

Die Tabelle 28 stellt die inferenzstatische Auswertung näher dar. Die Korrelationsanalysen zeigten signifikante Zusammenhänge mit kleinen Effekten.

Tabelle 28: Statistische Analyse bestätigter Hypothesen bezüglich der elektronischen Dokumentation (Doku)

Unabhängige Variable	Abhängige Variable	Test	Ergebnisse
Bekanntheit Doku	TUI Nützlichkeit Doku	Korrelation	$r = .21, p < \alpha = 0.01$
Bekanntheit Doku	TA-EG Negativ Doku	Korrelation	$r = -.11, p = .023 < \alpha = 0.05$
Sicherheit Doku	TUI Nützlichkeit Doku	Korrelation	$r = .26, p < \alpha = 0.01$
Sicherheit Doku	TA-EG Positiv Doku	Korrelation	$r = .15, p = .006 < \alpha = 0.01$
Sicherheit Doku	TA-EG Negativ Doku	Korrelation	$r = -.17, p = .003 < \alpha = 0.01$

Die übrigen Hypothesen H6, H11, H12, H13 und H14 mussten für die elektronische Dokumentation abgelehnt werden. Es wurden keine signifikanten Zusammenhänge ermittelt.⁹

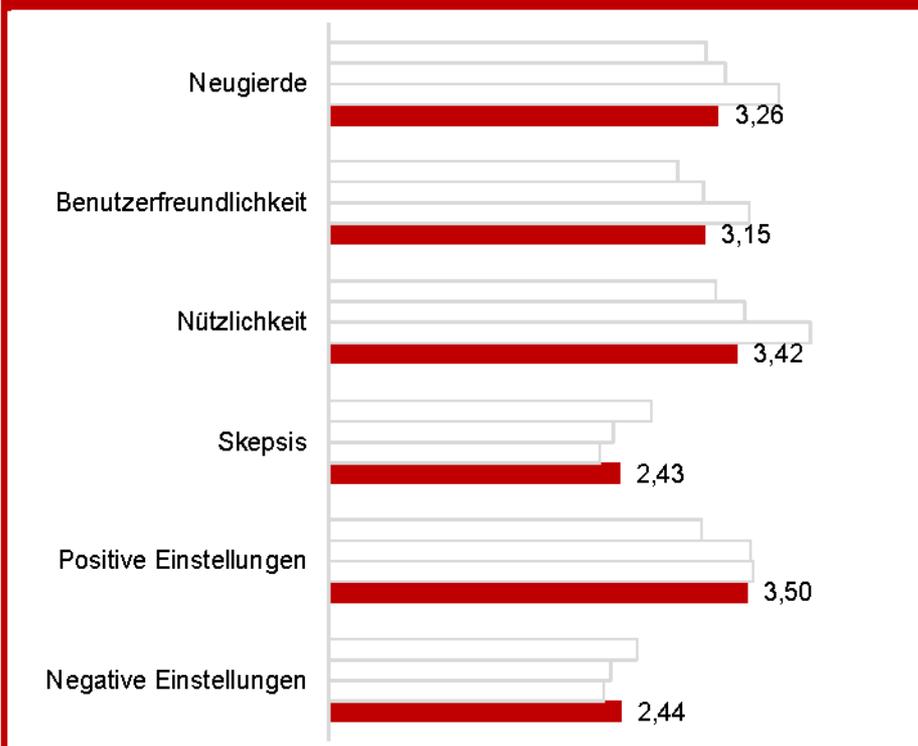
⁹ Die inferenzstatische Auswertung abgelehnter Hypothesen ist unter den „Zusatzinformationen“ in Kapitel 6.3.5 angehängt.

3.6 Telecare

Die Einstellungen zu Telecare sind mehr positiv als negativ, und zwar unabhängig von den Arbeitsbereichen. Telecare wird insbesondere dann akzeptiert, wenn sie bereits sicher genutzt wird. Darüber hinaus hängen die empfundene Nützlichkeit sowie positive und negative Einstellungen von ihrer Bekanntheit ab.

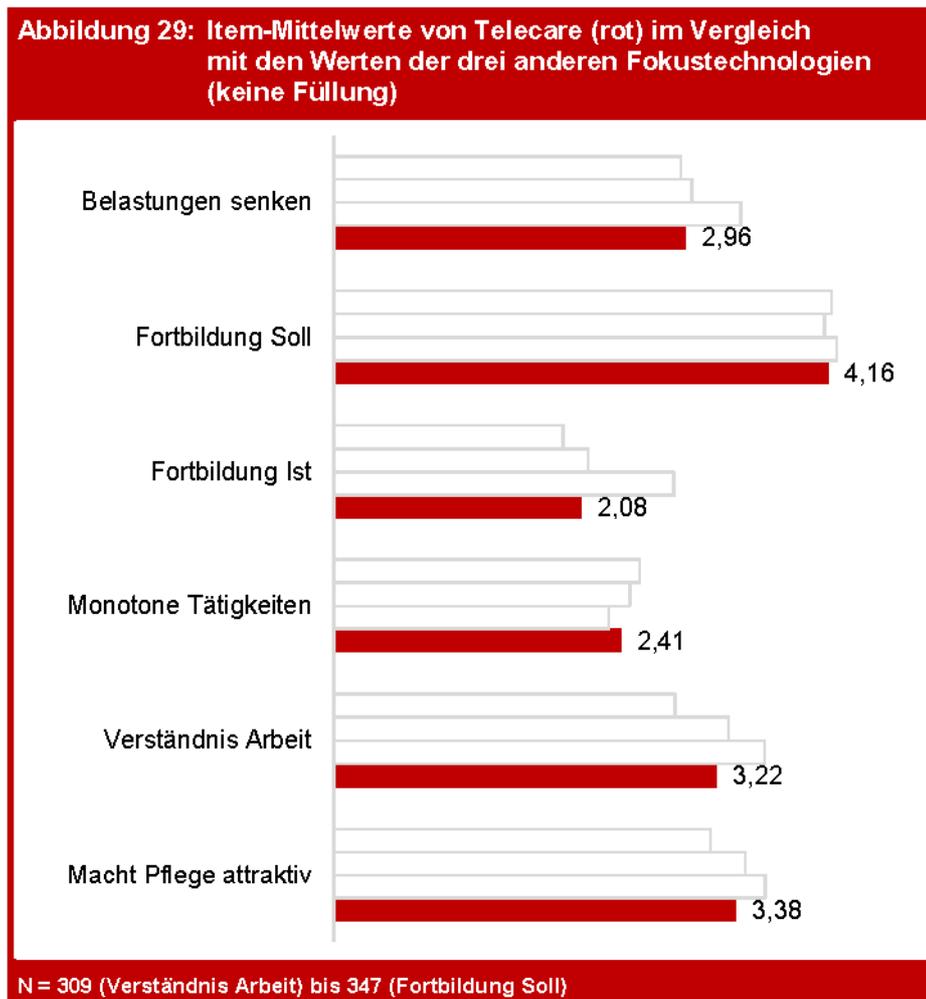
Zunächst wie zur elektronischen Dokumentation eine **deskriptive Einordnung** der Antwortausprägungen der Skalen und Items. Wie bei den übrigen Fokustechnologien auch sind in der Abbildung 28 die MW der Skalen, mit denen Positives assoziiert ist, erhöht (Neugierde, Benutzerfreundlichkeit, Nützlichkeit, Positive Einstellungen). Niedrigere Skalenwerte entfallen auf „Skepsis“ (*MW*: 2,43, *SD*: 0,81) und „Negative Einstellungen“ (*MW*: 2,44, *SD*: 0,87) – beides Skalen, mit denen ablehnende Haltungen gegenüber Telecare zum Ausdruck gebracht werden.

Abbildung 28: Skalenwerte von Telecare (rot) im Vergleich mit den Werten der drei anderen Fokustechnologien (keine Füllung)



N = 300 (Negative Einstellungen) bis 415 (Neugierde)

Auch die Item-Mittelwerte sind bezüglich Telecare für „positive“ Aussagen (Belastungen senken, Verständnis Arbeit, Macht Pflege attraktiv) höher als für die „Zunahme monotoner Tätigkeiten“ (*MW*: 2,41, *SD*: 1,28), dargestellt in der Abbildung 29. Im Durchschnitt (*MW*: 2,08, *SD*: 1,27) waren die Befragten der Meinung, dass eine Anwendung von Telecare bereits gut durch Ausbildung, Fort- oder Weiterbildungen vorbereitet ist. Indessen sahen die Befragten, wie bei den anderen Fokustechnologien auch, einen großen Bildungsbedarf (*MW*: 4,16, *SD*: 1,10). Die nicht in der Abbildung 29 dargestellte Differenz aus „Soll“ und „Ist“ beträgt für Telecare 2,08.



Bei der **settingspezifischen Analyse** wurden für Telecare keine signifikanten Unterschiede errechnet. Befragte aus Krankenhäusern, Pflegeheimen und „Ambulanten Diensten“ gaben zu Telecare also Antworten mit ähnlichen Ausprägungen.

Die folgenden **Hypothesen** wurden durch die inferenzstatistischen Analysen bestätigt:

Je besser Befragte Telecare kennen,

(H5) desto nützlicher finden sie diese.

(H6) desto positiver ist ihre Einstellung gegenüber dieser.

(H7) desto geringer sind negative Einstellungen gegenüber dieser.

Je sicherer Befragte Telecare nutzen,

(H8) desto nützlicher finden sie diese.

(H9) desto positiver ist ihre Einstellung gegenüber dieser.

(H10) desto geringer sind negative Einstellungen gegenüber dieser.

Die Korrelationsanalysen, dargestellt in der Tabelle 29, erbrachten überwiegend geringe signifikante Zusammenhänge. Bei H8 war die Effektstärke r größer als .3. Hier zeigte sich also ein mittlerer positiver Zusammenhang von „Sicherheit Telecare“ und „TUI Nützlichkeit Telecare“.

