

Determinanten der Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft von Telepräsenzrobotik

Ergebnisse einer Längsschnittstudie mit Schlaganfallbetroffenen und Angehörigen

Sonja Haug, Edda Currle

Einführung

Die mit der Implementation digitaler Technologien im ambulanten Pflegebereich verknüpften Erwartungen sind hoch: Neben der Entlastung von Pflege- und Therapiepersonal und der Milderung der Folgen des Arbeitskräftemangels soll Anwendenden ein möglichst langes und selbstbestimmtes Leben in den eigenen vier Wänden ermöglicht und ihre Angehörigen sollen als informell Pflegende unterstützt werden. Im Anwendungsfeld Telecare und Teletherapie als kosteneffektives Mittel sollen über räumliche Distanzen hinweg soziale Teilhabe ermöglicht und Versorgungsprozesse gestaltet werden. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Versorgungssituation des ländlichen Raums. Systematische Erfahrungen zum realen Gebrauch digitaler Technologien im deutschsprachigen Raum liegen nach wie vor kaum vor (Buhtz et al. 2018). Die ebenfalls auf die spezielle Zielgruppe der Schlaganfallbetroffenen ausgerichtete Studie *Evidenz-basierte Robot-Assistenz in der Neurorehabilitation* (E-Brain) untersucht die Einsatzmöglichkeiten humanoider Robotik als Therapieassistent zur Behandlung bei Neglect oder Armparese (Forbrig et al. 2022; Platz et al. 2023). Für das Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* wurde der Einsatz von Telepräsenzrobotik als ergänzende Maßnahme im Rehabilitationsprozess von Schlaganfallbetroffenen, die sich im Nachversorgungsprozess im häuslichen Umfeld befinden, in einer Feldstudie untersucht.

Die Ergebnisse der vorliegenden Begleitstudie zu Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft der Technologie geben das Feedback der nutzenden Studienteilnehmenden sowie ihrer Angehörigen wieder. Befragt wurden ferner die Schlaganfallbetroffene betreuenden Therapie- und Pflegefachkräfte. Damit soll eine Lücke geschlossen werden, da bislang in der Analyse der Akzeptanz oft lediglich auf hypothetische Situationen in Bezug auf den Einsatz und Gebrauch von Robotik in den Bereichen Pflege und Therapie zurückgegriffen wurde (Rebitschek/Wagner 2020). Mit der Ein-

beziehung weiterer relevanter Zielgruppen zusätzlich zu den unmittelbar nutzen-den Schlaganfallbetroffenen in die Akzeptanzanalyse wird eine weitere Limitation, die andere Feldstudien betrifft, ausgeschlossen (zu den Limitationen anderer Akzeptanzstudien s. auch Cavallo et al. 2018). Studien aus der klinischen Forschung hingegen messen Akzeptanz von Technologie z.B. über die reinen Nutzungszahlen (z.B. Mura et al. 2022) oder beziehen ausgewählte Faktoren in die Akzeptanzanalyse ein, z.B. unter Verwendung des Telehealth Usability Questionnaire (TUQ) (Parmanto et al. 2016), der in der Logik der Einstellungs-Verhaltens-Modelle jedoch nur einen Teil der Nutzung erklären kann (u.a. Meyding-Lamadé et al. 2021). Welche Kriterien die Akzeptanz (und Adhärenz) der im Rahmen des Projekts E-Brain entwickelten Technologie sowie weiterer digitalen Technologien beeinflussen, werden in einem Discrete Choice Experiment (DCE) untersucht. Auf die Methode des DCE wird dabei zurückgegriffen, um eine Gewichtung der Kriterien vornehmen zu können (Fischer/Mühlbacher 2023). Allerdings wird der Einsatz der digitalen Technologien wiederum auf der Basis einer hypothetischen Situation analysiert.

In diesem Beitrag wird der Frage nachgegangen, inwieweit sich die Akzeptanz von Telepräsenzrobotik bei den Untersuchungsgruppen zeigt, inwieweit sich die Akzeptanz nach der Nutzung der Telepräsenzroboter (TPR) bei den Schlaganfallbetroffenen und ihren Angehörigen ändert und wovon die Akzeptanz der verwendeten Geräte abhängt. Daneben wird auch auf die subjektive Erwartung eingegangen, inwieweit pflegende Angehörige mit dem Einsatz von Telepräsenzrobotik entlastet werden.

Methoden

Für den Beitrag wurden Längsschnittdaten von Patient*innen (PA) und Angehörigen (AN) analysiert (Prä-Post) und einzelne Daten der Querschnittstudie von Pflege und Therapiepersonal (PT) hinzugezogen (s. auch Haug/Currle 2022). Dabei werden die Befragungen einheitlich wie folgt bezeichnet: erste und zweite Befragung der Patient*innen: ELSI-PA-t1 und ELSI-PA-t2; erste und zweite Befragung der Angehörigen: ELSI-AN-t1 und ELSI-AN-t2; Befragung des Pflege- und Therapiepersonals: ELSI-PT.

Die Stichprobe der ersten Patient*innenbefragung umfasst 48 überwiegend männliche Personen mit einem durchschnittlichen Alter von 62 Jahren (Max.=86, Min.=34, SD=10,9). An der zweiten Befragung nahmen noch 39 Personen teil (s.a. Currle/Haug in diesem Band). Die 53 den Schlaganfallbetroffenen zur Seite stehenden Angehörigen, die an der Eingangsbefragung teilgenommen hatten, waren mit knapp 72 % überwiegend weiblichen Geschlechts und wiesen ein Durchschnittsalter von 53 Jahren auf (Min.=20, Max.=84, Median=58, n=51). 83 % lebten mit einer*einem Proband*in in einem gemeinsamen Haushalt. An ELSI-AN-t2 nahmen noch

n=50 Angehörige teil. Den Fragebogen für ELSI-PT beantworteten n=31 Personen, die aus dem therapeutischen und pflegerischen Umfeld der Proband*innen stammten, wobei sie überwiegend Therapiefachkräfte waren. Durchschnittlich 41 Jahre alt (Min.=22, Max.=61, Median=40) war mit knapp 84 % Frauenanteil auch diese Stichprobe weiblich geprägt.

Im speziell für diese Befragung entwickelten Technologieakzeptanzmodell *TEPUS-TAM* beeinflussen ethische, rechtliche und soziale Aspekte der Technik (»ethical, legal, social implications«, die sogenannten »ELSI-Kategorien«) die Einstellung gegenüber der Technik, d.h. sie können die Nutzungsakzeptanz erhöhen oder als Akzeptanzbarrieren wirken (Currle et al. 2022). Die Auswahl der hier betrachteten Implikationen wurde aus dem Evaluierungswerkzeug MEESTAR abgeleitet (bspw. Weber 2015 & 2016; Manzeschke et al. 2013; Frommeld/Weber 2022).

