehabilitativen Versorgung nach Schlaganfall und kommen zu einer ähnlichen Einschätzung. Bei der Verbesserung der Alltagsaktivitäten und der motorischen Funktion des paretischen Arms gab es keine signifikanten Unterschiede im Vergleich zu der Kontrollgruppe, die konventionelle Face-to-Face-Therapie erhielt (Chen et al. 2015).

Zusammenfassend lässt sich anhand von systematischen Reviews und ersten Metaanalysen zeigen, dass Telerehabilitation der Standardversorgung mit klassi-

schen Face-to-Face-Interventionen nicht unterlegen ist (Laver et al. 2020; Knepley et al. 2021; Sarfo et al. 2018b; Tchero et al. 2018; Appleby et al. 2019). Dies gilt in gleichem Maße für Telenursing-Interventionen, wobei diese sich zum Teil als kostengünstigere Alternative zeigten (Nichols et al. 2017; Schneider/Howard 2017). Ramage et al. berichten in diesem Zusammenhang aber auch von hohen Abbruchquoten in der Durchführung von Telerehabilitation (Ramage et al. 2021; vgl. hierzu auch Lichtenauer/Meussling-Sentpali 2022). Darüber hinaus wird an vielen Stellen auf einen weiteren Forschungsbedarf hingewiesen, da aufgrund der heterogenen Qualität und Methodologie der verfügbaren Studien die Generalisierbarkeit der Ergebnisse eingeschränkt ist (Laver et al. 2020; Knepley et al. 2021; Sarfo et al. 2018b).

Zielsetzung

Das pflege- und therapiewissenschaftliche Forschungsvorhaben im Rahmen des Projekts *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* verfolgt das Ziel, einen integrativen telerehabilitativen Ansatz zu erproben. Dieser kombiniert einerseits Interventionen aus verschiedenen Disziplinen (Pflege, Logopädie, Physiotherapie) und andererseits synchrone und asynchrone Angebote, die über Telepräsenzroboter vermittelt werden. Die digitalen Interventionen werden hinsichtlich Umsetzbarkeit und Nutzen für die häusliche Versorgung von Schlaganfallbetroffenen evaluiert. Zudem sollen Unterschiede zwischen den beiden eingesetzten Robotermodellen herausgearbeitet werden. Es soll untersucht werden, welchen Einfluss die Anwendung der Telepräsenzroboter auf Lebensqualität, alltagsrelevante Fähigkeiten und Befinden der Betroffenen hat. Außerdem sollen Nutzungsbereitschaft und -kompetenz analysiert und es soll untersucht werden, inwieweit eine aufsuchende intensive Beratung und Begleitung der Nutzer*innen die Inanspruchnahme und in der Folge die Wirkung des Technikeinsatzes beeinflussen kann. Darüber hinaus soll das subjektive Erleben von Betroffenen und deren Angehörigen beim Einsatz der Telepräsenzroboter erfasst werden.

Das übergeordnete Ziel des Projekts besteht darin, im Hinblick auf den Einsatz von Telepräsenzrobotern und die Gestaltung von Telerehabilitation Implikationen für die Praxis auszuarbeiten.

Fragestellungen

Die pflege- und therapiewissenschaftlichen Fragestellungen beziehen sich zum einen auf eine prozess- und zum anderen auf eine personenbezogene Ebene. Hierbei werden verschiedene Aspekte im Zusammenhang mit Machbarkeit, Nutzen, subjektivem Erleben und Risiken adressiert (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1: Übersicht über die in den pflege- und therapiewissenschaftlichen Fragestellungen adressierten Aspekte

	Prozessbezogene Ebene	Personenbezogene Ebene
Pflege	Umsetzbarkeit von Telenursing (Videosprechstunden, App-Training)	Nutzungsbereitschaft, technische und organisatorische Nutzungskompetenzen von Betroffenen und Angehörigen
	Einfluss von Beratung und Begleitung auf die Anwendung der Telenursing-Angebote	Einfluss der Telenursing-Angebote auf Lebensqualität, alltagsrelevante Fähigkeiten, Stimmung, soziale Teilhabe und Sicherheitsempfinden der Betroffenen
		Subjektives Erleben der technisch gestützten Angebote durch Betroffene und Angehörige
		Risiken durch Nutzung von Telepräsenzrobotern und Telenursing
		Informations- und Beratungsbedarf von Betroffenen und Angehörigen
Therapie (Logopädie, Physiotherapie)	Umsetzbarkeit von Teletherapie (Videotherapie, App-Training)	Einfluss der Teletherapie auf Kommunikationsfähigkeit, Funktion und Alltagseinsatz der oberen Extremität
	Umsetzbarkeit von Videotherapie im Einzel- und interdisziplinären Gruppensetting	Subjektives Erleben der technisch gestützten Angebote durch Betroffene
		Identifikation von Prädiktoren für den Nutzen der Interventionen
	Unterschiede bzgl. Umsetzbarkeit, Nutzen und subjektivem Erleben in Abhängigkeit vom genutzten Robotersystem	

Methode

Zu Beginn des Forschungsprozesses wurde ein ausführliches Datenschutzkonzept entwickelt, um die Erhebung und Verarbeitung personenbezogener Gesundheitsdaten auf allen Ebenen des Forschungsprozesses nach rechtlichen Vorgaben sowie den Standards guter wissenschaftlicher Praxis zu gewährleisten (siehe hierzu Popp/Raptis 2022).

Zudem wurde ein positives Ethikvotum bei der Gemeinsamen Ethikkommission der Hochschulen Bayerns eingeholt (GEHBa-202007-V-004), das alle ethischen Aspekte, die sich aus der gesundheitswissenschaftlichen Interventionsstudie und der sozialwissenschaftlichen ELSI-Begleitforschung ergeben, aufgreift (vgl. hierzu auch Haug et al. 2022).