Tabelle 29: Statistische Analyse bestätigter Hypothesen bezüglich Telecare

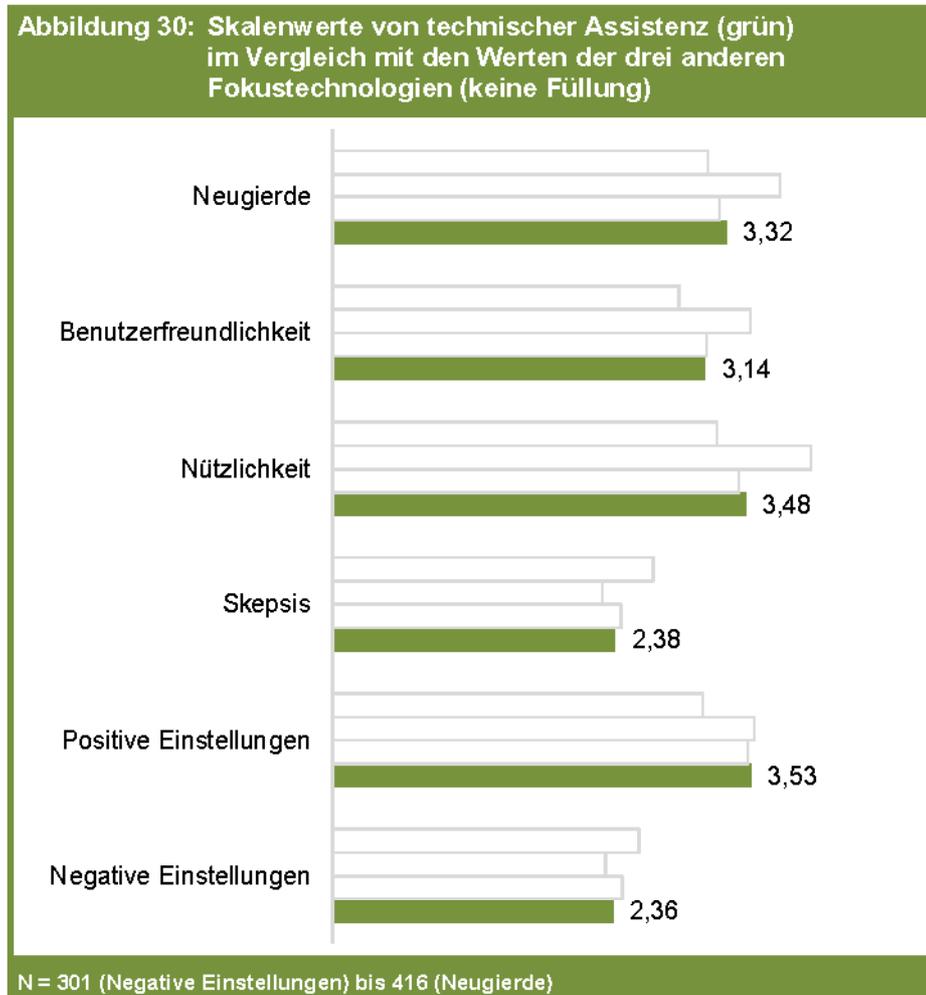
Unabhängige Variable	Abhängige Variable	Test	Ergebnisse
Bekanntheit Telecare	TUI Nützlichkeit Telecare	Korrelation	$r = .15, p < \alpha = 0.01$
Bekanntheit Telecare	TA-EG Positiv Telecare	Korrelation	$r = .12, p = .038 < \alpha = 0.05$
Bekanntheit Telecare	TA-EG Negativ Telecare	Korrelation	$r = -.22, p = .000 < \alpha = 0.01$
Sicherheit Telecare	TUI Nützlichkeit Telecare	Korrelation	$r = .33, p < \alpha = 0.01$
Sicherheit Telecare	TA-EG Positiv Telecare	Korrelation	$r = .29, p = .003 < \alpha = 0.01$
Sicherheit Telecare	TA-EG Negativ Telecare	Korrelation	$r = -.25, p = .012 < \alpha = 0.05$

Die übrigen Hypothesen H11 bis einschließlich H14 mussten abgelehnt werden, weil die Korrelationsanalysen keine signifikanten Zusammenhänge ergaben.

3.7 Technische Assistenz

Die Einstellungen gegenüber technischer Assistenz waren wie zu den anderen Fokustechnologien mehr positiv als negativ. In „Ambulanten Diensten“ gingen die Befragten relativ häufig davon aus, dass die Anwendung technischer Assistenz bereits gut vorbereitet ist. Negative Einstellungen wurden insbesondere dann zurückgewiesen, wenn Systeme bereits bekannt gewesen waren. Technische Assistenz wurde vor allem dann als nützlich empfunden, wenn sie bereits sicher im Arbeitsalltag zum Einsatz kam.

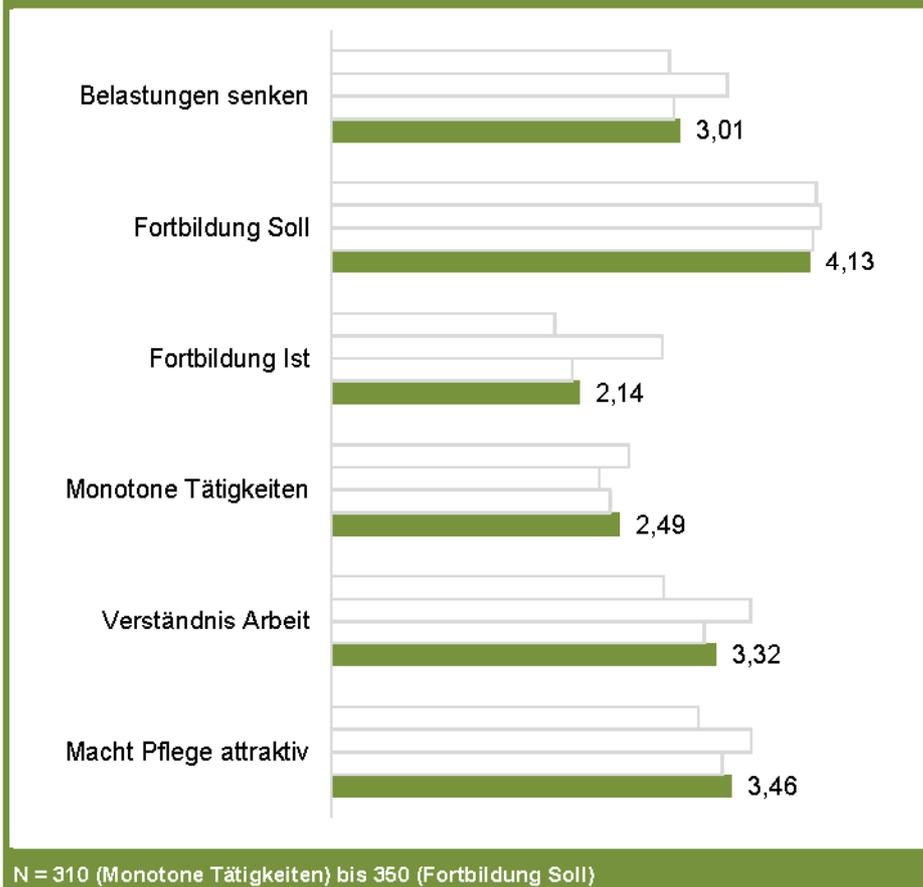
Die **deskriptive Einordnung** der Antworten zur technischen Assistenz stellt die Abbildung 30 bezüglich der einzelnen Skalenwerte dar. Besondere Abweichungen zu den anderen Fokustechnologien sind nicht erkennbar. Die Einstellungen gegenüber technischer Assistenz waren tendenziell positiv ($MW: 3,53$, $SD: 0,88$). Die Befragten zeigten sich eher neugierig auf Technische Assistenz ($MW: 3,32$, $SD: 1,03$), hielten sie für recht benutzerfreundlich ($MW: 3,14$, $SD: 0,89$) und nützlich ($MW: 3,48$, $SD: 1,01$). Skepsis ($MW: 2,38$, $SD: 0,89$) und „Negative Einstellungen“ ($MW: 2,36$, $SD: 0,86$) wurden im Schnitt seltener geäußert.



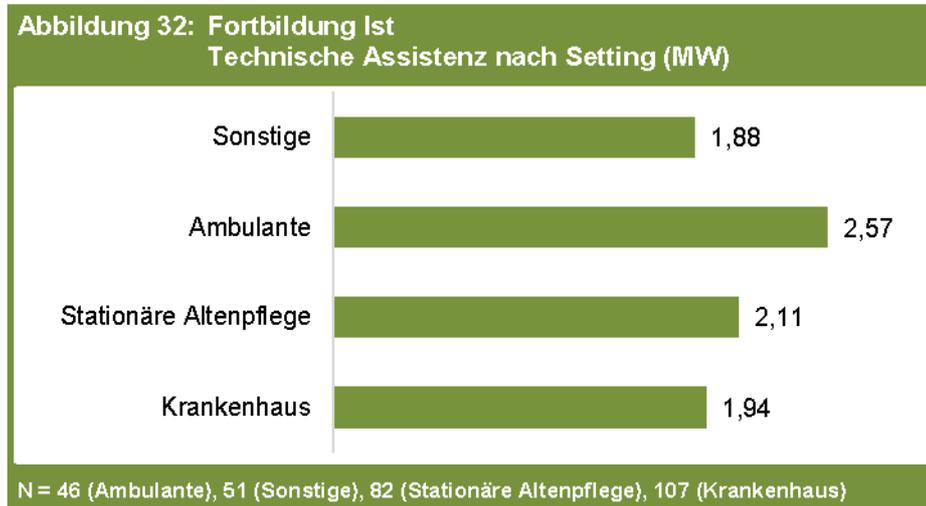
Auch die Analyse der Item-Mittelwerte zeigt, dass die Befragten recht aufgeschlossen gegenüber technischer Assistenz waren (Abbildung 31). Im Mittel wurde den Aussagen „Würde meine negativen Belastungen spürbar senken“ (*MW*: 3,01, *SD*: 1,27), „Passt zu meinem Verständnis von Pflegearbeit“ (*MW*: 3,32, *SD*: 1,25) und „Macht die Arbeit in der Pflege attraktiv“ (*MW*: 3,46, *SD*: 1,25) teilweise zugestimmt. Die Aussage „Zunahme monotoner Tätigkeiten in der Pflege“ wurde im Schnitt eher abgelehnt (*MW*: 2,49, *SD*: 2,16).

Der hohe Qualifizierungsbedarf in Bezug auf Technologien zeigt sich auch für Technische Assistenz durch den niedrigen *MW* des Items „Fortbildung Ist“ (*MW*: 2,14, *SD*: 1,28) bei einem gleichzeitig hohen *MW* des Items „Fortbildung Soll“ (*MW*: 4,13, *SD*: 1,11). Die Differenz aus „Soll“ und „Ist“ fällt mit einem Wert in Höhe von 1,99 ähnlich hoch aus wie für die anderen Fokustechnologien.

Abbildung 31: Item-Mittelwerte von technischer Assistenz (grün) im Vergleich mit den Werten der drei anderen Fokustechnologien (keine Füllung)



Bei der **settingspezifischen Analyse** von technischer Assistenz waren die MW für die „Fortbildung Ist“ in ambulanten Diensten erhöht (*MW: 2,57, SD: 1,38*), wie die Abbildung 32 zeigt. In ambulanten Diensten ging man also eher als in den anderen Arbeitsbereichen davon aus, dass die Anwendung technischer Assistenz während der Ausbildung oder durch Fort- und Weiterbildungen gut vorbereitet ist.



Der Kruskal-Wallis-Test wurde signifikant bei kleiner Effektstärke ($p < .05$, $\omega = .14$), wie die Tabelle 30 zeigt.

Tabelle 30: Statistische Analyse Fortbildung Ist Technische Assistenz (AAL) nach Setting

Unabhängige Variable	Abhängige Variable	Test	Ergebnisse
Setting	Fortbildung Ist AAL	Kruskal-Wallis	$H(3) = 9.21, p < .05, \omega = .14$

Post hoc wurden signifikante Unterschiede zwischen (A) „Ambulanten Diensten“ und „Sonstigen Einrichtungen“ ($z = 2,664, p = .046$) sowie zwischen dem (B) Krankenhaus und „Ambulanten Diensten“ ($z = -2,727, p = .038$) ermittelt.