Aspekte wie soziale Teilhabe, Sicherheit im Alltag, Selbstständigkeit, Stigmatisierung, Privatsphäre oder Selbstbestimmung (vgl. Tabelle 1) wurden bei allen drei Zielgruppen über die Zustimmung zu dafür entwickelten Aussagen erhoben. Die Items wurden im Rahmen eines Pretests im Team getestet. Die Antworten reichten auf einer Likert-Skala von 1 (»stimme gar nicht zu«) bis 5 (»stimme völlig zu«). Zur besseren Vergleichbarkeit wurden die negativ formulierten Items (hier mit ¹ gekennzeichnet) umgepolt, so dass generell gilt: Je höher der Wert auf einer fünfstufigen Skala ausfällt, desto positiver beurteilten die Befragten das in der Feldphase genutzte Telepräsenzrobotiksystem im Hinblick auf dieses Item. Die Frageformulierungen lauteten folgendermaßen:

- Privatsphäre¹: »Mit dem Telepräsenzroboter zu Hause fühle ich mich überwacht.«
- Kontrolle¹: »Ich habe Angst, dass ich den Telepräsenzroboter nicht kontrollieren kann.«
- Sicherheit im Alltag: »Mit dem Telepräsenzroboter zu Hause fühle ich mich sicher.«
- Selbstbestimmung¹: »Ich möchte den Telepräsenzroboter nicht in der Wohnung haben. Das stellt alles auf den Kopf und bringt alles durcheinander.«
- Freiheit: »Durch den Telepräsenzroboter werde ich in meiner Freiheit gestärkt.«
- Kommunikation: »Der Telepräsenzroboter erleichtert mir die Kommunikation mit Angehörigen und Freunden.«
- Soziale Gerechtigkeit: »Technologien wie Telepräsenzroboter sollen in die Leistung von Krankenkassen aufgenommen werden, damit sie allen Patient*innen gleichermaßen zur Verfügung gestellt werden können.«
- Soziale Teilhabe¹: »Mein persönlicher Kontakt zu anderen Menschen kommt beim Einsatz des Telepräsenzroboters zu kurz.«
- Entlastung Angehörige: »Der Telepräsenzroboter trägt zur Entlastung von Angehörigen bei.«

- Selbstständigkeit: »Der Telepräsenzroboter trägt dazu bei, dass ich als Schlaganfallpatient*in länger zu Hause leben kann.«
- Stigmatisierung[†]: »Die Verwendung des Telepräsenzroboters zeigt anderen, dass ich es nicht mehr schaffe, allein zurechtzukommen.«
- Pflegesituation: »Telepräsenzroboter sollten eingesetzt werden, um den Personalmangel im Pflegebereich zu mildern.«

Für die Untersuchung der ELSI-Faktoren als Determinanten der Einstellung zur Nutzung wurde ein gewichteter additiver Index gebildet. Zur Analyse wurden bivariate Korrelationen (Spearman's Rho) und lineare Regressionen durchgeführt (Schnell/Hill/Esler 2018: 146; Wittenberg/Cramer/Vicari 2014: 282). Hierbei wurden ordinale Variablen wie metrische behandelt; es wird davon ausgegangen, dass Ratingskalen dieses Typs Intervallskalen approximieren (s. Benninghaus 1994: 54).

Ergebnisse

Im Folgenden wird untersucht, inwieweit ethische, rechtliche und soziale Implikationen als Chance oder Barriere für die Einstellung zur Nutzung wirken. Auch weitere Determinanten des *TePUS*-TAM, wie der allgemeine Technikakzeptanzindex, werden betrachtet.

Ethische, rechtliche und soziale Implikationen

Vorliegende Ergebnisse (wie im Beitrag von Haug/Raptis/Weber in diesem Band) zeigen, welche Bedeutung die Proband*innen, ihre Angehörigen und das Pflege- und Therapiepersonal dem Datenschutz als rechtlichem Aspekt in Relation zu Nützlichkeit, Preis oder Design beigemessen haben. Welche Bedeutung den ethischen Aspekten von Technikeinsatz beigemessen wird, zeigt ausführlich der Beitrag von Frommelt/Weber (in diesem Band) zur MEESTAR-Befragung.

Tabelle 1 gibt anhand eines Mittelwertvergleichs der jeweiligen ELSI-Kategorien über die drei Untersuchungsgruppen hinweg einen Hinweis darauf, ob der untersuchte Aspekt eine Barriere (Werte unter 3) oder eine Chance (Werte über 3) für die Akzeptanz des Geräteeinsatzes darstellen kann.

Tabelle 1: Mittelwertvergleich der ELSI-Items

	ELSI-PA-t2	ELSI-AN-t2	ELSI-PT	ELSI-PA-t2/ELSI-AN-t2	ELSI-PA-t2/ELSI-PT	ELSI-AN-t2/ELSI-PT
Privatsphäre ¹	4,58	4,58	3,86		*	
Kontrolle	4,14	4,19	3,32			
Sicherheit	2,94	2,94	3,04			
Selbstbestimmung ¹	4,05	4,39	4,41			
Freiheit	2,30	3,06	3,32			
Kommunikation	2,56	3,08	3,75			**
Soziale Gerechtigkeit	4,29	4,57	4,34			
Soziale Teilhabe ¹	4,06	4,06	3,00			
Entlastung Angehörige	2,76	3,57	3,55		**	
Selbstständigkeit	2,81	3,10	2,96			
Stigmatisierung ¹	4,22	4,34	4,23			
Pflegesituation	3,36	3,35	2,68			
¹ Umgepolte Antwortkategorien						

Quelle: ELSI-PA-t2, ELSI-AN-t2, ELSI-PT; eigene Berechnungen; Skalenwert 1: stimme gar nicht zu; 5: stimme völlig zu. T-Test * p≤0,05, ** p≤0,01.

Das Pflege- und Therapiepersonal antwortet etwas kritischer im Hinblick auf die ELSI-Kategorien »Kontrolle«, »Soziale Teilhabe« und »Pflegesituation«. So äußern sie größere Bedenken, dass ihre Patient*innen den TPR nicht kontrollieren können, befürchten eher als Patient*innen oder deren Angehörige, dass der persönliche Kontakt beim Einsatz der Geräte zu kurz kommt, und sind skeptischer in Bezug auf die Frage, ob TPR eingesetzt werden sollen, um den Personalmangel im Pflegebereich zu mildern. Und während PA und AN keinen Anlass zur Sorge sehen, dass die Privatsphäre durch den Geräteeinsatz bedroht sein könnte, äußern PT hier größere Bedenken; zwischen PA und PT besteht ein signifikanter Mittelwertunterschied.

Auf der anderen Seite sieht die Gruppe der PT in den Geräten eine wesentlich größere Chance, mit der Außenwelt zu kommunizieren, als Angehörige und insbesondere Patient*innen (statistisch signifikanter Mittelwertunterschied PA-PT). Einschränkend muss jedoch darauf hingewiesen werden, dass der weitaus größte Teil der Studienteilnehmenden von Angehörigen im gleichen Haushalt betreut

wurde und auf eine Videokommunikation mit Angehörigen und Freunden außerhalb des eigenen Haushalts nicht angewiesen war. Die Kommunikation nach außen als Aspekt der sozialen Teilhabe wurde deshalb vor allem von der Zielgruppe der PT positiv beurteilt.

Bei den meisten ELSI-Fragen zeigen sich keine signifikanten Mittelwertunterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen. Die Aspekte der »Sicherheit« und der »Freiheit« werden über die Zielgruppen hinweg in Verbindung mit TPR eher mittelmäßig beurteilt. Auch die Kategorie »Selbstständigkeit« erhält eher mittlere Zustimmungswerte. Die Zielgruppen äußern sich ebenfalls eher zurückhaltend auf die Frage, ob der TPR dazu beitragen kann, dass Schlaganfallbetroffene länger zu Hause leben können. Wiederum kein Problem sehen die Untersuchungsgruppen im Aspekt der »Stigmatisierung«; in Bezug auf diese Frage fallen die Zustimmungswerte zu TPR sehr hoch aus, mithin ist dieser Aspekt nicht als Akzeptanzbarriere zu sehen. Große Zustimmung erhält auch der Aspekt der »Sozialen Gerechtigkeit«: Dieses Item besagt, dass Technologien wie TPR in die Leistungen von Krankenkassen aufgenommen werden sollen, damit sie allen Patient*innen gleichermaßen zur Verfügung gestellt werden können.

Einen wesentlichen Unterschied zeigen die Antworten der ELSI-Kategorie »Entlastung der Angehörigen«. Hier äußerten sich die Patient*innen negativer als die Angehörigen selbst, die ebenso wie das Pflege- und Therapiepersonal in den Geräten eine Chance sehen, die Betreuungslast der Angehörigen zu mindern (statistisch signifikante Unterschiede im Mittelwertvergleich PA-PT).

