Physiotherapeutische Tele-Intervention – Machbarkeit und funktionelle Veränderungen bei Schlaganfallbetroffenen

Andrea Pfingsten, Valentin Schedel, Natalie Michel

Einleitung

Nach einem Schlaganfall ist gerade am Anfang des Rehabilitationsprozesses eine enge interdisziplinäre therapeutische Begleitung essenziell für die Funktionserholung der Betroffenen. In der stationären Versorgung lässt sich diese auch in einem akzeptablen Umfang umsetzen (Brüggemann et al. 2018: 25–28). Doch trotz bestmöglicher Voraussetzungen in stationären Einrichtungen gelingt es auch hier nicht immer, den empfohlenen Umfang zu erreichen. Höherer Gebrauch der betroffenen Hand beispielsweise im Rahmen einer Therapie oder eine höhere körperliche Aktivität im Allgemeinen sind mit einer wesentlich besseren funktionalen Erholung assoziiert und dennoch sind Betroffene im stationären Setting 60,4 % der Zeit allein, bezogen auf einen achtstündigen Therapietag (Bernhardt et al. 2004: 1007). Nach der Entlassung von Schlaganfallpatient*innen reduziert sich die Betreuungsintensität weiter und es gibt zunehmend Einbußen des Therapieumfangs und der Therapiefrequenz und somit kann die empfohlene Dosierung nicht erreicht werden (Langhammer/Stanghelle 2003: 734; Bernhardt et al. 2004: 1007; Bernhardt et al. 2007: 45). Beim Wechsel von der stationären in die ambulante Versorgung droht somit Unterversorgung oder eine Versorgungslücke. Die Einhaltung der empfohlenen Trainingsintensität ist aber essenziell zur Vermeidung von gelerntem Nichtgebrauch der betroffenen Extremität. Bleibt das eigenständige hochfrequente Training aus, so ist mit Verschlechterungen der motorischen Fertigkeiten und der Fähigkeiten zur Verrichtung von Aktivitäten des täglichen Lebens zu rechnen (Wahl/Jankowski 2019: 298; Langhammer/Stanghelle 2003: 734). Durch den Einsatz teletherapeutischer Maßnahmen kann ein Beitrag geleistet werden, die Unterversorgung zu verhindern und gerade in ländlichen Regionen vorhandene Versorgungsstrukturen zu ergänzen (Wahl/Jankowski 2019: 303–309). Die allgemeinen Ziele der Neurorehabilitation nach Schlaganfall sind nationalen und internationalen Leitlinien zufolge übereinstimmend die Reduktion von sensomotorischen Störungen sowie die För-

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

derung der Handlungsfähigkeit im Alltag und der Teilhabe. Zur Verbesserung der Arm-Hand-Aktivität wird ein aktives Eigentraining empfohlen, welches mit spezifischen und individuell adaptierten Übungsempfehlungen (NICE 2013: 28; Dworzynski et al. 2013: 2) alltagsrelevante und funktionale Ziele (Winstein et al. 2016: e114-e116; Nelles et al. 2023: 19–22) verfolgen soll. Außerdem soll das hochfrequente repetitive Üben an das individuelle Leistungsniveau angepasst sein und edukative Inhalte, wie Aufklärung und Erarbeitung von Copingstrategien, enthalten. Der Umfang soll dabei zwischen 45 und 90 Minuten täglich betragen (NICE 2013: 28–30; Nelles et al. 2023: 19–22; Dworzynski et al. 2013: 2; Royal Dutch Society for Physical Therapy 2014: 11; Winstein et al. 2016).

Die benannten Aspekte lassen sich im teletherapeutischen Setting gut umsetzen und sind bei Schlaganfallpatient*innen wirksam (Krpič et al. 2013: 169; Laver et al. 2020: 4–5). Demnach kann die teletherapeutische Versorgung eine mögliche Hilfe darstellen, da sie das Potenzial hat, Betroffene in höherem Maß zu aktivieren. Außerdem lassen sich im Rahmen der Teletherapie ergänzend edukative Maßnahmen umsetzen. Zusätzliches appbasiertes, supervidiertes Eigentraining eignet sich ferner dazu, den Anforderungen einer hochfrequenten Therapie im Rahmen der Anschlussversorgung gerecht zu werden und Versorgungslücken zu schließen (Ivanova et al. 2019: 257–258).

Ein weiterer Vorteil liegt in der Flexibilität der Therapieinanspruchnahme und der Möglichkeit zur Steigerung der Autonomie der Schlaganfallpatient*innen, wenn sie befähigt werden, selbstständig an einer Therapiesitzung teilzunehmen, ohne auf die Hilfe von Freund*innen oder Angehörigen angewiesen zu sein. Nicht zuletzt kann Teletherapie einen positiven Beitrag dazu leisten, die Betroffenen zu empowern und deren aktive Mitgestaltung ihrer Genesung zu fördern (Kudienko/Pfingsten 2022).

Methode

Für die Testung der Machbarkeit einer physiotherapeutischen Versorgung mittels Telepräsenzroboter und deren Wirkung auf die körperliche Funktion von Schlaganfallpatient*innen wurde eine prospektive, nicht kontrollierte Interventionsstudie mit wiederholten Messungen vor und nach der Intervention genutzt. Die Evaluation basiert auf einem Mixed-Methods-Design. Mittels quantitativer Assessments wurden Lebensqualität, Alltagsfertigkeiten, Funktionsfähigkeit der oberen Extremität sowie Einschränkungen der Teilhabefähigkeit vor (pt1) und nach der Intervention (pt2) erfasst. Außerdem wurden mit einem Teil der Proband*innen halbstrukturierte Interviews geführt und diese einer qualitativen Inhaltsanalyse unterzogen.

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

Studiendesign

Eingeschlossen in die Interventionsstudie wurden ausschließlich volljährige und einwilligungsfähige Personen mit ausreichenden Deutschkenntnissen und einer gesicherten medizinischen Schlaganfalldiagnose, die sich in einer postakuten und chronischen Phase befinden. Für die Studienteilnahme muss ein stabiles Krankheitsbild vorliegen, deshalb muss der Schlaganfall mindestens vier Wochen zurückliegen. Ferner müssen Teilnehmende in ihrem häuslichen Umfeld leben und in der Lage sein, im Falle einer Verschlechterung des Gesundheitszustandes selbstständig einen Pflegedienst, eine Ärztin oder einen Arzt zu kontaktieren.

Für den Ausschluss von der Studienteilnahme gelten folgende Kriterien, sofern dadurch eine maßgebliche Einschränkung der Teilnahme zu erwarten ist: Hemianopsie oder ein stark reduzierter Visus, eine ausgeprägte Hypakusis ohne ausreichende Hilfsmittelversorgung, sehr stark eingeschränkte motorische Fähigkeiten oder deutliche neuropsychologische Defizite wie beispielsweise Gedächtnisstörungen, Neglect, Störungen der Exekutivfunktionen oder Aufmerksamkeitsstörungen, Anzeichen für eine mittlere bis schwere kognitive Einschränkung, die ggf. mit dem Mini-Mental-Status-Test (MMST) (Folstein et al. 1990) überprüft wird, fehlende Fähigkeiten für einen selbstständigen Transfer oder Sitz. Als weitere Ausschlusskriterien wurden eine ideomotorische oder ideatorische Apraxie sowie schwere Einschränkungen des Sprachverständnisses und der Kommunikationsfähigkeit definiert. Folglich werden Interessent*innen mit schwerer Sprechapraxie, Anarthrie oder schwerer globaler Aphasie ausgeschlossen. Als Kriterium dient die Skala Kommunikationsverhalten des Aachener Aphasie-Tests (AAT) ab einem Cut-off-Wert von 0, was einer fehlenden verständlichen Sprachäußerung und einer deutlichen Beeinträchtigung im Sprachverständnis entspricht (Huber et al. 1983).

Innerhalb der Interventionsstudie wurden Proband*innen mit einer Funktionseinschränkung der betroffenen Hand und einer vorhandenen Restaktivität in die physiotherapeutisch versorgte Gruppe eingeschlossen. Diese Gruppe ist in Abbildung 1 als Teil von U3 dargestellt. Personen mit einer vorliegenden Hemiplegie wurden ausgeschlossen.

Innerhalb der physiotherapeutisch versorgten Gruppe wurde Studienteilnehmer*innen bei gleichzeitigem Vorliegen einer Hemiparese und einer Aphasie und/oder Dysarthrie die Teilnahme an einer interdisziplinären Gruppenintervention angeboten. Die Gruppenintervention verbindet Logopädie und Physiotherapie und für den Einschluss gilt zusätzlich zu den Kriterien für die physiotherapeutische Versorgung ein Cut-off-Wert von 1 auf der Skala Kommunikationsverhalten des AAT, was bedeutet, dass Kommunikation nur durch unvollständige bzw. meist unverständliche Äußerungen erfolgt und die Hörer*innen den Sinn des Gesagten erschließen, erfragen oder erraten müssen (Huber et al. 1983). Wenn zur gleichen Zeit mindestens zwei Studienteilnehmer*innen geeignet sind und Interesse an der

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

Gruppe zeigen, wurde für die zweite Interventionshälfte eine gemeinsame Teilnahme an der Gruppenintervention geplant. Für die erste Interventionshälfte wurden die Teilnehmer*innen nach Wunsch und Eignung entweder der logopädischen oder der physiotherapeutischen Intervention zugeordnet.

Daraus ergeben sich innerhalb der physiotherapeutischen Intervention drei Versorgungsvarianten:

- PT: Physiotherapie entspricht zwölf wöchentlichen Einzelsitzungen mit einer zweiwöchigen Pause nach den ersten sechs Sitzungen.
- PT+Gruppe: Die Kombination aus Physiotherapie und Gruppenintervention entspricht sechs Einzelsitzungen Physiotherapie und anschließend acht Sitzungen zweimal wöchentlicher interdisziplinärer Gruppentherapie.
- Gruppe: Gruppenintervention entspricht zunächst sechs Einzelsitzungen Logopädie und anschließend acht Sitzungen zweimal wöchentlicher interdisziplinärer Gruppentherapie.

Für die Umsetzung sowohl der Einzel- als auch der Gruppentherapie wurden den Teilnehmer*innen unterschiedliche Robotersysteme, immer in Kombination mit einem iPad, zur Verfügung gestellt. Diese verblieben mindestens fünfeinhalb Monate im häuslichen Umfeld der Proband*innen. Für die Durchführung der Videotherapiesitzungen wurde das Videokonferenzsystem *Zoom* verwendet. Die Versorgung erfolgte in zwei Blöcken. Im ersten Block erhielten die Teilnehmer*innen Einzelinterventionen gefolgt von einer zweiwöchigen Pause. In Block 2 fanden entweder weitere Einzelsitzungen statt oder die Patient*innen wechselten in die Gruppenintervention. Die Einzelintervention besteht aus einstündigen Videotherapiesitzungen mit individualisierten Inhalten.