Die statistische Prüfung der **Hypothesen** bezüglich technischer Assistenz bestätigte, dass je besser Befragte Technische Assistenz kennen,

(H5) desto nützlicher finden sie diese.

(H7) desto geringer negative Einstellungen gegenüber dieser sind.

Darüber hinaus bestätigte sich: Je sicherer Befragte Technische Assistenz nutzen,

(H8) desto nützlicher finden sie diese.

(H9) desto positiver ihre Einstellung gegenüber dieser ist.

Die Korrelationsanalysen zeigten für Technische Assistenz kleine positive Zusammenhänge von (A) „Bekanntheit“ und „Nützlichkeit“ sowie von (B) „Sicherheit“ und „Positive Einstellungen“ (Tabelle 31). Bei mittlerer Effektstärke hingen „Bekanntheit“ und „Negative Einstellungen“ negativ zusammen sowie „Sicherheit“ und „Nützlichkeit“ positiv.

Tabelle 31: Statistische Analyse bestätigter Hypothesen bezüglich technischer Assistenz (AAL)

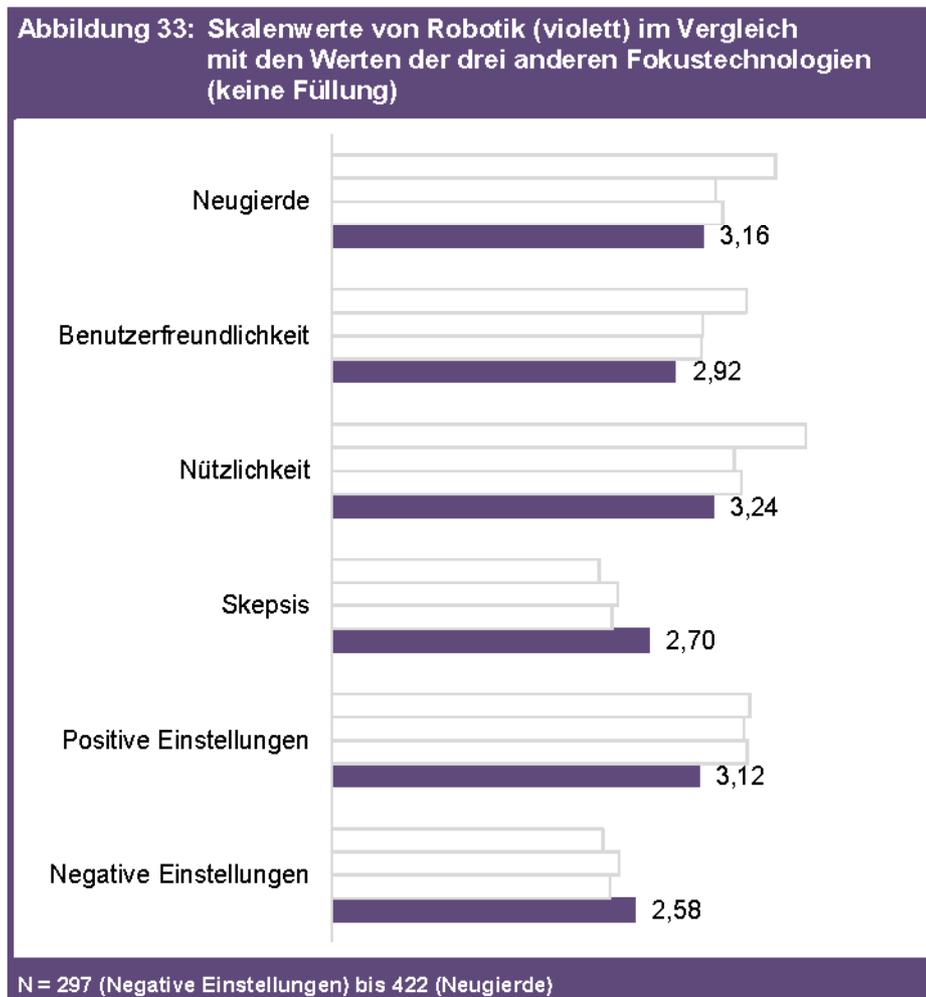
Unabhängige Variable	Abhängige Variable	Test	Ergebnisse
Bekanntheit AAL	TUI Nützlichkeit AAL	Korrelation	$r = .19, p < \alpha = 0.01$
Bekanntheit AAL	TA-EG Negativ AAL	Korrelation	$r = -.31, p = .000 < \alpha = 0.01$
Sicherheit AAL	TUI Nützlichkeit AAL	Korrelation	$r = .31, p < \alpha = 0.01$
Sicherheit AAL	TA-EG Positiv AAL	Korrelation	$r = .25, p = .005 < \alpha = 0.01$

Die übrigen Hypothesen H6 und H10 bis H14 wurden abgelehnt, weil keine signifikanten Zusammenhänge ermittelt wurden.

3.8 Robotik

Die Einstellungen gegenüber Robotik waren mehr positiv als negativ – auch wenn sich die Befragten im Vergleich zu den anderen Fokustechnologien im Schnitt negativer äußerten. Es wurde ein großer Aus-, Fort- und Weiterbildungsbedarf für die Anwendung robotischer Systeme geäußert. Insbesondere wenn Robotik bereits sicher im Arbeitsalltag genutzt wurde, waren positive Einstellungen ausgeprägt, wurden negative Einstellungen abgelehnt, und sie wurde als nützlich empfunden.

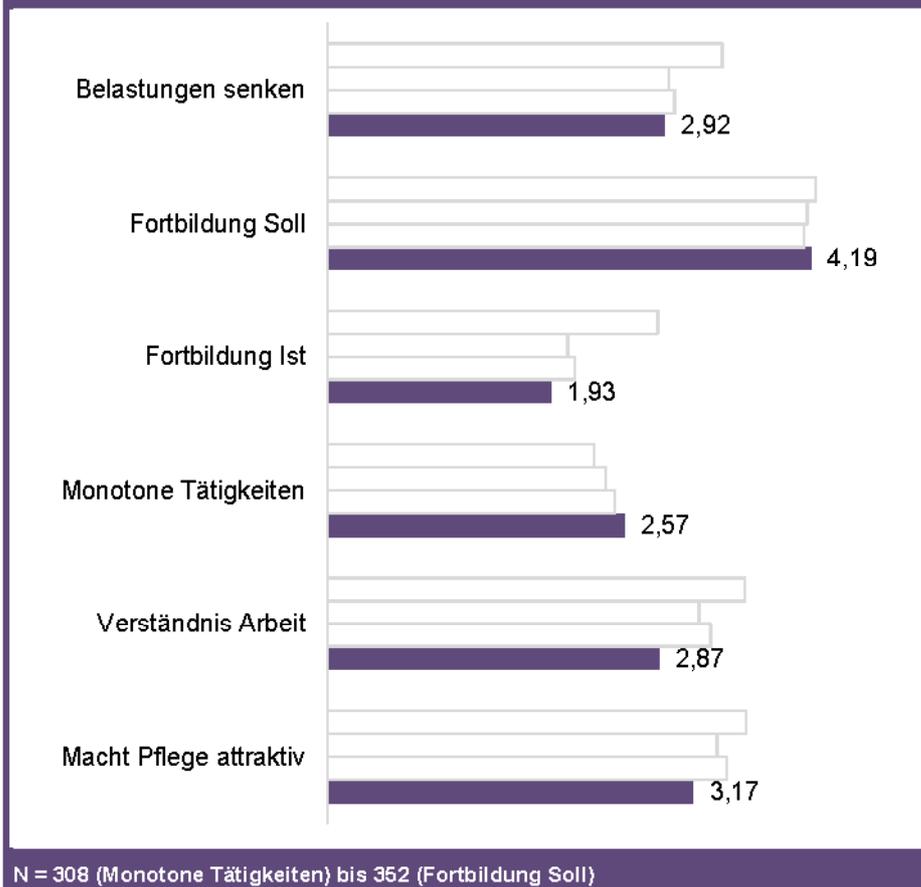
Die **deskriptive Auswertung** verdeutlicht zuerst, dass die Befragten zu Robotik überwiegend neutrale Antworten gaben: Im Durchschnitt waren die Befragten relativ positiv gegenüber Robotik eingestellt (*MW*: 3,12, *SD*: 1,00), einigermaßen neugierig (*MW*: 3,16, *SD*: 1,14), hielten sie teilweise für benutzerfreundlich (*MW*: 2,92, *SD*: 0,92) und nützlich (*MW*: 3,24, *SD*: 1,12). Darüber hinaus waren sie im Mittel weniger negativ eingestellt (*MW*: 2,58, *SD*: 0,91) und skeptisch (*MW*: 2,70, *SD*: 0,93), wie die Abbildung 33 veranschaulicht.



Die Skalenwerte fielen allerdings für Skalen, mit denen positive Einstellungen assoziiert sind, niedriger aus als bei den übrigen Fokustechnologien und für jene Skalen höher, mit denen negative Einstellungen verbunden werden. Robotik wurde also von den Befragten im Vergleich der Fokustechnologien am kritischsten gesehen.

Die Auswertung der Item-Mittelwerte in der Abbildung 34 zeigt ebenfalls, dass Robotik in der BGW-Stichprobe weniger positiv als die übrigen Fokustechnologien bewertet wurde. Die Werte für „Würde meine negativen Belastungen spürbar senken“ (*MW*: 2,92, *SD*: 1,28), „Passt zu meinem Verständnis von Pflegearbeit“ (*MW*: 2,87, *SD*: 1,31) und „Macht die Arbeit in der Pflege attraktiv“ (*MW*: 3,17, *SD*: 1,38) sind im Vergleich der Fokustechnologien die niedrigsten. Häufiger als bei den anderen Fokustechnologien glaubten die Befragten, dass die Nutzung von Robotik zur Zunahme monotoner Tätigkeiten in der Pflege führt (*MW*: 2,57, *SD*: 1,36).

Abbildung 34: Item-Mittelwerte von Robotik (violett) im Vergleich mit den Werten der drei anderen Fokustechnologien (keine Füllung)



Im Schnitt waren die Respondentinnen und Respondenten der Meinung, dass während der Ausbildung oder durch Fort- und Weiterbildungen Robotik gut vorbereitet werden müsste (*MW*: 4,19, *SD*: 1,15). Gleichzeitig war man weniger der Auffassung als bei den anderen Fokustechnologien, dass dies bereits geschieht. Die nicht in der Abbildung dargestellte Differenz aus „Soll“ und „Ist“ ist mit einem Wert in Höhe von 2,26 im Vergleich der Fokustechnologien am höchsten.

Für Robotik wurden keine signifikanten Unterschiede nach **Setting** festgestellt. Allerdings wurden sechs **Hypothesen** bestätigt, und zwar:

Je besser Befragte Robotik kennen,

- (H5) desto nützlicher finden sie diese.
- (H6) desto positiver ist ihre Einstellung gegenüber dieser.
- (H7) desto geringer sind negative Einstellungen gegenüber dieser.