Allgemeine Technikakzeptanz

Mit der ersten Befragung der Angehörigen und der Proband*innen sowie in der Querschnittsbefragung der Therapie- und Pflegefachkräfte wurde deren allgemeine Technikakzeptanz in der Prä-Test-Erhebung anhand verschiedener Items erhoben und ein Indexwert berechnet (TA-Index). Der TA-Index kann Werte zwischen 1 und 5 annehmen, wobei 1 auf eine geringe und 5 auf eine hohe Technikakzeptanz hinweist (zur Bildung des TA-Index vgl. Haug/Currle 2022). Die verschiedenen Untersuchungsgruppen weisen, obgleich sie sowohl alters- als auch geschlechtsspezifisch unterschiedlich ausgeprägt sind (vgl. dazu auch Currle/Haug im Druck), keine wesentlichen Unterschiede in der Technikakzeptanz auf (Tabelle 2). Die Technikakzeptanz des Pflege- und Therapiepersonals ist etwas höher als bei Patient*innen und Angehörigen. Die bivariate Analyse zeigt den vermuteten statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen Alter und TA-Index bei Patient*innen und Angehörigen, jedoch nicht beim Pflege- und Therapiepersonal.

Tabelle 2: Technikakzeptanzindex der Untersuchungsgruppen im Vergleich

	Mittelwert	n	Std.- Abweichung	Min.	Max.
PA	3,7	37	0,9	1,0	4,8
AN	3,7	44	0,8	1,2	5,0
PT	3,9	31	0,7	2,2	4,8

Quelle: ELSI-PA-t1, ELSI-AN-t1, ELSI-PT.

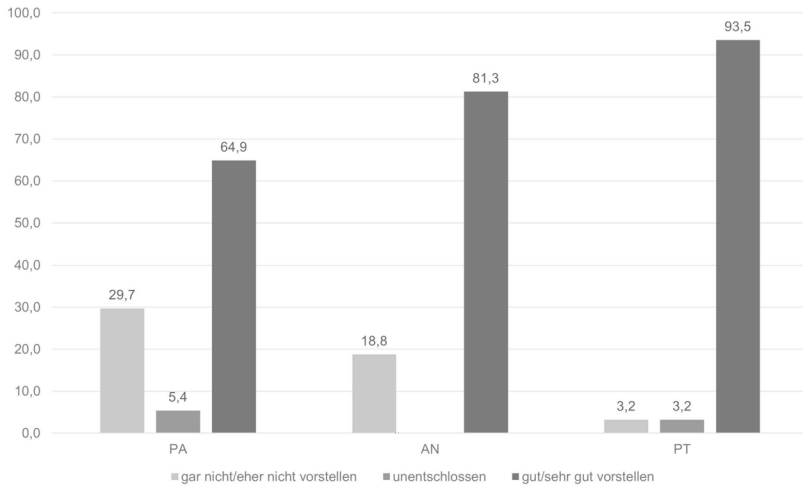
Einstellung zur Nutzung von Telepräsenzrobotik – Nutzungsakzeptanz

Sowohl vor Beginn der Nutzung als auch zum Ende der Testphase wurden die Studienteilnehmenden zu ihren Einstellungen im Hinblick auf eine Nutzung der Technik befragt. Es handelt sich dabei um eine der Kernfragen des Modells und die relevante Zielvariable im *T&PUS-TAM* (Currle et al. 2022).

Die Einstellung zur Nutzung ist bei Patient*innen logischerweise zu Beginn der Studie auf sehr hohem Niveau: 90,9 % gaben an, es sich gut oder sehr gut vorstellen zu können, einen TPR zu nutzen (Prä, ELSI-PA-t1, n=44). Dieser Wert fällt nach Ende der Studie deutlich geringer aus, ist aber bei mehr als 60 % immer noch vorhanden (64,9 %, s. Abbildung 1). Die Einstellung sowohl zum eigenen als auch zum Patient*innenverhalten ist bei den befragten pflegenden Angehörigen auf hohem Niveau positiv, mit jeweils leichter Verringerung nach dem Gerätetest. Die Einstellung zur Nutzung in Bezug auf das eigene Verhalten sinkt von 89,6 % (gut/sehr gut vorstellen) auf 85,1 % (gut/sehr gut vorstellen) (Prä, ELSI-AN-t1, n=48; Post, ELSI-AN-t2, n=47) und die Einstellung zur Nutzung in Bezug auf die gepflegten Angehörigen sinkt von 94,1 % (gut/sehr gut vorstellen) auf 81,3 % (gut/sehr gut vorstellen, s. Abbildung 1) (Prä, ELSI-AN-t1, n=51; Post, ELSI-AN-t2, n=48). Das Pflege- und Therapiepersonal wurde nur einmalig befragt. Ihre Einstellung zur Nutzung liegt in Bezug auf den eigenen Gebrauch bei 93,1 % (gut/sehr gut vorstellen, ELSI-PT, n=29), in Bezug auf die Nutzung durch Patient*innen mit 93,5 % auf ungefähr gleichem Niveau (gut/sehr gut vorstellen, s. Abbildung 1). Die deskriptive Darstellung in Abbildung 1 vergleicht die Meinung der Untersuchungsgruppen zur Nutzung der Geräte, nachdem die Testphase bei Patient*innen und Angehörigen beendet wurde.¹

1 Die Befragung des Pflege- und Therapiepersonals erfolgte als einmalige Querschnittstudie während der Testphase.

Abbildung 1: Einstellung zur Nutzung der Geräte nach der Testphase



Quelle: ELSI-PA-t2, n=37; ELSI-AN-t2, n=48; ELSI-PT, n=31.

Die vergleichende Darstellung zeigt, dass der weitaus größte Teil der PT positiv urteilte; nur wenige konnten es sich nicht oder gar nicht vorstellen, Telepräsenzrobotik für ihre Patient*innen einzusetzen, oder waren unentschlossen. Am wenigsten schienen die Proband*innen selbst überzeugt, jedoch gaben auch in dieser Gruppe knapp zwei Drittel an, es sich gut oder sehr gut vorstellen zu können, in Zukunft einen TPR zu nutzen, etwa ein Drittel bzw. knapp 30 % hingegen äußerten sich negativ und konnten es sich nicht oder gar nicht vorstellen (s.a. Currle/Haug in diesem Band). Überzeugter gaben sich die Angehörigen mit mehr als 80 % positiven gegenüber knapp 19 % negativen Einstellungswerten, Unentschlossenheit kam nicht vor.

Gemäß dem TePUS-TAM wird davon ausgegangen, dass der allgemeinen Technikakzeptanz, gemessen über den TA-Index, eine entscheidende Rolle zukommt, ob eine positive Einstellung zur Telepräsenzrobotik und somit Nutzungsakzeptanz vorliegt (vgl. z.B. Güsken et al. 2021). Dies zeigt sich bei den Zielgruppen AN und PT in Bezug auf die eigene Nutzung; der TA-Index und die Einstellung zur Nutzung (Nutzungsakzeptanz) hängen statistisch signifikant zusammen. Je höher die Technikakzeptanz, desto positiver die Einstellung zur Nutzung von Telepräsenzrobotik. Ein derartiger Zusammenhang gilt jedoch nicht durchgängig bei Patient*innen (s. Tabelle 3). Bei ihnen korreliert die Einstellung zum Verhalten bei der Prä-Befragung ($Rho=0,43$, $p<0,01$), jedoch nicht mit der Einstellung zur Nutzung der Post-Befragung. Bei Angehörigen korreliert der allgemeine Technikakzeptanzindex bei der Befragung nach dem Gerätetest nicht mit der Einstellung zur Nutzung durch die ge-

pflegten Patient*innen. Auch bei der Gruppe PT zeigt sich keine signifikante Korrelation zwischen dem allgemeinen Technikakzeptanzindex und der Einstellung in Bezug auf die Nutzung durch Patient*innen.