Design und Datenerhebung

Die Interventionsstudie wird in einem parallelen Mixed-Methods-Design durchgeführt und wurde im Deutschen Register Klinischer Studien präregistriert (DRKS-ID: DRKS00024846). Einerseits werden hierbei quantitative Assessments im Prä-Post-Design eingesetzt sowie die Nutzungsdaten der eingesetzten Apps analysiert. Andererseits erfolgt eine qualitative Datenerhebung mittels offener Leitfadenterviews, die sowohl die Betroffenen als auch deren Angehörige einschließen und über eine qualitative Inhaltsanalyse nach einem strukturiert deduktiv-induktiven Vorgehen ausgewertet werden (Kuckartz 2018). Durch den Einsatz qualitativer Forschungsmethoden wird es ermöglicht, sowohl sensibel als auch flexibel mit der Situation einer potenziell vulnerablen Zielgruppe umzugehen (Kreyer/Pleschberger 2017) und Zugang zu subjektiven Deutungen und Erfahrungen von Betroffenen und Angehörigen zu erhalten (Przyborski/Wohlrab-Sahr 2014).

Der Mehrwert der Methodenkombination besteht darin, dass Forschungsergebnisse einer Methode aus der Perspektive der anderen reflektiert werden können (Creswell/Plano/Clark 2018; Greene/Caracelli/Graham 1989; Kuckartz 2014). Durch das Paralleldesign ist es möglich, die quantitativen und qualitativen Daten zu relevanten Outcomes, wie bspw. zur Lebensqualität, über eine Methodentriangulation zu vergleichen. Die Schlussfolgerungen aus den beiden Erhebungssträngen werden schließlich bei der Analyse von Meta-Inferenzen zueinander in Bezug gesetzt.

Proband*innen

Die Rekrutierung der Schlaganfallbetroffenen erfolgt innerhalb des Regierungsbezirks Oberpfalz sowie im Umkreis von 100 Kilometern um die Stadt Regensburg. Zum einen werden Teilnehmende über Kooperationspartner*innen (Kliniken, ärztliche und therapeutische Praxen, Selbsthilfvereine, Krankenversicherungen) gewonnen, zum anderen über Öffentlichkeitsarbeit und eine Online-Befragung der ELSI-Begleitforschung (*T&PUS-PRO*, vgl. hierzu Haug et al. 2022).

In die Interventionsstudie werden ausschließlich volljährige und einwilligungsfähige Personen mit ausreichenden Deutschkenntnissen und einer medizinisch gesicherten Schlaganfalldiagnose eingeschlossen, die in häuslicher Umgebung leben. Der Insult muss mindestens vier Wochen zurückliegen (postakute oder chronische Phase), außerdem müssen die Betroffenen über ein ausreichendes Seh- und Hörvermögen verfügen. Diese zentralen Einschlusskriterien werden über eine Checkliste erfasst, die von einem/einer behandelnden Ärzt*in ausgefüllt wird. Überdies müssen die Betroffenen angesichts der bestehenden Einschränkungen grundsätzlich dazu in der Lage sein, einen Telepräsenzroboter nach einer Einführung durch das Projektteam eigenständig zu bedienen und sich bei Krisen Hilfe von Dritten holen zu können (Pflegedienst, ärztliche Praxen, Angehörige).

Ausgeschlossen werden Personen mit schweren kognitiven oder anderen neuropsychologischen Defiziten (Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Exekutivfunktionen, Neglect), schweren motorischen Einschränkungen (kein selbstständiger Sitz oder Transfer) oder einer schweren Depression. Weitere Ausschlusskriterien sind schwere Störungen der motorischen Handlungsplanung (ideomotorische oder ideatorische Apraxie) sowie eine schwere Sprechapraxie, eine Anarthrie oder eine schwere Globale Aphasie.

Der Zugang zu Angehörigen für die Teilnahme an qualitativen Interviews wird über die in die Studie eingeschlossenen Schlaganfallpatient*innen hergestellt. Eingeschlossen werden hier ausschließlich volljährige Personen mit ausreichenden Deutschkenntnissen, die in die informelle Pflege oder Betreuung der Betroffenen eingebunden sind.

Ursprünglich wurde eine Stichprobengröße von 100 Patient*innen anvisiert, aufgrund von Barrieren im Rekrutierungsprozess, vorwiegend bedingt durch die COVID-19-Pandemie, wird diese Zielgröße jedoch nicht zu erreichen sein.

Erhebungsinstrumente

Als primärer, disziplinübergreifender Endpunkt wird die gesundheitsbezogene Lebensqualität mit Hilfe der *Stroke and Aphasia Quality of Life Scale* (SAQOL-39) 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 eingesetzt werden kann (Ahmadi et al. 2017; Hilari et al. 2009). Zusätzlich werden die Nutzungsdaten der auf den Geräten installierten Telenursing- und Teletherapie-Apps (vgl. Kapitel »Telenursing- und Teletherapie-Apps«) hinsichtlich Anwendungshäufigkeit und Übungsdauer analysiert.

Die Pflegewissenschaft erhebt Daten zur Durchführbarkeit und zum Nutzen von Telenursing-Angeboten, die über den Telepräsenzroboter vermittelt werden. Hierzu wird zu Beginn ein standardisiertes Anamnesegespräch durch die Forschenden erhoben, welches eine telepräsenzgestützte Einführung in die Telenursing-Anwendungen beinhaltet. Im weiteren Studienverlauf werden in den wöchentlich geplanten Videosprechstunden die Gesprächsinhalte der Begleitung und der Beratung von den Forscher*innen in einem Protokollbogen dokumentiert. Zudem wurde ein Interviewleitfaden entwickelt, der am Ende der Erhebungsphase für halbstrukturierte Interviews mit den Schlaganfallpatient*innen und deren pflegenden Angehörigen eingesetzt wird und das subjektive Empfinden in Bezug auf die Interventionen und die Auswirkungen auf die Lebensqualität erfassen soll. Von Interesse ist vor allem, ob technische und organisatorische Nutzungskompetenzen sowie die Intensität von Beratung und Begleitung einen Einfluss auf die Nutzung der Interventionen haben. Zudem wird im Interview erhoben, wie die

Betroffenen und deren Angehörige den Einsatz des Roboters erleben und ob sich die Interventionen unter anderem auf das Sicherheitsempfinden, das subjektive Wohlbefinden und die Lebensqualität sowie die kognitiven Fähigkeiten und das krankheitsspezifische Wissen auswirken.