Die Evidenzbasierung der Inhalte wird durch die Berücksichtigung nationaler und internationaler Leitlinien (Dworzynski et al. 2013; Nelles et al. 2023; NICE 2013; Royal Dutch Society for Physical Therapy 2014; Winstein et al. 2016) gewährleistet. Es wurden edukative Inhalte und eine gemeinsame Erarbeitung von Strategien im Umgang mit den motorischen Störungen im Alltag angeboten. Im Fokus stand dabei die Aufklärung und die Kompensation des gelernten Nichtgebrauchs der betroffenen Hand und/oder des betroffenen Arms, sowie die Anleitungen zur Auflösung dieser Bewegungsstörungen (NICE 2013; Royal Dutch Society for Physical Therapy 2014). Außerdem wurden spezifische Übungen ausgewählt und umgesetzt, um individuelle Ziele zu verfolgen. Dabei wurden die Schlüsselprinzipien der Neurorehabilitation wie beispielsweise die Förderung der betroffenen Seite, hochdosiertes repetitives Training, spezifische und alltagsrelevante Übungen sowie eine variable und zunehmende Schwierigkeit berücksichtigt (Maier et al. 2019: 3). Die Übungsinhalte richten sich nach den aktuellen Leitlinien der Neurorehabilitation und folgen je nach Schwere der Einschränkungen den Prinzipien der modifizierten Cons-

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

traint-Induced Movement Therapy (mCIMT) des schädigungsorientierten Trainings (Impairment Oriented Training, IOT) und des aufgabenorientierten Trainings (Motor Relearning Programm, MRP). Im Rahmen des mCIMT bekamen Proband*innen die Empfehlung, im Alltag einen Handschuh an der gesunden Hand zu tragen, um deren Einsatz zurückzuhalten und die Nutzung der betroffenen Hand zu fördern (Dworzynski et al. 2013; Nelles et al. 2023; NICE 2013; Royal Dutch Society for Physical Therapy 2014; Winstein et al. 2016; Platz 2013; Platz et al. 2017). Das Ziel des IOT ist die Förderung der bewegungsspezifischen Plastizität. Schwer Betroffene sollen gestörte Bewegungen hochfrequent repetitiv ausführen, bei leichter Betroffenen werden Übungen zur Förderung der Feinmotorik durchgeführt. So sollen sensomotorische Kontrolldefizite wie Geschwindigkeit, Präzision und Variation trainiert werden, der Transfer der Bewegungen in den Alltag gefördert und somit die Alltagskompetenz der Betroffenen verbessert werden. MRP verfolgt das Ziel der Förderung alltagsrelevanter Bewegungskontrolle. Angestrebt wird ein Training in einem natürlichen Aufgabenkontext zur Verbesserung alltagsrelevanter Funktionen wie beispielsweise Essen unter Verwendung von Messer und Gabel, Greifen und Loslassen von Gegenständen etc. (Platz 2013: 148–151; Stephan/Lotze 2017).

Zusätzlich erhielten alle physiotherapeutisch versorgten Proband*innen Zugang zu einer App (*PhysioTec*), in der ein Trainingsplan hinterlegt ist, welchen sie für ein zusätzliches supervidiertes Eigentraining nutzen konnten. Der Trainingsplan wurde entsprechend des Störungsbildes der Proband*innen individuell zusammengestellt. Die Übungen sind als kurze Videos und schriftlichen Anleitungen in der App hinterlegt. Alle Proband*innen erhielten die Empfehlung, das Eigentraining 45 bis 60 Minuten täglich durchzuführen, außer an Tagen, an denen entweder die videobasierte Therapie oder eine ambulante Therapie stattfand. Eine Besprechung und gegebenenfalls Anpassung der Übungen fand regelmäßig im Rahmen der Videotherapiesitzungen statt.

In der Gruppenintervention wurden zweimal wöchentlich für eine Stunde zwei bis drei Betroffene von einer Therapeutin in einer einstündigen Videotherapiesitzung betreut. Bei der Moderation der Gruppe wechselten sich Physiotherapie und Logopädie ab. Die Inhalte und Ziele der Gruppentherapie waren interdisziplinär geprägt, denn Interdisziplinarität stellt ein wesentliches Element der Neurorehabilitation dar (McGrath/Kischka 2010) und hat einen hohen Stellenwert vor dem Hintergrund der International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) (WHO 2001). Obwohl interdisziplinäre Therapie übereinstimmend von den Leitlinien empfohlen wird (Nelles et al. 2023; Shrubsole et al. 2017; Winstein et al. 2016), zeigt eine Befragung von Expert*innen aus der stationären und ambulanten Schlaganfallnachsorge Verbesserungsbedarf im Hinblick auf die Umsetzung der interdisziplinären Kooperation und Kommunikation (Hempler et al. 2019: 829–830). Auch Anderlini et al. (2019: 167) bemängeln, dass aufgrund der Spezialisierung im medi-

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

zinischen Bereich ein wirklich integrativer Ansatz in der Schlaganfallrehabilitation fehle.

Dabei besteht Evidenz über den Mehrwert interdisziplinärer Zusammenarbeit von Physiotherapie und Logopädie bei der Rehabilitation von Schlaganfallbetroffenen. So führt beispielsweise eine robotergestützte Bewegungstherapie für die rechte obere Extremität, die nach einer linkshemisphärischen Läsion beeinträchtigt war, in Verbindung mit transkranieller Gleichstromstimulation zu einer signifikanten Reduktion einer chronischen aphasischen und/oder sprechapraktischen Symptomatik (Buchwald et al. 2018: 3–4). Auch die Ergebnisse von Ginex und Kolleg*innen (2020: 1371) weisen auf einen Synergieeffekt zwischen der Verbesserung von Arm- und Handfunktion mit sprachlichen und sprechmotorischen Leistungen hin, mit einer insgesamt höheren Effizienz, wenn sowohl physiotherapeutische als auch logopädische Inhalte kombiniert werden. Dem Effekt liegt eine funktionelle und anatomische Überschneidung zwischen Sprach- und Gliedmaßenmotorik in verteilten subkortikalen und fronto-parietalen kortikalen Netzwerken zugrunde. Fadiga und Craighero (2006: 489) legen dar, dass die Funktion des Broca-Areals darin besteht, kommunikative Gesten zu de- und enkodieren. Evolutionsgeschichtlich war das Areal demnach zunächst für die Interpretation von Handlungen und Gesten zuständig, indem motorischen Sequenzen im Hinblick auf ihr Ziel eine Bedeutung zugewiesen wurde. Diese Fähigkeit, hierarchische und sequenzielle Strukturen zu verarbeiten, zu interpretieren und zu erzeugen, wurde später generalisiert und auf Lautsprache übertragen (ebd.).

Die Gruppentherapiesitzungen wurden in drei gleichlange Blöcke eingeteilt und verfolgten sowohl Ziele auf der Funktions- und Aktivitätenebene – wie eine motorische und kommunikative Aktivierung – als auch Ziele auf der psychosozialen Ebene – wie Förderung von Coping und Teilhabe. Im ersten Drittel fand ein moderierter Austausch zu alltagsrelevanten Themen wie Krankheitsbewältigung, Copingstrategien, Familie, Urlaub und Freizeit statt. Im zweiten und dritten Block fand ein modalitätenübergreifendes Training statt, wobei die Teilnehmenden Verbbildkarten präsentiert bekamen, die sie den restlichen Teilnehmer*innen im zweiten Drittel pantomimisch, möglichst mithilfe der betroffenen Hand, darstellen und im dritten Drittel verbal umschreiben sollten. Die Präsentation der Stimuli erfolgte in Break-out-Rooms des *Zoom*-Meetings mittels Verbbildkarten des Schulz-Kirchner Verlags (CIAT-COLLOC: Kleine-Katthöfer et al. 2016) sowie der ProLog Fotoboxen (Verben: Ender o.J.).

Die Kombination aus Logopädie und Gruppenintervention wird für die Auswertung der physiotherapeutischen Versorgung als reine Gruppentherapie betrachtet, da durch die Logopädie keine motorischen Veränderungen zu erwarten sind.

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

Outcome Messung

In Form einer Paper-Pencil-Erhebung vor und nach der Intervention in Präsenz wurden das Fugl-Meyer-Assessment (FMA), der Barthel-Index (BI) und der Index zur Messung von Einschränkungen der Teilhabe (IMET) erhoben.

Das FMA wurde bei Patient*innen mit einer Funktionseinschränkung der oberen Extremität genutzt, um die Qualität und den Umfang der Bewegung zu quantifizieren (Fugl-Meyer et al. 1975). Dabei wurde ausschließlich der Teil des Tests für die obere Extremität durchgeführt. Das Instrument weist gute psychometrische Eigenschaften auf und ist eines der am häufigsten verwendeten Instrumente in klinischen Studien (Alt Murphy et al. 2015: 9; Gladstone et al. 2002: 232). Beim Test werden Betroffene aufgefordert, ausgewählte Bewegungen zuerst mit ihrer nicht betroffenen und dann mit der betroffenen Seite auszuführen. Beurteilt wird, ob die Teilnehmer*innen die geforderte Bewegung gar nicht, teilweise oder komplett unter Vermeidung von Synergien ausführen können. Des Weiteren wird überprüft, ob die Muskeldehnungsreflexe der oberen Extremität auslösbar sind oder nicht. Im Gesamtscore können maximal 66 Punkte erreicht werden, um eine schwache Schlaganfallsymptomatik anzuzeigen (Fugl-Meyer et al. 1975; Gladstone et al. 2002: 232).

Der BI wurde durchgeführt, um die Alltagsfähigkeit zu erheben, da dieser alle wichtigen Domänen der Aktivitäten des täglichen Lebens enthält (Quinn et al. 2011: 1146–1147). Die Studienlage belegt sowohl reliable und valide Ergebnisse als auch eine sehr gute Änderungssensitivität des Instruments bei älteren Patient*innen (Duffy et al. 2013: 465; Sainsbury et al. 2005: 229–231; van der Putten et al. 1999: 482).

Mithilfe des IMET wurden die Einschränkungen der Teilhabe und der Partizipation der Proband*innen erhoben. Dabei erhalten Personen mit einer großen Einschränkung in der Teilhabe Summenscores von maximal 90 Punkten. Das Instrument weist gute psychometrische Eigenschaften auf, lediglich bei der Änderungssensitivität ließen sich nur mittlere Effekte finden (Deck et al. 2011; Deck et al. 2015).

Ebenfalls in Präsenz jeweils vor und nach der Intervention, allerdings tabletbasiert via *SoSci Survey*, wurde die Lebensqualität mittels Stroke and Aphasia Quality of Life Scale (SAQOL-39) (Hilari et al. 2003) erhoben. Bei diesem Instrument handelt es sich um ein schlaganfallspezifisches Instrument, welches als valide und reliabel gilt und eine moderate Änderungssensitivität aufweist (Ahmadi et al. 2017: 1207–1211; Hilari et al. 2009: 556). Das Instrument umfasst 39 Items und kann sowohl bei Schlaganfallbetroffenen mit als auch ohne Aphasie eingesetzt werden (Hilari et al. 2003: 1948–1949). Das Ergebnis wird als Mittelwert auf einer Skala von 1 bis 5 angegeben. 1 entspricht einer starken Einschränkung der Lebensqualität (Hilari o.J.: 14).