Tabelle 3: Allgemeine Technikakzeptanz und Einstellung zur Nutzung (Nutzungsakzeptanz)

	PA	AN		PT	
	Einstellung zum (eigenen) Verhalten	Einstellung zum (eigenen) Verhalten	Einstellung zum (Patient*innen-)Verhalten	Einstellung zum (eigenen) Verhalten	Einstellung zum (Patient*innen-)Verhalten
t1	0,43**	0,30*	0,35*		
t2	0,05	0,47**	0,26	0,38*	0,28

Quelle: ELSI-PA-t1, n=41; ELSI-PA-t2, n=35; ELSI-AN-t1, n=48; ELSI-AN-t2, n=42; ELSI-PT, n=31. Spearman's Rho * p<0,05, ** p<0,01, eigene Berechnungen.

Der TA-Index zeigt damit keine durchgängig und systematisch vorhandenen Zusammenhänge mit der Nutzungsakzeptanz über alle Zielgruppen hinweg auf. Welche weiteren Determinanten auf die Einstellung Einfluss ausüben können, darauf geht der nächste Abschnitt ein.

Determinanten der Einstellung bzw. Nutzungsakzeptanz

Die Analyse stützt sich auf Determinanten der Einstellung zur Nutzung, die jeweils getrennt für Patient*innen und für Angehörige betrachtet werden. Untersucht wurden erstens soziodemografische Merkmale, darunter Geschlecht, Alter, Wohnumgebung (dichotomisierte Variable: Wohnort Gehöft/Dorf/Mittel-/Kleinstadt vs. Großstadt/Rand) und Bildungsabschluss (dichotomisierte Variable; Bildung hoch: Fachhochschulreife/Abitur/Studium vs. niedrig: kein Abschluss/Hauptschule/Mittlere Reife), zweitens die ELSI-Kategorien (s. Tabelle 1) und drittens die für Technologieakzeptanzmodelle zentralen Faktoren der allgemeinen Technikakzeptanz (Index Prä-Befragung), der Nützlichkeit, gemessen über die wahrgenommene Nützlichkeit im Alltag, Flexibilität und Zuverlässigkeit sowie der Faktor der wahrgenommenen Benutzungsfreundlichkeit (s.a. Currle/Haug in diesem Band).

Patient*innen

In der Post-Befragung (ELSI-PA-t2) ist bei bivariater Analyse kein signifikanter Zusammenhang der Einstellung zur Nutzung (Nutzungsakzeptanz) mit einem der so-

ziodemografischen Merkmale Geschlecht, Alter, Wohnumgebung und Bildungsabschluss feststellbar. Die Wohnumgebung hat keinen Einfluss auf die Nutzungsakzeptanz, egal ob Mittelstädte zur Kategorie große Einwohnerzahl (Großstadt) oder zur Kategorie kleine Einwohnerzahl (Dorf) gesetzt werden. Personen, die in einem Dorf oder in Mittel- und Kleinstädten leben, können sich die Nutzung zu einem Drittel sehr gut vorstellen. Fasst man Personen, die es sich gut oder sehr gut vorstellen können, zusammen, so unterscheidet sich der Anteil mit Nutzungsakzeptanz nicht von der Großstadt. Und bei wenigen Personen, die in einem Einzelgehöft wohnen, fällt die Nutzungsakzeptanz viel geringer aus als bei Personen, die in einem Dorf leben.

Signifikante Korrelationen mit der Einstellung (Nutzungsakzeptanz) zeigen sich bei den ELSI-Faktoren »Kommunikation« ($Rho=0,58$, $p<0,001$), »Soziale Gerechtigkeit« ($Rho=0,39$, $p<0,05$), »Soziale Teilhabe« ($Rho=0,34$, $p<0,05$), »Entlastung Angehörige« ($Rho=0,59$, $p<0,001$), »Selbstständigkeit« ($Rho=0,52$, $p<0,01$) und »Pflegesituation« ($Rho=0,43$, $p<0,05$). Die ELSI-Faktoren weisen eine hohe interne Konsistenz auf (Cronbachs $\alpha=0,83$). Aus allen ELSI-Faktoren wurde ein gewichteter additiver Index gebildet; der Index korreliert ebenfalls mit der Einstellung zur Nutzung ($Rho=0,65$, $p<0,01$). Der allgemeine Technikakzeptanzindex korreliert, wie oben dargestellt, nicht mit der Einstellung zur Nutzung der Post-Befragung (Tabelle 3). Hingegen zeigten sich signifikante Korrelationen der Einstellung sowohl mit der wahrgenommenen Nützlichkeit im Alltag ($Rho=0,58$, $p<0,001$) als auch mit der wahrgenommenen Flexibilität ($Rho=0,40$, $p<0,05$).

Von allen Befragten der Post-Befragung ($n=39$) haben 37 Patient*innen die Frage zur Einstellung beantwortet. In einem ersten gesondert betrachteten multiplen linearen Regressionsmodell (OLS-Regression) mit soziodemografischen Variablen hat keine Variable einen signifikanten Einfluss, wobei die Einstellung tendenziell bei Männern positiver ausfällt als bei Frauen und bei höherem Bildungsabschluss positiver als bei niedrigem. Der Wohnort macht hingegen keinen Unterschied. In einem zweiten Modell mit allen einzelnen ELSI-Faktoren zeigt sich ebenfalls bei keiner Variable ein signifikanter Effekt. Betrachtet man den ELSI-Index, so ist der Effekt signifikant stark und positiv ($\beta=0,64$, $p<0,01$). In einem dritten Modell mit den Variablen zur Technikakzeptanz, Nützlichkeit und Benutzungsfreundlichkeit ist ein signifikanter mittlerer positiver Effekt des Items wahrgenommene Nützlichkeit im Alltag nachweislich ($\beta=0,47$, $p<0,05$). Im multiplen Regressionsmodell (Tabelle 4) mit allen unabhängigen Variablen zeigt sich bei keiner mehr ein signifikanter Effekt. Die Modellgüte ist jedoch sehr hoch ($R^2=0,92$), d.h. anhand der unabhängigen Variablen lässt sich sehr gut die abhängige Variable vorhersagen.

Angehörige

Für das Modell wird die Einstellung der Angehörigen zum Verhalten in Bezug auf das Verhalten der Patient*innen betrachtet (Post, ELSI-AN-t2, gültige Werte $n=48$).

Die soziodemografischen Faktoren Geschlecht, Bildung und Wohnort wirken sich nicht auf die Einstellung zur Nutzung aus (χ^2 -Test), aber mit dem Alter wird die Einstellung negativer ($Rho = -0,41$, $p < 0,01$). Aus der Liste der ELSI-Faktoren korrelieren mit der Einstellung »Privatsphäre« ($Rho = 0,35$, $p < 0,05$), »Kontrolle« ($Rho = 0,30$, $p < 0,05$), »Selbstbestimmung« ($Rho = 0,46$, $p < 0,01$), »soziale Gerechtigkeit« ($Rho = 0,40$, $p < 0,01$), »soziale Teilhabe« ($Rho = 0,52$, $p < 0,001$), »Entlastung Angehörige« ($Rho = 0,62$, $p < 0,001$) und »Stigmatisierung« ($Rho = 0,33$, $p < 0,05$). Ein gewichteter additiver ELSI-Index (Cronbachs $\alpha = 0,77$) zeigt jedoch keinen signifikanten Zusammenhang mit der Einstellung zur Nutzung. Auch der allgemeine Technikakzeptanzindex korreliert nicht mit der Einstellung zur Nutzung durch die gepflegten Patient*innen nach dem Gerätetest, während in der Prä-Befragung eine signifikante Korrelation bestand. Der TA-Index korreliert auch weder mit der Einstellung zum eigenen Verhalten in der Prä- noch in der Post-Befragung. Eine signifikante Korrelation zeigt sich jedoch, wie auch bei den Patient*innen, bei der subjektiv wahrgenommenen Nützlichkeit im Alltag ($Rho = 0,47$, $p < 0,01$). Keine Korrelation zur Einstellung zur Nutzung zeigt sich bei bivariater Analyse mit der wahrgenommenen Benutzungsfreundlichkeit.