Zusätzlich werden im Teilbereich Logopädie und Physiotherapie verschiedene Assessments vor und nach dem Interventionszeitraum durchgeführt: Bei Proband*innen mit Aphasie erfolgt mittels des Untertests »Spontansprache« aus dem *Bielefelder Aphasie Screening Akut und Reha* (BIAS A&R) (Richter/Hielscher-Fastabend 2018) eine qualitative und kategoriale Bewertung der spontansprachlichen Äußerungen. Zur quantitativen und qualitativen Einschätzung der kommunikativ-pragmatischen Fähigkeiten dient das *Kommunikativ-pragmatische Screening für Patienten mit Aphasie* (KOPS) (Glindemann/Zeller/Ziegler 2018). Bei Vorliegen einer Dysarthrie wird mit Hilfe des telediagnostischen und crowdbasierten Verfahrens *KommunikationsParameter für Sprechstörungen* (KommPaS) ein individuelles Sprechprofil auf Grundlage von kommunikativen Parametern erstellt (Lehner/Pfab/Ziegler 2021). Um Bewegungsumfang und -qualität zu quantifizieren, werden bei Patient*innen mit einer Funktionseinschränkung der oberen Extremität die entsprechenden Untertests des *Fugl-Meyer-Assessments* (FMA) durchgeführt (Fugl-Meyer et al. 1975). Die Erhebung der Alltagsfähigkeit wird mit Hilfe des *Barthel-Index* (BI) durchgeführt, der alle wichtigen Domänen der Aktivitäten des täglichen Lebens enthält (Quinn/Langhorne/Stott 2011). Das Erreichen der von Patient*innen selbst definierten Ziele wird mittels *Goal Attainment Scaling* (GAS) erfasst (Hale 2010). Bei Proband*innen, die an einer videogestützten interdisziplinären Gruppentherapie von Physiotherapie und Logopädie teilnehmen (vgl. Kapitel »Untersuchungsgruppen und Interventionen«), wird zusätzlich die Teilhabe anhand des *Index zur Messung von Einschränkung der Teilhabe* (IMET) erhoben (Deck et al. 2011). Außerdem werden im Bereich Logopädie und Physiotherapie die videogestützte Einzel- und Gruppentherapie sowie das appbasierte Eigentaining mit Hilfe eines eigens entwickelten Fragebogens am Ende des Interventionszeitraums evaluiert.

Vorgehen

Den Proband*innen wird über einen Zeitraum von 24 Wochen ein Telepräsenzroboter in Kombination mit einem Tablet-PC in der eigenen Häuslichkeit zur Verfügung gestellt. Im Vorfeld wurden nach interdisziplinärem Austausch zwei Telepräsenzrobotermodelle anhand einer Marktanalyse und eines attributbasierten Bewertungsprozesses vom Bereich Medizininformatik ausgewählt (vgl. Beitrag Mittel et al. 2022). Über die Geräte werden den Teilnehmenden bedarfsorientierte hybride Angebote vermittelt. Diese beinhalten Apps, die bei der Planung der Interventionen mit Blick auf ihre Anwendungsmöglichkeiten und Eignung ausgewählt wurden (vgl. Beitrag von Ettl et al. 2022). Zudem werden in Abhängigkeit der

Untersuchungsgruppe Videosprechstunden (Pflege) bzw. Videotherapie-sitzungen (Logopädie, Physiotherapie) angeboten. Sollten im Interventionszeitraum technische Probleme auftreten, werden diese vom Projektteam über telefonische Beratung, Hinweis auf Bedienungsanleitung der Apps bzw. Roboter oder einen Remotezugriff durch Mitarbeitende des medizininformatischen Teilprojekts adressiert. Im Notfall findet ein Hausbesuch zur Lösung der Problematik statt.

Telenursing- und Teletherapie-Apps

In den pflege- und therapiewissenschaftlichen Interventionen kommen folgende Apps zum Einsatz:

Pflegewissenschaft:

- Rehappy: Diese App unterstützt Patient*innen dabei, sich notwendige Gesundheitsinformationen für das Leben mit Schlaganfall zu beschaffen, und ermöglicht mittels eines Armbands ein Bewegungstracking, welches zu mehr körperlicher Aktivität motivieren soll.
- HeadApp: Die App zur neuropsychologischen Förderung unterstützt Patient*innen dabei, unter anderem ihre Konzentration, ihre Aufmerksamkeitsdauer und das Gedächtnis durch kognitive Aufgaben im spielerischen Design zu trainieren.
- Entspannungs-Apps: Hierzu werden zwei Apps mit jeweils unterschiedlichen Entspannungsverfahren zur Verfügung gestellt (Progressive Muskelrelaxation, Autogenes Training), um Stressregulation, gezielte mentale und körperliche Regenerationspausen und Wohlbefinden zu stärken.
- Kommunikations-Apps: Auf jedem Telepräsenzroboter sind Apps zur Kommunikation z.B. mit dem Studienpersonal oder Angehörigen installiert, die einen Austausch per Videotelefonie (Zoom) oder per Messenger-Funktionen via Chat, Video-, Audio- oder Bilddateien erlauben (Element).
- Kalender-App: Zur bedarfsgerechten Interventionsplanung sowie zur eigenen Nutzung durch die Proband*innen wird ein digitaler Kalender über die Plattform Nextcloud angeboten, mit dessen Hilfe Termine verwaltet und Tagesstrukturen geschaffen werden können.

