

Soziale Aspekte des Einsatzes von Telepräsenzrobotik in der ambulanten Pflege und Therapie bei Schlaganfall

Zwischenergebnisse zur Technikakzeptanz

Sonja Haug, Edda Currle

Einleitung

Als entscheidenden Faktor für Erfolg oder Misserfolg der Einführung oder Umsetzung neuer Technologien gilt die Akzeptanz der Nutzer*innen (Davis 1993: 475). Im Rahmen des Projekts »DeinHaus 4.0 Oberpfalz – Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten (*TePUS*)« wurde im Rahmen des Teilprojekts »Ethische, soziale und rechtliche Implikationen (ELSI)« das Technologieakzeptanzmodell *TePUS-TAM* entwickelt (Currle et al. in diesem Band). Im vorliegenden Kapitel geben wir nach einer kurzen Einführung zur Relevanz von Telepräsenzrobotik in der ambulanten Pflege und Therapie von Schlaganfallpatient*innen einen Überblick über die hier überprüften Hypothesen zu Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft von Telepräsenzrobotern, welche auf dem *TePUS-TAM* basieren. Im Anschluss gehen wir auf die Erhebungsmethode ein (ausführlich zur Methodik Haug et al. 2022). Zentral ist die Darstellung von Zwischenergebnissen der empirischen Erhebungen zur Technikakzeptanz.

Hintergrund und Untersuchungsgruppe

Schlaganfall

Weltweit zählt der Schlaganfall zu den häufigsten Todesursachen (Rücker et al. 2018: 2577). Der Schlaganfall gilt als »Volkskrankheit«, die als Erkrankung vor allem im höheren Lebensalter auftritt und für das Jahr 2015 in Deutschland als dritthäufigste Todesursache angegeben wird (Kolominsky-Rabas et al. 2017: 128). Aktuelle

Analysen regionaler oder nationaler Statistiken zeigen aber auch, dass die Gesamtzahl der Personen mit Todesursache »Schlaganfall« zwischen 1998 und 2015 gesunken ist (Rücker et al. 2018; Rücker et al. 2020: 2778). Auch ein Blick auf die Sterbedaten des Regierungsbezirks Oberpfalz, der regionalen Erhebungseinheit der Feldstudie im Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* zeigt, dass die Gesamtzahl der Todesfälle infolge von Schlaganfall seit 1998 kontinuierlich zurückgegangen ist, während gleichzeitig die Gesamtzahl der Sterbefälle in der Region zugenommen hat (s. Abbildung 1).¹ Die Sterberate der Schlaganfälle hat sich ebenfalls im Laufe der Zeit immer weiter verringert. Dieser Trend setzt sich nach Angaben des Bayerischen Landesamtes für Statistik nach 2016 fort.

Obwohl nach wie vor fast jeder zweite Patient innerhalb von fünf Jahren nach einem Schlaganfall verstirbt (Rücker et al. 2020: 2781), geht die Mortalitätsrate von Schlaganfallpatient*innen zurück. Der »stetige Rückgang der Sterblichkeit durch Schlaganfall« (Robert-Koch-Institut 2015: 45) ist sowohl auf Fortschritte in den (Akut-)Behandlungs- und Therapiemöglichkeiten der Patient*innen als auch auf verbesserte Versorgungsstrukturen, etwa durch die Steigerung der Anzahl an Stroke Units, zurückzuführen (Rücker et al. 2018: 2579f.; Rücker et al. 2020: 2781). Daten zur Entwicklung der Schlaganfallinzidenz, dem Auftreten neuer Fälle, sind in Deutschland aufgrund zweier bevölkerungsbezogener Schlaganfallregister möglich (Robert-Koch-Institut 2015: 44). Die sinkende Inzidenzrate wird auf verbesserte Präventionsmaßnahmen zurückgeführt (Busch et al. 2013: 659).

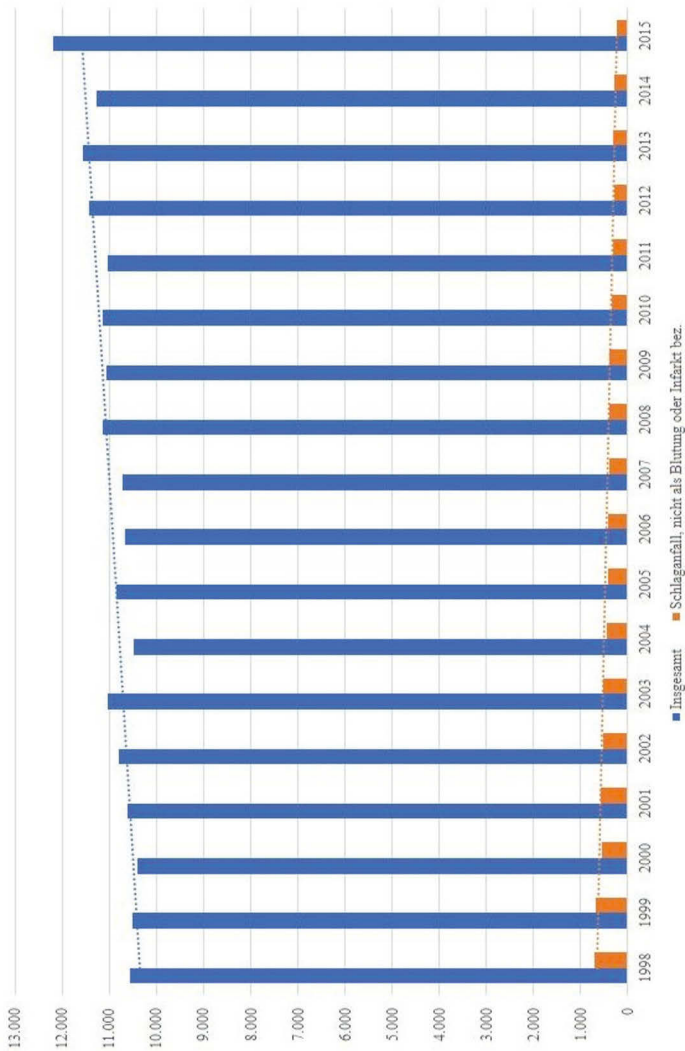
Trotz fallender Mortalitätsrate und sinkender Inzidenzrate, trotz aller Fortschritte in Prävention und Therapie werden die Entwicklungen des demografischen Wandels mit der zunehmenden Alterung der westeuropäischen Gesellschaften sowohl zu einem Anstieg der Neuerkrankungen (Inzidenz) als auch der Betroffenenzahlen (Prävalenz) führen (Busch/Kuhnert 2017). Der Schlaganfall als Ursache für Behinderung im Erwachsenenalter wird in den kommenden Jahrzehnten also für deutlich höheren Versorgungsbedarf einer zunehmend heterogenen Zielgruppe führen. Weitere Fortschritte in Behandlungs- und Therapiemöglichkeiten werden die Überlebensrate vermutlich und hoffentlich weiter verbessern, ein zunehmend erhöhter Druck auf Rehabilitationsangebote und ein erhöhter Pflegebedarf bei denjenigen, die von diesem Fortschritt profitieren, wird die Folge sein.

Technische Assistenzsysteme als Lösung

Die Idee, einem erhöhten Pflege- und Versorgungsbedarf mit altersgerechten Assistenzsystemen zu begegnen, ist nicht neu. Entsprechend werden seit 2008 erhebliche Forschungsmittel zur Entwicklung entsprechender Technologien aufgewendet, was jedoch keineswegs zu einer sichtbaren Diffusion altersgerechter Assis-

1 Seit 2016 liegen die Daten nicht mehr für die Kreis- oder Bezirksebene vor.

Abbildung 1: Todesursache Schlaganfall im Vergleich zur Gesamtzahl der Sterbefälle im Regierungsbezirk Oberpfalz von 1998 bis 2015



© Daten nach Angaben des Bayerischen Landesamtes für Statistik, Fürth 2021, Stand: 01.12.2021; eigene Darstellung.

tenzsysteme geführt hätte (Weber 2021a). Auf der Basis einer sozialwissenschaftlichen Evaluation von 14 Good-Practice-Projekten zum Einsatz technischer Assistenzsysteme im häuslichen Umfeld listet Meyer (2018) zwölf technische Lösungen auf, »die geeignet sein dürften, die häusliche Pflege und einen längeren Verbleib in der eigenen Häuslichkeit zu unterstützen« (ebd.: 173); Robotik bzw. Telepräsenzrobotik sind in der Auswahl (noch) nicht enthalten. In diesem Zusammenhang ist zu konstatieren, dass Wirksamkeitsstudien und Anwendungstests zur Praxistauglichkeit technischer Assistenzsysteme im Alltag bzw. im Feld sehr selten sind (Vetter/Cerullo 2021); die Mehrzahl der Studien, insbesondere im Gesundheitsbereich, basiert auf experimentellen Settings (Krick et al. 2019). Akzeptanzstudien zu digitaler Technik im Gesundheitsbereich beziehen sich vorrangig auf Informations- und Kommunikationstechnologien, gefolgt von Robotik und elektronischer Dokumentation von Gesundheitsdaten, wobei auch hier kein expliziter Bezug zu Telepräsenzrobotik vorgenommen wird (ebd.).²