Ein im Rahmen des Projekts selbst entwickelter Evaluationsbogen (Greiner/Lauer 2021) dient der Erhebung der Machbarkeit und Zufriedenheit mit der video-

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

gestützten Einzel- und Gruppentherapie sowie mit dem appbasierten Eigentraining. Dieser wurde nach der Einzel- und Gruppenintervention mittels *PowerPoint* über den Bildschirm präsentiert. Jede Folie enthält ein Item mit einer Aussage wie beispielsweise: »Die Funktion meiner Hand/meines Arms hat sich seit Beginn der Video-Gruppentherapie verbessert.« Mit einer durch Smilies bildlich unterstützten fünfstufigen Likert-Antwortskala stimmten die Befragten von »voll und ganz« (5) bis »überhaupt nicht« zu (1).

Die Auswertung der Nutzungsdaten aus der Therapie-App *PhysioTec* erfolgte über die bereitgestellten Login- und Nutzungsdaten.

Mit einem Teil der Proband*innen wurden am Ende des Interventionszeitraums strukturierte offene Leitfadeninterviews geführt. Der Leitfaden wurde von den Mitarbeiter*innen der Pflegewissenschaften entwickelt und durch gemeinsame Fragestellungen der Therapiewissenschaften für die Untersuchungsgruppe U3 ergänzt. Die Interviews wurden von Mitarbeiter*innen der Pflegewissenschaft geführt und anschließend von einem externen Transkriptionsbüro transkribiert.

Statistische Analyse

Um die Nutzung der *PhysioTec*-App darzustellen, werden Login-Tage, Übungen und abgeschlossene Aufgaben deskriptiv berichtet.

Für die statistische Auswertung mittels *SPSS Statistics* (IBM Corp., Version 27.0) werden alle drei physiotherapeutischen Versorgungswege zusammengefasst. Die Normalverteilung wurde aufgrund geringer Teilnehmer*innenzahl sowohl anhand des Shapiro-Wilk-Tests als auch grafisch im Histogramm überprüft. Die Hypothesenprüfung hinsichtlich Intragruppenveränderung zwischen pt1 und pt2 erfolgt bei parametrischen normalverteilten Daten mittels zweiseitigem T-Test für abhängige Stichproben und bei Ordinalskalierung oder fehlender Normalverteilung mittels Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests. Als grundsätzlich parametrisch betrachtet werden nach Konvention die Ergebnisdaten des Fugl-Meyer-Assessments (Gladstone et al. 2002; Page et al. 2012b), des SAQOL-39 (Hilari o.J.: 11–12) und des IMET (Pöppl et al. 2013). Die Messungen mittels Barthel-Index und des Evaluationsbogens werden als Ordinaldaten berücksichtigt.

Die Veränderung zwischen pt1 und pt2 wird aufgrund der geringen Teilnehmer*innenzahl ohne Ersatz fehlender Werte dargestellt, aber, um eine mögliche Überschätzung des Therapieeffekts zu bewerten, einer Berechnung mittels last value carried forward gegenübergestellt.

Als klinisch relevant wird eine Verbesserung in Höhe des minimalen klinisch bedeutsamen Unterschieds (minimal clinically important difference, MCID) betrachtet. Für den FMA schätzen Page und Kolleg*innen (2012a: 794) den MCID von 4,25 bis 7,25 Punkten ein, je nach den verschiedenen Facetten der Bewegung der oberen Extremität (OE), wie beispielsweise Greifen, Loslassen und allgemeine Bewe-

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

gungsfähigkeit des Arms. Beim Barthel-Index wird eine Veränderung über die Zeit dann als klinisch relevant angesehen, wenn die Differenz größer als 1,85 Punkte (95 %KI=0,89; 2,81) ist (Hsieh et al. 2007: 236).

Ein Pilotvergleich der unterschiedlichen physiotherapeutischen Versorgungsformen (PT/Gruppe/PT+Gruppe) erfolgt deskriptiv, indem exemplarisch die Veränderungen im Fugl-Meyer-Assessment gegenübergestellt werden. Die Betrachtung der Funktion wurde gewählt, da deren Veränderungen am ehesten auf die physiotherapeutische Versorgung zurückgeführt werden kann.

Im Rahmen der Evaluation der Machbarkeit werden die Mediane des Zustimmungsgrades bestimmt.

Qualitative Auswertung

Die Interviews wurden mittels strukturierter deduktiv-induktiver qualitativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018) unter Nutzung der Analysesoftware *MAXQDA* 2020 (VERBI Software GmbH) von Mitarbeiter*innen der Pflege-, Physiotherapie- und Logopädiewissenschaft ausgewertet. Die Bildung von deduktiven Haupt- und Subkategorien erfolgte anhand der Interviewleitfragen im Konsens mit der Pflege- und der Logopädiewissenschaft (Ettl/Mohr in diesem Band). Im zweiten Schritt erfolgte eine induktive Subkategorienbildung anhand des Datenmaterials (Kuckartz/Rädiker 2022), wobei eine Ausdifferenzierung der für die Therapie relevanten deduktiv-induktiven Codes durch die beiden Mitarbeiterinnen aus der Logopädiewissenschaft und der Physiotherapiewissenschaft erfolgte. Um die Zuverlässigkeit bei der Codezuordnung zu prüfen, wurde Kappa nach Rädiker und Kuckartz (RK) als Schätzwert für die Intercoder-Übereinstimmung berechnet (MAXQDA 2020: 708). Genutzt wird das Kriterium des Vorhandenseins oder Nichtvorhandenseins der Codes im Dokument (MAXQDA 2020: 704). In der Auswertung zum Teilbereich der Physiotherapie wurden Passagen, die sich spezifisch auf die Pflege oder Logopädie bezogen, nicht berücksichtigt.

Ergebnisse

Im Rahmen der Ergebnisdarstellung werden die Ergebnisse der quantitativen und der qualitativen Analyse sowie der Nutzung und Machbarkeit zunächst getrennt dargestellt und dann zusammengeführt. Insgesamt wurden von 78 Interessent*innen 45 in die Studie aufgenommen. Das Flussdiagramm zur Rekrutierung, Gruppenzuweisung und Datenanalyse ist in Abbildung 1 dargestellt. In die physiotherapeutische Intervention konnten 18 Proband*innen eingeschlossen werden. Personen in dieser Gruppe sind Erwachsene mit einem Durchschnittsalter von 60 Jahren (SD=10,8; Range: 35–87) und zu 17 % weiblich.

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

Outcome Veränderungen

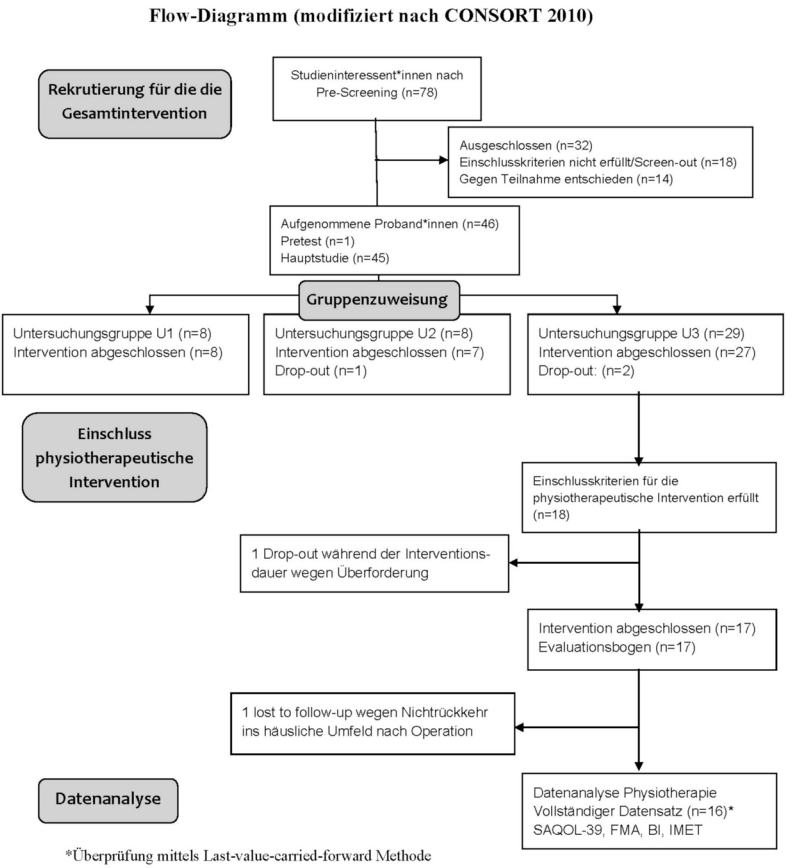
Die Auswertung der Login- und Nutzer*innendaten zeigt, dass sechs Teilnehmende die App über den Interventionszeitraum nutzten. Diese Teilnehmenden absolvierten insgesamt 2.207 Übungen an 141 Login-Tagen. Dabei lag der Median abgeschlossener Aufgaben bei 75 (I_{50}=700,5), das Maximum bei 1.151 und das Minimum bei einer. Die Nutzer*innen (n=6) erhielten PT ohne (n=5) oder mit Gruppe (n=1).

Wie in Abbildung 1 erkennbar, haben 17 Teilnehmer*innen die Intervention abgeschlossen. Eine Person beendete die Studienteilnahme nach zwei Therapiesitzungen aufgrund von Überforderung durch die Gesamtintervention. Ein lost to follow up entstand aufgrund nicht erfolgter Rückkehr in das häusliche Umfeld einer weiteren Person, die die gesamte Intervention erhielt und zu der nur Ergebnisse des Evaluationsbogens vorliegen. Somit sind 90 % der Datensätze vollständig und 16 Teilnehmer*innen werden in den Vergleich zwischen pt1 und pt2 eingeschlossen. 17 Proband*innen wurden im Rahmen der Evaluationsbögen berücksichtigt. Elf der 17 mit Physiotherapie versorgten Teilnehmer*innen haben die Einzelintervention mit jeweils zwölf Therapiesitzungen absolviert. Sechs Proband*innen erhielten in Block 2 die Gruppenintervention. Davon wurden zwei in Block 1 zunächst im Einzelsetting mit Physiotherapie und vier mit Logopädie versorgt.

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse zur Veränderung von Proband*innen über die Zeit im Fugl-Meyer-Assessment (FMA), in der Selbsteinschätzung der Lebensqualität (SAQOL-39) und in der Einschränkung der Teilhabe (IMET) zusammengefasst. Im errechneten Gesamtscore des FMA zeigt sich mit einer Differenz der Mediane (Δ) von 13,5 Punkten (p<0,001) ein signifikanter Unterschied zwischen den Zeitpunkten pt1 (Median [$\tilde{x}$]=46,5; Interquartilsabstand [I_{50}]=26) und pt2 ($\tilde{x}$=60; I_{50}=22). Die Effektstärke wird mit r=0,881 nach Cohen (1988: 79–81) als hoch eingeschätzt. Die Verbesserung im FMA-Gesamtscore liegt damit über dem MCID von 4,25 bis 7,25 und kann als bedeutsam für die Patient*innen bewertet werden (Page et al. 2012a: 794). Die Unterdomänen des FMA zeigen ebenfalls jeweils signifikante Unterschiede. Mit einer nach Cohen (1988: 79–81) hohen Effektstärke von r=0,736 ist der Unterschied im FMA-OE zwischen pt1 ($\tilde{x}$=30,5; I_{50}=10) und pt2 ($\tilde{x}$=36,0; I_{50}=8) signifikant unterschiedlich (Δ=5,5; p=0,001). Im FMA-Handgelenk verbessern sich die Proband*innen von pt1 ($\tilde{x}$=5,0; I_{50}=6,0) zu pt2 ($\tilde{x}$=8,5; I_{50}=7,0) signifikant um im Median 3,5 Punkte (p=0,002). Dabei erreicht das Ergebnis mit r=0,773 eine hohe Effektstärke nach Cohen (1988: 79–81). Beim FMA-Hand zeigt sich mit 3,0 (p<0,001) eine signifikante Differenz der Mediane von pt1 ($\tilde{x}$=8,5; I_{50}=6) zu pt2 ($\tilde{x}$=12; I_{50}=5). Die Effektstärke von r=0,832 ist dabei als hoch zu bewerten (Cohen 1988: 79–81). Zuletzt zeigt sich eine signifikante Differenz von 1,0 Punkten (p=0,002) im FMA-Koordination mit einer hohen Effektstärke von r=0,792. Die Punktzahl steigt in diesem Outcome von im Median 3,0 (I_{50}=4) bei pt1 auf im Median 4,0 (I_{50}=3) bei pt2.