Logopädie und Physiotherapie:

- neolexon Aphasia (neolexon UG): Die App enthält multimodale Übungen zum Eigentaining für Menschen mit Aphasia oder Sprechapraxie, die von der Therapeutin für jeden/jede Patient*in individuell zusammengestellt werden können (Jakob/Görtz/Späth 2018).
- Aphasiaware (Teil des Integrierten Therapiesystems von NCSys): Das neuro-linguistische Übungsprogramm wurde für ein Eigentaining bei Aphasia entwickelt und besteht aus verschiedenen Therapiemodulen, die in Abhängigkeit vom jeweiligen Störungsschwerpunkt ausgewählt werden können.
- Sprechen! (SpeechCare): Diese App wurde ursprünglich unter dem Namen ISi-Speech (Frieg et al. 2017) für Patient*innen mit Dysarthrie entwickelt. Sie ist momentan noch nicht auf dem Markt erhältlich und wird dem Projekt von SpeechCare als Beta-Version zur Verfügung gestellt. Sie enthält verschiedene Aufgabentypen und bietet Feedback auf der Basis automatisierter Spracherkennung.
- Physiotec: Über die App werden Übungen in Form von Videos zur Verfügung gestellt, die von der Therapeutin für jeden/jede Patient*in individuell ausgewählt werden können. Die Anwendung eignet sich für das eigenständige Training bei vorliegender Hemiparese.

Untersuchungsgruppen und Interventionen

Die Robotersysteme werden allen Teilnehmenden alternierend nach Eingang zugeteilt, während die Proband*innen ihrerseits einer von drei Untersuchungsgruppen (U1, U2, U3) zugewiesen werden. Eine randomisierte Zuteilung der Schlaganfallpatient*innen ist im gewählten Studiendesign nicht möglich, da bei ermittelten therapeutischen Bedarfen eine automatische Zuweisung der Proband*innen in die Untersuchungsgruppe U3 (Pflege Intensiv + Therapie) erfolgt. Bei Teilnehmenden ohne Therapiebedarf findet eine alternierende Zuteilung nach Eingang zu den Untersuchungsgruppen U1 (Pflege Standard) oder U2 (Pflege Intensiv) statt (vgl. Tabelle 2).

Es wird angestrebt, in jeder Gruppe eine ähnliche Stichprobengröße zu erreichen, um Gruppenvergleiche in der Auswertung zu ermöglichen.

Tabelle 2: Überblick über die drei Untersuchungsgruppen

	U1 – Pflege Standard	U2 – Pflege Intensiv	U3 – Pflege Intensiv + Therapie
Telenursing	Eigenständige Anwendung der Apps, Supervision auf Wunsch	Videosprechstunde und regelmäßige Supervision	Videosprechstunde und regelmäßige Supervision
	Kein Wochenplan	Fester Wochenplan	Fester Wochenplan
	Rehappy, HeadApp, Entspannungs-, Kommunikations-Apps	Rehappy, HeadApp, Entspannungs-, Kommunikations-Apps, Kalenderapp	Rehappy, HeadApp, Entspannungs-, Kommunikations-Apps, Kalenderapp
Teletherapie Logopädie	Nein	Nein	Videotherapie im Einzelsetting, supervidiertes Eigentaining mit Apps
			Bei Eignung ggf. interdisziplinäre Gruppentherapie
			Neolexon oder aphasiaware oder Sprechen! (ISi-Speech)
Teletherapie Physiotherapie	Nein	Nein	Videotherapie im Einzelsetting, supervidiertes Eigentaining mit Apps
			Bei Eignung ggf. interdisziplinäre Gruppentherapie
			Physiotec

	U1 – Pflege Standard	U2 – Pflege Intensiv	U3 – Pflege Intensiv + Therapie
Zuteilung Proband*in	Alternierend nach Eingang	Alternierend nach Eingang	Nach Therapiebedarf
Zuteilung Robotersysteme	Alternierend für alle drei Gruppen		
Interventionszeitraum	24 Wochen		

Untersuchungsgruppe 1: Pflege Standard Proband*innen der Gruppe U1 erhalten die Telenursing-Angebote Rehapp, HeadApp, die beiden Entspannungs-Apps (Autogenes Training und Progressive Muskelrelaxation Pro) sowie die beiden Apps zur Kommunikation (Zoom, Element). Die App Rehapp soll individuelles Gesundheitsverhalten und die Psychoedukation stärken, während HeadApp gezielt zum Training defizitärer neuropsychologischer Gehirnfunktionen eingesetzt werden kann. Die Entspannungs-Apps sollen zur subjektiven Regeneration und Stressregulation beitragen.

Die Proband*innen werden nach Installation der Technik darauf hingewiesen, dass sie das Studienpersonal bei Problemen oder Fragen per Telefon oder E-Mail kontaktieren können. Regelmäßige Videosprechstunden sind nicht geplant, werden jedoch nach individuellem Bedarf durchgeführt.

Untersuchungsgruppe 2: Pflege Intensiv Zusätzlich zu den bereits beschriebenen Telenursing-Angeboten der U1 erhält die Gruppe U2 zu Beginn eine ausführliche ressourcenorientierte biografische Anamnese. Anhand dieser wird unter Berücksichtigung der aktuell noch vorhandenen Fertigkeiten und Einschränkungen in der selbstständigen Lebensführung sowie der bisherigen Technikerfahrung ein individueller Wochenplan erstellt, der zu einer regelmäßigen Nutzung der Robotersysteme motivieren und die Schaffung zeitlicher Freiräume, im Sinne einer festen Tages- und Wochenstruktur, unterstützen soll. Des Weiteren werden regelmäßige Videosprechstunden angeboten, in denen gesundheitliche, motivationale und technische Aspekte im Umgang mit der Technik im Vordergrund stehen. Die hier angebotene Beratung und Begleitung soll alle aufkommenden Fragen im Zusammenhang mit der Nutzung der Techniksysteme klären.