Je sicherer Befragte Robotik nutzen,

- (H8) desto nützlicher finden sie diese.
- (H9) desto positiver ist ihre Einstellung gegenüber dieser.
- (H10) desto geringer sind negative Einstellungen gegenüber dieser.

Die Korrelationsanalysen zeigten bezüglich Robotik signifikante Zusammenhänge mit kleinen Effekten von (A) „Bekanntheit“ und (B) „Nützlichkeit“, „Positive Einstellungen“ sowie „Negative Einstellungen“ (Tabelle 31). Die „Sicherheit“ hing signifikant bei mittlerer Effektstärke mit der „Nützlichkeit“ ($r = .36$), „Positiven Einstellungen“ ($r = .35$) und „Negativen Einstellungen“ ($r = -.39$) zusammen.

Tabelle 32: Statistische Analyse bestätigter Hypothesen bezüglich Robotik

Unabhängige Variable	Abhängige Variable	Test	Ergebnisse
Bekanntheit Robotik	TUI Nützlichkeit Robotik	Korrelation	$r = .25, p < \alpha = 0.01$
Bekanntheit Robotik	TA-EG Positiv Robotik	Korrelation	$r = .21, p = .000 < \alpha = 0.01$
Bekanntheit Robotik	TA-EG Negativ Robotik	Korrelation	$r = -.19, p = .001 < \alpha = 0.01$
Sicherheit Robotik	TUI Nützlichkeit Robotik	Korrelation	$r = .36, p < \alpha = 0.01$
Sicherheit Robotik	TA-EG Positiv Robotik	Korrelation	$r = .35, p = .002 < \alpha = 0.01$
Sicherheit Robotik	TA-EG Negativ Robotik	Korrelation	$r = -.39, p = .000 < \alpha = 0.01$

H11 bis H14 wurden abgelehnt, weil keine signifikanten Zusammenhänge vorlagen.

4 Fazit und Handlungsempfehlungen

Das Thema Technologien in der Pflege befindet sich in Bezug auf die Effekte für Pflegende erst am Anfang. Die Studienlage ist unbefriedigend. Evidente Nachweise für den Nutzen von Technologien stehen bezüglich der Arbeitsbedingungen und -organisation in der Pflege ebenso aus wie belastbare Daten zur Verbreitung von unterschiedlichen technischen Lösungen oder verlässliche Informationen zu den Einstellungen von Pflegenden. Auch zu (möglichen) Auswirkungen des Technikeinsatzes auf Arbeits- und Gesundheitsschutz bestehen erhebliche Desiderate in Forschung und Praxis, denn die pflegerische Berufsausübung wird verändert, nicht zuletzt durch neue Möglichkeiten der interdisziplinären Zusammenarbeit.

Das Gemeinschaftsvorhaben „Pflege 4.0“ widmet sich deshalb einem bis dato wenig untersuchten Feld und erschließt dieses zukunftsweisende Gebiet systematisch. Es ist die erste Studie, die beim Technikeinsatz nach Einsatzgebieten pflegerischer Tätigkeiten (Krankenhäuser, „Stationäre Altenpflege“, „Ambulante Dienste“) differenziert. Auch durch die Verständigung auf vier Fokustechnologien (Elektronische Dokumentation, Telecare/Telemedizin, Technische Assistenz, Robotik) konnten Rückschlüsse in Bezug auf die Chancen, Hemmnisse und Perspektiven einzelner Lösungen für den pflegerischen Alltag sowie die Einstellungen von Pflegenden gezogen werden.

Erste Vorhaben wie dieser Forschungsbericht zeigen, wie groß die Chancen des Technikeinsatzes zur Unterstützung (nicht zum Ersatz!) von Pflegenden und zur Bewältigung demografischer Herausforderungen sein können. Allerdings sind noch einige Hausaufgaben zu erledigen, damit die vorhandenen Potenziale freigesetzt werden und Pflegetechnologien in der Pflege zukünftig eine ähnliche Bedeutung haben wie die Medizintechnik für die Medizin (Weiß 2015). Unterschiedliche Handlungsempfehlungen, die sich aus den Resultaten der „Pflege 4.0“ zum aktuellen Projektzeitpunkt (August 2017) ableiten, konkretisieren im Folgenden die Überlegungen zu diesem Punkt.

Bereits in ersten internen Diskussionen stellte sich heraus, wie vielschichtig das Thema ist und wie schwer eine Eingrenzung fällt. Verschiedene Autorinnen und Autoren verwenden unterschiedliche Definitionen für die elektronische Dokumentation, Telecare, Technische Assistenz oder Robotik. Dieser Prozess der Exploration ist noch nicht abgeschlossen und für eine gemeinsame Sprache in beispielsweise Fachgremien fortzusetzen. Entsprechend lautet die erste Handlungsempfehlung **HE1**:

Thematische Eingrenzung in Form (A) einer Verständigung auf zentrale Gegenstandsbereiche mit (B) konsentierten Definitionen.

Die BGW-Befragung zeigte wie die Workshops, dass moderne Technologien in der Pflege angekommen sind. So gut wie alle Befragten nutzen im beruflichen Alltag PCs und das Internet. Gleichwohl zählt die Pflege laut diversen Studien im Vergleich mit anderen Branchen nach wie vor als Nachzüglerin beim Technikeinsatz, und zwar nicht ohne Grund: Technologien sollten nicht die pflegerische Beziehungsarbeit ersetzen, sondern den pflegerischen Arbeitsalltag sinnvoll unterstützen. Der Kern pflegerischer Tätigkeit, die menschliche

Zuwendung, darf also durch den Technikeinsatz nicht angetastet werden, und die Pflege lehnt eine Automatisierung nach industriellem Vorbild ab.

Dies ist auch ein zentraler Grund, warum vielen – auch sinnvollen – technischen Lösungen der Marktzutritt verwehrt bleibt. Die Erfahrungen aus anderen (industriellen) Bereichen werden zu stark auf die Pflege übertragen. Die Technikentwicklung findet häufig „hinter verschlossenen Türen“ im Labor statt. Ingenieurinnen und Ingenieure mit unzureichender Kenntnis der Branche arbeiten an Lösungen, um die Pflege am und mit dem Menschen zu erleichtern. Sie haben eine andere Berufskultur verinnerlicht, die mit pflegerischen Werten kollidiert (kollidieren kann): Während sie ihre Befriedigung aus der Entwicklung technischer Lösungen erhalten, möchten Pflegende Menschen helfen.

Pflegende sollten also, wie auch bereits in diversen Pilotprojekten angestoßen, mehr bei der Entwicklung und Implementierung von Technologien eingebunden werden – nicht zuletzt, um die Alltagstauglichkeit und Usability sicherzustellen. Die Erfahrungen, Bedürfnisse und Werte von Pflegenden sind unerlässlich, wenn es um eine Unterstützung der eigenen Tätigkeit geht. Gleichzeitig ist den Entwickelnden die Lebenswirklichkeit von Pflegenden näherzubringen. Neue Brücken sind zu schlagen zwischen beiden Seiten, was sich in der zweiten Handlungsempfehlung **HE2** widerspiegelt:

Einleitung geeigneter Formate, um den Dialog zwischen Technikentwicklung und Pflege sowie die Partizipation von Pflegenden an Forschung und Entwicklung zu stärken.

Die BGW-Befragung widerlegte einige Stimmen aus Forschung und Praxis, dass Pflegende die fortschreitende Digitalisierung ablehnen. Die Befragten zeigten sich tendenziell interessiert an Technologien und wenig ängstlich ihnen gegenüber. Die Literaturrecherche und die Workshops verdeutlichten, dass moderne Technologien insbesondere dann begrüßt werden, wenn sie die Arbeit deutlich und spürbar entlasten, ohne dabei die zwischenmenschliche Fürsorge zu beeinträchtigen. Die Akzeptanz ist offensichtlich am größten, wenn Systeme bei Routinetätigkeiten „im Hintergrund“ unterstützen. Mit dem Einsatz von IKT lässt sich unter anderem der Informationsfluss sowie die inter- und intraprofessionelle Vernetzung wesentlich vereinfachen und verbessern. Hohe Automatisierungspotenziale bestehen demnach beispielsweise in den Bereichen Dokumentation und Arbeitsorganisation. So wurde auch bei der Befragung die elektronische Dokumentation im Vergleich der Fokustechnologien mit „am nützlichsten“ bewertet. Für „Robotik“ wurden am häufigsten Vorbehalte geäußert, obwohl hier Praxisbeispiele ebenfalls Chancen aufzeigen. Der Nutzen von Robotik ist durch die geringe Bekanntheit wohl (noch) schwer vorstellbar, und in der Befragung wurde im Vergleich der Fokustechnologien am ehesten erwartet, dass Robotik zwischenmenschliche Kontakte verringert.

Für die weitere Verbreitung von technischen Lösungen in der Pflege ist der konkrete Nutzen für Pflegende also deutlich aufzuzeigen und offen zu kommunizieren. Darüber hinaus sollten Pflegende *erleben* können, dass durch Technikunterstützung eine Erleichterung pflegerischer Arbeit nicht mit Einschränkungen bei der Beziehungsarbeit einhergehen muss. In Dänemark konnten Anwenderinnen und Anwender Technische Assistenz kostenlos vor

einer Anschaffung testen – mit positiven Auswirkungen auf die Verbreitung von Lösungen. Auch in Deutschland wäre die Etablierung regionaler Standorte laut den Workshop-Ergebnissen sinnvoll, an denen eine professionelle Beratung stattfindet und Systeme ausgeliehen werden können, um den Nutzen von Technologien im praktischen Alltag selbst zu erfahren.

Ebenso könnten nach Vorbild der *Experimentierräume des BMAS* in Einrichtungen des Gesundheitswesens Lernorte geschaffen werden, in denen die Beschäftigten mit Führungskräften innovative Arbeitsmittel ausprobieren und sich zu einem guten Umgang mit Technologien austauschen. Das BMAS unterstützt bereits mit Förder- und Beratungsangeboten und hat eine Online-Plattform geschaffen, auf der Best-Practice-Beispiele aus Betrieben unterschiedlicher Branchen präsentiert werden.

Denkbar wäre auch, Einrichtungen des Gesundheitswesens mit besonders innovativen technischen Lösungen als „digitale Leuchttürme“ zu zertifizieren. Die Leuchttumbetriebe könnten „Tage der offenen Tür“ veranstalten, um Pflegende und Führungskräfte aus anderen Einrichtungen sowie eine interessierte Fachöffentlichkeit hinsichtlich neuer Technologien zu informieren.

Schließlich sind Wanderausstellungen oder „Erlebniswelten“ denkbar, wie aktuell jene zu *Ergonomie und Empathie in der Pflege von der BGW*, auf denen technologische Innovationen präsentiert und ausprobiert werden können. An festen oder wechselnden Orten könnten interessierte Einrichtungen einen Besuch, Workshops und angeleitete Führungen buchen. Auch virtuelle Realität könnte nach Vorbild des *Instituts für Arbeitsschutz der DGUV* genutzt werden, um die Anwendung von Technologien in einer dreidimensionalen, dynamischen Arbeitsumgebung zu simulieren. **HE3** fasst die unterschiedlichen Vorschläge zusammen:

Förderung von Maßnahmen, um den praktischen Nutzen technischer Lösungen für den pflegerischen Alltag erlebbar zu machen.