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

Abbildung 1: Flow-Diagramm zu Rekrutierung und Gruppenzuordnung der Studienteilnehmenden



Quelle: *TePUS*-Projekt.

Die Selbsteinschätzung der Lebensqualität im SAQOL-39 zeigt eine signifikante Differenz der Mediane von 0,22 (p=0,010) zwischen den Zeitpunkten pt1 ($\tilde{x}$=3,47; I_{50}=0,51) und pt2 ($\tilde{x}$=3,69; I_{50}= 0,52) mit einer hohen Effektstärke von r=0,640 nach Cohen (1988: 79–81). Der Subscore SAQOL-39-Energie zeigt ebenfalls eine signifikante Median-Differenz mit 0,38 Punkten (p=0,009). Von pt1 ($\tilde{x}$=2,97; I_{50}=1,01) zu pt2 ($\tilde{x}$=3,38; I_{50}=1,08) ist die Effektstärke des Unterschieds mit r=0,640 nach Cohen (1988:79-81) als hoch zu bewerten. Im Gesamtscore und in der Unterdomäne

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

SAQOL-39-Energie verbessert sich also die Angabe der Teilnehmenden über ihre Lebensqualität.

Es bildet sich keine signifikante Verbesserung im SAQOL-39-körperliche Verfassung ($\overline{x}$=0,04; SD=0,15; 95 %KI=-0,041; 0,122; p=0,310) zwischen den Zeitpunkten pt1 ($\overline{x}$ =3,5; SD=0,6) und pt2 ($\overline{x}$ =3,54; SD=0,65) ab, bei einer kleinen geschätzten Effektstärke von d=0,154 (Cohen 1988: 40). Der Unterschiedshypothesentest zwischen den Zeitpunkten pt1 ($\overline{x}$ =3,56; SD=0,82) und pt2 ($\overline{x}$ =3,54; SD=0,65) in der Domäne SAQOL-39-Kommunikation ergibt keine signifikante Verbesserung über die Zeit mit einer Differenz der Mittel von 0,18 Punkten (SD=0,44; 95 %KI=-0,055; 0,412; p=0,124) und einer kleinen Effektstärke von d=0,438 nach Cohen (1988: 40). Ebenfalls keine Verbesserung über die Zeitpunkte pt1 ($\overline{x}$=3,51; SD=0,68) und pt2 ($\overline{x}$=3,59; SD=0,77) zeigt sich in der Mittelwertdifferenz im SAQOL-39-pychosoziales Wohlbefinden ($\overline{x}$=0,08; SD=0,32; 95 %KI=-0,09; 0,248; p=0,337) mit einer kleinen Effektstärke von d=0,318 (Cohen 1988: 40).

Im Outcome IMET verbessert sich die Studienpopulation signifikant im Median um -10,5 Punkte (p<0,001) mit einer großen Effektstärke (r=0,882) nach Cohen (1988: 79–81) von Zeitpunkt pt1 ($\tilde{x}$=44,75; I_{50}=17,07) bis pt2 ($\tilde{x}$=34,35; I_{50}=17,88).

Im Barthel-Index liegt der Unterschied zwischen pt1 ($\tilde{x}$=90,0; I_{50}=10) und pt2 ($\tilde{x}$=100,0; I_{50}=9,0) bei 10 Punkten (p=0,003) mit einer hohen Effektstärke nach Cohen (1988: 79–81) von r=0,749. Aufgrund einer MCID von 1,45 Punkten kann diese Veränderung im Barthel-Index als klinisch relevant bezeichnet werden (Hsieh et al. 2007: 236).

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

Tabelle 1: Ergebnisse der Outcomes über die Zeit

Variable		pt1 (n=16)	pt2 (n=16)	Δ	Δ Range	95 %KI	p-Wert	Effektstärke
FMA-Gesamtscore (0–66)	$\tilde{x}\,(I_{50})$	46,5 (26,0)	60,0 (22,0)	13,5	4,0; 22,0	/	<0,001	0,881[1]
FMA-obere Extremität (0–36)	$\tilde{x}\,(I_{50})$	30,5 (10,0)	36,0 (8,0)	5,5	0,0; 10,0	/	0,003	0,736[1]
FMA-Handgelenk (0–10)	$\tilde{x}\,(I_{50})$	5,0 (6,0)	8,5 (7,0)	3,5	0,0; 4,0	/	0,002	0,773[1]
FMA-Hand (0–14)	$\tilde{x}\,(I_{50})$	8,5 (6,0)	12,0 (5,0)	3,5	0,0; 8,0	/	<0,001	0,832[1]

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access - (cc) BY-SA-NC-ND

FMA-Koordination (0–6)	$\tilde{x}\,(I_{50})$	3,0 (4,0)	4,0 (3,0)	1	0,0; 4,0	/	0,002	0,792[1]
SAQOL-39 Gesamtscore (0–5)	$\tilde{x}\,(I_{50})$	3,47 (0,51)	3,69 (0,52)	0,22	-0,18; 1,0	/	0,010	0,640[1]
SAQOL-körperliche Verfassung (0–5)	$\overline{x}$(SD)	3,5 (0,60)	3,54 (0,65)	0,04 (0,15)	-0,25; 0,28	-0,041; 0,122	0,310	0,154[2]
SAQOL-Kommunikation (0–5)	$\overline{x}$(SD)	3,56 (0,82)	3,74 (0,72)	0,18 (0,44)	-0,43; 0,86	-0,055; 0,412	0,124	0,438[2]
SAQOL-psychosoziales Wohlbefinden (0–5)	$\overline{x}$(SD)	3,51 (0,68)	3,59 (0,77)	0,08 (0,32)	-0,45; 0,64	-0,090; 0,248	0,337	0,318[2]

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access - (cc) BY

SAQOL-Energie (0–5)	$\tilde{x}\,(I_{50})$	2,97 (1,008)	3,38 (1,08)	0,38 (0,5)	-0,25; 2,5	/	0,009	0,653[1]
IMET-Gesamtscore (90–0)	$\tilde{x}\,(I_{50})$	44,75 (17,07)	34,25 (17,88)	-10,5	-27; -5,0	/	<0,001	0,882[1]
Barthel-Index (0–100)	$\tilde{x}\,(I_{50})$	90,0 (10)	100,0 (9)	10,0	0; 20	/	0,003	0,749[1]
[1]Wilcoxen Test; [2]gepaarter T-Test (Cohen's d); $\tilde{x}$ Median; $\overline{x}$Mittelwert; SD Standardabweichung; I_{50} Interquartils-Abstand; Δ Differenz zwischen pt2 und pt1; 95 % KI Konfidenzintervall 95 %								

Quelle: *TePUS*-Projekt.

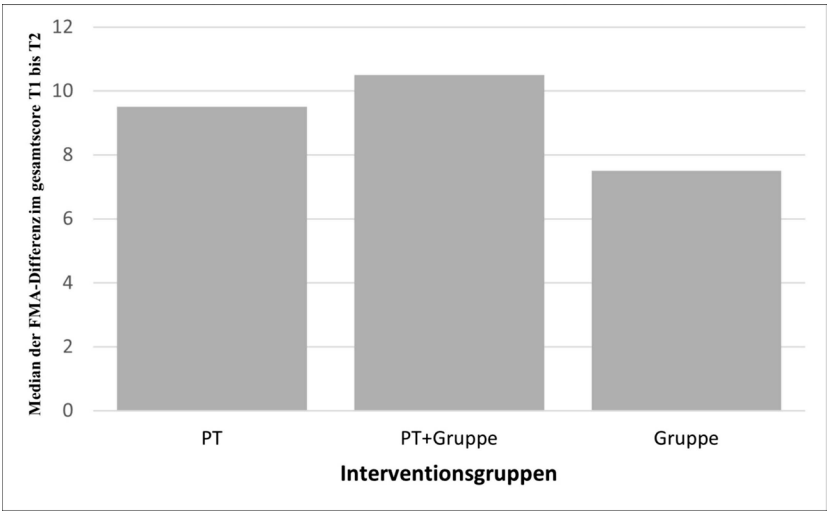
https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access - (cc) BY-SA-DE

Bei den zur Überprüfung mittels last value carried forward berechneten Differenzen reduzieren sich die Effekte nur marginal. Im FMA-Gesamtscore beträgt die signifikante Differenz der Mediane 11 Punkte (p<0,001) zwischen pt1 ($\tilde{x}$=46,5; I_{50}=26) und pt2 ($\tilde{x}$=57,5; I_{50}=23) mit einer hohen Effektstärke nach Cohen (1988: 79–81) von r=0,830. Die Ergebnisse des SAQOL-39 unterscheiden sich weiterhin signifikant zwischen den Zeitpunkten pt1 ($\tilde{x}$=3,53; I_{50}=1) und pt2 ($\tilde{x}$=3,71; I_{50}=1) mit Δ=0,18 (p=0,010) und einer hohen Effektstärke von r=0,603 (Cohen 1988: 79–81). Im IMET beträgt die Differenz der Mediane einen signifikanten Unterschied von -14,5 Punkten (p<0,001) von pt1 ($\tilde{x}$=48,5; I_{50}=25) bis pt2 ($\tilde{x}$=34,0; I_{50}=27) mit einer hohen Effektstärke r=0,831 nach (Cohen 1988: 79–81). Die Ergebnisse im Barthel-Index zeigen zuletzt einen signifikanten Unterschied von Δ=7,5 (p=0,003) von pt1 ($\tilde{x}$=90; I_{50}=15) bis pt2 ($\tilde{x}$=97,5; I_{50}=15) bei einer hohen Effektstärke von r=0,706 (Cohen 1988: 79–81). Es kann davon ausgegangen werden, dass der Effekt durch die Reduktion der Teilnehmer*innenzahl nicht beeinflusst wurde.