Auch im gesonderten multiplen Regressionsmodell für die soziodemografischen Variablen zeigt sich ein leichter signifikanter negativer Alterseffekt ($\beta = -0,35$, $p < 0,05$). Im Regressionsmodell für die ELSI-Faktoren zeigt sich bei keiner Variablen ein signifikanter Effekt, jedoch beim zusammengefassten ELSI-Index ein starker positiver signifikanter Effekt ($\beta = 0,70$, $p < 0,01$). In einem Regressionsmodell mit dem Technologieakzeptanzindex ($\beta = 0,31$, $p < 0,05$), der wahrgenommenen Nützlichkeit im Alltag ($\beta = 0,66$, $p < 0,01$) und mit der Benutzungsfreundlichkeit ($\beta = 0,32$, $p < 0,05$) zeigen sich positive Effekte.

Bei einer multiplen linearen Regressionsanalyse mit sehr hoher erklärter Varianz ($R^2 = 0,91$) zeigt sich ein verändertes Bild. Unter Kontrolle aller Variablen verschwinden die Effekte von Alter, ELSI-Index, allgemeinem Technikakzeptanzindex und wahrgenommener Nützlichkeit und ein signifikanter negativer Effekt tritt bei der Bildung auf ($\beta = -0,51$, $p < 0,05$). Angehörige mit höherer Bildung (Fachhochschulreife, Abitur, Studium) haben im Vergleich zu Angehörigen mit niedrigerer Bildung (kein Abschluss, Hauptschulabschluss, mittlere Reife) eine negativere Einstellung zur Nutzung von Telepräsenzrobotik durch ihre gepflegten Angehörigen. Stabil ist der positive Effekt der Benutzungsfreundlichkeit auf die Einstellung zur Nutzung ($\beta = 0,56$, $p < 0,05$).

Tabelle 4: Lineare Regressionsanalyse (OLS) der Einstellung zur Nutzung

	PA		AN	
	B	p	β	p
(Konstante)		0,189		0,991
Alter	1,640	0,176	-0,504	0,080
Geschlecht männlich Ref. weiblich	0,298	0,488	-0,197	0,361
Wohnumgebung Dorf/Klein-Mittelstadt Ref. Großstadt	0,251	0,560		
Bildung hoch Ref. niedrig	-0,219	0,616	-0,510	0,025
ELSI-Index	-0,317	0,653	0,153	0,791
TA-Index	0,882	0,185	0,019	0,924
Nützlichkeit im Alltag	0,136	0,815	0,364	0,528
Flexibilität	-0,636	0,179	-0,336	0,131
Zuverlässigkeit	-0,217	0,521	0,241	0,230
Benutzungsfreundlichkeit	1,089	0,172	0,558	0,023
R ²	0,920			0,905

Quelle: ELSI-PA-t2, ELSI-AN-t2, abhängige Variable Einstellung zur Nutzung (fünfstufige Skala), * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, eigene Berechnungen.

Nutzungsabsicht und Nutzung von Telepräsenzrobotik bei den Proband*innen der Feldstudie

Für den Einsatz der Telepräsenzroboter im häuslichen Bereich der Proband*innen wurde ein Zeitraum von 24 Wochen für die Feldphase festgelegt, der bei Bedarf, z.B. aufgrund eines Krankenhausaufenthalts, unterbrochen werden konnte. Für die Berechnung der tatsächlichen Einsatzphase wurden diese Unterbrechungen berücksichtigt. Um die Nutzungsfrequenz der eingesetzten Geräte über alle Studienteilnehmenden hinweg zu dokumentieren, wurde auf die Nutzungsdaten der im Rahmen der Pflegewissenschaften ausgewählten Anwendung *HeadApp* zurückgegriffen, die allen Proband*innen im Rahmen des Eigentrainings gleichermaßen zur Verfügung stand.² *HeadApp* adressiert das kognitive Training von Schlaganfallbetroffenen und eignet sich für das selbstständige Training im ambulanten Bereich (zu Aus-

2 Die *HeadApp*-Daten wurden von der Firma HelferApp zur Verfügung gestellt und von Christof Popp aufbereitet.

wahl und Beschreibung der App s. auch Ettl/Lichtenauer/Mohr 2022).³ Es können Übungen zum kognitiven Training in den Bereichen »Gedächtnistraining«, »Aufmerksamkeit« und »Logik« absolviert werden.

Die für diese Analyse der Nutzungsdaten berechneten Datenwerte beruhen auf drei Indikatoren, die in Abhängigkeit vom genauen Zeitraum, in der das Gerät zur Verfügung stand, berechnet wurden:

- *Indikator 1: Nutzungstage*
»Nutzungstage« kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen und gibt das Maß an, an wie vielen Tagen das Gerät genutzt wurde, in Relation zur Zahl der Tage, an denen dieses zur Verfügung stand. Ein Wert von 1 entspricht einer täglichen Nutzung (Min.=0,0; Max.=0,58).
- *Indikator 2: Trainingsminuten*
Ein nach oben offener Wert, der die aufsummierten Trainingszeiten aller absolvierten Trainings in Relation zur Anzahl der Tage, an denen das Gerät zur Verfügung stand, angibt. »Trainingsminuten« gibt einen Hinweis darauf, wie lange trainiert wurde (Min.=0,0; Max.=19,30).
- *Indikator 3: Anzahl der Trainings*
Ein ebenfalls nach oben offener Wert, der die Summe der absolvierten Trainings in Relation zur Anzahl der Tage, an denen das Gerät zur Verfügung stand, abbildet. Ein Wert von 1 bildet den Umstand ab, dass ein*e Proband*in ein Training an jedem Tag, an dem das Gerät zur Verfügung stand, absolviert hat. Der Indikator weist darauf hin, wie oft geübt wurde (Min.=0,0; Max.=0,84).

Die drei Werte wurden zu einem additiven Nutzungsindex zusammengefasst und für alle 42 Proband*innen, welche die Feldphase absolviert haben, ermittelt (Gesamtmittelwert=1,72; Median=1,43; Max.=6,9; Min.=0,0).

19 % der Proband*innen, deren Gesamtindexwert ≥ 3 betrug, nutzten die App sehr häufig (Mittelwert=4,01). Ihr kontinuierlicher Gebrauch zeigt sich vor allem in den höheren Werten der Indikatoren »Nutzungstage« (Mittelwert=0,44) und »Trainingsminuten« (Mittelwert=11,03). D.h. sie nutzten die App an durchschnittlich mehr Tagen und trainierten im Durchschnitt länger. Der*die Proband*in mit dem höchsten Gesamtnutzungsindex von 6,91 nutzte mit einem Wert von 0,58 in Indikator 1 das Gerät an 58 % der Tage, an denen es sich im Haushalt befand. Der Wert von 0,84 bei Indikator 3, der Trainingsanzahl, gibt an, dass an 84 % der Tage innerhalb des Zeitraums, an denen das Gerät zur Verfügung stand, ein Training absolviert wurde. Ein Blick auf beide Werte im Zusammenspiel verdeutlicht, dass

3 Datenanalysen der während der Feldstudie von den Proband*innen verwendeten teletherapeutischen Apps finden sich in Pfingsten/Schedel/Michel (2024) und Greiner/Lauer (2024).

der*die Proband*in demnach an mehreren Tagen das Gerät zur Nutzung der App mehrfach herangezogen bzw. mehrere Trainings absolviert hat.

Gesamtindexwerte zwischen 2,0 und 2,9 charakterisieren eine häufige Nutzung, dies betrifft mit knapp 12 % einen kleinen Teil der Proband*innen (Mittelwert=2,51), während mehr als ein Drittel und damit der weitaus größte Anteil der Proband*innen Werte zwischen 1,0 und 1,9 aufweist (Mittelwert=1,53), die auf eine durchschnittliche Nutzung der Geräte hindeuten. Werte unter 1 bedeuten dagegen, dass die Geräte selten für die App genutzt wurden (Mittelwert=0,43). Mit rund 26 % fallen etwas mehr als ein Viertel der Studienteilnehmenden in diese Gruppe, wohingegen rund 7 % der Proband*innen sie überhaupt nicht nutzten.