Der letzte Punkt hängt eng mit dem nächsten zusammen: Nur wenn ein konkreter Nutzen erwartet wird, ist die Bereitschaft von Unternehmen hoch, in technische Lösungen zu investieren. Hierzu sollten Positivbeispiele bekannt sein, wie es unter anderem die Workshop-Gruppen zurückspiegelten. Auch die BGW-Befragung zeigte, dass die Akzeptanz von Technologien umso größer ist, je bekannter Lösungen sind. Darüber hinaus hat sich in einigen Bereichen, vor allem zur elektronischen Dokumentation und zu technischer Assistenz, bereits ein großer und unübersichtlicher Markt gebildet.

Eine systematische Übersicht mit bewährten Praxisbeispielen inklusive einer Nutzenbewertung einzelner Systeme könnte bei der Entscheidung für oder gegen einen (flächendeckenden) Einsatz in der Pflege helfen und Zuständigkeiten (Pflege-, Krankenkassen, Unternehmen) konkretisieren. Diese Informationen ließen sich auf einer fortlaufend aktualisierten Internetseite oder durch regelmäßig erscheinende Print-Veröffentlichungen verbreiten. Ein solch niedrigschwelliges Angebot könnte einen Beitrag zur weiteren Vernetzung zum Thema „Pflege 4.0“ liefern, indem es den Austausch zwischen thematisch interessierten Einrichtungen fördert, um beispielsweise gemeinsam Projekte vorzubereiten. **HE4** lautet deshalb:

Bekanntheit von technischen Lösungen vergrößern durch (A) eine fortlaufend aktualisierte Übersicht mit Positivbeispielen und (B) Veranstaltungsreihen für Multiplikatorinnen und Multiplikatoren der Branche.

Die vom BMBF angestoßenen Projektförderungen haben sich bewährt, um wissenschaftliche Erkenntnisse zum Technikeinsatz in der Pflege zu generieren. Die Herausforderung ist jedoch oft der Praxistransfer, wie auch die Workshop-Gruppen zurückspiegelten. Die Förderung von weiteren Studien, die sich direkt „im Feld“ dem praktischen Nutzen, Umsetzungsproblemen und der Akzeptanz von Technologien unter Pflegenden widmen, wurde deshalb begrüßt. Qualitative Forschungsdesigns könnten zielführend sein, um die Chancen, Hemmnisse und die Akzeptanz zu ausgewählten technischen Lösungen weiter zu explorieren. Die untersuchten Technologien sollten dabei bereits „reif“ sein für den Praxistest. In Studien waren Pflegende skeptisch bis ablehnend gegenüber Technologien in frühen Entwicklungsstadien. Vorbehalte werden demnach eher begünstigt, wenn Lösungen „zu früh“ erprobt werden. Die Überlegungen führen zu **HE5**:

Förderung von Studien mit dem Fokus auf praktische Umsetzungspotenziale für Technologien mit hohem Entwicklungsgrad.

Eine wesentliche Herausforderung der Etablierung von Technologien im pflegerischen Alltag ist die Refinanzierung. Auch wenn Pflegende durch technische Lösungen entlastet werden, können sie gegebenenfalls nicht angeschafft werden, weil sie für Unternehmen zu kostenintensiv sind. Vielleicht liegen in einem ersten Schritt deshalb die größten Potenziale in „kleinen“ Lösungen, deren Einkauf und Implementierung relativ preiswert und einfach ist. Die Verbreitung komplexerer und damit kostenintensiver Systeme könnte durch die öffentliche Hand angestoßen werden. Einrichtungen ließen sich finanziell fördern bei Interesse, ausgewählte innovative Technologien zur Unterstützung von Pflegenden einzusetzen.

Eine Finanzierung von Technologien ist in der Pflege auch über den Hilfsmittelkatalog der GKV denkbar. Technische Orientierungshilfen, GPS-gestützte Systeme oder Einbauten im häuslichen Umfeld zur audiovisuellen Kommunikation sind nach Roland Berger GmbH (2017) Beispiele für Lösungen, die für eine Aufnahme grundsätzlich infrage kommen, weil sie die häusliche Pflege erleichtern und den möglichst selbstständigen Verbleib in der Häuslichkeit fördern. Allerdings sind wissenschaftliche Wirksamkeitsstudien vonnöten. Die Herausforderung ist, im Einzelfall den jeweiligen Nutzen eines bestimmten Produktes evident nachzuweisen. Die Ergebnisse dieses Forschungsberichtes zeigen, wie komplex ein konkreter Nutznachweis ist, wenn einzelne Technologien betrachtet werden und nach zusätzlichen Kriterien, wie beispielsweise Arbeitsbereichen, differenziert werden muss. Erschwerend kommt hinzu, dass die Technikentwicklung häufig der -forschung voraus ist: Sind Nutzenstudien zu einzelnen Produkten durchgeführt, können die untersuchten Technologien schon wieder veraltet sein. **HE6** lautet:

Finanzielle Unterstützung von Einrichtungen beim Einsatz komplexer Produkte und Systeme sowie Förderung wissenschaftlicher Wirksamkeitsstudien.

Bislang setzten sich keine Standards durch, um die Qualität und Produkteigenschaften von technischen Lösungen in der Pflege verlässlich zu bewerten. Darüber hinaus zählen die Informations- und Rechtssicherheit zu den wesentlichen Herausforderungen der Digitalisierung in der Pflege. Auch Hygienerichtlinien müssen berücksichtigt werden, wenn beispielsweise Exoskelette oder Pflegerobben eingesetzt werden. Ferner ist in Bezug auf den Datenschutz noch keine zufriedenstellende Lösung in Sicht für den Umgang mit Big Data im Gesundheitswesen.

Wünschenswert wäre es, Systeme auszuzeichnen, die eine hohe Qualität sowie Informations- und Rechtssicherheit gewährleisten. Deutschlandweite Mindestanforderungen sollten gesetzlich initiiert werden. Zusätzlich zu den oben geschilderten Informationsmaßnahmen (HE4) wären „Gütesiegel“ geeignet, wie sie auch von der Bundesärztekammer (2017) für Gesundheits-Apps gefordert werden, um das Vertrauen in Technologien zu stärken.

Die Diskussionen um Qualitäts- und Sicherheitsstandards sowie Refinanzierungsmöglichkeiten ließen sich beispielsweise in einer von Verbänden und Politik initiierten Interessensorganisation konkretisieren, vergleichbar mit der *Innovationspartnerschaft AAL des BMBF*. Unter einem solchen Dach sollten Strukturen entwickelt und Informationen gebündelt werden, um das Thema „Pflege 4.0“ zentral gesteuert weiter anzustoßen. Die Partizipation der Pflege an einer Interessensorganisation würde der größten Berufsgruppe im Gesundheitswesen eine gemeinsame Stimme verleihen zum Einsatz moderner Technologien. Diese Überlegungen führen zu HE7:

Schaffung von „Gütesiegeln“ und einer „Interessensorganisation Pflege 4.0“.

Neue Technologien stellen auch neue Anforderungen an Pflegende: Ihre Kompetenzprofile verändern sich. Sie müssen in der Lage sein, technische Lösungen gut und sicher zu bedienen, damit ein Einsatz einen praktischen Mehrwert hat und Gesundheitsgefährdungen vermieden werden. Die BGW-Befragung erbrachte hierzu, dass die empfundene Sicherheit im Umgang mit Technologien deren Akzeptanz bedingt. Anders gesagt: Pflegende müssen sich sicher im Umgang mit Systemen fühlen, damit Technologien nicht abgelehnt werden – ein deutlicher Fingerzeig, wie wichtig das Thema Aus-, Fort- und Weiterbildung ist.

In Deutschland gibt es bereits erste Qualifizierungsangebote für die Vermittlung von Technikkompetenzen. Diese sind aber nicht flächendeckend verbreitet, und einige haben sich nicht auf dem Markt etablieren können, nachdem sie durch Drittmittelförderung entwickelt wurden. Die Literatur- und Workshop-Ergebnisse weisen dementsprechend darauf hin, dass Pflegende aktuell nur unzureichend auf die Nutzung moderner Technologien vorbereitet werden. Nicht überraschend waren die von der BGW befragten Personen zu allen Fokustechnologien im Schnitt der Meinung, dass eine Anwendung besser vorbereitet werden müsste, als es derzeit geschieht.

Es ist in diesem Punkt also noch viel zu tun. Die zunehmende Digitalisierung sollte bei der beruflichen Ausbildung berücksichtigt werden. Die Pflegewissenschaft ist gefordert: Technikkompetenzen sind als fester Bestandteil der Ausbildungscurricula zu verankern, um die Beschäftigten von morgen gut auf die zukünftige

Arbeitswelt in der Pflege vorzubereiten. Neue Studien- und Ausbildungsgänge sind vonnöten, beziehungsweise bewährte Angebote sind stärker zu verbreiten.

Auch für die bereits in der Pflege tätigen Beschäftigten sind Qualifizierungsmaßnahmen wichtig. An dieser Stelle sollten die Erfahrungen aus öffentlich geförderten Pilotprojekten zielgerichteter und konsequenter verstetigt werden. Im besten Fall werden bei der Einführung einer Technologie für alle, die sie nutzen, entsprechende Qualifizierungsmaßnahmen bereitgestellt, die sich an den individuellen Bedarfen im Pflgeteam und an der jeweiligen Zielgruppe ausrichten, und zwar für Beschäftigte jeden Alters: Der Qualifizierungsbedarf zu Technologien wurde in der BGW-Befragung von jungen ebenso wie von älteren Pflegenden als hoch beurteilt.

Für neue Qualifizierungsmaßnahmen bedarf es zusätzlicher Gelder, um beispielsweise Investitionen in Sachmittel seitens der Aus- und Weiterbildungsstätten zu finanzieren. Auch hierzu wäre die Förderung neuer Modellprojekte oder Pilotvorhaben wünschenswert. **HE8** ist entsprechend:

Entwicklung und Verstetigung von Qualifizierungsangeboten in Aus-, Fort- und Weiterbildung für die Verankerung von Technikkompetenzen in der Pflege.

In Betrieben ließen sich zudem feste Ansprechpersonen zu neuen Technologien qualifizieren. Diese mit entsprechenden Entscheidungskompetenzen auszustattenden innerbetrieblichen „Technik-Fachkräfte“ würden ihren Kolleginnen und Kollegen zum guten Umgang mit technischen Lösungen beratend zur Seite stehen sowie gemeinsam mit der Leitung die Anschaffung und Implementierung von neuen Systemen begleiten. Dabei ist die Einbettung von Technik in ein pflegerisches Gesamtkonzept unerlässlich: Isolierte Lösungen versprechen keine Nachhaltigkeit. Auch Führungskräfte sind deshalb gegebenenfalls gezielt zu unterstützen: Unternehmensberatungen mit entsprechender Expertise könnten sie bei der strategischen Ausrichtung ihrer Einrichtung auf dem Weg in die digitale Zukunft begleiten, unter anderem zum Ausdruck gebracht durch **HE9**:

Qualifizierung von internen „Technikexpertinnen und -experten“ in der Pflege und Beratung von Führungskräften zur modernen Ausrichtung von Unternehmen im Zeitalter „Pflege 4.0“.