Vor allem in Bezug auf Pflege- und Serviceroboter bestehen nach Ansicht von Führungskräften in der Pflege Hoffnungen für den Abbau von Arbeitsbelastungen, während gleichzeitig starke Vorbehalte gegenüber der entlastenden Technik bestehen. Der Aufwand zur Motivierung der Pflegekräfte wird als hoch eingeschätzt und die Befürchtungen richten sich darauf, sie würden die Technik nicht annehmen (Haug 2021). Ähnlich argumentieren Zöllick et al. (2020: 216), wonach Pflegekräfte körperliche Entlastung zu schätzen wissen, aber Technikeinsatz im Bereich sozialer oder emotionaler Zuwendung dem professionellen Selbstverständnis widerspricht. Für den Anwendungsfall der Telerehabilitation von Schlaganfallpatient*innen lässt sich sagen, dass sich die Zahl der Studien, die sich mit den Möglichkeiten und der Effektivität der Anwendungen beschäftigen, insbesondere im letzten Jahrzehnt deutlich erhöht hat (Laver et al. 2013; Chen et al. 2015; Laver et al. 2020). Nichtsdestotrotz sind Teletherapie und Telenursing im häuslichen Umfeld im Realsetting nach wie vor selten und nicht ausreichend erforscht.³ *TePUS* schließt hier eine Lücke in der evidenzbasierten Pflege- und Therapieforschung, indem digitale Systeme unter Realbedingungen erprobt werden.

Robotik und assistive Systeme – eine Einordnung

In Anlehnung an Haug (2021, basierend auf Weiß/Lutze/Compagna 2013) unterscheiden wir digitale Assistenzsysteme im Gesundheitsbereich ausschließlich nach

-
- 2 Ein Review zu akzeptanzfördernden und -hemmenden Faktoren von altersgerechten Assistenzsystemen von Will/Raptis findet sich in diesem Band (Will/Raptis 2022).
 - 3 Einen Überblick über den aktuellen Forschungsstand zu Telenursing-Angeboten geben Lichtenauer und Meussling-Sentpali (2022) in diesem Band.

ihrer Funktion und Verwendungsform und differenzieren insgesamt sieben funktionelle Kategorien: 1.) Kommunikation und Entertainment: Videotelefonie, computergestützte Spiele für ältere und hochbetagte Personen, Entertainment-Roboter; 2.) Sicherheitssysteme: Ortungs- und Überwachungssysteme für demenziell veränderte Personen, Sturzsensoren, Geofencing, intelligente Fußmatten, mobile Aufstieghilfen; 3.) Monitoring: Vitaldatenmonitoring, Telemonitoring, Telerehabilitation/-care, Telemedizin, Wundmanagement-Systeme; 4.) Dokumentationssysteme: elektronische Patient*innenakte, elektronische Visite; 5.) Informationssysteme: Tablet-PCs mit Erinnerungsfunktion, Sprachassistenzsysteme, Übersetzungssysteme bei Verständigungsschwierigkeiten; 6.) Serviceroboter: Transportaufgaben, Hol- und Bringdienste, Anreicherung von Getränken und 7.) Pflegeroboter: personenbezogene Pflege wie Hebehilfen oder intelligente Pflegewagen als pflegeunterstützende Tools. Auf Basis einer Kategorisierung von Daum (2017)⁴ wurde eine achte Kategorie ergänzt: 8.) Rehabilitationsrobotik, z.B. für die Physiotherapie oder Logopädie.

Telepräsenzrobotik im Feldversuch – Anwendungsfall Schlaganfall

Im Projekt »DeinHaus4.0 Oberpfalz« werden zwei verschiedene Typen von Telepräsenzrobotik-Geräten (TPR) von der Zielgruppe der Schlaganfallpatient*innen über einen Zeitraum von knapp sechs Monaten zuhause getestet. Ihre Akzeptanz und die Nutzungsbereitschaft sowie die Einfluss ausübenden Faktoren werden in einer Längsschnittstudie untersucht. Während eines der Geräte über die Fähigkeit zur Sprachsteuerung, zur sensorbasierten autonomen Bewegung und zur Interaktion mit Nutzer*innen verfügt, ist das andere Gerät nicht autonom beweglich. Beide Systeme bieten jedoch Applikation für (Video-)Kommunikation & Entertainment (1) und unterstützen dadurch eine Möglichkeit sozialer Teilhabe. Für den konkreten Anwendungsfall der Schlaganfallnachsorge sind sowohl Pflegeanwendungen (Telenursing) als auch therapeutische Interventionen (Teletherapie, Telerehabilitation) vorgesehen. Die TPR können hier über Hilfsmittel zur Erfassung von Vitaldaten (Blutdruck, Körpergewicht, Oximeter) im Sinne eines Monitorings (3) herangezogen werden. Es bieten sich zudem Möglichkeiten von Videosprechstunden (4). Die TPR können darüber hinaus als Informationssysteme (5) fungieren, da sie mit Apps ausgestattet sind, welche die

4 Daum (2017) unterscheidet zwischen Service- und Transportrobotik, pflegenaher Robotik, Emotionsrobotik, Rehabilitationsrobotik und Haushaltsrobotik. Auch Meyer/Bollheimer/Wahl (2020) teilen assistive Robotik für ältere Menschen in insgesamt vier Einsatzbereiche ein und nehmen dabei eine Differenzierung nach den Zielgruppen vor, indem sie Service-robotik für Pflegekräfte von sozio-assistiven Systemen für ältere Menschen/Patient*innen trennen. Weitere Kategorien sind sozial-emotionale Roboter sowie Robotik in der Rehabilitation.

Patient*innen an die Einnahme von Medikamenten erinnern oder bei der Führung eines Kalenders unterstützen. Außerdem beinhalten die Geräte weitere Apps aus dem pflegewissenschaftlichen Bereich mit verschiedenen Unterstützungsangeboten für Schlaganfallbetroffene und Hintergrundinformationen zu Schlaganfall sowie logopädische und physiotherapeutische Informations- und Unterstützungsangebote (8)⁵. Zusätzlich werden über einen Dateimanager individuell auf Patient*innen zugeschnittene Dokumente zur Verfügung gestellt. Zusammengefasst kommen die Kategorien 1, 3, 4, 5 und 8 zum Einsatz (vgl. Weber 2021b). Auf mögliche Sicherheitssysteme (2), welche die Sicherheit der Patient*innen mittels Sensoren auch in Abwesenheit pflegender Personen gewährleisten sollen, wurde aus Datenschutzerwägungen verzichtet. Die TPR sind darüber hinaus nicht mit Anwendungen ausgestattet, die im engeren Sinne der Pflege- oder Servicerobotik (6, 7) zugeordnet werden können (vgl. auch Frommelt et al. 2021).

Zusammenfassend wird für die heterogene und in der Zukunft stetig wachsende Zielgruppe der Schlaganfallpatient*innen im Projekt *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* ein zusätzliches Angebot »Pflege und Therapie über Telepräsenzrobotik« im Feldversuch getestet. Mit diesem zusätzlichen Angebot ist die Intention verbunden, den Proband*innen der Studie ein längeres Verbleiben im eigenen häuslichen Umfeld, mithin ein selbstbestimmtes Leben bei gleichzeitiger sozialer Teilhabe zu ermöglichen. Begleitend wurde eine Akzeptanzstudie im Längsschnitt bei den Patient*innen und ihren Angehörigen sowie im Querschnitt bei Pflege- und Therapiepersonal durchgeführt. Ihre Grundlagen sowie erste Ergebnisse werden in den folgenden Abschnitten ausgeführt.

Das Technologieakzeptanzmodell *TePUS-TAM* und abgeleitete Hypothesen

Um der Situation von Patient*innen gerecht werden zu können, die nach einem Schlaganfall in die häusliche Umgebung zurückkehren oder dort bereits mehrere Jahre mit den täglichen Anforderungen konfrontiert werden, welche Krankheit und Spätfolgen bedeuten, wurde auf der Grundlage etablierter Akzeptanzmodelle das TA-Modell *TePUS* entwickelt (s. Currie et al. in diesem Band). Das Modell basiert in seinen Grundlagen auf dem Technologieakzeptanzmodell von Davis (1986).