In der Logik der Einstellungs-Verhaltens-Modelle und damit auch des für die Studie entwickelten *TePUS-TAM* wird erwartet, dass mit einer positiven Nutzungsabsicht die Nutzung einer Technologie wahrscheinlicher wird. Ein Zusammenhang zwischen der vor der Nutzung geäußerten Nutzungsabsicht in der Prä-Test-Befragung und der Nutzung der Geräte kann jedoch nicht ermittelt werden, da die ausschließlich positiven Antworten der Proband*innen ganz eindeutig nur auf die Testphase bezogen waren. Auch besteht kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Nutzungsindex und der Nutzungsakzeptanz aus der Prä-Test-Messung. Erwartungsgemäß verringerte sich die Trainingsfrequenz über den Nutzungszeitraum hinweg bei den weitaus meisten der Proband*innen.

Limitationen der Datenanalyse bestehen darin, dass die Analysen sich ausschließlich auf das Eigentraining und auf die Nutzung *einer* App beziehen konnten. Nicht alle Proband*innen der Feldstudie wiesen denselben Bedarf an kognitivem Training auf; dementsprechend kann vermutet werden, dass das Nutzungsverhalten auch vom individuellen Bedarf geleitet war, welcher sich zudem im Laufe der Rehabilitationsphase ändern kann (Ettl/Mohr in diesem Band). Analysen therapeutischer Anwendungen finden sich in Pfingsten/Schedel/Michel (in diesem Band) und Greiner/Lauer (in diesem Band).

Ausblick: Akzeptanz und Nutzungsabsicht – das Potenzial für die zukünftige Nutzung

Um eine Einschätzung zum Potenzial für eine zukünftige Nutzung von Telepräsenzrobotik geben zu können, wird auf den Zusammenhang zwischen den Einstellungen und der Nutzungsabsicht *nach* der Nutzung bei allen drei Zielgruppen eingegangen. Auch hier wird in der bereits erwähnten Logik des *TePUS-TAM* gemäß dem üblichen Einstellungs-Verhaltens-Modell davon ausgegangen, dass bei einer positiven Einstellung zur Nutzung auch die Nutzungsabsicht wahrscheinlicher ist.

AN und PT wurden in Bezug auf die Nutzungsabsicht darum gebeten, eine Einschätzung zur Nutzung nicht (nur) für sich selbst, sondern für die Proband*innen abzugeben. Diejenigen, die es sich gut oder sehr gut vorstellen können, auch in Zu-

kunft ein Gerät zu nutzen, äußern auch eine klare Nutzungsabsicht (Tabelle 5). Der Zusammenhang ist mittelstark und signifikant bei Patient*innen und Angehörigen, nicht jedoch beim Pflege- und Therapiepersonal. Bei dieser Gruppe ist die Nutzungsabsicht unabhängig von der Einstellung zur Nutzung in sehr hohem Maße vorhanden.

Tabelle 5: Einstellung zur Nutzung und Absicht zur Nutzung

		Einstellung zur Nutzung (Nutzungsakzeptanz)		
	Nutzungsabsicht	gar nicht/eher nicht	unentschlossen	gut/sehr gut
PA	Ja, ich wäre bereit	30,0 %	50,0 %	81,8 %
	Nein, ich wäre generell nicht bereit	70,0 %	50,0 %	18,2 %
	v=0,49*	100 %	100 %	100 %
AN	Ja, ich wäre bereit	75,0 %	-	100 %
	Nein, ich wäre generell nicht bereit	25,0 %	-	0,0 %
	v=0,48**	100 %	--	100 %
PT	Ja, ich wäre bereit	100,0 %	--	92,9 %
	Nein, ich wäre generell nicht bereit	0,0 %		7,1 %
	v=0,05	100 %	--	100 %

Quelle: ELSI-PA-t2, n=34, ELSI-AN-t2, n=40, ELSI-PT, n=29; Cramér’s V, * p<=0,05, ** p<=0,01, eigene Berechnungen.

Diskussion und Fazit

Die Ergebnisse bieten einen Beitrag zum Forschungsgebiet der Technikakzeptanz im Bereich digitaler Technologien der ambulanten Pflege und Therapie. Zu den mit dem Einsatz der Telepräsenzrobotik verknüpfen besonders relevanten Fragestellungen zählt neben der Versorgungssituation im ländlichen Raum die Entlastung von informell pflegenden Angehörigen. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die vermutete Einschätzung zur im Vergleich höheren Nutzungsakzeptanz für Telepräsenzrobotik, Telecare und Teletherapie in ländlichen Wohngebieten als in Großstädten sich tendenziell bestätigt, wobei der Effekt nicht eindeutig und signifikant ist (s.a. Currl/Haug im Druck) und unter Kontrolle anderer Determinanten nicht stabil. Die Einschätzung und Erwartung, dass die Situation von pflegenden Ange-

hören sich durch Telepräsenzrobotik verbessert, ist bei Angehörigen und Pflege- und Therapiepersonal relativ hoch ausgeprägt, bei Patient*innen hingegen nicht.

Die Nutzungsakzeptanz des getesteten Telepräsenzrobotiksystems ist bei allen drei Untersuchungsgruppen sehr stark ausgeprägt, wobei die Akzeptanz in Bezug auf die Nutzung durch Patient*innen beim Pflege- und Therapiepersonal am höchsten und bei Angehörigen am zweithöchsten ausfällt.

Wie erwartet determinieren in der bivariaten Analyse Alter, ELSI-Faktoren sowie die wahrgenommene Nützlichkeit und Bedienungsfreundlichkeit die Nutzungsakzeptanz des getesteten Telepräsenzrobotiksystems. Insgesamt lassen sich einige der erwarteten Zusammenhänge des *TePUS*-TAM jedoch nicht bestätigen. Dies gilt insbesondere für den erwarteten Einfluss der allgemeinen Technikakzeptanz und einige der ELSI-Faktoren für die Einstellung zur Nutzung *nach* dem Gerätetest:

Der allgemeinen Technikakzeptanz kommt als Einfluss nehmende Größe bei Angehörigen vor der Nutzung in Bezug auf das Patientenverhalten und beim Pflege- und Therapiepersonal in Bezug auf das eigene Verhalten zwar eine wesentliche Rolle zu. Nach dem Gerätetest zeigte sich jedoch, dass Techniknutzung, Technikzugang, Technikaffinität, Technikkompetenz und allgemein Technikakzeptanz bei Patient*innen nicht die Akzeptanz von Telepräsenzrobotik im Besonderen bestimmen. Mit anderen Worten, auch wer nicht zuvor bereits ausgeprägt technikaffin war, konnte zum Ende der Testphase der Technik etwas abgewinnen. Dies gilt auch für das Pflege- und Therapiepersonal in Bezug auf ihre Einstellung zum Patient*innenverhalten. Die Ergebnisse der Studie weisen damit in eine Richtung, die Erkenntnisse anderer Studien aufgreift, welche den Faktor »Alter« nicht mehr als wesentliche Einflussgröße von Technikakzeptanz sehen, sondern vielmehr die Einbeziehung weiterer Variablen in die Analyse einfordern (Künemund/Tanschus 2014; Künemund/Vogel 2022; Paul/Spiru 2021).

Die Generalisierbarkeit der Ergebnisse wird durch die selektive Stichprobe mit relativ geringer Fallzahl und die vielen fehlenden Werte bei ELSI-Fragen eingeschränkt. Noch nicht getestet wurden diejenigen Faktoren, die nach dem *TePUS*-TAM einen Einfluss auf die Einstellung zur Nutzung haben könnten, darunter das soziale Umfeld, also die Verfügbarkeit von Angehörigen zur Unterstützung, die Einschätzung der gesundheitlichen Beeinträchtigung bei den Patient*innen, der Unterstützungsbedarf oder die Kontrollüberzeugung. Dieser Tatsache kommt vor dem Hintergrund der Ergebnisse zum Einfluss der Technikakzeptanz auf die Nutzungsakzeptanz der Patient*innen eine umso höhere Bedeutung zu (vgl. auch Künemund/Tanschus 2014).