Schließlich ein Appell an die Branche: Eine größere Partizipation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter geht nicht ohne persönliches Engagement. Pflegenden sollen ermutigt werden, die eigene Arbeitswelt von morgen mitzugestalten. Die Potenziale einer zunehmend digitalen, vernetzten und technisierten Arbeitswelt können nur ausgeschöpft werden, wenn sich die pflegerische Basis intensiv selbst einbringt. Im Moment besteht noch die Chance, neue Handlungsfelder und Berufsrollen positiv zu besetzen. Vielleicht aber nicht mehr lange: Im Zeitalter von Big Data führt mittelfristig kein Weg an modernen Technologien vorbei. „Augen zu und durch“ ist deshalb keine Option, und somit richtet sich die Handlungsempfehlung **HE10** an die Branche selbst:

Bringen Sie Ihre Expertise in die Entwicklung moderner Technologien ein, und gestalten Sie Ihre eigene Arbeitswelt der Zukunft mit!

5 Literatur

AAL Austria (2015): AAL Vision Österreich. Positionspapier. Hg. v. AAL AUSTRIA Innovationsplattform für intelligente Assistenz im Alltag. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien. Online verfügbar unter http://www.aal.at/wp-content/uploads/2016/02/AAL_Vision_%C3%96_Positionspapier_final_online_27042015.pdf, zuletzt geprüft am 05.06.2017.

Adaskin, E. J.; Hughes, L.; McMullan, P.; McLean, M.; McMorris, D. (1994): The impact of computerization on nursing: an interview study of users and facilitators. In: *Computers in nursing* 12 (3), S. 141–148.

Albrecht, Mario; Wolf-Ostermann, Karin; Friesacher, Heiner (2010): Pflege und Technik – konventionelle oder IT-gestützte Pflegedokumentation – spiegelt die Praxis den theoretischen Diskurs wider? Eine empirische Studie aus dem Bereich der stationären Altenpflege. In: *Pflegewissenschaft* 10 (01), S. 34–46.

Albrecht, Thorben; Ammermüller, Andreas (2016): Arbeitsmarktprognose 2030. In: Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (Hg.): Werkheft 02. Wie wir arbeiten (wollen). Arbeiten 4.0. Berlin, S. 22–29.

Althammer, Thomas; Sehlbach, Olav (2012): Mehr schlecht als Recht. Zum aktuellen Stand von Datenschutz und Datensicherheit in der Pflege und im Sozialwesen. Hg. v. Althammer IT-Beratung/olav sehlbach beratung.

Ammenwerth, Elske (2006): The nursing process and information technology. In: *The Nursing Process: A Global Concept*, S. 61–73.

Ammenwerth, Elske; Iller, Carola; Mahler, Cornelia; Kandert, Marianne; Luther, Gisela; Hoppe, Bettina; Eichstädter, Ronald (2004): Einflussfaktoren auf die Akzeptanz und Adoption eines Pflegedokumentationssystems.

atacama Software GmbH (2016): Sicher, schnell und einfach: Wie IT-Systeme im Krankenhaus die Zusammenarbeit zwischen Ärzten und Pflege optimieren. Whitepaper.

Augurzky, Boris; Beivers, Andreas; Straub, Niels (2014): Mit Helikopter und Telemedizin. Für eine Notfallversorgung der Zukunft. Essen (Positionen/RWI, 63).

Banbury, Annie; Roots, Alison; Nancarrow, Susan (2014): Rapid review of applications of e-health and remote monitoring for rural residents. In: *Australian Journal of Rural Health* 22 (5), S. 211–222.

- Banks, Marian R.; Willoughby, Lisa M.; Banks, William A. (2008): Animal-assisted therapy and loneliness in nursing homes: use of robotic versus living dogs. In: *Journal of the American Medical Directors Association* 9 (3), S. 173–177. DOI: 10.1016/j.jamda.2007.11.007.
- Barlow, James; Singh, Debbie; Bayer, Steffen; Curry, Richard (2007): A systematic review of the benefits of home telecare for frail elderly people and those with long-term conditions. In: *Journal of Telemedicine and Telecare* 13 (4), S. 172–179.
- Bartholomeyczik, Sabine (1988): Beruf, Familie und Gesundheit bei Frauen: Verlag für Ausbildung und Studium in der Elefanten Press.
- Beale, Sophie; Truman, Paul; Sanderson, Diana; Kruger, Jen (2010): The Initial Evaluation of the Scottish Telecare Development Program. In: *Journal of Technology in Human Services* 28 (1-2), S. 60–73. DOI: 10.1080/15228831003770767.
- Becker, Heidrun (2013): Robotik in Betreuung und Gesundheitsversorgung: vdf Hochschulverlag AG.
- Berger, Jua; Nolting, H. D.; Schiffhorst, G. (2001): BGW-DAK Gesundheitsreport 2001 Altenpflege. Hamburg (DAK Gesundheitsmanagement).
- Betz, Detlef; Cieslik, Silvana; Dinkelacker, Petra; et al. (2010): Grundlegende Anforderungen an AAL-Technologien und -Systeme. In: Sibylle Meyer und Heidrun Mollenkopf (Hg.): *Der Bau des Eigenheims // AAL in der alternden Gesellschaft – Anforderungen, Akzeptanz und Perspektiven. Analyse und Planungshilfe*. Berlin: VDE-Verlag (AAL-Schriftenreihe, 2), S. 63–108.
- Bickford, Carol J.; Smith, Kathleen; Ball, Marion J.; Frantz, Gerri; Panniers, Teresa L.; Newbold, Susan K. et al. (2005): Evaluation of a nursing informatics training program shows significant changes in nurses' perception of their knowledge of information technology. In: *Health Informatics Journal* 11 (3), S. 225–235. DOI: 10.1177/1460458205055689.
- Biniok, Peter; Lettkemann, Eric (2017): In Gesellschaft. Assistenzformen, Assistenzweisen und Assistenzensembles. In: Peter Biniok und Eric Lettkemann (Hg.): *Assistive Gesellschaft. Multidisziplinäre Erkundungen zur Sozialform „Assistenz“*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (Öffentliche Wissenschaft und gesellschaftlicher Wandel), S. 1–26.

Blinkert, Baldo; Klie, Thomas (2004): Solidarität in Gefahr? Pflegebereitschaft und Pflegebedarfsentwicklung im demografischen und sozialen Wandel; die „Kasseler Studie“. Hannover: Vincentz Network. Online verfügbar unter <http://www.socialnet.de/rezensionen/isbn.php?isbn=978-3-87870-099-9>.

BMBF/VDE Innovationspartnerschaft AAL (Hg.) (2010): Interoperabilität von AAL-Systemkomponenten. Stand der Technik (AAL-Schriftenreihe, 1).

BMG (2013): Unterstützung Pflegebedürftiger durch technische Assistenzsysteme. Abschlussbericht zur Studie. Unter Mitarbeit von C. Weiß, M. Lutze, D. Compagna, G. Braeseke, T. Richter und M. Merda. Hg. v. Bundesministerium für Gesundheit. VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, IEGUS Institut für Europäische Gesundheits- und Sozialwirtschaft.

BMWi (18.04.2017): Zypries legt Innovationsagenda vor: „Schneller und effizienter von der Idee zum Markterfolg“. Online verfügbar unter <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2017/20170418-zypries-legt-innovationsagenda-vor.html>, zuletzt geprüft am 16.05.2017.

Bogai, Dieter; Carstensen, Jeanette; Seibert, Holger; Wiethölter, Doris (2015): Viel Varianz. Was man in den Pflegeberufen in Deutschland verdient. Hg. v. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Der Beauftragte der Bundesregierung für die Belange der Patientinnen und Patienten sowie Bevollmächtigter für Pflege. Berlin. Online verfügbar unter http://www.patientenbeauftragter.de/images/pdf/2015-01-27_Studie_zu_den_Entgelten_der_Pflegeberufe.pdf, zuletzt geprüft am 15.06.2017.

Boger, Jennifer; Jackson, Piper; Mulvenna, Maurice; Sixsmith, Judith; Sixsmith, Andrew; Mihailidis, Alex et al. (2016): Principles for fostering the transdisciplinary development of assistive technologies. In: *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, S. 1–11.

Bortz, Jürgen; Schuster, Christof (2010): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 7. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin: Springer.

Bräutigam, Christoph (2017): Pflege im Krankenhaus. Mehr Technik, bessere Arbeit? In: *Die Schwester Der Pfleger* 56 (3), S. 60–62.

Bräutigam, Christoph; Evans, Michaela; Hilbert, Josef; Öz, Fikret (2014): Arbeitsreport Krankenhaus: Eine Online-Befragung von Beschäftigten deutscher Krankenhäuser. Arbeitspapier. Hg. v. Hans-Böckler-Stiftung. Düsseldorf (Arbeit und Soziales 306). Online verfügbar unter https://www.boeckler.de/pdf/p_arbp_306.pdf, zuletzt geprüft am 06.06.2017.

Brewster, Liz; Mountain, Gail; Wessels, Bridgette; Kelly, Ciara; Hawley, Mark (2014): Factors affecting front line staff acceptance of telehealth technologies: a mixed-method systematic review. In: *Journal of advanced nursing* 70 (1), S. 21–33. DOI: 10.1111/jan.12196.

Brown, K.; Korczynski, M. (2010): When Caring and Surveillance Technology Meet. Organizational Commitment and Discretionary Effort in Home Care Work. In: *Work and Occupations* 37 (3), S. 404–432. DOI: 10.1177/0730888410373875.

Brownsell, Simon; Aldred, Hazel; Hawley, Mark S. (2007): The role of telecare in supporting the needs of elderly people. In: *Journal of Telemedicine and Telecare* 13 (6), S. 293–297.

Bühner, Markus; Ziegler, Matthias (2009): Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler: Pearson Deutschland GmbH.

Bundesagentur für Arbeit (2011): Der Arbeitsmarkt in Deutschland. Arbeitsmarktberichterstattung – 2011. Gesundheits- und Pflegeberufe. Unter Mitarbeit von Nicole Bär, Ralf Beckmann und Judith Wüllerich. Nürnberg. Online verfügbar unter <https://statistik.arbeitsagentur.de/Statischer-Content/Arbeitsmarktberichte/Branchen-Berufe/generische-Publikationen/Gesundheits-und-Pflegeberufe-Deutschland-2011.pdf>, zuletzt geprüft am 30.06.2017.

Bundesagentur für Arbeit (Hg.) (2016): Der Arbeitsmarkt in Deutschland – Fachkräfteengpassanalyse. Statistik/Arbeitsmarktberichterstattung, Juni 2016. Nürnberg.