Untersuchungsgruppe 3: Pflege Intensiv und Therapie Die Teilnehmenden der Gruppe U3 Pflege Intensiv und Therapie erhalten alle Telenursing-Angebote der Gruppe

U2. Zusätzlich werden hier bedarfsorientierte teletherapeutische Interventionen aus den Bereichen Logopädie und Physiotherapie durchgeführt, die neben Videotherapiesitzungen im Einzelsetting ein supervidiertes Eigentaining umfassen.

Die logopädischen Angebote sind auf Betroffene mit einer mittelschweren Aphasie oder Dysarthrie ausgerichtet, die therapeutischen Inhalte und die zur Verfügung gestellte Trainings-App werden individuell angepasst. Proband*innen mit einer Aphasie erhalten in Abhängigkeit vom Robotersystem eine mit dem entsprechenden Betriebssystem kompatible App, entweder neolexon (Android) oder aphasiaware (Windows). Bei Vorliegen einer Dysarthrie findet das Eigentaining mit der App Sprechen! (ISi-Speech) statt, die auf dem mitgelieferten Tablet installiert wird.

Das physiotherapeutische Training adressiert Funktionsstörungen der oberen Extremität, aus Sicherheitsgründen wird auf Übungen für die untere Extremität verzichtet. Für das Eigentaining wird die App Physiotec eingesetzt.

Die Betroffenen erhalten nach Wunsch und Eignung entweder Physiotherapie oder Logopädie. Bei therapeutischem Bedarf in beiden Bereichen ist für eine Untergruppe der Proband*innen in der zweiten Hälfte des Interventionszeitraums die Teilnahme an einer interdisziplinären Gruppentherapie möglich, die gemeinsam von Logopädie und Physiotherapie gestaltet wird.

Ausblick

Menschen, die einen Schlaganfall erlitten haben, kehren oft mit einem komplexen langfristigen Pflege- und Therapiebedarf in ihr häusliches Umfeld zurück. Die ambulante pflegerische und therapeutische Versorgung ist in diesem Setting essenziell, da sie die Betroffenen dabei unterstützen soll, weiterhin eigenständig zuhause zu leben. Um dieses Ziel zu erreichen, ist bei der vorgestellten Interventionsplanung in der ambulanten pflegerischen und therapeutischen Versorgung der individuelle Unterstützungsbedarf der Schlaganfallpatient*innen von besonderer Bedeutung.

Doch in der Versorgungsrealität können pflegerische und therapeutische Maßnahmen oft nicht in dem Umfang erbracht werden, wie in der Fachliteratur empfohlen. So spricht ein durch den Gemeinsamen Bundesausschuss in Auftrag gegebenes Gutachten gar von deutlichen Defiziten bei der Schlaganfallnachsorge in Deutschland (AQUA 2015).

Schon heute ist die Hoffnung groß, zukünftige Versorgungsengpässe im Gesundheitsbereich durch digitale Technologien abzumildern. Vor dem Hintergrund aktueller und erwarteter demografisch-epidemiologischer Entwicklungen wird die Digitalisierung im Gesundheitsbereich auch politisch forciert (vgl. BfG 2019; BfG

2021; BMFSFJ 2020), wodurch die wissenschaftliche Diskussion um robotische Assistenzsysteme in Pflege und Therapie zunehmend an Bedeutung gewinnt.

Da Schlaganfallpatient*innen, die wieder zuhause wohnen, oft einen besonderen Bedarf an ambulanter Pflege und Therapie haben, werden sie zukünftig unmittelbar an der Digitalisierung im Gesundheitsbereich partizipieren. Deshalb ist es von besonderer Bedeutung, die wissenschaftliche Diskussion über die Digitalisierung im Gesundheitsbereich durch die Einschätzung von Betroffenen zu bereichern, um zukünftige digitale Interventionen auf Grundlage ihrer Bedürfnisse sowie pflegerischer und therapeutischer Ziele zu entwickeln.

Das Forschungsdesign der Pflege- und Therapiewissenschaft im Projekt *Dein-Haus 4.0 Oberpfalz – TePUS* wurde deshalb unter der Prämisse konzipiert, herauszufinden, ob der Einsatz von Telepräsenzrobotern und digitalen pflegerischen und therapeutischen Interventionen praxistauglich ist und welche Voraussetzungen für ein zukünftiges Einsatzszenario notwendig sind. Das Forschungsinteresse der vorliegenden Untersuchung bezieht sich auf die Integration neuer Technologien und deren Einflüsse auf die ambulante pflegerische und therapeutische Versorgung nach einem Schlaganfall sowie auf mögliche Auswirkungen auf den Alltag von Betroffenen und deren Angehörigen.

Literatur

- Abou Allaban, Anas/Wang, Maozhen/Padır, Taşkın (2020): »A systematic review of robotics research in support of in-home care for older adults«, in: Information 11, S. 75. DOI: 10.3390/info11020075.
- Agostini, Michela/Moja, Lorenzo/Banzi, Rita/Pistotti, Vanna/Tonin, Paolo/Venneri, Annalena/Turolla, Andrea (2015): »Telerehabilitation and recovery of motor function: A systematic review and meta-analysis«, in: Journal of Telemedicine and Telecare 21, S. 202-213. DOI: 10.1177/1357633X15572201.
- 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: 10.1177/0269215517690017.
- Appleby, Emma/Gill, Sophie T./Hayes, Lucinda K./Walker, Tessa L./Walsh, Matt/Kumar, Saravana (2019): »Effectiveness of telerehabilitation in the management of adults with stroke: A systematic review«, in: PloS One 14, e0225150. DOI: 10.1371/journal.pone.0225150.
- AQUA – Institut für angewandte Qualitätsförderung und Forschung im Gesundheitswesen GmbH (2015): Versorgungsqualität bei Schlaganfall. Konzeptskizze für ein Qualitätssicherungsverfahren, <https://www.g-ba.de/downloads/39-2>