In Abbildung 2 ist zu erkennen, dass sich die Interventionsgruppen PT (n=10; $\tilde{x}$=9,5; I_{50}=9,5), PT+Gruppe (n=2; $\tilde{x}$=10,5) und Gruppe (n=4; $\tilde{x}$=7,5; I_{50}=5,25) in ihrer Median-Differenz im FMA-Gesamtscore zwischen den Zeitpunkten voneinander unterscheiden. Während der Unterschied zwischen PT und PT+Gruppe zu vernachlässigen ist, könnten beide zu einer stärkeren Verbesserung geführt haben als die reine Gruppentherapie. Eine statistische Überprüfung mithilfe des Kruskal-Wallis-Tests ist jedoch aufgrund der geringen Stichprobe unzulässig.

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

Abbildung 2: Unterschied der FMA-Differenz zwischen den Gruppen



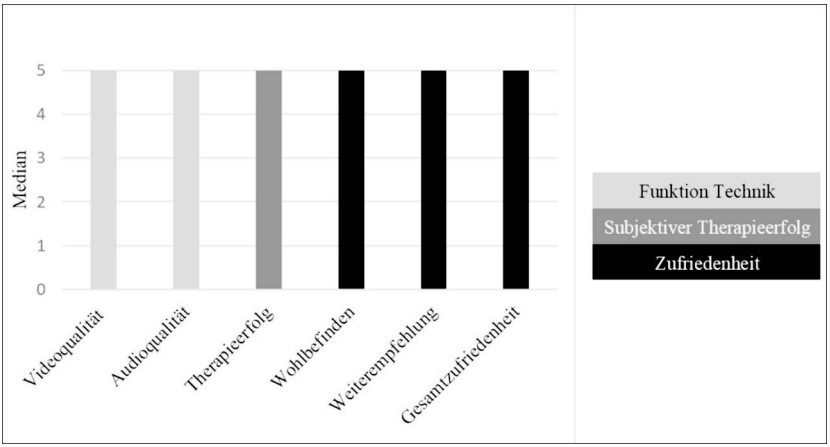
Quelle: *TePUS*-Projekt.

Machbarkeit der Versorgung mittels Telepräsenzroboter

Wie die Abbildungen 3 und 4 zeigen, stimmten die Befragten der Aussage »Im Großen und Ganzen bin ich mit der Videotherapie zufrieden« und einer Weiterempfehlung im Median »voll und ganz« zu. Genauso positiv wurde die technische Funktion der Video- und der Audioqualität bewertet und der Funktion des Wechsels der Break-out-Rooms wurde zugestimmt. Im Rahmen der Einzeltherapie wurden auch Therapieerfolg und Wohlbefinden »voll und ganz« bestätigt. Bei der Bewertung der Gruppentherapie wird einem Therapieerfolg hinsichtlich oberer Extremität im Median »teils teils« zugestimmt, während der Therapieerfolg hinsichtlich Sprache und Sprechen und die Gamification etwas stärkere Zustimmung erhalten und dem Gefallen des sozialen Austauschs »voll und ganz« zugestimmt wird.

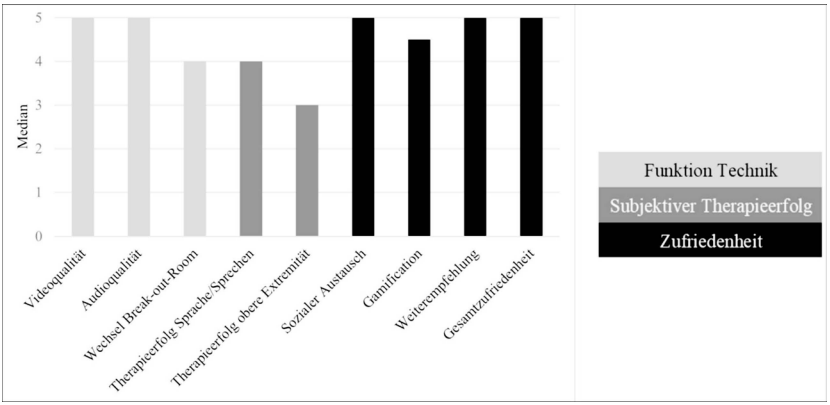
https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

Abbildung 3: Bewertung der Video-Einzelintervention



Quelle: *TePUS*-Projekt.

Abbildung 4: Bewertung der Video-Gruppenintervention



Quelle: *TePUS*-Projekt.

Erleben der physiotherapeutischen Versorgung

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz berichtet (Kuckartz 2018: 177–180). Nach der Intercoder-Bestimmung anhand von zwei Interviews ergab sich ein Kappa (RK) von 0,82 bzw. 0,88 zwischen zwei Forscher*innen, was einer sehr hohen Übereinstimmung von 82 bzw. 88 % entspricht (Landis/Koch 1977: 165).

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

Die Darstellung der qualitativen Ergebnisse erfolgt auszugsweise und bildet die wesentlichen Kategorien ab, die zur Beantwortung der Forschungsfragen besonders relevant sind.

Erleben von Teletherapie

Teilnehmende berichten überwiegend positiv über ihre Erfahrungen mit der Therapie im Telesetting. Die Kombination aus individuell gestalteten Therapiesitzungen und einem supervidierten Eigentraining wurde sehr geschätzt. Als hilfreich für die Nutzung wurde die Kompatibilität der Anwendungen mit dem Alltag bewertet. Die Videotermine ließen sich flexibel ausmachen und die Wahl, wann das Eigentraining absolviert wurde, lag bei den Proband*innen:

> »Also am Vormittag habe ich dann noch mit dem Tablet, Vormittag meistens. Oder Nachmittag halt war meistens die Termine wie Logo, Physio, Ergo habe ich dann meistens am Nachmittag erst […] und abends bin ich, wenn meine Frau nicht da ist, dann bin ich am Nachmittag auch noch eventuell, wenn ich keine Termine habe, bin ich auf dem Tablet auch noch da« (L18).

Nutzung und Erleben des Eigentrainings

Trotz einer einheitlichen Empfehlung zur Nutzung der App für das Eigentraining und deren Bewertung als sinnvoll und herausfordernd: »Es gibt echt Übungen, die sind selbst für normal/für gesunde Menschen eine Herausforderung« (P22), variierte die Trainingsdauer der Teilnehmer*innen von mehreren Stunden am Tag bis hin zu einigen Malen pro Woche. »Da habe ich Tage gehabt, da war ich drei, vier Stunden am Gerät« (G15). Auf das Erleben des Eigentrainings hatte dabei die Tagesform Einfluss: »mit die Schwierigkeitsgrade war es nicht immer pro Tag gleich. Einmal war es schwieriger, einmal war es leichter« (S12); und für manche das repetitive Üben einzelner Bewegungen: »Wenn man ein, zwei Mal gemacht hat, dann wird langweilig« (L38). Als motivierend für die Nutzung der App wurden intrinsische Aspekte, wie der Wunsch nach Verbesserung der allgemeinen gesundheitlichen Situation, genannt, aber auch der Wunsch voranzukommen oder den Zustand vor dem Schlaganfall zu erreichen. »Ich weiß auch nicht, aber für mich war das/das Zurückkommen ist an vorderster Stelle, dass ich wieder alles kann« (F39). Obwohl die meisten Befragten sich der Bedeutung der Eigenmotivation bewusst waren, empfanden es einige als herausfordernd bis schwierig, diese regelmäßig aufzubringen. »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). Als extrinsische motivierende Faktoren wurden unter anderem der Ansporn durch die Familie beschrieben: »Ja nur, weil sie wahrscheinlich gesagt: Ja, Papa ist gut für dich, übe mal schön und so weiter« (L38), und die durch die Intervention vorgegebene Struktur und Begleitung:

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

»aber das ist einfach diese Motivation, die irgendwo, ich glaube, im Unterbewussten einfach [unv.] da ist jemand da, der schaut darüber, auch wenn du dich mit dem nicht gut verstehst oder was, aber nur durch das, dass jemand draufschaut oder dass eine Woche eine Therapie oder eine Woche ein Treffen ist, wo man sagen will, ich habe das, das, das, das gemacht« (F39).

Erleben der Einzelintervention

Trotz herausfordernder Aspekte der Teletherapie waren alle Teilnehmenden mit der Intervention zufrieden. »Also das ist für mich eine ganz neue Erfahrung jetzt gewesen […] der Videokonferenz. Wobei ich es also wirklich gut finde« (S12). Es wurde als sinnvoll beschrieben, dass gemeinsam festgelegte alltagsrelevante Ziele verfolgt wurden: »Sie hat mich gefragt, was mir wichtig wäre. […] Naja. Mit Messer und Gabel zu essen« (P22). Einen besonderen Stellenwert schrieben Patient*innen dabei edukativen Maßnahmen zu und dem direkten Anleiten sowie Feedback zu den durchgeführten Übungen: »Wenn ich was verkehrt gemacht habe, das habe ich selber nicht gemerkt, aber [Person] hat es dann gemerkt und hat mich dann gleich darauf hingewiesen. Und//das ist natürlich auch super« (S12). Als eingeschränkt wurde insbesondere die nonverbale Kommunikation empfunden, beispielsweise wenn Patient*innen eine taktile Anleitung oder eine passive Technik erwarteten: »diese Massage. […] Es gibt auch Patienten, wo die es auch brauchen würden. Da wird es wahrscheinlich schon ein bisschen ein Problem geben mit der Videokonferenz dann« (S12).

Von den meisten Befragten wurde die Therapie als anspruchsvoll empfunden und sie berichten von einer wahrgenommenen Adaptation des Leistungsniveaus: »also es gelingt mir nicht immer, aber es wird immer runder und immer besser, ja? Das war das eine. Und bei den Übungen, die ich gemacht habe, ja, da habe ich auch gemerkt, dass es einfach was bringt« (F39). Andererseits wurden die Inhalte aber auch als zu einfach angesehen oder es bestand eine abweichende Vorstellung wie die Erwartung von Gleichgewichtsübungen im Stehen.

Erleben der Gruppentherapie

Für alle Teilnehmenden war die Erfahrung einer interdisziplinären gruppentherapeutischen Intervention neu. Dabei wurden sowohl die physiotherapeutischen als auch die logopädischen Inhalte differenziert wahrgenommen »mit der Logo oder Physio mit der Gruppe« (L18). So konnte den Inhalten der Gruppentherapie ein therapeutisches Ziel zugeordnet werden. Es wurde differenziert in das mündliche Umschreiben zur Verbesserung der kommunikativen Fähigkeiten als »dann auch das Körperliche und die Gruppentherapie« (F39) zur Verbesserung der motorischen Fähigkeiten und die Anweisung, die betroffene Hand einzusetzen, wurde von den Teilnehmenden umgesetzt: »Ich habe das genau gemacht, was sie gesagt haben. Rechte Hand hernehmen. Nicht linke Hand, rechte Hand« (O46).

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

Als störend hinsichtlich der Break-out-Rooms beschrieben die Betroffenen neben den technischen Fehlfunktionen während des Wechsels in den Hauptraum auch die Zeit, die sie dort alleine verbrachten, während die Therapeutin anderen Teilnehmenden die Bildkarten präsentierte:

> »man hätte das ein wenig rücksichtsvoller machen sollen oder ein wenig, weil ich war immer da und dann fünf oder acht Sekunden oder zehn oder zwölf auch, weiß ich nicht wie viel, war ich weg und dann danach war der andere wieder zwölf weg oder war ein wenig länger weg. Und ja, das ist […] halt nicht so gut« (A19).