Bundesärztekammer (2017): 120. Deutscher Ärztetag. Beschlussprotokoll. Freiburg, 23. bis 26. Mai 2017.

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (01.09.2006): Berufskrankheiten-Verordnung, Merkblätter zu Berufskrankheiten. Fundstelle: IVa 4-45222-2108. In: Bundesarbeitsblatt. Online verfügbar unter https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Berufskrankheiten/pdf/Merkblatt-2108.pdf?__blob=publicationFile&v=3, zuletzt geprüft am 03.07.2017.

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (Hg.) (2015): Grünbuch Arbeiten 4.0 – Arbeit weiter denken. Online verfügbar unter <http://www.arbeitenviernull.de/dialogprozess/gruenbuch.html>, zuletzt geprüft am 09.10.2016.

Butter, M.; Rensma, A.; van Boxsel, J.; Kalisingh, S.; Schoone, M.; Leis, M. et al. (2008): Robotics for healthcare: final report. Hg. v. European Commission. DG Information Society. Online verfügbar unter <http://publications.tno.nl/publication/100470/0w7nmk/robotics-final-report.pdf>.

Cavallo, Filippo; Aquilano, Michela; Arvati, Marco (2015): An ambient assisted living approach in designing domiciliary services combined with innovative technologies for patients with Alzheimer's disease: a case study. In: *American journal of Alzheimer's disease and other dementias* 30 (1), S. 69–77. DOI: 10.1177/1533317514539724.

Clarke, Malcolm; Shah, Anila; Sharma, Urvashi (2011): Systematic review of studies on telemonitoring of patients with congestive heart failure: a meta-analysis. In: *Journal of Telemedicine and Telecare* 17 (1), S. 7–14. DOI: 10.1258/jtt.2010.100113.

Claßen, K.; Oswald, F.; Wahl, H-W; Heusel, C.; Anfang, P.; Becker, C. (2010): Evaluation of new technologies by residents and staff in an institutional setting. Findings of the BETAGT project. In: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 43 (4), S. 210–218. DOI: 10.1007/s00391-010-0126-5.

Cohen, Jacob (1988): Statistical power analysis for the behavioral sciences. Hillsdale: Erlbaum (2).

Cohen-Mansfield, Jiska; Biddison, James (2007): The Scope and Future Trends of Gerontechnology: Consumers' Opinions and Literature Survey. In: *Journal of Technology in Human Services* 25 (3), S. 1–19. DOI: 10.1300/J017v25n03_01.

Compagna, Diego; Derpmann, Stefan; Mauz, Kathrin; Shire, Karen A. (2009): Zwischenergebnisse der Bedarfsanalyse für den Einsatz von Servicerobotik in einer Pflegeeinrichtung: Leitungs- vs. operative Ebene. Online verfügbar unter http://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/document/21696/1/ssoar-2009-compagna_et_al-zwischenergebnisse_der_bedarfsanalyse_fur_den.pdf, zuletzt geprüft am 07.11.2016.

Conradi, Cathrin (2013): Zukunft der Gesundheit: Telemedizin ist in 15 Jahren Standard. In: *Health & Care Management*, 09.09.2013. Online verfügbar unter <http://www.hcm-magazin.de/zukunft-der-gesundheit-telemedizin-ist-in-15-jahren-standard/150/10658/212742>, zuletzt geprüft am 09.05.2017.

Daum, Mario (2017): Digitalisierung und Technisierung der Pflege in Deutschland. Aktuelle Trends und ihre Folgewirkungen auf Arbeitsorganisation, Beschäftigung und Qualifizierung. Studie. Unter Mitarbeit von Uwe Ploch und Till Werkmeister. Hg. v. DAA-Stiftung Bildung und Beruf. INPUT Consulting gGmbH. Online verfügbar unter http://www.daa-stiftung.de/fileadmin/user_upload/digitalisierung_und_technisierung_der_pflege_2.pdf, zuletzt geprüft am 15.06.2017.

Davison, Mark L.; Sharma, Anu R. (1990): Parametric statistics and levels of measurement. Factorial designs and multiple regression. In: *Psychological Bulletin* 107 (3), S. 394.

Decker, Michael; Dillmann, Rüdiger; Dreier, Thomas; Fischer, Martin; Gutmann, Mathias; Ott, Ingrid; Spiecker genannt Döhmann, Indra (2011): Service robotics. Do you know your new companion? Framing an interdisciplinary technology assessment. In: *Poiesis & Praxis* 8 (1), S. 25–44.

Dengler, Katharina; Matthes, Britta (2015): Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland. IAB-Forschungsbericht 11/2015. Hg. v. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung.

Denzin, Norman K. (1970): The research act. A theoretical introduction to sociological methods. Chicago: Aldine.

DESTATIS (2017): Pflegestatistik 2015. Pflege im Rahmen der Pflegeversicherung. Deutschlandergebnisse. Hg. v. Statistisches Bundesamt. Wiesbaden. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Gesundheit/Pflege/PflegeDeutschlandergebnisse5224001159004.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 30.06.2017.

DGUV (2017a): Exoskelette in der Arbeitswelt. DGUV Pressemeldungen. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung. Online verfügbar unter http://www.dguv.de/de/mediencenter/pm/pressearchiv/2017/quartal_2/details_2_144775.jsp, zuletzt aktualisiert am 04.04.2017, zuletzt geprüft am 07.05.2017.

DGUV (2017b): Fragen und Antworten zum Thema Exoskelette. Möglicher Einsatz von Exoskeletten in der Industrie. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung. Online verfügbar unter http://www.dguv.de/fbhl/sachgebiete/physische-belastungen/faq_exof/index.jsp, zuletzt aktualisiert am 22.03.2017, zuletzt geprüft am 07.05.2017.

Eckhardt, Thordis (2013): Fahrerlose Transportsysteme für Kliniken. Logistik. In: *Wirtschaftsbrief Gesundheit* (012), S. 4. Online verfügbar unter https://www.google.de/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKEwi479WlgODTAhWLLIAKHamYDEAQFgg2MAI&url=http%3A%2F%2Fwirtschaftsbrief-gesundheit.de%2Ffileadmin%2Fthemes%2Fframework%2Fimages%2FMediaDB%2FPDF_Archiv_2013%2FWirtschaftsbrief_Gesundheit_012.pdf&usq=AFQjCNHb3SWi0qR8hlvaOQm2TuoYSArVtw&sig=2=CM4TaHC-XNpDCdj1bYpAWw&cad=rja.

Eichelberg, Marco (Hg.) (2013): Leitfaden interoperable Assistenzsysteme – vom Szenario zur Anforderung. DKE-Arbeitskreis STD 1811.0.12 „AAL-Interoperabilität“ in Zusammenarbeit mit dem vom BMBF geförderten Projekt „Roadmap AAL-Interoperabilität“.

Elsbernd, Astrid; Lehmeier, Sonja; Schilling, Ulrike; Warendorf, Kai; Wu, Jian (2014): Bedarfsgerechte technikgestützte Pflege in Baden-Württemberg. Technologien und Dienstleistungen für ein selbstbestimmtes Leben im Alter. Abschlussbericht. Hochschule Esslingen – University of Applied Sciences.

Endter, Cordula (2017): Assistenten altern. Die Entwicklung eines Sturzsensors im Kontext von Ambient Assisted Living. In: Peter Biniok und Eric Lettkemann (Hg.): *Assistive Gesellschaft. Multidisziplinäre Erkundungen zur Sozialform „Assistenz“*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (Öffentliche Wissenschaft und gesellschaftlicher Wandel), S. 167–182.

Engesmo, Jostein; Tjora, Aksel Hn (2006): Documenting for whom? A symbolic interactionist analysis of technologically induced changes of nursing handovers. In: *New Technology, Work and Employment* 21 (2), S. 176–189.

Evans, Michaela (2016): Digitalisierung im Gesundheitswesen: Wem nützt digitale Technik? Wer trägt mögliche Risiken? Arbeit und Gesellschaft 4.0. Mitbestimmen und Mitgestalten! Digitalisierungskongress 2016. ver.di, Hans-Böckler-Stiftung. Berlin, 18.10.2016.

Ewers, Michael (2010): Vom Konzept zur klinischen Realität. Desiderate und Perspektiven in der Forschung über die technikintensive häusliche Versorgung in Deutschland. In: *Pflege & Gesellschaft* 15 (4), S. 314–329.

Fachinger, Uwe; Koch, Hellen; Henke, Klaus-Dirk; Troppens, Sabine; Braeseke, Grit; Merda, Meiko (2012): Ökonomische Potenziale altersgerechter Assistenzsysteme. Ergebnisse der „Studie zu Ökonomischen Potenzialen und neuartigen Geschäftsmodellen im Bereich Altersgerechte Assistenzsysteme“. Hg. v. Universität Vechta. VDI/VDE Innovation + Technik GmbH. Vechta.

Fafflock, Heike (2003): Pflegeprozess. Standardisierung und Qualität in der Pflege. 1. Aufl. Aachen: Mainz (Bremer Schriften zu Betriebstechnik und Arbeitswissenschaft, 50).

Falco, Jorge L.; Vaquerizo, Esteban; Lain, Luis; Artigas, Jose Ignacio; Ibarz, Alejandro (2013): Aml and deployment considerations in AAL services provision for elderly independent living: the MonAMI project. In: *Sensors* 13 (7), S. 8950–8976. DOI: 10.3390/s130708950.

Felscher, Andreas (2015): Technischeinsatz in der häuslichen Pflege. Eine Hilfsorganisation geht neue Wege. In: INQA (Hg.): *Intelligente Technik in der beruflichen Pflege. Von den Chancen und Risiken einer Pflege 4.0*. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, S. 24–27.

FINSOZ e. V. (2016): Positionspapier. Digitalisierung der Sozialwirtschaft. Unter Mitarbeit von Helmut Kreidenweis.

forsa (2016): Service-Robotik: Mensch-Technik-Interaktion im Alltag. Ergebnisse einer repräsentativen Befragung. Online verfügbar unter https://www.bmbf.de/files/BMBF_forsa_Robotik_FINAL2016.pdf, zuletzt geprüft am 03.12.2016.

Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK (2015): Die Kraft in der Weste. Unter Mitarbeit von Steffen Pospischil. Fraunhofer (Forschung kompakt, 03). Online verfügbar unter https://www.fraunhofer.de/content/dam/zv/de/presse-medien/2015/Maerz/ForschungKompakt/fk03_2015_MAERZ.pdf, zuletzt geprüft am 15.05.2017.

Freitag, S.; Fincke, I.; Dulon, M.; Ellegast, R.; Nienhaus, A. (2007): Messtechnische Analyse von ungünstigen Körperhaltungen bei Pflegekräften – eine geriatrische Station im Vergleich mit anderen Krankenhausstationen. In: *ErgoMed* (05), S. 130–140.

Frey, Carl Benedikt; Osborne, Michael A. (2017): The future of employment. How susceptible are jobs to computerisation? In: *Technological Forecasting and Social Change* 114, S. 254–280.