Die aus dem Modell abgeleiteten Beziehungen werden als Hypothesen formuliert (s. Tabelle 1). Der Zwischenstand bezieht sich auf einige Konstrukte, die in Welle 1 gemessen wurden. Komponenten der Technikakzeptanz (TA), d.h. TZ, TN, TAF und TK, werden an dieser Stelle nicht einzeln untersucht.

5 Ein Überblick darüber, welche Apps in den pflege- und therapiewissenschaftlichen Interventionen im Rahmen der *TePUS*-Feldstudie zum Einsatz kommen, findet sich in Ettl et al. (2022).

Tabelle 1: Auswahl aus Hypothesen der TePUS-TA-Studie

Nr.	Hypothese	Konstrukte im TA-Modell
1	Ältere, weibliche, weniger gebildete Personen ...	Soziodemografische Merkmale
	... besitzen seltener Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologien;	Technikzugang (TZ)
	... nutzen IuK-Technologien seltener;	Techniknutzung (TN)
	... sind weniger offen für technische Neuerungen.	Technikaffinität (TAf)
	... finden technische Neuerungen eher schwierig und trauen sich weniger zu.	Technikkompetenz (TK)
1a	Ältere Menschen weisen eine niedrigere TA auf.	Technikakzeptanz (TA)
1b	Frauen weisen eine niedrigere TA auf.	Technikakzeptanz (TA)
1c	Weniger Gebildete weisen eine niedrigere TA auf.	Technikakzeptanz (TA)
2	Personen mit höheren Technikakzeptanzwerten zeigen eine positivere Einstellung zur Nutzung als Menschen mit niedrigen TA-Werten.	Technikakzeptanz (TA) Einstellung zur Nutzung
3	Akzeptanzbarrieren aus dem Bereich ELSI (Datenschutz, Autonomie) beeinflussen die Einstellungen zur Nutzung negativ.	Einstellung zur Nutzung
4	Angehörige und/oder Ärzt*innen haben Einfluss auf die Einstellung von Patient*innen. Patient*innen, welche ihr Handeln an den Einstellungen anderer Personen, wie Angehöriger oder Ärzt*innen orientieren, neigen eher zu Verhalten, das inkonsistent mit eigenen Einstellungen ist, als Personen, die Wert auf Autonomie legen.	Sozialer Einfluss Autonomie Einstellung zur Nutzung

Methode

Untersuchungsgruppen

Auf der Grundlage von Einstellungs-Verhaltens-Modellen wie der »Theory of planned behavior« (Ajzen 1991) wird Akzeptanz im Projekt als Prozess definiert, der die individuelle Sichtweise und Einstellung von Stakeholder*innen auf eine Technologie repräsentiert (vgl. dazu auch Currl et al. 2022). Wenn es um die Analyse der Nutzungsabsicht von Telepräsenzrobotik im häuslichen Setting durch Schlaganfallpatient*innen geht, wird jedoch nicht nur die Akzeptanz der Nutzenden selbst, sondern auch die Akzeptanz der Angehörigen sowie der Therapie- und Pflegekräfte, die mit den Schlaganfallpatient*innen arbeiten, hoch relevant. Auf die Bedeutung der Einbindung möglichst aller bei der Einführung neuer Technologien be-

teiliger Stakeholder*innen weist auch Berkenkamp (2020) hin, wenn sie die nach wie vor unzureichende Versorgung von Schlaganfallpatient*innen mit Angeboten telemedizinischer Rehabilitationsmöglichkeiten nicht auf deren Wirksamkeit im Vergleich mit Angeboten der Versorgung vor Ort zurückführt, sondern vielmehr mangelnde Akzeptanz auf Seiten der Ärzt*innen und Therapeut*innen als Auslöser vermutet (ebd.: 18f.).

In der als Längsschnitt mit Vorher-Nachher-Erhebung angelegten Feldstudie zur Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft (Haug et al. 2022) wurden deshalb Proband*innen und ihre Angehörigen befragt, während die Einstellungen des Pflege- und Therapiepersonals im Umfeld der Proband*innen in einer Querschnittstudie erhoben wurden. Die standardisierten Befragungen der Längsschnittstudie ermöglichen die Messung von Einstellungen zu Technik zu Beginn und, sofern die Bereitschaft zur testweisen Nutzung eines Telepräsenzroboters vorliegt, auch von Einstellungen nach der Nutzung der eingesetzten Geräte zuhause. In der Feldstudie kommen zwei verschiedene Systeme, die auf der Grundlage einer ausführlichen Marktanalyse (Popp/Middel/Raptis 2020) ausgewählt wurden, testweise zum Einsatz. Die vorliegende Auswertung bezieht sich auf Zwischenergebnisse aus der noch nicht abgeschlossenen Erhebungswelle 1.

Erhebungsmethoden

Die Studie zur Technologieakzeptanz und Nutzungsbereitschaft stützt sich auf mehrere Befragungen. Die begleitend bundesweit angelegte anonyme Online-Befragung *TePUS-PRO* mit Beginn im Mai 2021 richtet sich an die drei beteiligten Stakeholder*innengruppen Patient*innen, pflegende Angehörige sowie Gesundheitsfachpersonal im Umfeld von Schlaganfallpatient*innen. Eine Teilnahme wurde in Newslettern und über Selbsthilfegruppen für Schlaganfallpatient*innen bundesweit beworben.

Start der Feldstudie *DeinHaus 4.0 Oberpfalz* war am 14.06.2021. Die Proband*innengewinnung für die Feldstudie der auf die Region Oberpfalz sowie zusätzlich auf einen Radius von zunächst auf ca. 50 Kilometern um Regensburg⁶ begrenzten Feldstudie erfolgt auf zwei Wegen: Über Krankenhäuser, Rehabilitationseinrichtungen, Therapieeinrichtungen, Fach- und Hausärzt*innen, aber auch über die Einbindung weiterer Stakeholder*innengruppen wie Krankenkassen und anderer Bereiche in der Gesundheitsversorgung, im Public-Health-Bereich oder im kommunalen Sektor wurden Patient*innen für die Feldstudie rekrutiert. Die Zielgruppe der Interventionen selbst wurde über regionale Betroffenengruppen angesprochen. Der Rekrutierungsprozess der Feldstudie folgt einem standardisierten Ver-

6 Das Einschlusskriterium wurde ab Dezember 2021 auf 100 Kilometer um den Standort Regensburg erweitert, um die Zahl der Proband*innen zu erhöhen.

fahren und dient, neben der Abklärung der Einschlusskriterien und deren Bestätigung durch die behandelnden Ärzt*innen, der Einholung der Einverständniserklärung zur Teilnahme am zunächst ersten Schritt der Feldstudie, der standardisierten *TePUS*-Akzeptanz-/ELSI-Befragung. Auf einem zweiten Weg wurde über die *TePUS*-PRO-Befragung ohne Teilnahmebeschränkung für die relevante Zielgruppe am Ende des Fragebogens eine Teilnahmebereitschaft an der Feldstudie erfragt (vgl. auch Haug et al. 2022).

Um der besonderen Situation während der COVID-19-Pandemie im Jahr 2021 Rechnung zu tragen, wurde das Forschungsdesign der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung für die laufende Studie insofern abgeändert, als dass die ursprünglich im Rahmen des Rekrutierungsprozesses als persönlich-mündlich geplanten Befragungen der Patient*innen soweit möglich durch telefonische Interviews (Schnell/Hill/Esser 2018: 331) ersetzt wurden, um die Anzahl der Kontakte zwischen Studienpersonal und Studienteilnehmenden so gering wie möglich zu halten. Face-to-Face-Interviews wurden im Fall von Patient*innen mit Sprach- oder Sprechstörungen jedoch aufrechterhalten. Ihnen wurde zudem ermöglicht, sofern erforderlich, die Fragen des standardisierten Fragebogens in einer vereinfachten Sprachform gestellt zu bekommen.