In Übereinstimmung mit anderen Studien im Anwendungskontext der Gesundheits- und Altersforschung determinieren die Faktoren der wahrgenommenen Nützlichkeit und Benutzungsfreundlichkeit der getesteten Systeme, wie im *TePUS*-TAM erwartet, die Nutzungsintention (Dirks/Bühler 2017 & 2018; Guner/Acarturk

2020; Berkenkamp 2020; Mascret/Temprado 2023). Auch in der Studie von Kramer (2016) erwies sich, neben der leichten Bedienbarkeit, vor allem die wahrgenommene Nützlichkeit der vorgestellten Systeme als ausschlaggebend für die Akzeptanz Angehöriger von Menschen mit Demenz. Der Relevanz dieser Kategorien muss sowohl bei der Entwicklung als auch bei einer gezielten Auswahl entwickelter Technologie für Patient*innen im jeweiligen Kontext Rechnung getragen werden. Wie die Patient*innen der *TePUS*-Feldstudie Nützlichkeit und Benutzungsfreundlichkeit der getesteten TPR-Systeme beurteilen, findet sich in Currle/Haug (in diesem Band). Durch die vorliegende Analyse zeigte sich jedoch auch, wie z.B. in einer Fallstudie zur Einführung einer textilen Sensormatte in der ambulanten Pflege ebenfalls (Güsken et al. 2021), dass die Nutzungsintention als komplexes Konstrukt von zahlreichen verschiedenen Einflussfaktoren abhängt.

Im Laufe der Feldstudie hat sich herausgestellt, dass den pflegenden Angehörigen eine wesentliche Rolle bei der Nutzung digitaler Technologie zukommt. Angehörige bieten Unterstützung bei Anschaffung und Umgang mit der Technik und können entscheidend dazu beitragen, (fehlendes) Vertrauen in sie aufzubauen. Der zum Zeitpunkt t1 erfragte Wissensstand zum Thema »Teletherapie bei Schlaganfall« tendierte sowohl bei den Patient*innen als auch bei ihren Angehörigen gegen null. Als Einflussgröße zur Bestimmung, die Technologie einzusetzen oder nicht, konnte die Variable deshalb nicht verwendet werden. Hier gilt es in Zukunft anzusetzen, denn nach wie vor gilt: »Relevante Informationen sind [...] die Grundvoraussetzung für den Einsatz von Technik in der Pflege, da letztendlich im Bedarfsfall nur das in Erwägung gezogen werden kann, was auch bekannt ist« (Kramer 2016: 220). Darüber hinausgehend hat sich in der Feldstudie erwiesen, dass Kennenlernen, Wissen, Erfahrung und Umgang mit einer Technologie auch bei nicht-technikaffinen Personen zu positiver Einstellung führen können. Mögliche, auf Unsicherheiten im Umgang mit der Technik zurückgehende Vorbehalte, die zu Akzeptanzbarrieren werden, verringern sich durch konkretes Wissen zu Anwendung und Bedienung der Geräte (Frommeld/Weber in diesem Band zur Interviewstudie). Relevante Informationen in Verbindung mit Erfahrung und Vertrautheit sind deshalb letztendlich eine der Grundvoraussetzungen für einen nachhaltigen Einsatz von Technik in der Pflege und Therapie (Currle/Haug im Druck).

Das im ambulanten Bereich tätige Pflege- und Therapiepersonal »am anderen Ende der Leitung« ist es zudem, dessen Vertrauen in die Technik vorhanden sein muss (Frommeld 2021). Bei ihnen zeigte sich eine besonders ausgeprägte positive Einstellung zur Nutzung durch ihre betreuten Patient*innen, und zwar unabhängig vom TA-Index. Insbesondere dieser Zielgruppe wird mit der Einbeziehung weiterer u.a. berufsspezifischer Faktoren (s.a. Güsken et al. 2021) und zur Pflegesituation an anderer Stelle in Form gesonderter Analysen Aufmerksamkeit zuteilwerden.

Die Ergebnisse aus der Feldstudie *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* zeigen somit, dass die Einführung von Telepräsenztechnologie im Gesundheitsbereich nicht nur bei

den unmittelbar Nutzenden ansetzen muss, sondern verdeutlichen einmal mehr die Dringlichkeit, alle beteiligten Gruppen zu berücksichtigen. Die Proband*innen selbst geben dabei einfach zu bedienender und bekannter Technologie den eindeutigen Vorrang (Curre/Haug in diesem Band). Das Potenzial, dass die Telepräsenztechnologie bei Schlaganfallpatient*innen, ihren Angehörigen und ihrem therapeutischen und pflegenden Personal auf breiter Basis angewendet wird, ist, das zeigen die Analysen dieses Beitrags, bereits jetzt vorhanden.

Literatur

- Benninghaus, Hans (1994): »Einführung in die sozialwissenschaftliche Datenanalyse«. München: Oldenbourg.
- Berkenkamp, Kathrin (2020): »Telerehabilitation in der Schlaganfallversorgung – Einflussfaktoren auf Adoption und Akzeptanz von klinisch tätigen Ärzten und Therapeuten«. Dissertation. Bielefeld. DOI: <https://doi.org/10.4119/UNIBI/2944592>.
- Buhtz, Christian/Paulicke, Denny/Hirt, Julian/Schwarz, Karsten/Stoevesandt, Dietrich/Meyer, Gabriele/Jahn, Patrick (2018): »Robotische Systeme zur pflegerischen Versorgung im häuslichen Umfeld: ein Scoping Review«, in: Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen 137–138, S. 1–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.zefq.2018.09.003>.
- Cavallo, Filippo/Espósito, Raffaele/Limosani, Raffaele/Manzi, Alessandro/Bevilacqua, Roberta/Felici, Elisa/Di Nuovo, Alessandro/Cangelosi, Angelo/Lattanzio, Fabrizia/Dario, Paolo (2018): »Robotic services acceptance in smart environments with older adults: User satisfaction and acceptability study«, in: Journal of Medical Internet Research 20, e264. DOI: <https://doi.org/10.2196/jmir.9460>.
- Curre, Edda/Haug, Sonja (im Druck): »Gesundheit und Wohlergehen nach einem Schlaganfall – nachhaltige Rehabilitation durch Digitalisierung?«, in: Carl Heese/Sandra Schütz/Stefanie Obergriesser (Hg.), Die Nachhaltigkeitsziele der UN im Spiegel der Wissenschaft. Beispiele aus der Sozial- und Gesundheitsforschung. Wiesbaden: Springer VS.
- Curre, Edda/Haug, Sonja/Frommeld, Debora/Weber, Karsten (2022): »TePUS-TAM: Entwicklung und Anwendung eines Technologieakzeptanzmodells für die Gesundheits- und Altersforschung«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfingsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie. Herausforderungen, Lösungen, Anwendungen und Forschungsperspektiven. Bielefeld: transcript, S. 195–218. DOI: <https://doi.org/10.14361/9783839462355-010>.