- 61-2283/2015-06-18_AQUA_Abnahme-Konzeptskizze-Schlaganfall.pdf, zuletzt abgerufen am 08.02.2022.
- Buck, Christoph/Doctor, Eileen/Eymann, Torsten (2020): »Vermeidung der medizinischen Unterversorgung ländlicher Strukturen durch innovative Ansätze der Telemedizin«, in: Mario A. Pfannstiel/Kristin Kassel/Christoph Rasche (Hg.), Innovationen und Innovationsmanagement im Gesundheitswesen. Technologien, Produkte und Dienstleistungen voranbringen. Wiesbaden, Heidelberg: Springer Gabler, S. 715-737.
- Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (2020): Achter Altersbericht. Ältere Menschen und Digitalisierung. Berlin.
- Bundesministerium für Gesundheit (2019): Konzertierte Aktion Pflege. Vereinbarungen der Arbeitsgruppen 1 bis 5. Berlin, https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/K/Konzertierte_Aktion_Pflege/0619_KAP_Vereinbarungstexte_AG_1-5.pdf, zuletzt abgerufen am 08.02.2022.
- Bundesministerium für Gesundheit (2021): Konzertierte Aktion Pflege. Zweiter Bericht zum Stand der Umsetzung der Vereinbarungen der Arbeitsgruppen 1 bis 5, Berlin, https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/K/Konzertierte_Aktion_Pflege/KAP_Zweiter_Bericht_zum_Stand_der_Umsetzung_der_Vereinbarungen_der_Arbeitsgruppen_1_bis_5.pdf, zuletzt abgerufen am 08.02.2022.
- Bushnell, Cheryl D./Duncan, Pamela W./Lycan, Sarah L./Condon, Christina N./Pastva, Amy M./Lutz, Barbara J./Halladay, Jacqueline R./Cumplings, Doyle M./Arnan, Martinson K./Jones, Sara B./Sissine, Mysha E./Coleman, Sylvia W./Johnson, Anna M./Gesell, Sabina B./Mettam, Laurie H./Frebarger, Janet K./Barton-Percival, Blair/Taylor, Karen M./Prvu-Bettger, Janet/Lundy-Lamm, Gladys/Rosamond, Wayne D. (2018): »A person-centered approach to poststroke care: The COMprehensive post-acute stroke services model«, in: *Journal of the American Geriatrics Society* 66, S. 1025-1030. DOI: 10.1111/jgs.15322.
- Cason, Jana/Cohn, Ellen R. (2014): »Telepractice: An overview and best practices«, in: *Perspectives on Augmentative and Alternative Communication* 23, S. 4-17. DOI: 10.1044/aac23.1.4.
- Cesta, Amedeo/Cortellessa, Gabriella/Orlandini, Andrea/Tiberio, Lorenza (2016): »Long-term evaluation of a telepresence robot for the elderly: Methodology and ecological case study«, in: *International Journal of Social Robotics* 8, S. 421-441. DOI: 10.1007/s12369-016-0337-z.
- Chen, Jing/Jin, Wei/Zhang, Xiao-Xiao/Xu, Wei/Liu, Xiao-Nan/Ren, Chuan-Cheng (2015): »Telerehabilitation approaches for stroke patients: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials«, in: *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 24, S. 2660-2668. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015.09.014.

- Creswell, John W./Plano Clark, Vicki L. (2018): *Designing and conducting mixed methods research*. Los Angeles: Sage.
- Deck, R./Mittag, O./Hüppe, A./Muche-Borowski, C./Raspe, H. (2011): »IMET – Index zur Messung von Einschränkungen der Teilhabe«, [Verfahrensdokumentation aus PSYINDEX Tests-Nr. 9005870 und Fragebogen], in: Leibniz-Zentrum für Psychologische Information und Dokumentation (ZPID) (Hg.), *Elektronisches Testarchiv*. Trier: ZPID. DOI: 10.23668/PSYCHARCHIVES.381.
- Des Roches, Carrie A./Kiran, Swathi (2017): »Technology-based rehabilitation to improve communication after acquired brain injury«, in: *Frontiers in Neuroscience* 11, S. 382. DOI: 10.3389/fnins.2017.00382.
- Ettl, Katrin/Lichtenauer, Norbert/Mohr, Christa (2022): »Telenursing bei Schlaganfall. Auswahl existierender Software und Apps aus pflegewissenschaftlicher Sicht für das Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz*«, 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 Verlag.
- Frieg, Hendrike/Mühlhaus, Juliane/Ritterfeld, Ute/Bilda, Kerstin (2017): »Assistive Technologien in der Dysarthrietherapie«, in: *Forum Logopädie* 31 (3), S. 10-15. DOI: 10.2443/skv-s-2017-53020170302.
- Fugl-Meyer, A. R./Jääskö, L./Leyman, I./Olsson, S./Steglin, S. (1975): »The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance«, in: *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 7, S. 13-31.
- Ghoulami-Shilsari, Faezeh/Esmailpour Bandboni, Mohammad (2019): »Tele-nursing in chronic disease care: A systematic review«, in: *Jundishapur Journal of Chronic Disease Care* 8 (2), e84379. DOI: 10.5812/jjcd.84379.
- 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.
- Greene, Jennifer/Caracelli, Valerie/Graham, Wendy (1989): »Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs«, in: *Educational Evaluation and Policy Analysis* 11, S. 255-274. DOI: 10.2307/1163620.
- Hale, Leigh A. (2010): »Using Goal Attainment Scaling in physiotherapeutic home-based stroke rehabilitation«, in: *Advances in Physiotherapy* 12, S. 142-149. DOI: 10.3109/14038196.2010.486040.
- Hall, Nerissa/Boisvert, Michelle/Steele, Richard (2013): »Telepractice in the assessment and treatment of individuals with aphasia: A systematic review«, in: *International Journal of Telerehabilitation* 5, S. 27-38. DOI: 10.5195/ijt.2013.6119.
- Haug, Sonja/Currle, Edda/Frommeld, Debora/Weber, Karsten (2022): »Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten. Das Forschungsdesign für die sozialwissenschaftliche Begleit-