Darüber hinaus reduzieren unterschiedliche Möglichkeiten der Kontaktaufnahme die Non-Response-Rate und die dadurch entstehenden Fehler, denn die Möglichkeit, auf unterschiedliche Art und Weise einen Fragebogen ausfüllen zu können, erhöht die Wahrscheinlichkeit einer Teilnahme (DeLeeuw 2018: 76). Angehörige der Proband*innen erhielten mit Auslieferung des Geräts einen schriftlichen Fragebogen und konnten wahlweise telefonisch antworten oder einen persönlichen Link zur Umfrage erhalten. Zu Pflege- und Therapiepersonal gehörende Studienteilnehmer*innen konnten schriftlich, persönlich-mündlich oder telefonisch an der Befragung teilzunehmen, oder aber den Fragebogen über einen persönlichen Link ausfüllen. Ein Multi-Mode-Design mit der Option einer zusätzlichen Online-Umfrage zum Papierfragebogen oder Telefoninterview setzt sich zunehmend durch, wie die Erfahrung z.B. seit dem Mikrozensus 2020 zeigt. Hier ist die am seltensten genutzte Befragungsform schriftlich, indem ein postalisch versendeter Fragebogen ausgefüllt wird (Schnell/Hill/Esser 2018: 326), oder telefonisch. Die Teilnehmenden der *TePUS*-Feldstudie hingegen, welche diese Option im Prinzip nutzen können (Angehörige und Pflegepersonal), griffen auf die Möglichkeit der Online-Teilnahme bislang nicht zurück und nahmen zu einem Großteil über die vorgefertigten schriftlichen Fragebögen teil; in einem Fall wurde ein Telefoninterview gewünscht. Die Patient*innen der Feldstudie wurden zum Stand der Auswertungen entweder face-to-face (n=3) oder telefonisch (n=10) befragt. In zwei Fällen kam beim persönlichen Gespräch der Fragebogen in einfacher Sprache zum Einsatz.

Die zusätzlich zur Feldforschung bundesweit angelegte Online-Befragung *TePUS-PRO* erhebt keinen Anspruch auf Verallgemeinerbarkeit. Auf Basis von Online-Befragungen können keine generalisierbaren Aussagen über die Gesamtbevölkerung in Deutschland getroffen werden. Dies gilt in besonderem Maß für Studien zum Gesundheitsverhalten (Schnell/Noack/Torregroza 2017). Das Hauptziel liegt vielmehr in der zusätzlichen Datengenerierung zur Überprüfung der Hypothesen des Akzeptanzmodells; hier eignen sich Online-Studien durchaus (Bandilla 2015: 1). Ein zweites Augenmerk ist auf die zusätzliche Rekrutierungsmethode gerichtet, denn die Befragung ist sowohl für Patient*innen als auch Angehörige oder Pflege- und Therapiepersonal offen und stellt somit eine relativ niedrigschwellige Rekrutierungsform dar. Mit der öffentlich zugänglichen Online-Befragung *TePUS-PRO* wurde aufgrund der Verzögerung des Feldstarts der *TePUS*-Studie während der Corona-Epidemie somit eine räumlich und zeitlich unabhängige Möglichkeit geschaffen, zusätzliche Daten zu generieren, sowie ein zusätzlicher Rekrutierungsweg für die Feldstudie eröffnet. Folgende weitere Stärken einer Online-Umfrage, wie die Möglichkeit der Einbindung multimedialer Inhalte (hier: Einbindung von Film-Elementen zur Darstellung der Technik) oder der Verzicht auf Interviewer*innen und somit das Entfallen der damit einhergehenden etwaigen Interviewer-Effekte und Effekte sozialer Erwünschtheit, konnten für *TePUS-PRO* genauso genutzt werden, wie der damit einhergehende Wegfall von Fehlern aufgrund manueller Datenerfassung. Darüber hinaus bot die automatische Filterführung einer Online-Umfrage die Möglichkeit, verschiedene Zielgruppen in einer Befragung einzubinden (Wagner-Schelewsky/Hering 2019: 788f.). Der »offensichtlichste Nachteil von Online-Befragungen gegenüber anderen Befragungsmodi« (ebd.: 789) kommt jedoch auch bei *TePUS-PRO* zum Tragen, denn insbesondere die Zielgruppe der Schlaganfallpatient*innen gehört meist zu älteren Generationen, verfügt in vielen Fällen nicht über einen Internetzugang und ist daher schlecht erreichbar für Online-Befragungen, auch wenn der Anteil der älteren Internetnutzer*innen in Deutschland stetig gestiegen ist (Endter/Hagen/Berner 2020; Doh 2020). Zudem und darüber hinaus belegen Schnell/Noack/Torregroza (2017) einen negativen Zusammenhang von Gesundheit und Internetnutzung. Die aus diesen Gründen geringe Teilnehmendenzahl verursacht eine niedrige Ausschöpfungsrate – ein generelles Problem für die Datenqualität. Das Ausmaß der Ausfälle durch non-response lässt sich jedoch nicht bestimmen, da keine Angaben zur Grundgesamtheit der Stichprobe vorliegen.

Alle standardisierten Befragungen wurden mit dem Server *s2survey.net* realisiert. Für die Befragungen liegt eine Vereinbarung zur Auftragsdatenverarbeitung (AVV) mit der SoSci Survey GmbH München vor. Der Studie liegt zudem ein umfassendes Datenschutzkonzept (Popp/Raptis 2022) sowie ein positives Votum der Gemeinsamen Ethikkommission der Hochschulen Bayerns (GEHBa) zugrunde (GEHBa-202007-V-004-R). Neben der Betrachtung der verschiedenen Stakehol-

der*innen im Rahmen der hier vorgestellten quantitativen Erhebung wird im Sinne eines Mixed-Methods-Forschungsdesigns mit Methoden-Triangulation (Polit/Beck/Hungler 2004: 303) nach dem Komplementaritätsmodell (Prein/Kelle/Kluge 1993) ergänzend eine qualitative Studie durchgeführt.

Erhebungsinstrumente

Für die Befragung zur Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft von Telepräsenzrobotern wurde für die Teilnehmenden an der Feldstudie und die Teilnehmenden an der offenen Umfrage *TePUS-PRO* das gleiche Erhebungsinstrument mit jeweils zielgruppenspezifischer Filterführung mit Fragen für Patient*innen (PA), Angehörige (AN) und Pflege- bzw. Therapiepersonal genutzt (PT). Die Fragebögen für die drei Untersuchungsgruppen spiegeln das verwendete Technikakzeptanzmodell wider. Die Befragten der Online-Befragung *TePUS-PRO* werden anhand von Filterfragen je nach Zielgruppe durch ihren Fragebogen geführt. Der vollstandardisierte Fragebogen umfasst für PA 43 Fragen, für AN 43 Fragen und für PT 29 Fragen. Die Antwortkategorien für die zum Teil aus anderen Studien übernommenen Frageformulierungen wurden für alle Fragebögen vereinheitlicht. Die Konstrukte wurden zumeist anhand fünfstufiger Likert-Skalen erhoben.⁷ Die wesentlichen Unterschiede der Fragebögen bestehen in der zusätzlichen Erhebung von Technikakzeptanz im beruflichen Kontext, im sozialen Umfeld des Arbeitsplatzes sowie Arbeitszufriedenheit und wahrgenommener Nützlichkeit der TPR aus Sicht von Pflege und Therapie bei PT, während weder Lebensqualität noch einzelne Faktoren persönlicher Merkmale oder die soziale Einbindung erhoben werden. AN wiederum werden zusätzlich befragt nach Pflegebelastung, Beziehung zu den Patient*innen sowie zur Verfügbarkeit von Angehörigen/Pflegeunterstützung.

Limitation

Die relativ geringe Fallzahl der Feldstudie ist bedingt durch Schwierigkeiten bei der Rekrutierung, die wiederum auf die erschwerten Bedingungen während der Corona-Pandemie zurückzuführen sind. Im Hinblick auf die Teilnahmebereitschaft lässt sich sagen, dass zum einen die Rolle pflegender Angehöriger entscheidend ist, während zum anderen insbesondere Patient*innen mit hohem Bedarf an Therapieunterstützung auf die Rekrutierungsmaßnahmen ansprechen. Die Ergebnisse sind nicht generalisierbar auf die allgemeine Bevölkerung mit Schlaganfall sowie deren Angehörige und Therapeut*innen, erhobene Häufigkeitsverteilungen als erste Anhaltspunkte zu sehen. Insbesondere geht es um

7 Eine Übersicht über die verwendeten Konstrukte, ihre Quellen sowie die dazu gehörenden Items findet sich im Beitrag von Currle et al. in diesem Band zur Entwicklung des TA-Modells.

Zusammenhänge zwischen Personenmerkmalen, Technikakzeptanz und Einstellungen zur Nutzung. Eine Einstellung wird nach Allport (1935) als übersituationaler mentaler und neuronaler Zustand der Bereitschaft zu einem Verhalten definiert, d.h. als eine Verhaltensdisposition. Nach Einstellungs-Verhaltens-Modellen wie der »Theory of planned behavior« (Ajzen 1991) geht eine positive Einstellung zu einem Verhalten dem entsprechenden Verhalten voraus. Inwieweit sich dies bestätigen lässt und inwieweit Einstellungen stabil sind, ist Untersuchungsziel in Welle 2.