- Dirks, Susanne/Bühler, Christian (2017): »Akzeptanz von assistiven Softwaresystemen für Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen – Sind die klassischen Ansätze aus der Technologie-Akzeptanzforschung für assistive Softwaresysteme geeignet?«, in: Maximilian Eibl/Martin Gaedke (Hg.), *Informatik 2017*. 25.-29. September 2017 Chemnitz, Deutschland. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), S. 345–359.
- Dirks, Susanne/Bühler, Christian (2018): »Assistive technologies for people with cognitive impairments – which factors influence technology acceptance?«, in: Margherita Antona/Constantine Stephanidis (Hg.), *Universal access in human-computer interaction. Methods, technologies, and users*. 12th International Conference, UAHCI 2018, held as part of HCI International 2018, Las Vegas, NV, USA, July 15–20, 2018, Proceedings, Part I. Cham: Springer International Publishing, S. 503–516. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-92049-8_36.
- Ettl, Katrin/Lichtenauer, Norbert/Mohr, Christa (2022): »Telenursing bei Schlaganfall«, 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. 79–96. DOI: <https://doi.org/10.1515/9783839462355-004>.
- Fischer, Ann-Kathrin/Mühlbacher, Axel C. (2023): »Patient and Public Acceptance of Digital Technologies in Health Care: Protocol for a Discrete Choice Experiment«, in: *JMIR research protocols* 12, e46056. DOI: <https://doi.org/10.2196/46056>.
- Forbrig, Peter/Bundea, Alexandru/Pedersen, Ann/Platz, Thomas (2022): »Using a humanoid robot to assist post-stroke patients with standardized neurorehabilitation therapy«, in: Atulya K. Nagar/Dharm Singh Jat/Gabriela Marin-Raventós/Durgesh Kumar Mishra (Hg.), *Intelligent sustainable systems*. Singapore: Springer, S. 19–28. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-16-6369-7_3.
- Frommheld, Debora (2021): »Vertrauen, Wissen, Innovation und Wohltun als (neue) Herausforderungen im Kontext digitaler Assistenzsysteme. Ergebnisse einer Diskurs- und Wertbaumanalyse«, in: Debora Frommheld/Ulrike Scorna/Sonja Haug/Karsten Weber (Hg.), *Gute Technik für ein gutes Leben im Alter? Akzeptanz, Chancen und Herausforderungen altersgerechter Assistenzsysteme*. Bielefeld: transcript, S. 233–262. DOI: <https://doi.org/10.14361/9783839454695-010>.
- Frommheld, Debora/Weber, Karsten (2022): »Roboter in der Pflege. Ethische Anforderungen im (pflege-)wissenschaftlichen Diskurs«, in: *Pflegewissenschaft* 24, S. 354–364.
- Guner, Hacer/Acarturk, Cengiz (2020): »The use and acceptance of ICT by senior citizens: A comparison of technology acceptance model (TAM) for elderly and young adults«, in: *Universal Access in the Information Society* 19, S. 311–330. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10209-018-0642-4>.

- Güsken, Sarah R./Frings, Katrin/Zafar, Faizan/Saltan, Timur/Fuchs-Frohnhofen, Paul/Bitter-Krahe, Jan (2021): »Einflussfaktoren auf die Nutzungsintention von Pflegekräften zur Verwendung digitaler Technologien in der ambulanten Pflege – Fallstudie zur Einführung eines Sensortextils«, in: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 75, S. 470–490. DOI: <https://doi.org/10.1007/s41449-021-00277-4>.
- Haug, Sonja/Currle, Edda (2022): »Soziale Aspekte des Einsatzes von Telepräsenzrobotik in der ambulanten Pflege und Therapie bei Schlaganfall«, 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. 219–244. DOI: <https://doi.org/10.14361/9783839462355-011>.
- Kramer, Birgit (2016): »Die Akzeptanz neuer Technologien bei pflegenden Angehörigen von Menschen mit Demenz«. Dissertation. Heidelberg.
- Künemund, Harald/Tanschus, Nele M. (2014): »The technology acceptance puzzle: Results of a representative survey in Lower Saxony«, in: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 47, S. 641–647. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00391-014-0830-7>.
- Künemund, Harald/Vogel, Claudia (2022): »Alter und Altern – Kritik der Messung und Auswertung am Beispiel des Wohnens«, in: Andrea Teti/Enno Nowossadeck/Judith Fuchs et al. (Hg.), Wohnen und Gesundheit im Alter. Wiesbaden: Springer VS, S. 277–285. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-658-34386-6_18.
- Manzeschke, Arne/Weber, Karsten/Rother, Elisabeth/Fangerau, Heiner (2013): »Ethische Fragen im Bereich altersgerechter Assistenzsysteme: Ergebnisse der Studie«. Berlin: VDI/VDE Innovation + Technik.
- Mascaret, Nicolas/Temprado, Jean-Jacques (2023): »Acceptance of a mobile telepresence robot, before use, to remotely supervise older adults' adapted physical activity«, in: International Journal of Environmental Research and Public Health 20, S. 3012. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph20043012>.
- Meyding-Lamadé, U./Bassa, B./Tibitanzl, P./Davtyan, A./Lamadé, E. K./Craemer, E. M. (2021): »Telerehabilitation: Von der virtuellen Welt zur Realität – Medizin im 21. Jahrhundert. Videogestützte Therapie in Zeiten von COVID-19«, in: Der Nervenarzt 92, S. 127–136. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00115-020-01058-w>.
- Mura, Anna/Maier, Martina/Ballester, Belén R./La Torre Costa, Javier de/López-Luque, Judit/Gelineau, Axelle/Mandigout, Stephane/Ghatan, Per H./Fiorillo, Raffaele/Antenucci, Fabrizio/Coolen, Ton/Chivite, Iñigo/Callen, Antonio/Landais, Hugo/Gómez, Olga I./Melero, Cristina/Brandi, Santiago/Domenech, Marc/Daviet, Jean-Christophe/Zucca, Riccardo/Verschure, Paul F. M. J. (2022): »Bringing rehabilitation home with an e-health platform to treat stroke patients: study protocol of a randomized clinical trial (RGS@home)«, in: Trials 23, S. 518. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13063-022-06444-0>.

- Parmanto, Bambang/Lewis, Allen N./Graham, Kristin M./Bertolet, Marnie H. (2016): »Development of the Telehealth Usability Questionnaire (TUQ)«, in: *International Journal of Telerehabilitation* 8, S. 3–10. DOI: <https://doi.org/10.5195/ijtr.2016.6196>.
- Paul, Cosmina/Spiru, Luiza (2021): »From age to age: Key »gerontographics«. Contributions to technology adoption by older adults«, in: Martina C. Zieffle/Maurice Mulvenna/Leszek Maciaszek (Hg.), *ICT4AWE 2021. Proceedings of the 7th International Conference on Information and Communication Technologies for Ageing Well and E-Health* online streaming, April 24–26, 2021. Setúbal: SCITEPRESS – Science and Technology Publications Lda, S. 121–129. DOI: <https://doi.org/10.5220/0010395701210129>.
- Platz, Thomas/Pedersen, Ann L./Deutsch, Philipp/Umlauf, Alexandru-Nicolae/Bader, Sebastian (2023): »Analysis of the therapeutic interaction provided by a humanoid robot serving stroke survivors as a therapeutic assistant for arm rehabilitation«, in: *Frontiers in Robotics and AI* 10, S. 1103017. DOI: <https://doi.org/10.3389/frobt.2023.1103017>
- Rebitschek, Felix G./Wagner, Gert G. (2020): »Akzeptanz von assistiven Robotern im Pflege- und Gesundheitsbereich. Repräsentative Daten zeichnen ein klares Bild für Deutschland«, in: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 53, S. 637–643. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00391-020-01780-9>.
- Weber, Karsten (2015): »MEESTAR: Ein Modell zur ethischen Evaluierung soziotechnischer Arrangements in der Pflege- und Gesundheitsversorgung«, in: Karsten Weber/Debora Frommeld/Arne Manzeschke/Heiner Fangerau (Hg.), *Technisierung des Alltags. Beitrag für ein gutes Leben?* Stuttgart: Franz Steiner, S. 247–262.
- Weber, Karsten (2016): »MEESTAR² – Ein erweitertes Modell zur ethischen Evaluierung soziotechnischer Arrangements«, in: Robert Weidner (Hg.), *Technische Unterstützungssysteme, die die Menschen wirklich wollen. Zweite Transdisziplinäre Konferenz: Hamburg 2016*. Hamburg: Helmut-Schmidt-Universität, S. 317–326.