- forschung«, 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 Verlag.
- Heron, Neil/Kee, Frank/Mant, Jonathan/Cupples, Margaret E./Donnelly, Michael (2019): »Rehabilitation of patients after transient ischaemic attack or minor stroke: Pilot feasibility randomised trial of a home-based prevention programme«, in: *The British Journal of General Practice* 69, e706-e714. DOI: 10.3399/bjgp19X705509.
- Hilari, Katerina/Lamping, Donna L./Smith, Sarah C./Northcott, Sarah/Lamb, Alice/Marshall, Jane (2009): »Psychometric properties of the Stroke and Aphasia Quality of Life Scale (SAQOL-39) in a generic stroke population«, in: *Clinical Rehabilitation* 23, S. 544-557. DOI: 10.1161/01.STR.0000081987.46660.ED.
- Hill, Annie J./Breslin, Hugh M. (2018): »Asynchronous telepractice in aphasia rehabilitation: Outcomes from a pilot study«, in: *Aphasiology* 32, S. 90-92. DOI: 10.1080/02687038.2018.1484877.
- Holland, Anne E. (2017): »Telephysiotherapy: Time to get online«, in: *Journal of Physiotherapy* 63, S. 193-195. DOI: 10.1016/j.jphys.2017.08.001.
- Holz, Claudia (2014): »Zur Effektivität von Computertherapie bei chronischer Aphasie«, in: *Forum Logopädie* 28, S. 22-27. DOI: 10.2443/skv-s-2014-53020140603.
- Jakob, Hanna/Görtz, Katharina/Späth, Mona (2018): »Evaluation des neuen Tablet-basierten Therapieverfahrens »neolexon«, in: *Sprachtherapie aktuell: Forschung – Wissen – Transfer*, e2018-07. DOI: 10.14620/stadbs181207.
- 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: 10.1007/s00115-016-0275-x.
- Knepley, Kurt D./Mao, Jennifer Z./Wieczorek, Peter/Okoye, Frederick O./Jain, Abhi P./Harel, Noam Y. (2021): »Impact of telerehabilitation for stroke-related deficits«, in: *Telemedicine Journal and e-Health*, 27 (3), S. 239-246. DOI: 10.1089/tmj.2020.0019.
- Koceski, Saso/Koceska, Natasa (2016): »Evaluation of an assistive telepresence robot for elderly healthcare«, in: *Journal of Medical Systems* 40, S. 121. DOI: 10.1007/s10916-016-0481-x.
- Kreyer, Christiane/Pleschberger, Sabine (2017): »Qualitative Längsschnittstudien im Forschungsfeld Palliative Care – Methodische, ethische und psychosoziale Aspekte«, in: *Pflege* 30, S. 209-217. DOI: 10.1024/1012-5302/a000544.
- Kuckartz, Udo (2014): *Mixed Methods*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. DOI: 10.1007/978-3-531-93267-5
- Kuckartz, Udo (2018): *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. 4. Auflage. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.

- Kumar, Sajeesh (2011): »Introduction to telenursing«, in: Sajeesh Kumar/Helen Snooks (Hg.), *Telenursing*. London: Springer, S. 1-3. DOI: 10.1007/978-0-85729-529-3_1.
- Lai, Jerry C. K./Woo, Jean/Hui, Elsie/Chan, W. M. (2004): »Telerehabilitation – a new model for community-based stroke rehabilitation«, in: *Journal of Telemedicine and Telecare* 10, S. 199-205. DOI: 10.1258/1357633041424340.
- Langan, Jeanne/Delave, Kelsey/Phillips, Lauren/Pangilinan, Percival/Brown, Susan H. (2013): »Home-based telerehabilitation shows improved upper limb function in adults with chronic stroke: A pilot study«, in: *Journal of Rehabilitation Medicine* 45, S. 217-220. DOI: 10.2340/16501977-1115.
- 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: 10.1002/14651858.CD010255.pub3.
- Lehner, Katharina/Pfab, Jakob/Ziegler, Wolfram (2021): »Web-based assessment of communication-related parameters in dysarthria: Development and implementation of the KommPaS web app«, in: *Clinical Linguistics & Phonetics*, S. 1-19. DOI: 10.1080/02699206.2021.1989490.
- Lichtenauer, Norbert/Meussling-Sentpali, Annette (2022): »Telenursinginterventionen bei Schlaganfall – Überblick über den Forschungsstand«, 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 Verlag.
- Macoir, Joël/Sauvageau, Vincent M./Boissy, Patrick/Tousignant, Marilyn/Tousignant, Michel (2017): »In-home synchronous telespeech therapy to improve functional communication in chronic poststroke aphasia: Results from a quasi-experimental study«, in: *Telemedicine Journal and E-Health* 23, S. 630-639. DOI: 10.1089/tmj.2016.0235.
- Meyer, Elisabeth/Bilda, Kerstin (2017): »Die App DiaTrain – ein videobasiertes Skripttraining«, in: *Forum Logopädie* 31 (3), S. 16-19. DOI: 10.2443/skv-s-2017-53020170303.
- Middel, Luise/Popp, Christof/Raptis, Georgios/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 Pfungsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Mitchell, Claire/Bowen, Audrey/Tyson, Sarah/Conroy, Paul (2018): »A feasibility randomized controlled trial of ReaDySpeech for people with