Zwischenergebnisse

Im Folgenden werden Ergebnisse der ersten sechs Monate der ersten Welle der *TePUS*-Feldstudie, ergänzt durch die Befragung *TePUS-PRO*, vorgestellt. Da die Datenerhebung zu Erhebungswelle 1 bis Ende des Jahres 2022 andauert, stellen die vorliegenden Auswertungen einen Zwischenstand dar. Die Datenerhebung erfolgte vor der Ausweitung des Erhebungsradius.

Am Stichtag 14.12.2021 liegen 65 Fälle vor (21 aus der Feldstudie und 44 aus *TePUS-PRO*), darunter 32 Patient*innen (13 aus der Feldstudie), 16 Angehörige (5 aus der Feldstudie) und 17 Pflegekräfte bzw. Therapeut*innen (3 aus der Feldstudie). In der Gruppe der Patient*innen (PA) liegt der Frauenanteil bei 46 %, in der Gruppe der Angehörigen (AN) bei 67 % und bei Pflegekräften und Therapeut*innen (PT) bei 73 %. Auch das Durchschnittsalter unterscheidet sich und liegt mit 62 Jahren bei PA am höchsten, gefolgt von 56 Jahren bei AN und 38 Jahren bei PT.

Technikakzeptanz

Zur Messung von Technikakzeptanz wurde eine Reihe von Indikatoren erhoben und zu Indizes zusammengefasst. Die Items wurden mit einer fünfstufigen Likert-Skala abgefragt (stimmt gar nicht, stimmt eher nicht, stimmt teilweise, stimmt eher, stimmt genau) (Currie et al. in diesem Band) bzw. auf eine Skala von 1 bis 5 standardisiert (s. unten).

Technikaffinität (TAf)

1. Ich finde schnell Gefallen an technischen Neuentwicklungen.
2. Wenn ich Gelegenheit dazu hätte, würde ich noch viel häufiger technische Produkte nutzen, als ich das gegenwärtig tue.

Technikkompetenz (TK)

3. Die Bedienung moderner technischer Geräte ist für mich schon immer schwierig.⁸
4. Es fällt mir leicht, die Bedienung eines elektronischen Geräts zu lernen.

Insgesamt liegen Technikaaffinität und -kompetenz auf mittlerem Niveau mit Tendenz nach oben (5 ist der höchste erreichbare Wert). Ein Index aus diesen Fragen (TAF/TK) ergab für die Untersuchungsgruppen keinen signifikanten Mittelwertunterschied (PA \bar{x} = 3,7; AN \bar{x} = 3,5; PT \bar{x} = 3,6), wobei auffällt, dass bei Pflege- und Therapeuten auch Minimalwerte (1), bei PA und AN auch Maximalwerte (5) auftraten (Tabelle 2).

Tabelle 2: Index Technikaaffinität/Technikkompetenz (TAF/TK)

Zielgruppe	Mittelwert	n	Std.-Abweichung	Min.	Max.	Median
PA	3,7	29	0,9	2,0	5,0	3,8
AN	3,5	13	0,7	2,5	5,0	3,5
PT	3,6	15	0,9	1,0	4,8	3,8

Techniknutzung (TN)

Die Techniknutzung (TN) wurde mit einer Frage zur Internetnutzungshäufigkeit gemessen. »Wie oft nutzen Sie privat das Internet?« (nie, bis zu einmal wöchentlich [zusammengefasst aus seltener als einmal und einmal in der Woche], mehrmals wöchentlich, einmal täglich, mehrmals täglich). In allen drei Gruppen gibt es Personen, die das Internet nie nutzen (PA und AN 7 %, PT 6 %); der größte Unterschied zeigt sich bei der Nutzung mehrmals täglich (PA 48 %, AN 57 %, PT 94 %). Nur zwischen den Gruppen PA und PT besteht ein signifikanter Mittelwertunterschied (PA \bar{x} = 3,9; AN \bar{x} = 4,1; PT \bar{x} = 4,8).

Technikzugang (TZ)

Der Technikzugang (TZ) wurde abgelesen an der Nutzung digitaler Geräte im Alltag. »Welche Geräte benutzen Sie zuhause?« (Fitnessarmband oder Smartwatch, Computer oder Laptop, Smartphone, Tablet-PC). Fitnessarmbänder oder Smartwatches werden von einem Viertel (PA, AN) bzw. knapp einem Drittel (PT) genutzt

8 Die Antwortskala wurde für die Indexbildung umgepolt.

(Tabelle 3). Computer und Laptops sowie Smartphones sind bei PT sehr verbreitet (88 % bzw. 82 %), bei AN auf leicht niedrigerem Niveau (80 % bzw. 73 %) und noch weniger bei PA (66 % bzw. 69 %). Dahingegen ist bei PA das Tablet sehr viel häufiger (75 %) als bei PT (41 %) verbreitet. Ein einfaches Handy wird von 19 % der PA, 27 % der AN und 12 % der PT genutzt. Der Unterschied zwischen den Stakeholder*innengruppen ist in Bezug auf die Nutzung von Computern und Tablets am größten.

Tabelle 3: Technikzugang – Nutzung digitaler Geräte im Alltag (in %)

		PA	AN	PT
Fitnessarmband oder Smart Watch	Cramer's V=0,042, p>0,05	25	27	29
Computer/Laptop	Cramer's V=0,227, p>0,05	66	80	88
Smartphone	Cramer's V=0,128, p>0,05	69	73	82
Tablet	Cramer's V=0,292, p>0,05	75	60	41
Einfaches Handy	Cramer's V=0,135, p>0,05	19	27	12

Betrachtet man die Zahl der genutzten digitalen Geräte (maximal können vier Geräte ausgewählt werden⁹), so zeigt sich bei Angehörigen eine starke Polarisierung aus Personen, die gar keines der Geräte nutzen, und Personen, die alle vier Geräte nutzen (Tabelle 4). Bei PA und PT bewegt sich die Nutzung eher im Bereich von zwei oder drei Geräten.

Tabelle 4: Technikzugang – Anzahl der genutzten Geräte (in %)

	PA	AN	PT
0	6	13	6
1	19	7	12
2	25	33	35
3	34	20	29
4	16	27	18
n=64, Cramer's V=0,172, p>0,05			

Ein Mittelwertvergleich des auf eine Skala von 1 bis 5 standardisierten Index Technikzugang (TZ) aus der Zahl der genutzten Geräte ergibt keinen signifikanten Mittelwertunterschied (PA \bar{x} = 3,3; AN \bar{x} = 3,4; PT \bar{x} = 3,4).

9 Das einfache Handy wurde beim Index ausgeschlossen, da es üblicherweise nicht additiv, sondern alternativ zum Smartphone auftritt.

Index Technikakzeptanz

Der additive Index Technikakzeptanz (TA) wurde aus den Items zur Technikaffinität (TAF), Technikkompetenz (TK), Techniknutzung (TN) und Technikzugang (TZ) gebildet (Tabelle 5). Er variiert zwischen 1 bis 5, wobei 1 auf eine geringe, 5 auf eine hohe Technikakzeptanz hinweist. Zusammengefasst zeigen sich keine Unterschiede in der Technikakzeptanz der Gruppen PA und PT, mit leicht geringerem Mittelwert bei AN. Bei PA und AN liegt die Technikakzeptanz bei Männern höher als bei Frauen, bei PT ist es genau umgekehrt.

Tabelle 5: Technikakzeptanz (TA) nach Untersuchungsgruppe und Geschlecht

Zielgruppe		Mittelwert	n	Std.-Abweichung	Min.	Max.	Median
PA	Weiblich	3,4	10	0,7	2,2	4,5	3,2
	Männlich	4,0	14	0,7	2,8	5,0	4,0
	Insgesamt	3,8	24	0,8	2,2	5,0	3,8
AN	Weiblich	3,7	7	0,5	3,2	4,7	3,5
	Männlich	3,8	4	1,3	2,0	5,0	4,0
	Insgesamt	3,7	11	0,8	2,0	5,0	3,7
PT	Weiblich	4,0	8	0,4	3,5	4,3	3,9
	Männlich	3,5	3	1,3	2,2	4,8	3,5
	Insgesamt	3,8	11	0,7	2,2	4,8	3,8

Geschlecht und Alter haben Einfluss auf die Technikakzeptanz, ein höherer Bildungsabschluss oder Universitätsabschluss hingegen nicht. Mit steigendem Alter sinkt die Technikakzeptanz. Bei Männern ist der Indexwert der TA im Vergleich zu Frauen um 0,55 erhöht (Tabelle 6). Personen mit Fachhochschulreife/Abitur/Hochschulabschluss weisen im Vergleich zu Personen mit Hauptschulabschluss oder mittlerer Reife keine höhere Technikakzeptanz auf. Auch ein Universitäts- bzw. Hochschulabschluss erhöht die Technikakzeptanz nicht. Es befinden sich keine Befragten ohne Schulabschluss im Sample.