Außerdem äußerten einzelne Teilnehmende Unbehagen aufgrund ihrer eingeschränkten Kommunikationsfähigkeit und empfanden es als sehr herausfordernd, vor einer Gruppe sprechen zu müssen. »Das war für mich schlecht, weil ich da immer gehandicapt war, dass ich mit meiner Sprache einfach nicht so viel überbringen kann« (A19). Insgesamt wurde die Gruppenintervention aber von allen Teilnehmenden als »sehr hilfreich« (A19) beschrieben. »Das war für mich einfach ein Segen, auch die Gruppenstunde. Wenn ich die nicht gehabt hätte, da wäre mir was abgegangen« (F39). »Ah, das war schon gut. Das mit der Gruppe oder so, das war echt super. Ja. Das war auf jeden Fall positiv. Ja« (L18).

Erleben der Beziehungsgestaltung

Die Interaktion mit den Therapeutinnen und der Beziehungsaufbau sowohl mit den Therapeutinnen als auch den anderen Teilnehmenden haben nach Angaben der Befragten auch über den Bildschirm stattfinden können, ohne dass sich die Teilnehmenden vorher persönlich begegnet waren, wie es mit den Therapeutinnen der Fall war. »Ja, aber durch den Bildschirm, das hat uns einfach die Verbindung gebracht, ja? Die war da, die war sowohl vom [Gruppenteilnehmer*in] da als von der [Therapeutin 1] und [Therapeutin 2], die war da« (F39). Dennoch unterschieden Befragte zwischen der therapeutischen Interaktion und Beziehung und einer Beziehung zu anderen Teilnehmenden der Gruppentherapie. Innerhalb der Interaktion wurden Unterschiede wahrgenommen. Die bereits beschriebenen Aktionen wie Beobachten und Korrekturen wurden positiv empfunden, aber die Interaktion durch körperlichen Kontakt wurde vermisst. Die meisten Proband*innen bewerteten die therapeutische Beziehung dennoch als gleichwertig mit der im Rahmen einer ambulanten Therapie. »Und so sieht man dann doch das Gesicht dann, ne, als wenn man so gegenübersitzt. Also habe ich es schon für gut empfunden, diese Videokonferenz« (S12). Befragte gaben an, sich gut aufgehoben gefühlt zu haben: »Mit denen zwei ist das immer eine Freude gewesen. Und die haben sich ja sehr intensiv um mich gekümmert« (S 45). Als Folge einer guten therapeutischen Beziehung beschreibt eine Person, dass Vertrauen aufgebaut werden konnte und es immer leichter gefallen sei, Tipps anzunehmen und Empfehlungen umzusetzen. »Ja, das war meine Motivati-

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

on und dass ich das, ja, jeden Tag gemacht habe oder in der Woche mehrfach, das war einfach für mich die Motivation, die wo die [Therapeutin] gesteigert hat« (F39). Auch die Beziehung zwischen den Gruppenteilnehmer*innen konnte trotz räumlicher Distanz aufgebaut werden: »wir haben uns eigentlich mit dem [Person] gleich verstanden. Also da war sofort eine Chemie da« (F39), und wurde übereinstimmend als positiv beschrieben: »Und ja, den habe ich auch liebgewonnen« (A19).

Vor allem den sozialen Austausch im ersten Drittel der Gruppentherapie bewerteten die Befragten positiv:

> »Und er war bei der Feuerwehr und er hat das Haus selber gebaut und ich habe es auch selber gebaut. Also da waren Gemeinsamkeiten da und, ja, da haben wir uns einfach ausgetauscht und das war für mich super, ja? Und ich habe auch seine Telefonnummer und wir haben mittlerweile noch immer im Austausch« (F39).

Neben allgemeinen Interessen wurde insbesondere die Möglichkeit eines Austauschs in einem geschützten Raum mit gleichermaßen Betroffenen über geteilte Krankheitserfahrungen und somit die Erwartung eines stärkeren Verständnisses hervorgehoben. »Also ich sage//mal so, wie [Person], ist ja auch ein Schlaganfall, das ist es halt besser sprechen mit denen wie mit einem anderen, der wo keinen Schlaganfall hatte, aber wo wir richtig sprechen können« (L18). Dieses Verständnis empfanden die Patient*innen bei Nicht-Betroffenen nicht. »Ja, einfach zu sehen, dass andere auch betroffen [unv.] weil da stehst du ja momentan alleine da oder fast alleine« (F39). Wiederholt wurde die erlebte gegenseitige Unterstützung und Motivation im Rahmen der Gruppentherapie beschrieben. »Da habe ich ihm praktisch, ja, ein bisschen aufbauen können und ihm Kraft geben können, dass er einfach weitermacht« (F39). Ambivalent haben die Gruppenteilnehmer*innen hingegen den direkten Peervergleich wahrgenommen. Während diejenigen, die weniger Einschränkungen im motorischen oder kommunikativen Bereich aufwiesen, den Abwärtsvergleich eher positiv wahrgenommen haben – »und auch da wieder gesehen habe, dass es dem eigentlich noch schlechter geht als mir« (F39) –, war die Empfindung der stärker Betroffenen genau entgegengesetzt: »Mich hat das genervt, ein wenig, weil der kann es besser, aber ich kann es nicht so und das ist ein bisschen, ja, der sagt, macht nichts, aber ich hatte es für mich nicht so schön gefunden« (A19).

Erleben der Wirkung

Neben den beschriebenen Veränderungen durch die einzelnen Versorgungsformen nahmen die Proband*innen Effekte innerhalb des Interventionszeitraums wahr. »Doch. Also da sind wirklich Verbesserungen ersichtlich gewesen« (P22). Die meisten schilderten Verbesserungen der Hand- und Armfunktion und konnten diese auch konkreten Aktivitäten zuordnen, wie dem Schreiben: »Ich habe ja alles mit

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

rechts gemacht, da war ja früher gar [nicht] daran zu denken, dass ich irgendwas schreibe, von wegen, ein Stift halten und irgendwas. Und den kann ich jetzt ganz normal nehme« (F39), dem Benutzen von Besteck beim Essen, dem gezielten Greifen und Loslassen von Gegenständen: »Veränderungen fanden schon statt, also ich kann schon meinen linken Arm besser greifen, haptisch ist auch besser, Motorik ist auch besser, ja« (L38). Auch das Wissen über die Wirkungsweise der Therapie und über die Wichtigkeit des Therapieumfangs wurde als Effekt empfunden. Einzelne Teilnehmer*innen konnten die Veränderungen allerdings weder einer spezifischen ICF-Ebene noch einer bestimmten Intervention zuordnen. »Alles hat geholfen. Aber nicht eindeutig […] was geholfen hat. Jedes hat geholfen« (O46). So wurde die Kombination aus pflegerischen und therapeutischen Angeboten von einigen Teilnehmer*innen als eine Einheit gesehen.

Gerade die Befragten der interdisziplinären Gruppenintervention haben von Verbesserungen berichtet, die sich auf den Bereich der Teilhabe beziehen. Dies hat einen besonderen Stellenwert, da die Inhalte, die in den Gruppeninterventionen besprochen wurden, von den Betroffenen in den Alltag transferiert wurden.

> »Ja, da hat mir ja auch die [Therapeutin] so gut getan, weil in der ersten Zeit […] 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?« (F39).

Vergleich des Erlebens von Präsenz- und Teletherapie

Von den Beteiligten wurden unterschiedliche Wahrnehmungen im Vergleich der Teletherapie, die sie im Projekt erhalten haben, zur ambulanten Therapie, die sie aus der regulären Versorgung kannten, beschrieben.

Zum einen wurden deutliche Unterschiede genannt, die sich vor allem auf die Möglichkeiten der Übungsdurchführung beziehen. So wurde die rein aktive Übungsdurchführung, die durch das Telesetting vorgegeben war, als ein wesentlicher Unterschied genannt. Im Vergleich zur Teletherapie wurde die ambulante Therapie als passiv charakterisiert: »Da braucht man selber nichts tun, sage ich so, bei der anderen« (S12). Vor allem die Durchführung von Gleichgewichtsübungen, die die untere Extremität adressieren, wurde in der Präsenztherapie verortet. Obwohl sich die Teletherapie als eine machbare und akzeptable Lösung für die meisten Teilnehmer*innen herausgestellt hatte, gaben einige von ihnen bei einem direkten Vergleich an, dass sie die reguläre Therapie in Präsenz bevorzugen. »Also, ambulante Therapie ist wesentlich besser, wesentlich besser« (O46). Als Gründe hierfür wurde eine größere körperliche Nähe beschrieben und das Gefühl, dass im ambulanten Setting Therapeut*innen besser bei der Übungsdurchführung ein-

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

greifen können. Andere Teilnehmer*innen empfanden beide Therapieformen als gleichwertig »Das hat am Anfang eine Therapiestunde vom Therapeuten ersetzt. Definitiv« (P22).

Häufig wurde der Wunsch geäußert, beide Therapieformen zu vereinen, um alle Bereiche des Körpers trainieren zu können und gleichzeitig den Vorteil einer Steigerung der Therapiefrequenz zu nutzen. Einige fanden es schwer, beide Settings miteinander zu vergleichen und zu bewerteten:

> »Das war sinnvolle Ergänzung. Das war kein Ersatz. Es war keine Konkurrenz. Da hat keiner dem anderen was weggenommen von der ganzen Therapiegeschichte. Es war eine echt schöne, gute, schöne Ergänzung« (P22).

Machbarkeit und funktionelle Veränderungen

Die gemessenen Veränderungen zeigten signifikante Verbesserungen der Funktion (FMA), der Alltagsfähigkeiten (BI), der Teilhabe und Partizipation (IMET) und der Lebensqualität (SAQOL). Dabei erreicht die Veränderung in der Funktion und in der Alltagsfähigkeit ein für die Patient*innen bedeutsames Niveau. In den Interviews wurden die wahrgenommenen Verbesserungen von Arm- und Handfunktionen eher der Einzeltherapie und dem Einzeltraining zugeschrieben, während die erlebte Teilhabesteigerung und soziale Interaktion eher der Gruppentherapie zugeordnet wurden. Diese Ergebnisse fanden sich vergleichbar bei der Evaluation der Machbarkeit, die vollständig positiv bewertet wurde.

Als besonders hilfreiche Aspekte der Teletherapie wurden in den Interviews die Flexibilität und somit die Integrierbarkeit in den Alltag beschrieben. Während die Motivation teils als schwierig empfunden wurde, gelang die Beziehungsgestaltung sehr gut. Positiv erlebt wurden dabei die individuelle Gestaltung, der persönliche Kontakt, die gemeinsame Zielsetzung, die Passgenauigkeit, das Feedback und die Edukation. Negativ wirkten sich falsche Erwartungen und die fehlenden taktilen Aspekte der Interaktion aus. Im Rahmen der Evaluation der Machbarkeit war mit Ausnahme des auch in den Interviews einmalig bemängelten Wechsels in die Breakout-Rooms und des seltenen negativen Erlebens der Gamification die Zufriedenheit unabhängig vom Robotersystem sehr hoch.