Fuchs-Frohnhofen, Paul; Bogert, Bernd; Palm, Gerd; Kerger, Kim (2017): Anwendungschancen moderner IT- und AAL-Technik für stationäre Pflegeeinrichtungen. Forschungsbericht des ArWiso e. V., Würselen, und der St. Gereon Seniorendienste, Hückelhoven. Würselen: MA & T Sell & Partner.

FutureManagementGroup AG (2016): Smarter Hospitals. Die Rolle des Krankenhauses im Gesundheitssystem der Zukunft. Market Foresights 03/2016. Unter Mitarbeit von Bernd Hinrichs. Online verfügbar unter https://www.futuremanagementgroup.com/wp-content/uploads/2017/01/MF_Smarter-Hospitals.pdf, zuletzt geprüft am 12.05.2017.

Gappa, Henrike; Nordbrock, Gabriele; Thelen, Manuela; Pullmann, Jaroslav; Mohamad, Yehya; Velasco, Carlos A. (2014): Extended Scaffolding by Remote Collaborative Interaction to Support People with Dementia in Independent Living – A User Study. In: Klaus Miesenberger, Deborah Fels, Dominique Archambault, Petr Peňáz und Wolfgang Zagler (Hg.): Computers helping people with special needs. 14th international conference, ICCHP 2014, Paris, France, July 9-11, 2014; proceedings, Bd. 8547. Cham: Springer (Lecture notes in computer science Information systems and application, incl. Internet/web and HCI, 8547), S. 445–450.

Gaugisch, Petra (2015): Technische Assistenz in der ambulanten Pflege. In: INQA (Hg.): Intelligente Technik in der beruflichen Pflege. Von den Chancen und Risiken einer Pflege 4.0. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, S. 20–23.

Gigerenzer, Gerd; Schlegel-Matthies, Kirsten; Wagner, Gert G. (2016): Digitale Welt und Gesundheit. eHealth und mHealth – Chancen und Risiken der Digitalisierung im Gesundheitsbereich. Hg. v. Sachverständigenrat für Verbraucherfragen. Berlin.

Göransson, O.; Pettersson, K.; Larsson, P. A. Lennernäs, B. (2008): Personals Attitudes towards Robot Assisted Health Care. A pilot study in 111 respondents. In: *Medical and Care Compunetics* 5 137, S. 56.

Graf, B.; Heyer, T.; Klein, B.; Wallhoff, F. (2013): Service robots in elderly care. Possible application areas and current state of developments. In: *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 56 (8), S. 1145–1152. DOI: 10.1007/s00103-013-1755-9.

Han, Byung-Chul (2013): Big Data: Dataismus und Nihilismus. In: *ZEIT ONLINE*, 27.09.2013. Online verfügbar unter <http://www.zeit.de/digital/internet/2013-09/big-data-han-dataismus>, zuletzt geprüft am 28.06.2017.

Hansen, Margaret M. (2006): Nursing students' attitudes toward technology: a national study. In: *Nursing and Health Professions Faculty Research and Publications* 31 (3), S. 112–118.

Harari, Yuval Noah (2017): Homo Deus. Eine Geschichte von Morgen. Unter Mitarbeit von Andreas Wirthensohn. München: C. H. Beck.

Härtel, Jens (2017): Empathie trifft Technologie. Digitalisierung als Chance für eine bessere Versorgung. Welldoo GmbH. Deutscher Pflēgetag. Berlin, 25.03.2017

Häußling, Roger (2011): Techniksoziologische Betrachtung der Kooperation zwischen Mensch und selbstlernenden Robotersystemen. In: Kirsten Brukamp (Hg.): *Technisierte Medizin – dehumanisierte Medizin? Ethische, rechtliche und soziale Aspekte neuer Medizintechnologien*. Kassel: Kassel Univ. Press (Medizin – Technik – Ethik, 1), S. 57–60.

Health&Care Management (Hg.) (2015): Die Pflege der Zukunft. Online verfügbar unter <http://www.hcm-magazin.de/die-pflege-der-zukunft/150/10739/292423>, zuletzt aktualisiert am 05.05.2015, zuletzt geprüft am 06.06.2017.

Heckathorn, Douglas D. (2002): Respondent-driven sampling II: deriving valid population estimates from chain-referral samples of hidden populations. In: *Social problems* 49 (1), S. 11–34.

Hegewald, Ulrike (2016): Einstellungen zur Digitalisierung. In: Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (Hg.): *Werkheft 01. Digitalisierung der Arbeitswelt*. Berlin, S. 58–64.

Hein, C. M.; Pfitzer, M.; Lüth, T. C. (2016): Evaluierung der Nutzerakzeptanz tragbarer Hilfsmittel zur passiven Kraftunterstützung für Altenpflegekräfte. In: Robert Weidner (Hg.): *Technische Unterstützungssysteme, die die Menschen wirklich wollen*. Konferenzband. Zweite Transdisziplinäre Konferenz. Hamburg. Helmut-Schmidt-Universität, S. 79–87.

Heinze, R. G. (2016): Soziotechnisch unterstütztes Wohnen im Alter. Stand und Umsetzungsperspektiven. In: Robert Weidner (Hg.): *Technische Unterstützungssysteme, die die Menschen wirklich wollen*. Konferenzband. Zweite Transdisziplinäre Konferenz. Hamburg. Helmut-Schmidt-Universität, S. 117–128.

Heinz-Fischer, Wolfgang (2016): Modernisierungsspritze für die Medizin. Krankenhaus 4.0. In: *E&E* (6). Online verfügbar unter <http://www.industr.com/de/E-und-E-Magazin/corporate-channel/se-spezial-electronic-ag-elektronische-bauelemente-30572/fit-fuer-medizin-1644101>, zuletzt geprüft am 29.05.2017.

Hergesell, J.; Maibaum, A. (2016): Assistive Sicherheitstechniken in der geriatrischen Pflege. Konfligierende Logiken bei partizipativer Technikentwicklung. In: Robert Weidner (Hg.): Technische Unterstützungssysteme, die die Menschen wirklich wollen. Konferenzband. Zweite Transdisziplinäre Konferenz. Hamburg. Helmut-Schmidt-Universität, S. 59–68.

Hergesell, Jannis (2017): Assistive Sicherheitstechniken in der Pflege von an Demenz erkrankten Menschen. In: Peter Biniok und Eric Lettkemann (Hg.): Assistive Gesellschaft. Multidisziplinäre Erkundungen zur Sozialform „Assistenz“. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (Öffentliche Wissenschaft und gesellschaftlicher Wandel), S. 203–224.

Hibbert, D.; Mair, F. S.; Angus, R. M.; May, C.; Boland, A.; Haycox, A. et al. (2003): Lessons from the implementation of a home telecare service. In: *Journal of Telemedicine and Telecare* 9 (Suppl 1), 55–56. DOI: 10.1258/135763303322196358.

Hielscher, Volker (2014): Technikeinsatz und Arbeit in der Altenpflege. Ergebnisse einer internationalen Literaturrecherche. iso-Report Nr. 1. Hg. v. Institut für Sozialforschung und Sozialwirtschaft e. V. Saarbrücken.

Hübner, Ursula; Liebe, Jan-David; Hülers, Jens; Thye, Johannes; Egbert, Nicole; Hackl, Werner; Ammenwerth, Elske (2015): IT-Report Gesundheitswesen. Schwerpunkt Pflege im Informationszeitalter. Hg. v. Hochschule Osnabrück (Schriftenreihe der Hochschule Osnabrück Deutschland). Online verfügbar unter <http://14asrv-1.wi.hs-osnabrueck.de/joomla2/index.php/downloads/category/15-it-report-2015-pflege-im-informationszeitalter>, zuletzt geprüft am 15.06.2017.

Huffziger, Anne (2015): Technische Assistenzsysteme implementieren und anwenden. Ein Bericht aus der Praxis eines sozialen Unternehmens. In: INQA (Hg.): Intelligente Technik in der beruflichen Pflege. Von den Chancen und Risiken einer Pflege 4.0. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, S. 32–35.

Hülken-Giesler, Manfred (2010): Technikkompetenzen in der Pflege. Anforderungen im Kontext der Etablierung Neuer Technologien in der Gesundheitsversorgung. In: *Pflege & Gesellschaft* 15 (4), S. 330–352.

Hülksen-Giesler, Manfred (2015a): Neue Technologien in der Pflege. Wo stehen wir – was ist zu erwarten? In: INQA (Hg.): Intelligente Technik in der beruflichen Pflege. Von den Chancen und Risiken einer Pflege 4.0. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, S. 10–13.

Hülksen-Giesler, Manfred (2015b): Technik und Neue Technologien in der Pflege. In: Hermann Brandenburg und Stephan Dorschner (Hg.): Lehr- und Arbeitsbuch zur Einführung in das wissenschaftliche Denken in der Pflege. 3. überarbeitete und erweiterte Auflage. Bern: Hogrefe Verlag (Hogrefe Verlag Programmbereich Pflege), S. 262–280.

INQA (Hg.) (2015): Intelligente Technik in der beruflichen Pflege. Von den Chancen und Risiken einer Pflege 4.0. Initiative Neue Qualität der Arbeit. 1. Auflage. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Institut DGB-Index Gute Arbeit (Hg.) (2016): Wie die Beschäftigten die Arbeitsbedingungen in Deutschland beurteilen. Mit dem Themenschwerpunkt: Die Digitalisierung der Arbeitswelt – Eine Zwischenbilanz aus der Sicht der Beschäftigten. Unter Mitarbeit von Markus Holler und Rolf Schmucker (DGB-Index Gute Arbeit. Der Report 2016).

Institut DGB-Index Gute Arbeit (Hg.) (2017): Arbeitshetze und Arbeitsintensivierung bei digitaler Arbeit. So beurteilen die Beschäftigten ihre Arbeitsbedingungen. Ergebnisse einer Sonderauswertung der Repräsentativumfrage zum DGB-Index Gute Arbeit 2016. Unter Mitarbeit von Markus Holler und Rolf Schmucker.

International Federation of Robotics (2016): Service Robots – Definition and Classification WR 2016 (107KB). Online verfügbar unter https://ifr.org/img/office/Service_Robots_2016_Chapter_1_2.pdf, zuletzt geprüft am 05.06.2017.

Jäger, M.; Jordan, C.; Kuhn, S.; Beck, B.; Nienhaus, A. (2015): Ableitung tätigkeitsspezifischer biomechanisch begründeter Handlungsanleitungen für rückengerechtes Bewegen von Patienten. In: *ASU Arbeitsmedizin* 50, S. 738–749.

Jäger, M.; Jordan, C.; Theilmeier, A.; Wortmann, N.; Kuhn, S.; Nienhaus, A.; Luttmann, A. (2014): Analyse der Lumbalbelastung beim manuellen Bewegen von Patienten zur Prävention biomechanischer Überlastungen von Beschäftigten im Gesundheitswesen. In: *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie* 64 (2), S. 98–112.

Johansson, A. M.; Lindberg, I.; Söderberg, S. (2014): The views of health-care personnel about video consultation prior to implementation in primary health care in rural areas. In: *Primary Health Care Research & Development* 15 (2), S. 170–179. DOI: 10.1017/S1463423613000030.