- dysarthria after stroke«, in: *Clinical Rehabilitation* 32, S. 1037-1046. DOI: 10.1177/0269215517748453.
- 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: 10.1177/1357633X15583215.
- Nichols, Michelle/Sarfo, Fred Stephan/Singh, Arti/Qanungo, Suparna/Treiber, Frank/Ovbiagele, Bruce/Saulson, Raelle/Patel, Sachin/Jenkins, Carolyn (2017): »Assessing mobile health capacity and task shifting strategies to improve hypertension among Ghanaian stroke survivors«, in: *The American Journal of the Medical Sciences* 354 (6), S. 573-580. DOI: 10.1016/j.amjms.2017.08.005.
- Payr, Sabine/Werner, Franz/Werner, Katharina (2015): »AAL robotics: State of the field and challenges«, in: *Studies in Health Technology and Informatics* 212, S. 117-124. DOI: 10.3233/978-1-61499-524-1-117.
- 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: 10.1080/17549507.2018.1488990.
- Popp, Christof/Raptis, Georgios (2022): *Datenschutzkonzept*. Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg. TePUS Arbeitspapier 1.01. DOI: 10.13140/RG.2.2.10039.24485.
- Przyborski, Aglaja/Wohlrab-Sahr, Monika (2014): *Qualitative Sozialforschung*. Berlin: De Gruyter. DOI: 10.1524/9783486719550.
- Quinn, Rachel/Park, Stacie/Theodoros, Deborah/Hill, Anne J. (2019): »Delivering group speech maintenance therapy via telerehabilitation to people with Parkinson's disease: A pilot study«, in: *International Journal of Speech-Language Pathology* 21, S. 385-394. DOI: 10.1080/17549507.2018.1476918.
- Quinn, Terence J./Langhorne, Peter/Stott, David J. (2011): »Barthel index for stroke trials: Development, properties, and application«, in: *Stroke* 42, S. 1146-1151. DOI: 10.1161/STROKEAHA.110.598540.
- Ramage, Emily R./Fini, Natalie/Lynch, Elizabeth A./Marsden, Dianne L./Patterson, Amanda J./Said, Catherine M./English, Coralie (2021): »Look before you leap: Interventions supervised via telehealth involving activities in weight-bearing or standing positions for people after stroke: A scoping review«, in: *Physical Therapy* 101 (6). DOI: 10.1093/ptj/pzabo73.
- Requena, Manuel/Montiel, Estefanía/Baladas, María/Muchada, Marian/Boned, Sandra/López, Rosa/Rodríguez-Villatoro, Noelia/Juega, Jesús/García-Tornel, Álvaro/Rodríguez-Luna, David/Pagola, Jorge/Rubiera, Marta/Molina, Carlos A./Ribo, Marc (2019): »Farmalarm«, in: *Stroke* 50, S. 1819-1824. DOI: 10.1161/STROKEAHA.118.024355.

- Richter, Martina/Hielscher-Fastabend, Martina (2018): BIAS A&R. Bielefelder Aphasie Screening Akut und Reha. Zur Diagnostik akuter und chronischer Aphasien. Hofheim: nat-Verlag.
- Sarfo, Fred/Treiber, Frank/Gebregziabher, Mulugeta/Adamu, Sheila/Patel, Sachin/Nichols, Michelle/Awuah, Dominic/Sakyi, Asumadu/Adu-Darko, Nyantakyi/Singh, Arti/Tagge, Raelle/Carolyn, Jenkins/Ovbiagele, Bruce (2018a): »PINGS (phone-based intervention under nurse guidance after stroke): Interim results of a pilot randomized controlled trial«, in: *Stroke* 49, S. 236-239. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.019591.
- Sarfo, Fred S./Ulasavets, Uladzislau/Opore-Sem, Ohene K./Ovbiagele, Bruce (2018b): »Tele-rehabilitation after stroke: An updated systematic review of the literature«, in: *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 27, S. 2306-2318. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.05.013.
- Schneider, Melissa A./Howard, Katrina A. (2017): »Using technology to enhance discharge teaching and improve coping for patients after stroke«, in: *Journal of Neuroscience Nursing* 49 (3), S. 152-156. DOI: 10.1097/JNN.000000000000275.
- Späth, Mona/Haas, Elisabeth/Jakob, Hanna (2017): »neolexon-Therapiesystem«, in: *Forum Logopädie* 31, S. 20-24. DOI: 10.2443/skv-s-2017-53020170304.
- Standing, Craig/Standing, Susan/McDermott, Marie-Louise/Gururajan, Raj/Kiani Mavi, Reza (2018): »The paradoxes of telehealth: A review of the literature 2000-2015«, in: *Systems Research and Behavioral Science* 35, S. 90-101. DOI: 10.1002/sres.2442.
- Tchero, Huidi/Tabue Teguo, Maturin/Lannuzel, Annie/Rusch, Emmanuel (2018): »Telerehabilitation for stroke survivors: A systematic review and meta-analysis«, in: *Journal of Medical Internet Research* 20, e10867. DOI: 10.2196/10867.
- Thunstedt, Dennis C./Young, Peter/Küpper1, Clemens/Müller, Katharina/Becker, Regina/Erbert, Franziska/Lehner, Katharina/Rheinwald, Marika/Pfahler, Angelika/Dieterich, Marianne/Kellert, Lars/Feil, Katharina (2020): »Follow-up in aphasia caused by acute stroke in a prospective, randomized, clinical, and experimental controlled noninvasive study with an iPad-based app (Neolexon): Study Protocol of the Lexi Study«, in: *Frontiers in Neurology* 11, Artikel 294. DOI: 10.3389/fneur.2020.00210.3389/fneur.2020.00294 94.
- Weidner, Kristen/Lowman, Joneen (2020): »Telepractice for adult speech-language pathology services: A systematic review«, in: *Perspectives of the ASHA Special Interest Groups* 5, S. 326-338. DOI: 10.1044/2019_PERSP-19-00146.