Diskussion

Obwohl eine teletherapeutische Versorgung von Schlaganfallpatient*innen bereits mehrfach untersucht wurde, ist die Evidenzlage eingeschränkt und klare Empfehlungen können nicht formuliert werden. Laver und Kolleg*innen (2020) berücksichtigen in ihrem Cochrane-Review 22 Studien mit insgesamt 1.937 Proband*innen.

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

Die Studien untersuchten Proband*innen nach der Entlassung aus dem Krankenhaus, die sich also vergleichbar mit den Einschlusskriterien der vorliegenden Studie in der subakuten oder chronischen Phase nach dem Schlaganfall befanden. Die Autor*innen kamen auf der Grundlage von geringer Evidenzqualität aus drei Studien mit 170 Proband*innen zu dem Schluss, dass die Betroffenen eine vergleichbare Funktionalität der oberen Extremität gemessen mittels FMA erzielten, unabhängig davon, ob sie via Präsenztherapie trainierten oder mithilfe von Teleangeboten ($\tilde{x}$=1,23, 95 %KI=-2,17; 4,64; I^2=42 %) (ebd.: 17). Ebenfalls auf Basis eines niedrigen Evidenzniveaus aus drei Studien, von denen zwei mit insgesamt 75 Teilnehmer*innen gepoolt werden konnten, ergab sich kein Unterschied in Bezug auf die Aktivitäten des täglichen Lebens ($\tilde{x}$=0,59, 95 %KI=-5,5; 6,68; I^2=0 %) (ebd.: 16). Sarfo und Kolleg*innen (2018) fassen 22 Studien narrativ zusammen, von denen 18 die motorische Erholung evaluierten. Sie fanden Hinweise darauf, dass Telerehabilitationsmaßnahmen im Vergleich zu konventioneller Face-to-Face-Therapie entweder bessere oder gleichwertige Wirkungen auf motorische Funktionen haben (ebd.: 3), stellen aber auch Bedarf an größeren Langzeitstudien fest (ebd.: 4). Auch in der vorliegenden Studie verbesserten sich die Patient*innen signifikant und relevant in der Funktion und der Alltagsfähigkeit und beschrieben diese Verbesserung auch qualitativ. Der Vergleich mit Präsenztherapie erfolgte nicht über eine Kontrollgruppe, sondern wurde qualitativ erfragt und die Teilnehmer*innen zogen teils die Präsenztherapie vor und bewerteten die Teletherapie eher als Ergänzung.

Durch die geringe Teilnehmer*innenzahl und die fehlende Kontrollgruppe sind die Ergebnisse eingeschränkt gültig und die Gefahr eines Selektionsbias ist durch die freiwillige Teilnahme an der Gesamtintervention und der Versorgungsform Gruppe gegeben. Es ist wahrscheinlich, dass technikoffene Betroffene vermehrt teilgenommen haben und Patient*innen mit einer positiven Erwartung an die Gruppentherapie diese gewählt haben. Die Versorgung fand unter alltäglichen Bedingungen statt und die externe Validität ist als hoch einzuschätzen. In der Folge können Störfaktoren wie zusätzliche nicht erhobene Therapien, zwischenzeitliche Rehabilitations- und Krankenhausaufenthalte, zusätzliche Verletzungen oder Erkrankungen sowie Umgebungsfaktoren wie Berufstätigkeit, Wohn- und Versorgungs- sowie Familiensituation die Ergebnisse beeinflusst haben. Ob die Beschränkungen der Lebensqualität durch die COVID-19-Pandemie die Ergebnisse verstärkt oder reduziert haben, lässt sich nicht analysieren. Die ersten COVID-19-Fälle traten in Deutschland Anfang 2020 auf und es folgten mehrere Lockdownphasen, bis die Pandemie im April 2023 für beendet erklärt wurde. Es ist sowohl möglich, dass die teletherapeutischen Maßnahmen in dieser Zeit als besonders hilfreich eingeschätzt wurden, als auch, dass eine Steigerung von Teilhabe und Lebensqualität nur bedingt möglich war. Unplausibel ist die unterschiedliche Wirkung in den Domänen des SAQOL-39. Während die erhaltene Einzeltherapie auf die körperliche Verfassung abzielt und die Gruppentherapie auf Kommunikation

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

und psychosoziales Wohlbefinden, verbesserte sich ausschließlich die Domäne Energie signifikant. Ein Verzerrungsrisiko der Ergebnisse zur Machbarkeit besteht, da die Bewertung per Video mit der Therapeutin stattfand und möglicherwiese eine positive Antwort als sozial erwünscht empfunden und entsprechend gegeben wurde.

Trotz Begrenzungen der Gültigkeit zeigt die vorliegende Studie qualitativ und quantitativ Verbesserungen auf allen ICF-Ebenen und es ist gelungen, empfundene Zuordnungen der Wirkung zu Versorgungsformen und Einflussfaktoren auf die Nutzung zu ermitteln.

Ausblick

Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass eine physiotherapeutische Versorgung mittels Telepräsenzroboter machbar und wahrscheinlich effektiv und somit geeignet ist, Unterversorgung oder Versorgungslücken zu vermeiden. Zur Absicherung ist eine größere kontrollierte Interventionsstudie erforderlich, die die Teletherapie beispielweise mit Normalversorgung vergleicht. Hierbei sollten aufgrund des durch die Versorgungsform erforderlichen beobachtenden Vorgehens Störfaktoren erhoben und kontrolliert werden. Da die untersuchte Therapieform technisch und personell aufwändig ist, sollten Kosten und Nutzen verschiedener Versorgungsmodelle und technischer Systeme verglichen und Analysen von Einflussfaktoren auf deren Effektivität in den Fokus genommen werden. Die Kenntnis von Prädiktoren für bestmögliche Wirkung in Abhängigkeit von Versorgungssituationen in ihrer gesamten Komplexität aus gesundheitsbezogenen Aspekten der Funktion, Teilhabe und Partizipation sowie aus personen- und umweltbezogenen Faktoren (WHO 2001) ermöglicht es langfristig, individualisierte effiziente ressourcenschonende Kombinationen aus Tele- und Präsenztherapie zu gestalten.

Literatur

Ahmadi, Akram/Tohidast, Seyed Abolfazl/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(9), S. 1201–1214. DOI: https://doi.org/10.1177/0269215517690017.

Alt Murphy, Margit/Resteghini, Carol/Feys, Peter/Lamers, Ilse (2015): »An overview of systematic reviews on upper extremity outcome measures after stroke«, in: BMC Neurology 15, S. 29. DOI: https://doi.org/10.1186/s12883-015-0292-6.

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

Anderlini, Deanna/Wallis, Guy/Marinovic, Welber (2019): »Language as a predictor of motor recovery: The case for a more global approach to stroke rehabilitation«, in: Neurorehabilitation and Neural Repair 33(3), S. 167–178. DOI: https://doi.org/10.1177/1545968319829454.

Bernhardt, Julie/Chan, James/Nicola, Ilona/Collier, Janice M. (2007): »Little therapy, little physical activity: rehabilitation within the first 14 days of organized stroke unit care«, in: Journal of Rehabilitation Medicine 39(1), S. 43–48. DOI: https://doi.org/10.2340/16501977-0013.

Bernhardt, Julie/Dewey, Helen/Thrift, Amanda/Donnan, Geoffrey (2004): »Inactive and alone: physical activity within the first 14 days of acute stroke unit care«, in: Stroke 35(4), S. 1005–1009. DOI: https://doi.org/10.1161/01.STR.0000120727.40792.40.

Brüggemann, Silke/Sewöster, Daniela/Kranzmann, Angela (2018): »Bewegungstherapeutische Versorgung in der medizinischen Rehabilitation der Rentenversicherung – eine Analyse auf Basis quantitativer Routinedaten«, in: Die Rehabilitation 57(1), S. 24–30. DOI: https://doi.org/10.1055/s-0043-102556.

Buchwald, Adam/Falconer, Carolyn/Rykman-Peltz, Avrielle/Cortes, Mar/Pascual-Leone, Alvaro/Thickbroom, Gary W./Krebs, Hermano Igo/Fregni, Felipe/Gerber, Linda M./Oromendia, Clara/Chang, Johanna/Volpe, Bruce T./Edwards, Dylan J. (2018): »Robotic arm rehabilitation in chronic stroke patients with aphasia may promote speech and language recovery (but effect is not enhanced by supplementary tDCS«, in: Frontiers in Neurology 9, S. 853. DOI: https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00853.

Cohen, Jacob (1988): »Statistical power analysis for the behavioral sciences«. New York: Lawrence Erlbaum Associates.

Deck, Ruth/Mittag, O./Hüppe, A./Muche-Borowski, C./Raspe, H. (2011): »IMET – Index zur Messung von Einschränkungen der Teilhabe [Verfahrensdokumentation aus PSYNDEX Tests-Nr. 9005870 und Fragebogen]«, in: Leibniz-Zentrum für Psychologische Information und Dokumentation (ZPID) (Hg.), Elektronisches Testarchiv. Trier: ZPID. DOI: https://doi.org/10.23668/psycharchives.381

Deck, Ruth/Walther, Anna Lena/Staupendahl, Alexandra/Katalinic, Alexander (2015): »Einschränkungen der Teilhabe – Normdaten für den Index zur Messung von Einschränkungen der Teilhabe (IMET) auf der Basis eines Bevölkerungssurveys«, 14. Deutscher Kongress für Versorgungsforschung: Deutsches Netzwerk Versorgungsforschung e.V., 7.-9. Oktober 2015, Berlin. DOI: https://doi.org/10.3205/15dkvf050.

Duffy, Laura/Gajree, Shelley/Langhorne, Peter/Stott, David J./Quinn, Terence J. (2013): »Reliability (inter-rater agreement) of the Barthel Index for assessment of stroke survivors: systematic review and meta-analysis«, in: Stroke 44(2), S. 462–468. DOI: https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.112.678615.

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

Dworzynski, Katharina/Ritchie, Gill/Fenu, Elisabetta/MacDermott, Keith/Playford, E. Diane (2013): »Rehabilitation after stroke: summary of NICE guidance«, in: BMJ (Clinical research ed.) 346, f3615. DOI: https://doi.org/10.1136/bmj.f3615.

Ender, U. (o.J.): »Fotoboxen Verben«. Köln: ProLog.

Fadiga, Luciano/Craighero, Laila (2006): »Hand actions and speech representation in Broca's area«, in: Cortex 42(4), S. 486–490. DOI: https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70383-6.

Folstein, M. F./Folstein, S. E./McHugh, P. R./Kessler, J./Denzler, P./Markowitsch, H. J. (1990): »MMST-Mini-Mental-Status-Test«. Weinheim: Beltz.

Fugl-Meyer, Axel R./Jääskö, Lisbeth/Leyman, I./Olsson, Sigyn Olsson/Steglind, Solveig (1975): »The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance«, in: Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine 7(1), S. 13–31.

Ginex, Valeria/Gilardone, Giulia/Viganò, Mauro/Monti, Alessia/Judica, Elda/Passaro, Ilaria/Gilardone, Marco/Vanacore, Nicola/Corbo, Massimo (2020): »Interaction between recovery of motor and language abilities after stroke«, in: Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 101(8), S. 1367–1376. DOI: https://doi.org/10.1016/j.apmr.2020.04.010.