Tabelle 6: Soziodemografische Erklärungsfaktoren der Technikakzeptanz (TA)

	Modell 1			Modell 2		
	Regressions- koeffizientB	Beta	p	Regressions- koeffizientB	Beta	p
(Konstante)	4,884		0,000	4,795		0,000
Alter	-0,024	-0,537	0,002	-0,023	- 0,517	0,002
Geschlecht (Ref. w)	0,550	0,375	0,016	0,545	0,371	0,017
Bildungsabschluss (Ref. HS/MR)	-0,065	-0,042	0,780			
Uni (Ref. kein HSA)				-0,002	- 0,002	0,991
R-Quadrat	0,243			0,242		
n	65			65		

Hypothese 1a und 1b bestätigen sich, wohingegen dies nicht für 1c gilt.

Autonomie

Patient*innenautonomie stellt einen bedeutsamen ethischen Aspekt in der Medizin und bei der Bewertung technischer Assistenzsysteme dar (vgl. Frommeld 2021; Linke 2015; Weber 2016). Welche Meinung haben Stakeholder*innen darüber, wer über die Nutzung eines Geräts entscheiden sollte? Hierzu wurde gefragt, ob die Entscheidung über die Gerätenutzung an Ärzt*innen oder Angehörige delegiert werden sollte. Es zeigt sich, dass ein relativ geringer Teil der PA die Entscheidung über die Nutzung eines Geräts an Ärzt*innen abgeben möchte. Etwas häufiger hingegen sind PA dazu bereit, die Entscheidung ihren Angehörigen zu überlassen. Generell ist der Wunsch nach Autonomie sehr hoch. Angehörige hingegen würden etwas häufiger die Entscheidung Ärzt*innen überlassen und möchten es selbst nicht entscheiden. Pflege und Therapiepersonal ist eher unentschieden, was die Entscheidung durch Angehörige betrifft, sind aber gegen Entscheidungshoheit durch Ärzt*innen (Tabelle 7). In Bezug auf die Entscheidungsmacht von Ärzt*innen variieren die Ansichten der Stakeholder*innengruppen stärker als in Bezug auf Angehörige.

Tabelle 7: Autonomie der Entscheidung (in %)

Die Entscheidung über die Nutzung eines Telepräsenzroboters sollte...			
PA: ... von meinem Arzt oder meiner Ärztin getroffen werden und nicht von mir. AN: ... von Arzt oder Ärztin meines Angehörigen getroffen werden und nicht von ihm oder ihr. PT: ... von Arzt oder Ärztin getroffen werden und nicht von der Patientin oder dem Patienten.			
	PA	AN	PT
Bin sehr dagegen	43	8	25
Bin dagegen	39	50	42
Bin unentschieden	11	17	25
Bin dafür	4	17	8
Bin sehr dafür	4	8	
n=52, Cramer's V=0,273, p>0,05			
PA: ... von meinen Angehörigen getroffen werden und nicht von mir. AN: ... von mir getroffen werden und nicht von meinem oder meiner Angehörigen. PT: ... von den Angehörigen getroffen werden und nicht von der Patientin oder dem Patienten.			
Bin sehr dagegen	25	17	25
Bin dagegen	36	50	33
Bin unentschieden	18	25	33
Bin dafür	14	8	8
Bin sehr dafür	7		
n=52, Cramer's V=0,192, p>0,05			

Aus den beiden Fragen wurde ein Indikator (PA) gebildet, der anzeigt, ob Befragte Entscheidungen an andere abgeben wollen oder ob der Wunsch nach Autonomie vorliegt (bin sehr dagegen/bin dagegen). Der Wunsch nach Autonomie ist bei PA mit 57 % am höchsten ausgeprägt. Angehörige würden die Entscheidung seltener (42 %) den Patient*innen überlassen. Die Hälfte des Pflege- und Therapiepersonals ist für Patient*innenautonomie. Der Zusammenhang mit den Stakeholder*innengruppen ist jedoch relativ schwach (Tabelle 8). Der Anteil der Personen, die auf Patient*innenautonomie verzichten und die Entscheidungshoheit abgeben würden, ist relativ hoch (Hypothese 4).

Tabelle 8: Einstellung zu Patient*innenautonomie (PA) (in %)

	PA	AN	PT
unentschieden/keine Autonomie	43	58	50
Autonomie	57	42	50
n=51, Cramer's V =0,126, p>0,05			

Datenschutz

Datenschutz ist in der Diskussion um altersgerechte digitale Assistenzsysteme von hoher Bedeutung (vgl. Swoboda et al. 2021). Das TePUS-TAM führt Datenschutz unter den ethischen, sozialen und rechtlichen Aspekten auf. Aber ist Datenschutz wirklich so wichtig für die Betroffenen? Den meisten PA ist Datenschutz sehr wichtig oder äußerst wichtig, noch übertroffen von PT, wohingegen bei Angehörigen Datenschutz nicht eine so hohe Relevanz besitzt (Tabelle 9).

Tabelle 9: Wichtigkeit Datenschutz (in %)

Wie wichtig ist Ihnen der Datenschutz beim Einsatz von Telepräsenzrobotern?	PA	AN	PT
Überhaupt nicht wichtig	7	8	
Nicht sehr wichtig	11		
Einigermaßen wichtig	14	33	17
Sehr wichtig	43	25	25
Äußerst wichtig	25	33	58
n=55, Cramer's V=0,295, p>0,05			

Angst, dass die eigenen Daten in falsche Hände geraten, haben hingegen die wenigsten Patient*innen, während bei Angehörigen etwas mehr Ängste bestehen. Diese Sorge ist hingegen bei knapp einem Drittel (31 %) der Pflegekräfte und Therapeut*innen vorhanden (Tabelle 10). Der Gruppenunterschied ist relativ stark und signifikant.

Tabelle 10: Angst vor einer Datenpanne (in %)

Ich habe Angst, dass durch den Einsatz des Telepräsenzroboters meine Daten in falsche Hände geraten können.	PA	AN	PT
Stimme gar nicht zu	45	31	8
Stimme nicht zu	31		23
Stimme teilweise zu	14	46	38
Stimme zu		15	23
Stimme völlig zu	10	8	8
n=55, Cramer's V=0,406, p<0,01			

Einstellung zur Nutzung

Das Einstellungs-Verhaltens-Modell *TzPUS-TAM* setzt eine positive Einstellung zur Nutzung vor dem Verhalten voraus. Insofern wurde gefragt: »Einmal angenommen Sie können ein Gerät nutzen. Können Sie sich das vorstellen?« Die fünfstufige Skala wurde für die Darstellung in drei Kategorien zusammengefasst (Tabelle 11). Die Einstellung zur Nutzung unterscheidet sich nicht signifikant zwischen den Gruppen. Insgesamt können sich 83 % der PA, 85 % der AN und 79 % der PT »gut« oder sogar »sehr gut vorstellen, ein Gerät zu nutzen«. Bezogen auf die Teilnehmer*innen der Feldstudie, liegt dieser Anteil bei 83 % (PA) und 80 % (AN). Unentschlossenheit kommt kaum vor.

Tabelle 11: Einstellung zur Nutzung (in %)

	Gesamt			Feldstudie	
	PA	AN	PT	PA	AN
gar nicht/eher nicht vorstellen	14	15	14	17	20
unentschlossen	3		7		
sehr gut/gut vorstellen	83	85	79	83	80
	n=56, Cramer's V=0,095, p>0,05			n=17, Cramer's V=0,040, p>0,05	

Auch einige Personen, die es sich zum Befragungszeitpunkt (noch) nicht vorstellen können, nehmen an der Studie teil. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die Nutzung auch durch andere Faktoren beeinflusst wird.

Der Index Technikaffinität und -kompetenz (Taf/TK) korreliert, wie nach dem Modell zu erwarten, mit der Einstellung zur Nutzung (fünfstufige Skala, $\rho = -0,481$, $p < 0,001$). Noch stärker ist die Korrelation zwischen dem Index Technikakzeptanz (TA) und der Einstellung zur Nutzung ($\rho = -0,492$, $p < 0,001$). Der Effekt ist auch bei einer linearen Regressionsanalyse unter Kontrolle von Alter, Geschlecht, Universitäts- bzw. Hochschulabschluss stabil. Fragen zu Datenschutz oder Autonomie zeigen bei den bislang vorliegenden Daten keinen Zusammenhang zur Einstellung zur Nutzung. Betrachtet man allerdings nur Personen, die Wert auf Patient*innenautonomie legen, so verstärkt sich der Effekt der TA auf die Einstellung zur Nutzung, wohingegen bei Personen, die keinen Wert auf Autonomie legen, die TA keinen Einfluss auf die Einstellung zur Nutzung hat.

Tabelle 12: Erklärungsfaktoren der Einstellung zur Nutzung

	Gesamt			Teilstichprobe Auto- nomie			Teilstichprobe Nicht- Autonomie		
	B	Beta	p	B	Beta	p	B	Beta	p
(Konstante)	0,377		0,848	- 2,084		0,449	0,206		0,946
Alter	0,016	0,218	0,262	0,027	0,333	0,213	0,020	0,301	0,316
Geschlecht (Ref. w)	- 0,153	- 0,065	0,710	0,002	0,001	0,997	- 0,542	- 0,239	0,397
Uni (Ref. kein Uniabschluss)	- 0,097	- 0,039	0,803	- 0,875	- 0,359	0,088	1,121	0,428	0,098
TA	0,850	0,532	0,006	1,240	0,796	0,009	0,751	0,448	0,111
Sorge Daten	0,082	0,086	0,625	0,051	0,050	0,843	0,222	0,244	0,330
Wichtigkeit Datenschutz	- 0,144	- 0,129	0,446	0,043	0,038	0,868	- 0,163	- 0,150	0,576
Autonomie	- 0,049	- 0,021	0,889						
R-Quadrat	0,257			0,479			0,386		
n	65			27			25		

Hypothese 2 – und somit ein Kernelement des *TePUS-TA*-Modells – bestätigt sich. Hypothese 3 bestätigt sich nicht. Belege für Hypothese 4 lassen sich im Gesamtmodell nicht finden. Die gesonderte Betrachtung der Teilstichprobe von Personen, die keinen Wert auf Autonomie legen, bestätigt Hypothese 4, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Analyse für alle drei Stakeholder*innengruppen und nicht nur für Patient*innen durchgeführt wurde.

Diskussion und Fazit

Nach den vorläufigen Ergebnissen variiert die Technikakzeptanz nicht stark zwischen den Stakeholder*innengruppen, wogegen persönliche Merkmale wie Alter und Geschlecht entscheidend sind. Dies wirkt sich insbesondere bei Angehörigen aus, die oftmals weiblich sind und sich selbst als weniger technikaffin und technikkompetent bezeichnen und angeben, eine geringere Anzahl digitaler Geräte im Alltag nutzen. Auch bestehen bei Angehörigen mehr Ängste vor Datenmissbrauch. Die Rolle der Angehörigen ist für die Rekrutierung und die Teilnahme an der Studie wie auch für die Nutzung von Geräten nicht zu unterschätzen. Die ELSI-Aspekte Patient*innenautonomie und Datenschutz sind von hoher Bedeutung, wirken sich

jedoch nicht direkt hemmend auf die Einstellung zur Nutzung aus. Entsprechend dem TA-Modell hängt die Einstellung zur Nutzung von der Technikakzeptanz ab. Sie ist bei allen drei Untersuchungsgruppen hoch ausgeprägt, bei Patient*innen und Angehörigen höher als bei Angehörigen der Pflege- und Therapieberufe.

Für die zukünftige Analyse mit einer höheren Fallzahl müssen die TA-Modelle für die Stakeholder*innengruppen gesondert analysiert werden. Auch ist geplant, in einer Erweiterung der Hypothese 4 zu untersuchen, inwieweit Personen, die nicht autonom entscheiden wollen, sich bei ihrer Einstellung zur Nutzung nicht an ihrer eigenen Technikakzeptanz, sondern an der Haltung von Angehörigen oder anderen Personen orientieren. Weiterhin soll die Längsschnittstudie zeigen, ob und inwieweit sich Einstellungen ändern und inwiefern diese von der wahrgenommenen Nützlichkeit und Bedienungsfreundlichkeit der Geräte abhängen.

Literaturverzeichnis

- Ajzen, Icek (1991): »The theory of planned behavior«, in: *Organizational behavior and human decision processes* 50, S. 179-211. DOI: 10.1016/0749-5978(91)90020-T.
- Allport, Gordon W. (1935): »Attitudes«, in: Carl Murchison (Hg.), *A handbook of social psychology*. Worcester, Mass.: Clark University Press, S. 798-844.
- Bandilla, Wolfgang (2015): *Online-Befragungen*, Mannheim, GESIS – Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften (GESIS Survey Guidelines). DOI: 10.15465/gesis-sg_003.
- Berkenkamp, Kathrin (2020): *Telerehabilitation in der Schlaganfallversorgung – Einflussfaktoren auf Adoption und Akzeptanz von klinisch tätigen Ärzten und Therapeuten*. Dissertation. Bielefeld. DOI: 10.4119/UNIBI/2944592.
- Busch, Markus A./Kuhnert, Ronny (2017): »12-Monats-Prävalenz von Schlaganfall oder chronischen Beschwerden infolge eines Schlaganfalls in Deutschland«, in: *Journal of health monitoring* 2, S. 70-76. DOI: 10.17886/RKI-GBE-2017-010.
- Busch, Markus A./Schienkiewitz, Anja/Nowossadeck, Enno/Gößwald, Antje (2013): »Prävalenz des Schlaganfalls bei Erwachsenen im Alter von 40 bis 79 Jahren in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1)«, in: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 56, S. 656-660. DOI: 10.1007/s00103-012-1659-0.
- Chen, Jing/Jin, Wei/Zhang, Xiao-Xiao/Xu, Wei/Liu, Xiao-Nan/Ren, Chuan-Cheng (2015): »Telerehabilitation approaches for stroke patients: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials«, in: *Journal of stroke and cerebrovascular diseases – the official journal of the National Stroke Association* 24, S. 2660-2668. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2015.09.014.

- Currle, Edda/Haug, Sonja/Frommeld, Debora/Weber, Karsten (2022): »TePUS-TAM: Entwicklung und Anwendung eines Technologieakzeptanzmodells für die Gesundheits- und Altersforschung«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfingsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), *Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie*. Bielefeld: transcript Verlag.
- Daum, Mario (2017): *Digitalisierung und Technisierung der Pflege in Deutschland. Aktuelle Trends und ihre Folgewirkungen auf Arbeitsorganisation, Beschäftigung und Qualifizierung*. DAA-Stiftung Bildung und Beruf. https://www.daa-stiftung.de/fileadmin/user_upload/digitalisierung_und_technisierung_der_pflege_2.pdf, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Davis, Fred D. (1986): *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results*. Dissertation. Cambridge/Massachusetts.
- Davis, Fred D. (1993): »User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts«, in: *International Journal of Man-Machine Studies* 38, S. 475-487.
- DeLeeuw, Edith D. (2018): »Mixed-mode: past, present, and future«, in: *Survey research methods* 12, S. 75-89. DOI: 10.18148/SRM/2018.V12I2.7402.
- Doh, Michael (2020): *Auswertung von empirischen Studien zur Nutzung von Internet, digitalen Medien und Informations- und Kommunikations-Technologien bei älteren Menschen. Expertise zum Achten Altersbericht der Bundesregierung*. Deutsches Zentrum für Altersfragen, Berlin. Siehe https://www.achter-altersbericht.de/fileadmin/altersbericht/pdf/Expertisen/Expertise_Doh.pdf, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Endter, Cordula/Hagen, Christine/Berner, Frank (2020): *Ältere Menschen und ihre Nutzung des Internets. Folgerungen für die Corona-Krise*. Deutsches Zentrum für Altersfragen. https://www.dza.de/fileadmin/dza/Dokumente/Fact_Sheets/Fact_Sheet_Corona4_Digitalisierung.pdf, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Frommeld, Debora (2021): »Vertrauen, Wissen, Innovation und Wohltun als (neue) Herausforderungen im Kontext digitaler Assistenzsysteme. Ergebnisse einer Diskurs- und Wertbaumanalyse«, in: Frommeld/Scorna/Haug et al. (Hg.), *Gute Technik*, S. 233-262.
- Frommeld, Debora/Haug, Sonja/Currle, Edda/Cerullo, Laura/Vetter, Miriam/Scorna, Ulrike/Weber, Karsten (2021): *Nutzung digitaler Assistenzsysteme. Literaturübersicht und empirische Ergebnisse unter spezieller Berücksichtigung von (Telepräsenz-)Robotern*. TePUS-Arbeitspapier 4.01. Regensburg. DOI: 10.13140/RG.2.2.11653.06888.
- Frommeld, Debora/Scorna, Ulrike/Haug, Sonja/Weber, Karsten (Hg.) (2021): *Gute Technik für ein gutes Leben im Alter? Akzeptanz, Chancen und Herausforderungen altersgerechter Assistenzsysteme*. Bielefeld: transcript Verlag.