Gladstone, David J./Danells, Cynthia J./Black, Sandra E. (2002): »The Fugl-Meyer assessment of motor recovery after stroke: A critical review of its measurement properties«, in: Neurorehabilitation and Neural Repair 16(3), S. 232–240. DOI: https://doi.org/10.1177/154596802401105171.

Greiner, Nina/Lauer, Norina (2021): »Entwicklung eines Fragebogens zur Evaluation der teletherapeutischen Angebote im Projekt DeinHaus 4.0 Oberpfalz« TePUS Arbeitspapier 2.08. Ostbayerische Technische Hochschule (OTH) Regensburg. DOI: https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13165.56801.

Hempler, Isabelle/Maun, Andy/Kampling, Hanna/Thielhorn, Ulrike/Farin, Erik (2019): »Schlaganfallnachsorge in Deutschland: Ergebnisse einer Online-Befragung stationär und ambulant tätiger Experten in Süddeutschland«, in: Der Nervenarzt 90(8), S. 824–831. DOI: https://doi.org/10.1007/s00115-018-0655-5.

Hilari, Katerina (o.J.): »The Stroke and Aphasia Quality of Life Scale 39-item version«. Test manual.

Hilari, Katerina/Byng, Sally/Lamping, Donna L./Smith, Sarah C. (2003): »Stroke and Aphasia Quality of Life Scale-39 (SAQOL-39): Evaluation of acceptability, reliability, and validity«, in: Stroke 34(8), S. 1944–1950. DOI: https://doi.org/10.1161/01.STR.0000081987.46660.ED.

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(6), S. 544–557. DOI: https://doi.org/10.1177/0269215508101729.

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

Hsieh, Yu-Wei/Wang, Chun-Hou/Wu, Shwu-Chong/Chen, Pau-Chung/Sheu, Ching-Fan/Hsieh, Ching-Lin (2007): »Establishing the minimal clinically important difference of the Barthel Index in stroke patients«, in: Neurorehabilitation and Neural Repair 21(3), S. 233–238. DOI: https://doi.org/10.1177/1545968306294729.

Huber, Walter/Poeck, Klaus/Weninger, D./Willmes, Klaus (1983): »Aachener Aphasie-Test (AAT)«. Göttingen: Hogrefe.

Ivanova, Ekaterina/Jankowski, Natalie/Lorenz, Katharina/Schrader, Mareike/Schmidt, Henning/Krüger, Jörg/Minge, Michael (2019): »Nutzerzentrierte Entwicklung eines roboterbasierten Telerehabilitationssystems für Schlaganfallpatienten«, in: Mario A. Pfannstiel/Patrick Da-Cruz/Harald Mehlich (Hg.), Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen. Wiesbaden, Heidelberg: Springer Gabler, S. 255–278.

Kleine-Katthöfer, Maike/Jacobs, Nina/Huber, Walter/Willmes, Klaus/Schattka, Kerstin (2016): »CIAT-COLLOC Therapiedurchführung und Evaluation: Nomina Komposita-Verben«: Schulz-Kirchner Verlag.

Krpič, Andrej/Savanović, Arso/Cikajlo, Imre (2013): »Telerehabilitation: remote multimedia-supported assistance and mobile monitoring of balance training outcomes can facilitate the clinical staff's effort«, in: International journal of rehabilitation research. Internationale Zeitschrift für Rehabilitationsforschung. Revue internationale de recherches de readaptation 36(2), S. 162–171. DOI: https://doi.org/10.1097/MRR.0b013e32835dd63b.

Kuckartz, Udo (2018): »Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung«. Weinheim, Basel: Beltz Juventa, 4. Auflage.

Kuckartz, Udo/Rädiker, Stefan (2022): »Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung: Grundlagentexte Methoden«. Weinheim, Basel: Beltz Juventa, 5. Auflage.

Kudienko, Natalie/Pfingsten, Andrea (2022): »Empowerment durch Teletherapie«, 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. Herausforderungen, Lösungen, Anwendungen und Forschungsperspektiven. Bielefeld: transcript, S. 119–136.

Landis, J. Richard/Koch, Gary G. (1977): »The measurement of observer agreement for categorical data«, in: Biometrics 33(1), S. 159. DOI: https://doi.org/10.2307/2529310.

Langhammer, Birgitta/Stanghelle, Johan K. (2003): »Bobath or motor relearning programme? A follow-up one and four years post stroke«, in: Clinical Rehabilitation 17(7), S. 731–734. DOI: https://doi.org/10.1191/0269215503cr670oa.

Laver, Kate E./Adey-Wakeling, Zoe/Crotty, Maria/Lannin, Natasha A./George, Stacey/Sherrington, Catherine (2020): »Telerehabilitation services for stroke«,

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

in: The Cochrane Database of Systematic Reviews 1(1), CD010255. DOI: https://doi.org/10.1002/14651858.CD010255.pub3.

Maier, Martina/Ballester, Belén Rubio/Verschure, Paul F. M. J. (2019): »Principles of neurorehabilitation after stroke based on motor learning and brain plasticity mechanisms«, in: Frontiers in Systems Neuroscience 13, S. 74. DOI: https://doi.org/10.3389/fnsys.2019.00074.

MAXQDA (2020): »Manual«. Berlin: Sozialforschung GmbH. Siehe https://www.maxqda.com/de/download/manuals/MAX2020-Online-Manual-Complete-DE.pdf, zuletzt abgerufen am 20.08.2023.

McGrath, Joanna Collicutt/Kischka, Udo (2010): »Interdisziplinäre Teamarbeit und Zielsetzung in der Rehabilitation«, in: Peter Frommelt/Hubert Lösslein (Hg.), NeuroRehabilitation. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 107–113.

Nelles, Gereon/Platz, Thomas/Allert, Niels/Brinkmann, Sabine/Dettmer, Christian/Dohle, Christian/Engel, Anna/Eckhardt, G./Elsner, Bernhardt/Fheodoroff, Klemens/Guggisberg, Adrian/Jahn, Klaus/Liepert, Joachim/Pucks-Faes, Elke/Reichl, Stephanie/Renner, Caroline/Steib, Simon (2023): »Rehabilitation sensomotorischer Störungen, S2k-Leitlinie, 2023«, in: Deutsche Gesellschaft für Neurologie (Hg.), Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. Siehe https://dnvp9c1u02095.cloudfront.net/cms-content/030123_LL_Rehabilitation_sensomotorischer_Stoerungen_2023_1683030069881.pdf, zuletzt abgerufen am 05.08.2023.

NICE (National Institute for Health and Care Excellence) (2013): »Stroke rehabilitation: Long-term-rehabilitation after stroke. (Clinical Guideline CG 162)«. Siehe http://guidance.nice.org.uk/cg162, zuletzt abgerufen am 17.12.2021.

Page, Stephen J./Fulk, George D./Boyne, Pierce (2012a): »Clinically important differences for the upper-extremity Fugl-Meyer scale in people with minimal to moderate impairment due to chronic stroke«, in: Physical Therapy 92(6), S. 791–798. DOI: https://doi.org/10.2522/ptj.20110009.

Page, Stephen J./Levine, Peter/Hade, Erinn (2012b): »Psychometric properties and administration of the wrist/hand subscales of the Fugl-Meyer assessment in minimally impaired upper extremity hemiparesis in stroke«, in: Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 93(12), S. 2373–2376.e5. DOI: https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.06.017.

Platz, Thomas (2013): »Evidenzbasierte Konzepte der motorischen Rehabilitation: Ergotherapie und Physiotherapie«, in: Jens Dieter Rollnik (Hg.), Die neurologisch-neurochirurgische Frührehabilitation. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 131–154.

Platz, Thomas/Schmuck, Linda/Roschka, Sybille (2017): »Dosis-Wirkungs-Beziehung bei der Behandlung der oberen Extremität nach Schlaganfall«, in: Neurologie und Rehabilitation 23(1), S. 45–52.

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

Pöppl, Dominik/Deck, Ruth/Fries, Wolfgang/Reuther, Paul (2013): »Messung von Teilhabe in der wohnortnahen ambulanten Neurorehabilitation – eine Pilotstudie«, in: Fortschritte der Neurologie-Psychiatrie 81(10), S. 570–578. DOI: https://doi.org/10.1055/s-0033-1335916.

Quinn, Terence J./Langhorne, Peter/Stott, David J. (2011): »Barthel Index for stroke trials: development, properties, and application«, in: Stroke 42(4), S. 1146–1151. DOI: https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.110.598540.

Royal Dutch Society for Physical Therapy (2014): »KNGF Guideline Stroke«. Siehe https://www.dsnr.nl/wp-content/uploads/2012/03/stroke_practice_guidelines_2014.pdf, zuletzt abgerufen am 14.01.2022.

Sainsbury, Anita/Seebass, Gudrun/Bansal, Aruna/Young, John B. (2005): »Reliability of the Barthel Index when used with older people«, in: Age and Ageing 34(3), S. 228–232. DOI: https://doi.org/10.1093/ageing/afi063.

Sarfo, Fred S./Ulasavets, Uladzislau/Opare-Sem, Ohene K./Ovbiagele, Bruce (2018): »Tele-rehabilitation after stroke: An updated systematic review of the literature«, in: Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases 27(9), S. 2306–2318. DOI: https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2018.05.013.

Shrubsole, Kirstine/Worrall, Linda/Power, Emma/O'Connor, Denise A. (2017): »Recommendations for post-stroke aphasia rehabilitation: an updated systematic review and evaluation of clinical practice guidelines«, in: Aphasiology 31(1), S. 1–24. DOI: https://doi.org/10.1080/02687038.2016.1143083.

Stephan, Klaus Martin/Lotze, Martin (2017): »Plastizität als Grundlage für die Erholung nach Schlaganfall«, in: Neurologie und Rehabilitation 23(3), S. 199–208.

Van der Putten, J. J./Hobart, Jeremy C./Freeman, J. A./Thompson, Alan J. (1999): »Measuring change in disability after inpatient rehabilitation: comparison of the responsiveness of the Barthel Index and the Functional Independence Measure«, in: Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry 66(4), S. 480–484. DOI: https://doi.org/10.1136/jnnp.66.4.480.

Wahl, Michael/Jankowski, Natalie (2019): »Telemedizin in der neurologischen Rehabilitation«, in: Mario A. Pfannstiel/Patrick Da-Cruz/Harald Mehlich (Hg.), Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen. Wiesbaden, Heidelberg: Springer Gabler, S. 297–310.

Winstein, Carolee J./Stein, Joel/Arena, Ross/Bates, Barbara/Cherney, Leora R./Cramer, Steven C./Deruyter, Frank/Eng, Janice J./Fisher, Beth/Harvey, Richard L./Lang, Catherine E./MacKay-Lyons, Marilyn/Ottenbacher, Kenneth J./Pugh, Sue/Reeves, Mathew J./Richards, Lorie G./Stiers, William/Zorowitz, Richard D. (2016): »Guidelines for adult stroke rehabilitation and recovery: A guideline for healthcare professionals From the American Heart Association/American Stroke Association«, in: Stroke 47(6), e98-e169. DOI: https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000098.

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -

WHO (2001): »International classification of functioning, disability and health«. Geneva: World Health Organization.

https://doi.org/10.14361/9783839467282-007 - am 13.02.2026, 17:04:51. https://www.inlibra.com/de/agb - Open Access -