- Haug, Sonja (2021): »Nutzung, Planung und Bewertung digitaler Assistenzsysteme in der Pflege. Ergebnisse einer Befragung von Führungskräften in ambulanten und stationären Einrichtungen«, in: Frommheld/Scorna/Haug et al. (Hg.), Gute Technik, S. 185-213.
- Kolominsky-Rabas, Peter/Weingärtner, Michael/Rosenthal, Hans/Hess, Manuela/Sedlak, Claudia (2017): »Das Erlanger Schlaganfallregister – ein Modell für umfassende und nachhaltige Versorgungsforschung der Volkskrankheit Schlaganfall«, in: Public Health Forum 25, S. 128-130. DOI: 10.1515/pubhef-2016-2174.
- Krick, Tobias/Huter, Kai/Domhoff, Dominik/Schmidt, Annika/Rothgang, Heinz/Wolf-Ostermann, Karin (2019): »Digital technology and nursing care: a scoping review on acceptance, effectiveness and efficiency studies of informal and formal care technologies«, in: BMC Health Services Research 19, S. 1-15. DOI: 10.1186/s12913-019-4238-3.
- Laver, Kate E./Adey-Wakeling, Zoe/Crotty, Maria/Lannin, Natasha A./George, Stacey/Sherrington, Catherine (2020): »Telerehabilitation services for stroke (Review)«, in: The Cochrane database of systematic reviews 1, CDo10255. DOI: 10.1002/14651858.CDo10255.pub3.
- Laver, Kate E./Schoene, Daniel/Crotty, Maria/George, Stacey/Lannin, Natasha A./Sherrington, Catherine (2013): »Telerehabilitation services for stroke«, in: The Cochrane database of systematic reviews, CDo10255. DOI: 10.1002/14651858.CDo10255.pub2.
- Lichtenauer, Norbert/Meussling-Sentpali, Annette (2022): »Telenursinginterventionen bei Schlaganfall – Überblick über den Forschungsstand«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfingsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie. Bielefeld: transcript Verlag.
- Linke, Anna F. (2015): »Autonomie bei technischen Assistenzsystemen: Ein Trade-Off zwischen Privatheit, Unabhängigkeit und Sicherheit«, in: Karsten Weber/Debora Frommheld/Arne Manzeschke et al. (Hg.), Technisierung des Alltags. Beitrag für ein gutes Leben? Stuttgart: Franz Steiner Verlag, S. 179-193.
- Meyer, Sibylle (2018): »Technische Assistenzsysteme zu Hause – warum nicht? Vergleichende Evaluation von 14 aktuellen Forschungs- und Anwendungsprojekten«, in: Harald Künemund/Uwe Fachinger (Hg.), Alter und Technik. Sozialwissenschaftliche Befunde und Perspektiven. Wiesbaden: Springer VS, S. 147-176. DOI: 10.1007/978-3-658-21054-0_9.
- Meyer, Sibylle/Bollheimer, L. C./Wahl, Hans-Werner (2020): »Assistive Robotik für ältere Menschen«, in: Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie 53, S. 605-607. DOI: 10.1007/s00391-020-01790-7.
- Polit, Denise F./Beck, Cheryl T./Hungler, Bernadette P. (2004): Lehrbuch Pflegeforschung. Methodik, Beurteilung und Anwendung (= Pflegeforschung). Bern, Göttingen: Huber.

- Popp, Christof/Middel, Luise/Raptis Georgios (2020): Auswahlverfahren für Telepräsenzroboter für die Unterstützung von Schlaganfallpatient*innen, Version 1. TePUS-Arbeitspapier 1.02. Regensburg. DOI: 10.13140/RG.2.2.35546.00968.
- Popp, Christof/Raptis, Georgios (2022): Datenschutzkonzept, Version 1.1. TePUS-Arbeitspapier 1.01. Regensburg. DOI: 10.13140/RG.2.2.10039.24485.
- Prein, Gerald/Kelle, Udo/Kluge, Susann (1993): Strategien zur Integration quantitativer und qualitativer Auswertungsverfahren. Sonderforschungsbereich 186, Universität Bremen. Bremen. <https://www.sfb186.uni-bremen.de/download/paper19.pdf>, zuletzt abgerufen am 10.07.2022.
- Robert-Koch-Institut (Hg.) (2015): Gesundheit in Deutschland. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Gemeinsam getragen von RKI und Destatis. Berlin: RKI.
- Rücker, Viktoria/Heuschmann, Peter U./O'Flaherty, Martin/Weingärtner, Michael/Hess, Manuela/Sedlak, Claudia/Schwab, Stefan/Kolominsky-Rabas, Peter L. (2020): »Twenty-year time trends in long-term case-fatality and recurrence rates after ischemic stroke stratified by etiology«, in: Stroke 51, S. 2778-2785. DOI: 10.1161/STROKEAHA.120.029972.
- Rücker, Viktoria/Wiedmann, Silke/O'Flaherty, Martin/Busch, Markus A./Heuschmann, Peter U. (2018): »Decline in regional trends in mortality of stroke subtypes in Germany from 1998 to 2015«, in: Stroke 49, S. 2577-2583. DOI: 10.1161/STROKEAHA.118.023193.
- Schnell, Rainer/Hill, Paul B./Esser, Elke (2018): Methoden der empirischen Sozialforschung (= De Gruyter Studium). Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg.
- Schnell, Rainer/Noack, Marcel/Torregroza, Sabrina (2017): »Differences in general health of internet users and non-users and implications for the use of web surveys«, in: Survey research methods 11, S.105-123. DOI: 10.18148/srm/2017.v11i2.6803.
- Swoboda, Walter/Fotteler, Marina/Örtl, Michael/Holl, Felix/Schmieder, Martin/Buchner, Elmar (2021): »Datenschutz und digitale Ethik. Grundlage guter Technik«, in: Frommelt/Scorna/Haug et al. (Hg.), Gute Technik, S. 109-112.
- Vetter, Miriam/Cerullo, Laura (2021): »Die tatsächliche Nutzung digitaler Assistenzsysteme in der Altenpflege. Ein Scoping Review«, in: Frommelt/Scorna/Haug et al. (Hg.), Gute Technik, S. 161-184.
- Wagner-Schelewsky, Pia/Hering, Linda (2019): »Online-Befragung«, in: Nina Baur/Jörg Blasius (Hg.), Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 787-800.
- 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.

- Weber, Karsten (2021a): »Altersgerechte Assistenzsysteme. Ein Überblick«, in: Frommeld/Scorna/Haug et al. (Hg.), Gute Technik, S. 27-62.
- Weber, Karsten (2021b): »Robotik in der Pflege – Teil I: Telepräsenzroboter«, in: Das Altenheim 60, S. 8.
- Weiß, Christine/Lutze, Maxie/Compagna, Diego (2013): Unterstützung Pflegebedürftiger durch technische Assistenzsysteme. Abschlussbericht. Berlin.
- Will, Anna/Raptis, Georgios (2022): »Erfolgsfaktoren und Hemmnisse für die Akzeptanz von Ambient Assisted Living: Ein systematisches Literatur-Review«, in: Karsten Weber/Sonja Haug/Norina Lauer/Annette Meussling-Sentpali/Christa Mohr/Andrea Pfingsten/Georgios Raptis/Gudrun Bahr (Hg.), Digitale Technik für ambulante Pflege und Therapie. Bielefeld: transcript Verlag.
- Zölllick, Jan C./Kuhlmey, Adelheid/Suhr, Ralf/Eggert, Simon/Nordheim, Johanna/Blüher, Stefan (2020): »Akzeptanz von Technikeinsatz in der Pflege«, in: Klaus Jacobs/Adelheid Kuhlmei/Stefan Greß et al. (Hg.), Pflege-Report 2019. Mehr Personal in der Langzeitpflege – aber woher? Berlin, Heidelberg: Springer, S. 211-218.

Abkürzungsverzeichnis

AN: Angehörige

ELSI: Ethical, legal and social implications (Ethische, rechtliche und soziale Auswirkungen)

PA: Patient*innen

PT: Pflege-/Therapiefachkräfte

TAF: Technikaffinität

TA: Technikakzeptanz

TAM: Technologieakzeptanzmodell/Technology acceptance model

TePUS: Telepräsenzroboter für die Pflege und Unterstützung von Schlaganfallpatientinnen und -patienten

TK: Technikkompetenz

TPR: Telepräsenzroboter

TN: Techniknutzung

TZ: Technikzugang

